

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:615.3:636.2:612.015.31

С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских, А.И. Шевченко,
В.Г. Жданов, Л.И. Суртаева, Н.Н. Попеляева
S.A. Shevchenko, Ye.Yu. Zaboriskikh, A.I. Shevchenko,
V.G. Zhdanov, L.I. Surtayeva, N.N. Popelyayeva

ФИТОБИОТИЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В РАЦИОНЕ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

PHYTOBIOTIC FEED SUPPLEMENT IN THE DIETS OF NEWLY CALVED COWS

Ключевые слова: новотельные коровы, кормовая добавка, облепиховый шрот, молочная продуктивность, минеральный состав молока и крови, сыропригодность молока.

Показана эффективность применения в условиях Республики Алтай в кормлении новотельных коров фитобиотической кормовой добавки – шрота облепихи. Исследование проведено на молочно-товарной ферме опытной станции «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство» Шебалинского района Республики Алтай. По методу аналогов были сформированы две группы новотельных лактирующих коров – контрольная и опытная, по 10 гол. в каждой группе. Животные обеих групп получали основной хозяйственный рацион, коровы опытной группы, кроме того, – шрот облепиховый активированный производства ЗАО «Алтайвитамины» в количестве 0,3 кг на голову в сутки. Цель опыта – изучить влияние шрота облепихового на некоторые зоотехнические и физиологические показатели лактирующих коров. На протяжении всего опыта ежедневно определяли молочную продуктивность, содержание жира и белка в молоке. До начала опыта и по его окончании у трех животных из каждой группы отбирали пробы крови и молока для определения минерального состава. В результате использования в кормлении опытных коров в течение 50 дней шрота облепихового ферментированного активированного увеличились по сравнению с контрольными следующие показатели: суточный удой – на 3,6%, содержание жира в молоке – на 7,1, содержание белка в молоке – на 3,8, количество магния в молоке – на 50%. Минеральный состав крови подопытных коров по окончании опыта практически не различался, большинство показателей находились в пределах физиологической нормы, пониженным у животных обеих групп было содержание хлоридов – на 5-11% и железа – на 30-40%. Несколько повысилась сыропригодность молока. По итогам химического анализа кормов и биохимического исследования крови пред-

ставляется целесообразным введение в облепиховый шрот минеральных компонентов.

Keywords: newly calved cows, feed supplement, sea-buckthorn meal, milk producing ability, milk and blood mineral composition, milk suitability for cheese making.

The effectiveness of using the phytobiotic feed supplement as sea-buckthorn meal in feeding newly calved cows in the Republic of Altai is discussed. The study was conducted on the dairy farm of the Experimental Station "Altai Experimental Farming" located in the Shebalinskiy District of the Republic of Altai. Two groups (control and trial) of 10 newly calved lactating cows were formed. The animals of both groups received the diet standard for the farm. The diet of the trial group was supplemented by activated sea-buckthorn meal produced by the company ZAO "Altavitamin" in the amount of 0.3 kg per head per day. The goal of the experiment was to study the effect of sea-buckthorn meal on some productive and physiological indices of lactating cows. Throughout the experiment, the milk producing ability, butterfat and protein content in milk were determined every ten days. Before and after the experiment, blood and milk samples were taken from three animals from each group to determine the mineral composition. As a result of 50 days' use of fermented activated sea-buckthorn meal in feeding cows of the trial group, the following indices increased as compared to those of the control group: daily milk yield - by 3.6%, butterfat content in milk - by 7.1%, protein content in milk - by 3.8%, magnesium level in milk - by 50%. The mineral composition of the blood of the trial cows at the end of the experiment practically did not change. Most of the indices were within the physiological range. The content of chlorides was reduced in animals of both groups - by 5-11%, and iron content - by 30-40%. The milk suitability for cheese making increased slightly. Based on the results of feed chemical analysis and biochemical blood test it seems appropriate to introduce mineral components into the sea-buckthorn meal.

Шевченко Сергей Александрович, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, e-mail: se-gal@list.ru.

