

УДК 636.087.25

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МАСЛЯНИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Маринчев Максим Михайлович, студент, направление подготовки 06.03.01. Биология, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: maksimmarinchev@mail.ru

Научный руководитель: **Сизенцов Алексей Николаевич**, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: asizen@mail.ru

Аннотация. Птицеводство является одним из наиболее эффективных методов животноводства и обеспечивает продовольственную безопасность значительному числу населения мира. Благодаря использованию современных интенсивных методов ведения сельского хозяйства мировое производство достигло 133,4 млн т в 2020 году, с устойчивым ростом каждый год.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в настоящее время одной из основных задач сельского хозяйства является обеспечение высокой пищевой и диетической ценностью мяса, которая в основном зависит от его химического состава, при этом внимание должно уделяться не только содержанию незаменимых пищевых веществ, но и содержанию минеральных и биологически активных веществ.

Именно с такой проблемой сталкиваются животноводы, а именно недостаточное обеспечение сельскохозяйственных животных и птиц необходимыми питательными веществами из-за сезонных колебаний кормов с естественных пастбищ. Это часто нарушает производство стабильных поставок качественной животноводческой продукции. В результате некоторые фермеры, в конечном итоге, кормят своих животных кормами низкого качества или позволяют им пасть на деградированных естественных пастбищах, особенно в засушливый сезон. Очевидно, что такие животные будут расти медленно, и для достижения рыночного веса потребуется больше времени. Решением данной проблемы является использование отходов масляничных производств, в качестве пищевой добавки в корм для сельскохозяйственных животных и птиц.

Ключевые слова: сельское хозяйство, отходы масляничного производства, добавка, мясной скот, птицы.

Для цитирования: Маринчев М. М. Использование отходов масляничных производств в различных областях сельского хозяйства // Шаг в науку. – 2025. – № 3. – С. 26–30.

USE OF WASTE FROM OIL PRODUCTION IN VARIOUS AREAS OF AGRICULTURE

Marinchev Maksim Mikhailovich, student, training program 06.03.01. Biology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: maksimmarinchev@mail.ru

Research advisor: **Sizenzov Aleksey Nikolaevich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biochemistry and Microbiology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: asizen@mail.ru

Abstract. Poultry farming is one of the most effective methods of animal husbandry and provides food security for a significant part of the world's population. Thanks to the use of modern intensive farming methods, world production reached 133.4 million tons in 2020, with steady growth every year:

The relevance of this work is due to the fact that currently one of the main tasks of agriculture is to ensure high nutritional and dietary value of meat, which mainly depends on its chemical composition, while attention should be paid not only to the content of essential nutrients, but also to the content of mineral and biologically active substances.

This is the problem that livestock breeders face, namely, insufficient provision of farm animals and poultry with the necessary nutrients due to seasonal fluctuations in feed from natural pastures. This often disrupts the production of



stable supplies of high-quality livestock products. As a result, some farmers end up feeding their animals low-quality feed or allowing them to graze on degraded natural pastures, especially during the dry season. Obviously, such animals will grow slowly, and it will take more time to reach market weight. The solution to this problem is the use of oilseed waste as a food additive in feed for farm animals and poultry.

Key words: agriculture, oilseed waste, additive, beef cattle, poultry

Cite as: Marinchev, M. M. (2025) [Use of waste from oil production in various areas of agriculture]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 26–30.

Введение

Масличные виды растений являются очень важной группой сельскохозяйственных культур, масло которых используется человеком как и в повседневной жизни, так и в масштабном производстве. К наиболее распространенным масличным культурам относят сою, арахис, подсолнечник и хлопчатник, к второстепенным масличным культурам, которые выращиваются в Центральной Европе – лен, коноплю, расторопшу, мак, тыкву и сафлор.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в настоящее время одной из основных задач сельского хозяйства является обеспечение высокой пищевой и диетической ценности мяса. Однако недостаточное обеспечение сельскохозяйственных животных и птиц необходимыми питательными веществами из-за сезонных колебаний кормов с естественных пастбищ часто нарушает производство стабильных поставок качественной животноводческой продукции. Решением данной проблемы является использование отходов масличных производств в качестве пищевой добавки в корм для сельскохозяйственных животных и птиц.

Целью данной научно-исследовательской работы является литературный обзор по потенциальному использованию отходов масличных производств в различных областях сельского хозяйства.

