

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.2.084:636.087.7

doi:

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРЧИЧНОГО БЕЛКА САРЕПТА-5
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

Александр Юрьевич Ицкович¹, Александр Тихонович Варакин^{2✉}, Алексей Анатольевич Ряднов³

^{1, 2, 3}Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

¹itscovic@mail.ru

²varakinat58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0375-7108>

³radnov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6381-9353>

Цель исследований – оценка продуктивности молочных коров при включении в рацион горчичного белка Сарепта-5. Анализ химического состава белка Сарепта-5 показал, что по питательной ценности он близок к подсолнечному жмыху. Научно-хозяйственный опыт был выполнен на животных голштинской породы. Было сформировано 3 группы коров по 10 голов в каждой. В главном периоде опыта коровы I контрольной группы получали основной рацион с недостаточным содержанием переваримого протеина. Основной рацион II контрольной группы сбалансировали введением подсолнечного жмыха, III опытной группы – введением горчичного белка Сарепта-5. По сравнению с животными I группы, среднесуточный удой молока коров II и III групп больше, соответственно, на 1,37 кг (11,27%) и 1,39 кг (11,43 %). Пересчет результатов среднесуточного удоя коров на базисную жирность молока (3,4 %) показал, что изучаемый показатель больше у коров II группы на 1,56 кг (11,54 %) и у коров III группы – на 1,62 кг (11,98 %), чем у животных I группы. В молоке коров II и III групп содержание белка было выше, соответственно, на 0,04 и 0,05%; СОМО – на 0,04 и 0,11%, чем у животных I группы (достоверной разницы не выявлено). Накопления аллилизотиоцианатов в молоке коров III группы определялись как «следы». Данные производственного внедрения подтвердили результаты научно-хозяйственного опыта. Установлено, что при производстве молока при кормлении лактирующих коров наряду с подсолнечным жмыхом целесообразно включать в рацион горчичный белок Сарепта-5, что позволяет расширить ассортимент кормов для молочного скотоводства.

Ключевые слова: коровы, горчичный белок Сарепта-5, продуктивность.

Для цитирования: Ицкович А. Ю., Варакин А. Т., Ряднов А. А. Использование горчичного белка Сарепта-5 для производства молока // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №4. С. 76–81. doi:

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

USE OF SAREPTA-5 MUSTARD PROTEIN FOR MILK PRODUCTION

Alexander Yu. Itskovich¹, Alexander T. Varakin^{2✉}, Alexey A. Ryadnov³

^{1, 2, 3}Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

¹itscovic@mail.ru

²varakinat58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0375-7108>

³radnov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6381-9353>

The purpose of the research is evaluation the productivity of dairy cows when the Sarepta-5 mustard protein is included in a diet. Analysis of the chemical composition of the protein Sarepta-5 showed that for nutritional value it is close to sunflower cake. The scientific and economic experiment was carried out on animals of the Holstein breed.

3 groups of cows with 10 heads each were formed. In the main period of the experiment, cows of the control group I received a basic diet with an insufficient content of digestible protein. Main diet of the II control group was balanced by the introduction of sunflower cake, the III experimental group – by the introduction of Sarepta-5 mustard protein. Compared with animals of group I, the average daily milk yield of cows of groups II and III is higher, respectively, by 1.37 kg (11.27%) and 1.39 kg (11.43%). Recalculation of the results of the average daily milk yield of cows for basic fat content of milk (3.4%) showed that the studied indicator is higher in milk of cows of group II by 1.56 kg (11.54%) and cows of group III – by 1.62 kg (11.98%) than of animals of group I. In the milk of cows of groups II and III, the protein content was higher, respectively, by 0.04 and 0.05%; SOMO – by 0.04 and 0.11% than of animals of group I (no significant difference was not found). The accumulation of allylisothiocyanates in milk of cows of group III was defined as «traces». Data of the production implementation confirmed the results of scientific and economic experience. It has been established that for production of milk when feeding lactating cows, along with sunflower cake mustard protein Sarepta-5 should be included to the diet, to expand feeding range for dairy cattle breeding.