Заборских Елена Юрьевна, Горно-Алтайский НИИСХ-филиал ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий с. Майма, Майминский р-н, Республика Алтай, e-mail: altayhorse@yandex.ru.

Шевченко Антонина Ивановна, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, e-mail: shaisol60@mail.ru.

Жданов Владимир Григорьевич, к.п.н., доцент, ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, e-mail: jdanov.ne@yandex.ru.

Суртаева Людмила Ивановна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, e-mail: ludmila6210@mail.ru.

Попеляева Наталья Николаевна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, e-mail: natalya.popelyaeva.72@mail.ru.

Shevchenko Sergey Aleksandrovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Gorno-Altaysk State University, Gorno-Altaysk, Republic of Altai, Russian Federation, e-mail: se-gal@list.ru.

Zaborskikh Yelena Yuryevna, Gorno-Altayskiy Research Institute of Agriculture, Branch, Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Republic of Altai, Russian Federation, e-mail: altayhorse@yandex.ru.

Shevchenko Antonina Ivanovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Gorno-Altaysk State University, Gorno-Altaysk, Republic of Altai, Russian Federation, e-mail: shaisol60@mail.ru.

Zhdanov Vladimir Grigoryevich, Cand. Pedagogic Sci., Assoc. Prof., Gorno-Altaysk State University, Gorno-Altaysk, Republic of Altai, Russian Federation, e-mail: jdanov.ne@yandex.ru.

Surtayeva Lyudmila Ivanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Gorno-Altaysk State University, Gorno-Altaysk, Republic of Altai, Russian Federation, e-mail: ludmila6210@mail.ru.

Popelyayeva Natalya Nikolayevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Gorno-Altaysk State University, Gorno-Altaysk, Republic of Altai, Russian Federation, e-mail: natalya.popelyaeva.72@mail.ru.

Введение

Использование биологически активных кормовых добавок – обязательное условие раскрытия генетического потенциала сельскохозяйственных животных и повышения их продуктивности [1]. В XX в. такими добавками стали кормовые антибиотики, однако позже выяснилось их отрицательное влияние на организм животных и человека [2]. Возникла необходимость поиска других стимуляторов, наиболее перспективными из которых оказались фитобиотики – образующиеся в растениях биологически активные вещества [3]. Установлено, что эти растительные компоненты оказывают существенное благоприятное влияние на иммунный статус организма животных, показатели гомеостаза и продуктивности [4]. Кроме того, фитобиотики незаменимы при производстве экологически чистой продукции животноводства [5].

В Алтайском крае и Республике Алтай производится значительное количество продуктов питания, медицинских препаратов и косметических средств на основе местного растительного сырья. Жмыхи и шроты, остающиеся после отжима масел, представляют собой ценное сырье для включения в рационы животных в качестве биологически активных кормовых добавок, наиболее

доступными из которых на сегодняшний день являются облепиховые жмых и шрот. На базе АО «Алтайвитамины» (г. Бийск) с использованием спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* получают шрот облепиховый активированный ферментированный, обогащенный продуктами микробиального биосинтеза [6]. Определенный интерес представляет характер влияния этого шрота при введении его в рацион на молочную продуктивность коров, минеральный состав их молока и крови, а с учетом того, что специализация молочного скотоводства Республики Алтай – производство твердых сычужных сыров, то и на сыропригодность молока [7].

Цель работы – изучить влияние облепихового шрота при введении его в качестве кормовой добавки в рацион новотельных коров на молочную продуктивность животных, минеральный состав их молока и крови, на отдельные показатели сыропригодности молока.

Материал и методы исследования

Исследование проведено на молочно-товарной ферме опытной станции «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство» Шебалинского района Республики Алтай. Схема опыта представлена в таблице 1.

