

в крови аспаратаминотрансферазы коровы 2 и 3 группы уступали 1 группе на 1,4-5,4 %. Повышение уровня печеночных ферментов (аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы) в сыворотке крови коров 1 группы свидетельствует о повышенной нагрузке на внутренние органы: печень, сердце, мышцы, поджелудочную железу. Такие явления достаточно часто встречаются у коров в конце транзитного периода при высоком уровне лактации. Увеличение уровня печеночных ферментов у дойных коров связано с метаболическими нарушениями, такими как кетоз и ожирение печени, часто вызванными неправильным питанием (избыток углеводов/жиров, недостаток клетчатки) и стрессом.

Таким образом, приведенные результаты исследований позволяют заключить, что использование в составе рационов коров в транзитный период кормовой добавки «Ревит-Энерджи» в количестве 200-300 г/гол. в сутки позволяет активизировать обменные процессы в организме, что сопровождается увеличением в крови содержания гемоглобина на 1,8-4,4 %, эритроцитов – на 0,4-1,8 %, глюкозы – на 20,4-22,6 %, общего белка – на 4,2-4,6 %, щелочного резерва – на 3,8-5,4 %, кальция – на 40,0-41,0 %, фосфора – на 16,2-33,1 %, а также способствует снижению содержания мочевины на 2,5-5,8 %, уровня печеночных ферментов, в частности, аланинаминотрансферазы – на 10,7-15,7 % и аспаратаминотрансферазы – на 1,4-5,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев, К. А. Несбалансированное кормление как причина нарушения минерального обмена у коров / К. А. Афанасьев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №4. – С. 110-115.
2. Батраков, А. Этиология и профилактика ацидоза / А. Батраков, В. Виденин // Животноводство России. – 2021. – № 2. – С. 48-49.
3. Васильева, С. В. Показатели белкового обмена у дойных коров в зависимости от содержания протеина в рационе / С. В. Васильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №4 – С. 202-204.
4. Гамко, Л. Н. Влияние комплексной кормовой добавки на продуктивность и некоторые морфобиохимические показатели крови дойных коров / Л. Н. Гамко, Н. А. Семусева // Аграрная наука. – 2017. – № 3. – С. 18-19.

УДК 636.084/087.69

«ИНСЕКТОПРОТЕИН»: ПРИМЕНЕНИЕ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ В КОРМОВЫХ СМЕСЯХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Третьяков Е. А.

ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»

г. Вологда, Российская Федерация

Аннотация. В условиях Европейского Севера Российской Федерации был проведен опыт по оценке эффективности использования концентрата из

личинки черной львинки. В ходе исследования у коров с планируемой продуктивностью 10000 кг молока за лактацию часть растительного белка заменили на равнозначный по питательности продукт из насекомых. Замена 550 г рапсового шрота на 350 г жмыха из личинки мухи черная львинка в период раздоя позволила не только снизить общий объем рациона, но и увеличить надой на 1,8 % за два месяца, при этом наблюдалось незначительное улучшение качества молока. Благодаря разнице в стоимости кормов, дополнительный экономический эффект за период эксперимента составил 1689 рублей на голову.

Summary. *In the conditions of the European North of the Russian Federation, an experiment was conducted to evaluate the effectiveness of using concentrate from the larva of the black lion. In the course of the study, in cows with a planned productivity of 10,000 kg of milk per lactation, part of the vegetable protein was replaced with an insect product of equivalent nutritional value. Replacing 550 g of rapeseed meal with 350 g of cake from the larva of the black lion fly during the feeding period allowed not only to reduce the total volume of the diet, but also to increase milk yields by 1,8 % in two months, while there was a slight improvement in milk quality. Due to the difference in the cost of feed, the additional economic effect during the experiment period amounted to 1,689 rubles per head.*

Ключевые слова: черная львинка, надой, МДЖ, МДБ, эффективность.

Key words: black lion, nadoy, MJ, MDB, efficiency.

В документах федерального уровня Российской Федерации и Республики Беларусь, определяющих стратегические ориентиры развития агропромышленного комплекса и сельских территорий на среднесрочную и долгосрочную перспективу, сформулирован ряд приоритетных задач. К числу ключевых из них относятся обеспечение устойчивого функционирования отрасли, ее всесторонняя модернизация, а также наращивание объемов производства сельскохозяйственной продукции, продовольствия и сырья, качественные характеристики которых в полной мере соответствуют установленным законодательством требованиям [1-4]. Достижение поставленных целей предполагает реализацию комплекса мер, среди которых особое место занимает организация полноценного, научно обоснованного и нормированного кормления сельскохозяйственных животных и птицы.

Решение задачи оптимизации кормления высокопродуктивных животных объективно требует формирования принципиально новой, инновационной системы питания. Такая система должна базироваться на целостном подходе, обеспечивающем интеграцию всех необходимых компонентов – энергетических, протеиновых, углеводных, минеральных и витаминных. При этом важнейшим условием выступает физиологическая адекватность рациона, достигаемая за счет его дифференциации в зависимости от породной принадлежности, текущего физиологического состояния и конкретного этапа производственного цикла животных [5].