Keywords: cows, mustard protein Sarepta-5, productivity.

For citation: Itskovich, A. Yu., Varakin, A. T. & Ryadnov, A. A. (2021). Use of mustard protein Sarepta-5 for milk production. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 76–81 (In Russ.). doi:

Разработка и использование биологически полноценных рационов способствует повышению продуктивности сельскохозяйственных животных [2, 4, 6], улучшению их физиологического состояния [1] и качественных показателей животноводческой продукции [5, 8].

В настоящее время при ведении молочного скотоводства важным является поиск и внедрение эффективных кормовых средств на основе рационального использования местных ресурсов. Для лактирующих коров большое значение имеет сбалансированность рационов по протеину. Использование для этого жмыхов масличных культур в рационах повышает уровень их протеиновой обеспеченности [3].

С научной и практической точек зрения представляет интерес использование в кормлении животных горчичного жмыха. Однако из-за присутствия антипитательного фактора (содержание ядовитого аллилгорчичного масла) до введения в рацион требуется его предварительная обработка.

Обработка горчичного жмыха по промышленной технологии сделала возможным исключить отравление животных за счет гарантированного его обезвреживания [7]. После обработки содержание аллилгорчичного масла (в пересчете на абсолютно сухое вещество) составило не более 0,12%. В готовом продукте – горчичном белке Сарепта-5 – содержание общей влаги 9,8%. Данный кормовой продукт выпускают в виде сыпучей массы желто-кремового цвета, не горькой на вкус, без характерного для горчицы запаха при смешивании его с теплой водой. Поэтому для расширения ассортимента кормов и повышения эффективности производства в молочном скотоводстве весьма важными и актуальными являются исследования продуктивности лактирующих коров, получающих рацион с горчичным белком Сарепта-5.

Цель исследований – оценка продуктивности молочных коров при включении в рацион горчичного белка Сарепта-5.

Задачи исследований – изучить влияние горчичного белка Сарепта-5 на молочную продуктивность коров; определить качество молока.

Материалы и методы исследований. Для определения химического состава кормов в проводимых исследованиях использовали общепринятые методики зоотехнического анализа.

Проведение научно-хозяйственного опыта на дойных коровах было организовано в УНПЦ «Горная поляна» Волгоградского государственного аграрного университета. Его продолжительность составила 140 дней, в том числе: предварительный период – 20 дней, переходный – 15, главный – 85, заключительный – 20 дней. Для эксперимента сформировали 3 группы коров голштинской породы по 10 голов в каждой. Животных в группы подбирали с использованием принципа аналогов (различия по показателям живой массы и продуктивности составляли не более 5-6%). В сформированных группах в среднем надои коровы составляли 3900 кг молока за лактацию при жирности 3,79%. Начало проведения научно-хозяйственного опыта совпало с периодом окончания раздоя коров. Контроль

молочной продуктивности подопытных коров (индивидуально) осуществляли один раз в декаду путем проведения контрольных доек.

У коров I контрольной группы в рационе, в связи с ограниченностью по набору кормов, был выявлен недостаток переваримого протеина. Животным II контрольной группы рацион по данному показателю сбалансировали путем включения подсолнечного жмыха. По сравнению со II группой, у коров III опытной группы рацион был аналогичным по питательности, а по переваримому протеину его сбалансировали путем включения горчичного белка Сарепта-5.

Во все периоды опыта у животных I группы основной рацион состоял из сена люцернового в количестве 2 кг, соломы ячменной – 4 кг, силоса кукурузного – 20 кг, ячменя дробленого – 3,5 кг, патоки кормовой – 1,2 кг и минеральных добавок (соль поваренная и др.). В предварительном периоде коровы II и III групп также получали основной рацион, а в переходном периоде у животных этих групп 1 кг ячменя дробленого постепенно заменяли, соответственно, на 1 кг подсолнечного жмыха и 1 кг горчичного белка Сарепта-5.