Схема научно-производственного опыта

Группа	Продолжительность опыта, дн.	Изучаемый фактор
Опытная	50	Основной рацион + 0,3 кг шрота облепихового активированного 1 раз в сутки с кормом, в течение 50 сут.
Контрольная	50	Основной рацион

По методу аналогов были сформированы контрольная и опытная группы новотельных коров симментальской породы, 10 гол. в каждой группе. Контрольные животные получали только основной рацион, а опытные, кроме того, шрот облепиховый активированный производства ЗАО «Алтайвитамины» в количестве 0,3 кг на голову в сутки. В ходе опыта еженедельно определяли молочную продуктивность, содержание жира и белка в молоке. По окончании эксперимента для определения минерального состава у трех животных из каждой группы отбирали пробы крови и молока.

Содержание макроэлементов и микроэлементов в крови и молоке устанавливали в Федеральном Алтайском научном центре агробιοтехнологий в лаборатории аналитических исследований: кальция – колориметрическим методом с о-крезолфталеикомплексоном; фосфора – УФ-методом с молибденовокислым аммонием; содержание калия, натрия, хлоридов, магния, железа, меди, цинка, марганца – на приборе Shimadzu атомно-абсорбционным методом. Содержание жира и белка в молоке определяли в лаборатории биохимии молока и молочных продуктов отдела «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия» на приборе

«Милкоскан Ft17» методом инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИФС).

Полученные экспериментальные данные обработаны биометрически, достоверность различий между средними показателями по контрольной и опытной группам получили с использованием критерия достоверности Стьюдента при трех уровнях вероятности.

Результаты исследований

Данные о молочной продуктивности контрольных и опытных коров отражены в таблице 2.

Установлено, что при использовании шрота облепихового активированного средний суточный удой на одну корову в опытной группе составил 13,51 кг, что на 3,6% превышало контрольные показатели. Жирность молока опытных коров и содержание белка в молоке достоверно превышали таковые у контрольных животных, соответственно, на 7,1 и 3,8%.

Количество минеральных элементов в молоке подопытных коров представлено в таблице 3.

Содержание фосфора и кальция в молоке коров контрольной и опытной групп находилось в пределах физиологической нормы и достоверно не различалось.

Таблица 2

Молочная продуктивность подопытных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Суточный удой, кг	13,04±0,50	13,51±0,54
Содержание жира в молоке, %	3,96±0,09	4,24±0,07*
Содержание белка в молоке, %	3,15±0,02	3,27±0,03*

Примечание. *P<0,05 в сравнении с контролем.

Минеральный состав молока подопытных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Кальций, г/кг	1,27±0,03	1,30±0,05
Фосфор, г/кг	0,90±0,00	0,80±0,05
Магний, г/кг	0,02±0,00	0,03±0,00*
Калий, г/кг	0,53±0,03	0,53±0,12
Натрий, г/кг	0,18±0,02	0,20±0,01
Железо, мг/кг	10,69±0,22	9,42±0,07*
Медь, мг/кг	0,93±0,24	1,13±0,44
Цинк, мг/кг	1,40±0,16	1,97±0,24
Марганец, мг/кг	0,13±0,00	0,14±0,00

Примечание. *P<0,05 в сравнении с контролем.

Количество магния в молоке животных обеих групп соответствовало физиологической константе, при этом в опытной группе его было достоверно больше, чем в контрольной, на 50%.

В молоке подопытных животных установлено содержание калия и натрия ниже физиологической нормы. Поскольку в рационах крупного рогатого скота недостаток калия, как правило, не встречается по причине его высокой концентрации в грубых и сочных кормах, отмеченный дефицит обусловлен, вероятнее всего, пониженным содержанием в рационе натрия, нарушением оптимального соотношения натрия к калию, что привело к избыточной экскреции последнего с мочой.

В целом, молоко всех подопытных животных, как до начала эксперимента, так и по его завершении, характеризовалось достаточно высоким уровнем содержания микроэлементов, что обусловлено особенностями данной геохимической провинции [8, 9].