Влияние подсолнечного жмыха

Подсолнечный жмых является побочным продуктом производства биодизеля, и его питательные характеристики, такие как, например, содержание сырого протеина (249 г/кг сырого протеина), способствуют использованию данного побочного продукта в кормах для жвачных животных. В исследовании da Silva Oliveira 32 интактных быка породы Неллоре (масса тела $374 \pm 42,5$) были распределены по полностью рандомизированному плану. Эксперимент длился 90 дней. Окончательная масса тела животных составила $515,25 \pm 24,7$. В ходе исследования наблюдались линейный эффект снижения потребления сырого протеина и неволокнистых углеводов и эффективности потребления пищи. Подсолнечный жмых не повлиял на усвояемость НДФ, выделение азота (N)-фекалий, метаболиты крови, площадь

мышц *Longissimus lumborum* или отложение подкожного жира. Замена соевого и кукурузного молотого шрота подсолнечным жмыхом на уровне 90 г/кг в рационе молодых быков рекомендуется, поскольку это снижает потребление и усвояемость сырого протеина, увеличивает синтез микробного белка и отложение мышечной ткани и, следовательно, улучшает производительность, эффективность кормления и характеристики туши [7].

В исследовании Liu результаты показали, что общее содержание усвояемых питательных веществ существенно не отличалось между рационами подсолнечного и соевого жмыха. Также не наблюдалось различий между рационами в свойствах рубца и крови, связанных с белком и энергией, включая предполагаемый синтез микробного белка в рубце [12].

Испытание кормления показало, что подсолнечный жмых имел 85% усвояемости сырого протеина и 65% общих усвояемых питательных веществ на основе сухого вещества, в котором низкая усвояемость углеводов компенсировала преимущество высокой усвояемости жира (9,9%). Эффективность азота (удержанный N/потребляемый N) была ниже для подсолнечного жмыха, чем для соевого шрота, вероятно, из-за более низкой биологической ценности аминокислот в соевом шроте. Среди свойств рубца и крови только общая концентрация кислоты в рубце и азот мочевины крови (BUN) значительно различались между рационами: соевый шрот показал более низкие значения, чем подсолнечный жмых. Эти результаты указывают на то, что подсолнечный жмых может безопасно заменить соевый шрот [13].

В исследовательской работе Zubiria I. изучалось влияние подсолнечного жмыха на ферmentationию рубца, биогидрогенизацию и бактериальное сообщество у молочных коров. Коров кормили в течение двух 63-дневных периодов. Коровы получали групповой корм ad libitum и концентрат по отдельности. Добавление подсолнечного жмыха привело к увеличению суточного потока микробного азота на 6%, никак не повлияло на микробное разнообразие, но увеличило относительное обилие *Treponema* и *Coprococcus* и снизило количество *Enterococcus*, *Ruminococcus* и *Succinivibrio* [21].

Также Lima сообщил, что 0, 10, 20 и 30% вклю-

чение подсолнечного жмыха в рацион никак не влияло на содержание золы и белка и аромат мяса ягненка [11]. В работе Baleseng включение в рацион ягнят подсолнечного жмыха никак не повлияло на среднесуточный прирост животных и показатели качества мяса [3].

Влияние конопляного жмыха

Конопляный жмых, являясь побочным продуктом при производстве конопляного масла, может потенциально использоваться в рационе жвачных животных, свиней, кроликов и птиц.

В исследовательской работе Arango изучалось влияние конопляного жмыха в рационе у молодых телят. В целом включение конопляного жмыха в рацион телят не оказалось отрицательного влияния на поведение животных [2]. Результаты другого исследования того же автора показали, что включение конопляного жмыха увеличило рост в первом периоде испытания и улучшило некоторые параметры туши. Использование конопляного жмыха в рационе телят можно считать безопасным, но оптимальные дозировки необходимо будет дополнительно изучить [1]. Winders сообщил, что у коров, в чей рацион входил конопляный жмых, масса тела, средний суточный прирост и вес туши снизились. Телки, получавшие рацион с конопляным жмыхом, имели более высокую концентрацию азота мочевины плазмы в образцах с каждого дня сбора по сравнению с телками, получавшими обычный рацион [20]. В другой работе того же автора включение жмыха из семян конопли снизило общую усвояемость органического вещества по сравнению с рационами с сухой кукурузной бардой или кукурузой. Это позволяет предположить, что жмых из семян конопли может быть полезным альтернативным кормовым ингредиентом для рациона крупного рогатого скота [19]. Целью исследования Karlsson была оценка способности к разложению в рубце и усвояемости в кишечнике сырого протеина и аминокислот из жмыха конопли, обработанного при разных температурах. Был сделан вывод, что влажная тепловая обработка при 130 °C не обеспечивает чрезмерной защиты данных добавок и может использоваться для смещения места переваривания сырьевого протеина и аминокислот из рубца в тонкий кишечник. Также было выдвинуто предположение, что это может повысить ценность данного жмыха как белковой добавки для жвачных животных [10].