В течение главного периода коровам II и III групп задавали в составе основного рациона вместо 1 кг ячменя дробленого, соответственно, 1 кг подсолнечного жмыха и 1 кг горчичного белка Сарепта-5. В заключительном периоде животные II и III групп были переведены на основной рацион без подсолнечного жмыха и горчичного белка Сарепта-5.

В обработанном на заводе горчичном белке Сарепта-5 содержание аллилгорчичного масла составило 0,10%. Коровам III группы задавали этот корм вместе с дробленным ячменем в кормушку на силосную массу. Отказа от потребления такой смеси животными не было выявлено.

Результаты исследований. Результаты химического анализа горчичного белка Сарепта-5 свидетельствовали о том, что по питательной ценности он близок к подсолнечному жмыху. Содержание в 1 кг жмыха подсолнечного и горчичного белка Сарепта-5 составило: энергетические кормовые единицы, соответственно, – 1,04 и 1,07; обменная энергия – 10,44 и 10,70 МДж; сухое вещество – 900,0 и 914 г; сырой протеин – 380,0 и 380,0 г; переваримый протеин – 276,0 и 276,4 г; сырая клетчатка – 129,0 и 56,0 г; сахар – 62,6 и 85,3 г; сырой жир – 77,0 и 86,6 г; кальций – 5,9 и 6,0 г; фосфор – 12,9 и 9,7 г.

На основании результатов контрольной дойки коров, проведенной в предварительном периоде эксперимента, была подтверждена аналогичность сформированных в группы животных. Коровы I контрольной, II контрольной и III опытной групп имели средний суточный удой молока, соответственно, – 14,8; 14,9 и 14,9 кг. Содержание жира в молоке в группах составило 3,78; 3,78 и 3,77%.

Полученные результаты исследования в главном периоде опыта свидетельствовали о том, что сбалансирование рационов II контрольной и III опытной групп по содержанию переваримого протеина, за счет использования, соответственно, подсолнечного жмыха и горчичного белка Сарепта-5, оказало положительное влияние на продуктивность лактирующих коров (табл. 1).

Таблица 1

Средние суточные удои молока у подопытных коров ($M \pm m$), кг ($n = 10$)

Периоды опыта	Группа		
	I контрольная	II контрольная	III опытная
В предварительном периоде	14,8±0,24	14,9±0,22	14,9±0,25
В среднем за главный период	12,16±0,49	13,53±0,23*	13,55±0,20*
В среднем за главный период в пересчете на базисную жирность (3,4 %)	13,52	15,08	15,14

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Так, в среднем у коров I контрольной группы средний суточный удой молока составил 12,16 кг, их аналоги из II контрольной и III опытной групп имели изучаемый показатель больше, соответственно, на 1,37 или 11,27 % с достоверной разницей при $P > 0,95$ и 1,39 кг или 11,43 % при $P > 0,95$. Молочная продуктивность животных II контрольной и III опытной групп практически существенно не различалась.

Содержание жира в молоке служит важным показателем при характеристике его качества. За главный период опыта в среднем содержание жира в молоке коров I, II и III групп составило, соответственно, %: 3,78; 3,79 и 3,80.

Результаты пересчета среднего суточного удоя коров на базисную жирность (3,4 %) за главный период опыта показали, что по сравнению с животными I контрольной группы (13,52 кг), у коров II контрольной группы изучаемый показатель был больше на 1,56 кг (или 11,54 %) и III опытной – на 1,62 кг (или 11,98 %). Значительных различий по данному показателю между II контрольной и III опытной группами не было установлено. Полученные данные качественных показателей молока подопытных коров представлены в таблице 2.