В молоке животных опытной группы отмечена тенденция к увеличению содержания микроэлементов (кроме железа). Так, количество меди возросло на 21,5%, цинка – на 40,7 и марганца – на 7,7%. Содержание железа достоверно снизилось по сравнению с контрольной группой на

13,5%. В молоке коров как опытной, так и контрольной групп выявлено повышенное содержание меди, которое должно составлять в среднем 0,6 мг/кг. Видимо, это связано с тем, что все животные находились на ранней стадии лактации, когда концентрация меди в молоке достигает максимальных значений (выше, чем в середине и в конце лактации, в 3-10 раз). При производстве крупных сычужных сыров медь предотвращает возникновение такого порока, как самокол, поскольку в ее присутствии замедляются молочнокислое и пропионовокислое брожение [10].

В таблице 4 охарактеризован минеральный состав крови подопытных коров.

Введение в рацион коров шрота облепихового активированного не повлияло существенно на минеральный состав крови. Следует отметить, что содержание хлоридов в крови животных обеих группах было незначительно (на 5-11%) ниже нормы, количество железа также было пониженным – на 30-40%, несколько отклонялось от нормы соотношение кальция к фосфору. Однако данная тенденция сформировалась у подопытных животных еще в период сухостоя [11], и, очевидно, за первые 2 месяца лактации показатели минерального обмена не достигли оптимальных значений.

Минеральный состав крови подопытных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Кальций, ммоль/л	2,34±0,04	2,47±0,05
Фосфор, ммоль/л	1,66±0,08	1,91±0,16
Са/Р	1,43±0,08	1,34±0,11
Хлориды, моль/л	88,9±1,94	89,3±1,96
Магний, мг%	4,16±0,14	4,20±0,10
Железо, мгк%	26,78±1,04	25,04±1,10
Медь, мкг%	94,82±3,28	88,66±3,92
Марганец, мкг%	33,86±0,83	30,74±1,01
Цинк, мкг%	454,62±21,19	496,88±14,79

Заключение

При введении в рацион новотельных коров шрота облепихового активированного в количестве 0,3 кг на голову в сутки молочная продуктивность недостоверно увеличилась на 3,6%, содержание в молоке жира и белка достоверно возросло на 7,1 и 3,8% соответственно. Минеральный состав молока существенно не изменялся, можно отметить достоверное увеличение магния на 50% и снижение железа на 13,5%, незначительно возросло содержание меди, цинка и марганца, что наряду с повышением содержания белка может положительно влиять на сыропригодность молока. Минеральный состав крови опытных и контрольных коров находился на одном уровне, в пределах физиологических колебаний. Представляется целесообразным создание на основе облепихового шрота адресных минеральных кормовых добавок для коров.

Библиографический список

1. Ахмедханова, Р. Р. Использование гидробионтов в кормлении сельскохозяйственной птицы / Р. Р. Ахмедханова, Н. Р. Гамидов. – Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. – 2010. – № 1 (1). – С. 73-77.

2. Castillo-López, R., Gutiérrez-Grijalva, E., Leyva-López, N., et al. (2017). Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 27 (2): 349.

3. Windisch W., Kroismayr A. The Effect of Phytobiotics on Performance and Gut Function in Monogastrics. *BioMin World Nutrition Forum*. 2007. <https://en.engormix.com/feed-machinery/articles/phytobiotics-on-performance-gut-function-in-monogastrics-t33528.htm>.

4. Kiczorowska, B., Samolińska, W., Al-Yasiry, A., et al. (2016). The natural feed additives as immunostimulants in monogastric animal nutrition - A review. *Annals of Animal Science*. 17. DOI: 10.1515/aoas-2016-0076.

5. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко [и др.]. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687-697.

6. Минаков, Д. В. Разработка технологии получения пробиотической кормовой добавки с использованием культуры *Bacillus Subtilis* / Д. В. Минаков. – Текст: непосредственный // Наука и современность. – 2014. – № 27. – С. 111-115.

7. Эфендиев, Б. Ш. Влияние нормированного кормления молочного скота на технологические свойства молока и экономическую эффективность его переработки / Б. Ш. Эфендиев, М. Б. Улимбашев, З. А. Эфендиева. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 129-136.