В структуре питания сельскохозяйственных животных наиболее остродефицитным элементом является протеин. Ежегодный дефицит белка в отечественном животноводстве оценивается примерно в 2 млн. тонн. В сложившихся условиях потребности комбикормовой промышленности РФ в белковом сырье удовлетворяются лишь на 60-65 %, что неизбежно влечет за собой нерациональное использование зерновых ресурсов и закономерное снижение питательной ценности комбикормов. Стратегия преодоления белкового дефицита предусматривает задействование как традиционных подходов, так и альтернативных направлений. К числу последних относится наращивание производства микробного белка и так называемого инсект-протеина, то есть белка, получаемого из насекомых. Данный вид протеина представляет собой высокоценный животный белок, примечательной особенностью производства которого является отсутствие необходимости в значительных объемах земельных и водных ресурсов [6-8].

В настоящее время в научном и профессиональном сообществе активно обсуждаются вопросы, связанные с возможностью использования переработанных насекомых в качестве полноценных кормовых ингредиентов [9]. Применительно к российским условиям наибольший интерес и перспективность демонстрирует использование продуктов, полученных в результате переработки личинок мухи вида черная львинка. Предполагается, что их систематическое включение в состав комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы в дальнейшем создаст условия для частичного замещения традиционных высокопротеиновых, но при этом ресурсо- и энергозатратных компонентов, в частности рыбной муки и ряда растительных источников белка [10].

Целью настоящего исследования являлась комплексная оценка влияния частичной замены концентратной части рациона, а именно включения 350 г жмыха из личинок черной львинки взамен 550 г рапсового шрота, на показатели молочной продуктивности и качественные характеристики молока высокопродуктивных коров голштинской породы.

Научная новизна работы заключается в том, что экспериментальные исследования подробного формата были впервые реализованы в условиях Европейского Севера Российской Федерации на поголовье раздойных коров, характеризующихся планируемым уровнем продуктивности 10 000 кг молока за лактацию.

В целях изучения практической эффективности замены рапсового шрота альтернативным источником инсектного протеина (жмыхом личинок черной львинки) на производственной базе АО «Важское» был организован и проведен научно-производственный опыт общей продолжительностью 70 суток, при этом первые 10 суток составили уравнительный период. Руководствуясь ключевыми физиолого-продуктивными

показателями (возраст животных, номер лактации, величина суточного удоя, массовая доля жира и белка в молоке), по принципу групп-аналогов были сформированы две подопытные группы – контрольная и опытная, численностью по 12 голов в каждой.

Животные, отобранные для участия в эксперименте (коровы второго отела, находившиеся на 61-62 дне лактации), характеризовались близкими продуктивными показателями: среднесуточный удой на уровне 30-31 кг, содержание жира в молоке 4,91-4,92 % и белка 3,04 %. Все подопытные животные получали рацион, сбалансированный в соответствии с детализированными нормами, разработанными ВИЖ, и содержались в идентичных условиях, а именно на привязи, в общем помещении, с расположением голова к голове в смежных рядах, что минимизировало влияние внешних факторов.

Лабораторный этап исследований, включавший анализ химического состава кормов и оценку качества молока, осуществлялся на базе Центра коллективного пользования «Центр сельскохозяйственных исследований и биотехнологий» ВолНЦ РАН. Учет молочной продуктивности проводился регулярно, с использованием метода контрольных доений один раз в декаду. Статистическая обработка полученных цифровых данных выполнялась с применением пакета Microsoft Excel, расчет и корректировка рационов производилась в специализированном программном комплексе «Корм Оптима».

Полученные результаты. Базовый набор кормов и их количество в рационах было унифицированным и в расчете на одну голову в сутки включала следующие компоненты: 20,0 кг злаково-бобового силоса, 1,5 кг сенажа, 7,5 кг зерносмеси (на основе ячменя и кукурузы), 2,2 кг концентрата ЭК КЭКС, 2,7 кг комбикорма «АгроЭксперт», 0,35 кг энергетической добавки «Милканайзер» и 0,5 кг кормовой патоки. Основное различие в кормлении животных опытной группы заключалось в модификации протеиновой части рациона: если в контрольной группе использовалось 3,0 кг рапсового шрота, то в опытной группе 550 г этого шрота было заменено на 350 г жмыха личинок черной львинки, исходя из принципа сопоставимости данных компонентов по питательности и химическому составу. Все без исключения рационы были тщательно сбалансированы таким образом, чтобы обеспечить поддержание запланированного суточного удоя на уровне 35,0 кг с содержанием жира 3,70 % и белка 3,30 %. Проведенный анализ кормовых рационов подтвердил отсутствие существенных межгрупповых различий по показателям общей питательной ценности. Уровень обеспеченности подопытных животных энергией, а также необходимыми минеральными веществами и биологически активными компонентами был идентичным и полностью соответствовал установленным зоотехническим нормам.