Таблица 2

Качественные показатели молока подопытных коров ($M \pm m$), (n = 10)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II контрольная	III опытная
Содержание белка, %	3,37±0,03	3,41±0,02	3,42±0,03
Содержание СОМО, %	8,53±0,04	8,57±0,05	8,64±0,05
Кислотность, °Т	17,2±0,05	17,1±0,04	17,1±0,03

По сравнению с молоком животных I группы, в молоке коров II и III групп в среднем содержание белка было выше, соответственно, на 0,04 и 0,05%; СОМО – на 0,04 и 0,11%. Достоверных различий по данным показателям качества молока между группами подопытных животных не было установлено. Показатель кислотности молока по сравниваемым группам существенно не различался.

Лабораторные исследования молока коров III группы на предмет накопления аллилизотиоцианатов свидетельствовали о том, что они определялись как «следы».

По данным физиологического опыта, выполненного на фоне научно-хозяйственного, коровы II и III групп имели более высокую переваримость и усвоение питательных веществ рационов, по сравнению с контрольными животными. Гематологические показатели у животных всех групп соответствовали физиологической норме.

Замена подсолнечного жмыха в рационе лактирующих коров на горчичный белок Сарепта-5 не снижает экономические показатели производства молока.

Научно-производственный опыт (внедрение) по скармливанию горчичного белка Сарепта-5 дойным коровам провели в УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского государственного аграрного университета. Для этого сформировали 2 группы коров с подбором по принципу аналогов. Коровам контрольной группы задавали в рационе: сено люцерновое – 2 кг, солому ячменную – 4 кг, силос кукурузный – 20 кг, ячмень дробленый – 1,5 кг, жмых подсолнечный – 1 кг, патоку кормовую – 0,9 кг, минеральную добавку (соль поваренную). Животным опытной группы задавали в аналогичном рационе 1 кг горчичного белка Сарепта-5 вместо подсолнечного жмыха. К началу выполнения производственной проверки (внедрения) дойные коровы находились после периода раздоя.

Данные производственной проверки (внедрения) результатов научно-хозяйственного опыта на лактирующих коровах представлены в таблице 3.

Таблица 3

Данные производственной проверки (внедрения)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье коров, голов	160	160
Продолжительность производственной проверки, дней	65	65
Средний суточный удой молока, кг	10,1	10,2
Жирность молока, %	3,8	3,8

Согласно полученным результатам научно-производственного опыта (внедрения), при использовании в составе рациона для дойных коров горчичного белка Сарепта-5 вместо подсолнечного жмыха получены практически одинаковые зоотехнические показатели.

Заключение. При производстве молока наряду с использованием подсолнечного жмыха в кормлении лактирующих коров, целесообразно в рацион включать горчичный белок Сарепта-5. Он не уступает подсолнечному жмыху по питательной ценности. При использовании в составе рационов

подсолнечного жмыха и горчичного белка Сарепта-5 в научно-хозяйственном опыте у коров среднесуточный удой существенно не различался, по качественным показателям молока достоверной разницы не было выявлено. Гематологические показатели у животных всех групп соответствовали физиологической норме. Использование для дойных коров горчичного белка Сарепта-5 способствует расширению ассортимента кормов в молочном скотоводстве. Данные производственной проверки (внедрения) подтвердили результаты научно-хозяйственного опыта.