8. Жданова, Н. Д. Химический состав, переваримость и питательность кормов и рационов в горных районах Алтайского края. Заключительный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции / Н. Д. Жданова. – Майма, 1980. – 177 с. – Текст: непосредственный.

9. Тютиков, С. Ф. Географическое варьирование содержания микроэлементов и биохимических показателей в крови и молоке крупного рогатого скота / С. Ф. Тютиков, В. В. Ермаков // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 3. – С. 43-46.

10. Савина, И. П. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения / И. П. Савина, С. Н. Семенов. – Воронеж, 2017. – 159 с. – Текст: непосредственный.

11. Интерьерные показатели коров на поздних сроках стельности / С. А. Шевченко, Е. Ю. Заборских, А. И Шевченко [и др.]. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета (6-8 июня 2019 г.). – Горно-Алтайск: БИЦГАГУ, 2019. – С. 210-216.

References

1. Akhmedkhanova R.R., Gamidov N.R. Ispol'zovanie gidrobiontov v kormlenii selskokhozyaystvennoy ptitsy // Problemy razvitiya APK regiona. – 2010. – Т. 1. No. 1. – С. 73-77.

2. Castillo-López, R., Gutiérrez-Grijalva, E., Leyva-López, N., et al. (2017). Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 27 (2): 349.

3. Windisch W., Kroismayr A. The Effect of Phytobiotics on Performance and Gut Function in Monogastrics. *Biomin World Nutrition Forum*. 2007. <https://en.engormix.com/feed-machinery/articles/phytobiotics-on-performance-gut-function-in-monogastrics-t33528.htm>.

4. Kiczorowska, B., Samolińska, W., Al-Yasiry, A., et al. (2016). The natural feed additives as immunostimulants in monogastric animal nutrition - A review. *Annals of Animal Science*. 17. DOI: 10.1515/aoas-2016-0076.

5. Bagno O.A., Prokhorov O.N., Shevchenko S.A., Shevchenko A.I., Dyadichkina T.V. Fitobiotiki v kormlenii selskokhozyaystvennykh zivotnykh // *Selskokhozyaystvennaya biologiya*. – 2018. – Т. 53. No. 4. – С. 687-697.

6. Minakov D.V. Razrabotka tekhnologii polucheniya probioticheskoy kormovoy dobavki s ispol'zovaniem kultury *Bacillus Subtilis* // *Nauka i sovremennost*. – 2014. – No. 27. – С. 111-115.

7. Efendiev B.Sh., Ulmbashev M.B., Efendieva Z.A. Vliyanie normirovannogo kormleniya molochnogo skota na tekhnologicheskie svoystva moloka i ekonomicheskuyu effektivnost ego pererabotki // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2017. – No. 9 (155). – С. 129-136.

8. Zhdanova N.D. Khimicheskiy sostav, perevarimost i pitatel'nost kormov i ratsionov v gornykh rayonakh Altayskogo kraya // *Zaklyuchitelnyy otchet Gorno-Altayskoy selskokhozyaystvennoy opyt'noy stantsii*. – Mayma, 1980. – 177 s.

9. Tyutikov S.F., Ermakov V.V. Geograficheskoe varirovanie sodержaniya mikroelementov i biokhimicheskikh pokazateley v krovi i moloke krupnogo rogatogo skota // *Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk*. – 2010. – No. 3. – С. 43-46.

10. Savina I.P., Semenov S.N. Syroprigodnost moloka. Innovatsionnye puti i resheniya. *Voronezh*, 2017. – 159 s.

11. Shevchenko S.A., Zaborskikh E.Yu., Shevchenko A.I., Khaperskiy Yu.A., Ashenbrenner A.I. Interernye pokazateli korov na pozdnykh srokakh stelnosti // *Aktualnye problemy selskogo khozyaystva gornykh territoriy [Elektronnyy resurs]: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu Gorno-Altayskogo gosudarstvennogo universiteta (6-8 iyunya 2019 g.)*. – Gorno-Altaysk: BITs GAGU, 2019. – С. 210-216.