Введение в состав рациона жмыха личинок черной львинки сопровождалось отчетливой тенденцией к повышению продуктивности животных. В частности, среднесуточный удой в опытной группе превышал аналогичный показатель контрольной группы на 0,6 кг, что в относительном выражении составило 1,8 %. Суммарный надой молока, полученный за весь период эксперимента, в опытной группе также оказался выше – прирост составил 33,7 кг, или 1,7 %. Вместе с тем следует отметить, что выявленные различия в продуктивности не достигли уровня статистической значимости ($P \geq 0,05$). Качественные характеристики молока во всех анализируемых образцах соответствовали требованиям действующего ГОСТ. При этом в молоке, полученном от коров опытной группы, зафиксировано незначительное повышение содержания основных компонентов: массовой доли жира, белка и лактозы – на 0,01 %, содержания сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – на 0,2 %). Также отмечено увеличение концентрации мочевины на 5,6 %.

Опираясь на полученные в ходе эксперимента результаты, был произведен расчет экономической эффективности, достигнутой за счет замены части рапсового шрота альтернативным источником инсектного протеина в период раздоя коров (таблица 1).

Таблица 1 – Расчет экономической эффективности использования жмыха личинок черной львинки в системе кормления коров в период раздоя

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
1	2	3
Валовый надой натурального молока за период эксперимента, кг	1940,1	1973,8
Среднесуточный надой натурального молока за период эксперимента, кг	32,3	32,9
Массовая доля жира в молоке, %	4,07	4,08
Базисная жирность молока, %	3,40 %	
Валовый надой молока базисной жирности за период эксперимента, кг	2322,7	2368,6
Получено дополнительно молока базисной жирности за период эксперимента, кг	–	45,9
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг	38,7	39,5
Дополнительный среднесуточный удой молока базисной жирности, кг	–	0,8
Себестоимость 1 ц молока в хозяйстве (на август 2024 года), руб.	3375,47	
Стоимость 1 кг рапсового шрота, руб.	33,84	
Стоимость 1 кг жмыха личинки черной львинки, руб.	110,00	
Себестоимость 1 ц молока с учетом состава рациона, руб.	3375,47	3395,36
Цена реализации 1 ц молока в хозяйстве, руб.	3681,29	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Выручка от реализации молока, руб.	85 505,32	87 195,04
Продолжительность учетного периода эксперимента, дней	60	
Дополнительная выручка на 1 голову за период, руб.	–	1689,72

Как видим из данных таблицы 1, замещение в рационе высокопродуктивных коров в период раздоя 550 г рапсового шрота 350 г жмыха личинки мухи черной львинки наряду со снижением массы кормовой смеси позволяет за 2 месяца раздоя повысить надой на 2 %, оказав слабopоложительное влияние на качество молока, и с учетом разницы стоимости рационов дополнительно получить 1689,72 рублей на голову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хромова, О. Л. Влияние генотипа на продуктивные признаки коров молочных пород / О. Л. Хромова, Н. И. Абрамова // *АгроЗооТехника*. – 2022. – Т. 5, № 3. – С. 1-11.
2. Третьяков, Е. А. Влияние живой массы ремонтных телок на их последующую молочную продуктивность / Е. А. Третьяков // *Молочнохозяйственный вестник*. – 2022. – № 4(48). – С. 108-124.
3. Современное состояние молочного скотоводства в мире, России и Вологодской области / Н. И. Абрамова [и др.] // *АгроЗооТехника*. – 2024. – Т. 7, № 2. – С. 1-11.
4. Третьяков, Е. А. Влияние возраста и живой массы телок голштинизированной чернопестрой породы при первом осеменении на показатели последующей молочной продуктивности / Е. А. Третьяков // *АгроЗооТехника*. – 2024. – Т. 7, № 2. – С. 1-11.
5. Третьяков, Е. А. Оценка биохимического статуса крови высокопродуктивных коров при скармливании муки из личинки черной львинки / Е. А. Третьяков, А. Н. Мирошкин, М. В. Механикова // *Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2025. – Т. 263, № 3. – С. 94-99.
6. Некрасов, Р. В. К вопросу об использовании личинок черной львинки в кормлении животных / Р. В. Некрасов // *Комбикорма*. – 2024. – № 5. – С. 41-44.
7. Studying the Thermophysical Characteristics of the Muscle Mass of the Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia Illucens*) as a Drying Object / V. A. Doroshenko [et al.] // *Engineering Technologies and Systems*. – 2022. – Vol. 32, No. 4. – P. 613-629.
8. Перспективность использования личинок черной львинки *Hermetia illucens* в кормах для объектов индустриальной аквакультуры / С. А. Лиман [и др.] // *Достижения науки и техники АПК*. – 2021. – Т. 35, № 8. – С. 35-39.
9. State-of-the-art on use of insects as animal feed / H. P. S. Makkar [et al.] // *Anim. Feed Sci. Technol.* – 2014. – № 197. – P. 1–33.
10. The potential role of insects as feed: a multi-perspective review / G. Sogari [et al.] // *Animals*. – 2019. – № 9. – P. 119-120.