Список источников

1. Батанов С. Д., Березкина Г. Ю., Килин В. В. Влияние минеральной добавки «Стимул» на биохимические показатели крови // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. 2014. Т. 220. С. 38–42.
2. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Муртазаева Р. Н., Харламова Е. А. Влияние силоса, приготовленного с консервантом, на продуктивность лактирующих коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 2 (34). С. 89–93.
3. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Варламова Т. А. Эффективность производства молока с использованием льняного и рапсового жмыхов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. Вып. 3. С. 30–34.
4. Зотеев В. С., Симонов Г. А., Зотеев С. В., Антимонов А. К., Кириченко А. В. Зерновое сорго в рационах коз зааненской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 3. С. 51–53.
5. Карамаева А. С., Карамаев С. В., Соболева Н. В. Влияние сенажа с биологическими консервантами на качество молока и сыра // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. Вып. 1. С. 84–89.
6. Полозюк О. Н., Полотовский К. А. Активизация роста поросят в постнатальный период при использовании «Глималаск Лакт» и «Агроцид супер олиго» // Аграрный научный журнал. 2018. № 4. С. 28–31.
7. Русакова Г. Г., Русакова М. М., Дергилев Я. В., Киселева Т. В., Котенко В. Б., Парахневич Е. Д., Парахневич Д. В. Извлечение синигрина из продуктов переработки семян горчицы // Комбикорма. 2012. № 6. С. 75–76.
8. Степурина М. А., Струк В. Н., Варакин А. Т., Хакимов И. Н., Воронцова Е. С. Кормовые добавки для повышения питательной ценности рационов и продуктивности лактирующих коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4 (56). С. 170–179.

References

1. Batanov, S. D., Berezkina, G. Yu. & Kilin, V. V. (2014). The effect of the mineral supplement «Stimulus» on biochemical blood parameters. *Uchenie zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi medicini imeni N. E. Bauman* (Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman), 220, 38–42 (in Russ.).
2. Varakin, A. T., Salomatina, V. V., Murtazayeva, R. N. & Kharlamova, E. A. (2014). Influence of silage prepared with a preservative on the productivity of lactating cows. *Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie – Proceedings of Nizhnevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education*, 2 (34), 89–93 (in Russ.).
3. Varakin, A. T., Salomatina, V. V., Kharlamova, E. A. & Varlamova, T. A. (2018). Efficiency of milk production using flax and rape seed cakes. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii – Bulletin Samara state agricultural academy*, 3, 30–34 (in Russ.).
4. Zoteev, V. S., Simonov, G. A., Zoteev, S. V., Antimonov, A. K. & Kirichenko, A. V. (2020). Grain sorghum in the diets of goats of the Zaanen breed. *Ovci, kozi, sherstnoe delo (Sheep, goats, wool business)*, 3, 51–53 (in Russ.).
5. Karamaeva, A. S., Karamaev, S. V. & Soboleva N. V. (2019). Influence of haylage with biological preservatives on the quality of milk and cheese. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii – Bulletin Samara state agricultural academy*, 1, 84–89 (in Russ.).
6. Polozyuk, O. N. & Polotovskiy, K. A. (2018). Activation of young pig growth in postnatal period with the use of «GlimalaskLakt» i «Agrocid super oligo». *Agrarny i nauchnyi zhurnal (Agrarian Scientific Journal)*, 4, 28–31 (in Russ.).
7. Rusakova, G. G., Rusakova, M. M., Dergilev, Ya. V., Kiseleva, T. V., Kotenko, V. B., Parakhnevich, E. D. & Parakhnevich, D. V. (2012). Extraction of sinigrin from mustard seed derivatives. *Kombikorma (Combi-feed)*, 6, 75–76 (in Russ.).
8. Stepurina, M. A., Struk, V. N., Varakin, A. T., Khakimov, I. N. & Vorontsova, E. S. (2019). Feed additives to increase the nutritional value of diets and of lactating cows. *Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka*

i vysshee professionalnoe obrazovanie – Proceedings of Nizhnevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education, 4 (56), 170–179 (in Russ.).

Информация об авторах

А. Ю. Ицкович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
А. Т. Варакин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
А. А. Ряднов – доктор биологических наук, профессор.

Information about the authors

A. Yu. Itskovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
A. T. Varakin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
A. A. Ryadnov – Doctor of Biological Sciences, Professor.

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 23.06.2021; одобрена после рецензирования 21.09.2021; принята к публикации 18.10.2021.

The article was submitted 23.06.2021; approved after reviewing 21.09.2021; accepted for publication 18.10.2021.