Влияние арахисового жмыха

В исследовательской работе Dias было выяснено, что арахисовый жмых может полностью заменить

соевый шрот в смеси концентратов, поскольку он не изменяет потребление сухого вещества, производство и состав молока у коров, а также способен снизить стоимость кормления [9]. Correia сообщил, что арахисовый жмых может заменить до 100% соевого шрота в рационе молодых быков породы Неллоре, поскольку он не влияет на пищевое поведение этих животных [5]. Добавление в рацион арахисового жмыха способствует повышению уровней полиненасыщенных жирных кислот и следующих нутрицевтических соединений: конъюгированной линолевой кислоты и жирных кислот $\Omega 3$ и $\Omega 6$ [6]. Однако после ряда исследований он пришел к выводу, что арахисовый жмых нельзя использовать для замены соевого шрота в рационе молодых быков породы Неллоре, так как он приводит к снижению среднесуточного прироста веса у животных [4]. Oliveira сообщил, что уровень арахисовой муки никак не повлиял на аммиачный азот, pH рубца, мочевину плазмы и концентрацию глюкозы. Рекомендуется заменить соевый шрот в концентрате на арахисовый жмых в количестве до 40% [8]. В исследовательской работе Tanner коровы породы N'Dama, изначально весившие 129 кг в возрасте около 30 месяцев, получали подкормку из расчета 250, 500 или 1000 г/голову/день арахисового жмыха в течение 3 или 6 месяцев. Были получены весьма существенные улучшения в показателях прироста живой массы и репродуктивной функции [17]. Добавление 1000 г муки из корня маниоки вместе с 700 г арахисового жмыха улучшает прирост живой массы растущего скота породы лайсинд, сообщил Trung [18].

В исследовательской работе Silva было выяснено, что арахисовый жмых не является полной, равноценной заменой соевой муки в корме для коз. Однако арахисовый жмых может считаться возможным альтернативным кормом, способным снизить зависимость производителей коз от традиционных добавок в корме для растущих козлят [14]. В других исследовательских работах этот же автор считает, что по характеристикам туши и мяса арахисовый жмых может полностью заменить соевый шрот в рационе помесных бурских коз [15; 16].

Обобщая результаты анализа литературных данных, следует отметить, что использование жмыха подсолнечника в рационе животных и птиц оказывает влияние на показатели структурного микробиома кишечника с опосредованным стимулирующим эффектом на показатели роста. Жмых из семян конопли может быть полезным альтернативным кормовым ингредиентом для рациона крупного рогатого скота. Арахисовый жмых может полностью заменить соевый шрот в рационе помесных бурских коз.

Литература

1. Arango S., et al. (2022) Effect of Dietary Hemp Cake Inclusion on the In Vivo and Post Mortem Performances of Holstein Veal Calves. *Animals*. Vol. 12. No. 21. – <http://dx.doi.org/10.3390/ani12212922>.
2. Arango S., et al. (2023) Evaluation of behavior in veal calves fed milk containing different levels of hempseed cake (*Cannabis sativa L.*). *Frontiers in Veterinary Science*. Vol. 10. – <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1295949>.
3. Baleseng L., et al. (2023) Morula Kernel Cake (*Sclerocarya birrea*) as a Protein Source in Diets of Finishing Tswana Lambs: Effects on Nutrient Digestibility, Growth, Meat Quality, and Gross Margin. *Animals*. Vol. 13. No. 8, pp. 1387. – <http://dx.doi.org/10.3390/ani13081387>.
4. Correia B. R., et al. (2016) Production and quality of beef from young bulls fed diets supplemented with peanut cake. *Meat Science*. Vol. 118, pp. 157–163. – <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.03.017>.
5. Correia B. R., et al. (2015) Feeding behavior of feedlot-finished young bulls fed diets containing peanut cake. *Tropical Animal Health and Production*. Vol. 47. No. 6, pp. 1075–1081. – <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0829-0>.
6. Correia B. R., et al. (2016) Intake, digestibility, performance, and nitrogen metabolism of feedlot-finished young bulls (*Bos indicus*) fed diets containing peanut cake. *Journal of Animal Science*. Vol. 94. No. 11, pp. 4720–4727. – <https://doi.org/10.2527/jas.2015-0166>.
7. da Silva Oliveira V., et al. (2022) Sunflower Cake from the Biodiesel Industry in the Diet Improves the Performance and Carcass Traits of Nellore Young Bulls. *Animals*. Vol. 12, No. 23. – <https://doi.org/10.3390/ani12233243>.
8. de Oliveira P. A., et al. (2016) Intake and digestibility, rumen fermentation, and concentrations of metabolites in steers fed with peanut cake. *Tropical Animal Health and Production*. Vol. 48. No. 2, pp. 403–409. – <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0965-6>.
9. Dias C. A. S., et al. (2018) Peanut cake can replace soybean meal in supplements for lactating cows without affecting production. *Tropical Animal Health and Production*. Vol. 50. No. 3, pp. 651–657. – <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1482-6>.
10. Karlsson L., et al. (2012) Effects of Temperature during Moist Heat Treatment on Ruminal Degradability and Intestinal Digestibility of Protein and Amino Acids in Hempseed Cake. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. Vol. 25. No. 11, pp. 1559–1567. – <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12213>.
11. Lima A. G. V. O., et al. (2018) Feeding sunflower cake from biodiesel production to Santa Ines lambs: Physicochemical composition, fatty acid profile and sensory attributes of meat. *PLoS One*. Vol. 13. No. 1. – <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0188648>.
12. Liu C., et al. (2023) Sunflower cake versus soybean meal and alfalfa for nitrogen utilization when crude protein and non-fiber carbohydrate levels are equivalent. *Animal Science Journal*. Vol. 94. No. 1. – <https://doi.org/10.1111/asj.13881>.
13. Liu C., et al. (2022) Ruminal protein degradability of sunflower cake, and effects of feeding sunflower cake on nutrient digestion, nitrogen balance, rumen fermentation, and blood metabolites compared with soybean meal. *Animal Science Journal*. Vol. 93. No. 1. – <https://doi.org/10.1111/asj.13768>.
14. Silva T. M., et al. (2015) Peanut cake as a substitute for soybean meal in the diet of goats. *Journal of Animal Science*. Vol. 93. No. 6, pp. 2998–3005. – <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8548>.
15. Silva T. M., et al. (2016) Carcass traits and meat quality of crossbred Boer goats fed peanut cake as a substitute for soybean meal. *Journal of Animal Science*. Vol. 94. No. 7, pp. 2992–3002. – <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0344>.
16. Silva T. M., et al. (2016) Ingestive behavior and physiological parameters of goats fed diets containing peanut cake from biodiesel. *Tropical Animal Health and Production*. Vol. 48. No. 1, pp. 59–66. – <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0920-6>.
17. Tanner J. C., et al. (1995) Reducing age at first calving in N'Dama heifers using groundnut cake as a supplement to grazed natural pasture in The Gambia. *Tropical Animal Health and Production*. Vol. 27. No. 2, pp. 113–120. – <https://doi.org/10.1007/bf02236323>.
18. Trung N. T., et al. (2014) Influence of varying levels of supplemental cassava root meal without or with groundnut cake on performance of growing Laisind cattle. *Tropical Animal Health and Production*. Vol. 46. No. 6, pp. 925–930. – <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0586-5>.
19. Winders T. M., Neville B. W., Swanson K. C. (2023) Effects of hempseed cake on ruminal fermentation parameters, nutrient digestibility, nutrient flow, and nitrogen balance in finishing steers. *Journal of Animal Science*. Vol. 101. – <https://doi.org/10.1093/jas/skac291>.
20. Winders T. M., et al. (2022) Influence of hempseed cake inclusion on growth performance, carcass characteristics, feeding behavior, and blood parameters in finishing heifers. *Journal of Animal Science*. Vol. 100. No. 6. – <https://doi.org/10.1093/jas/skac159>.

21. Zubiria I., et al. (2019) Effect of Feeding Cold-Pressed Sunflower Cake on Ruminal Fermentation, Lipid Metabolism and Bacterial Community in Dairy Cows. *Animals*. Vol. 9. No. 10. – <https://doi.org/10.3390/ani9100755>.

Статья поступила в редакцию: 24.04.2025; принята в печать: 02.07.2025.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.