

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБИРУЮЩИХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ В ЗОНЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Соколова Елена Игоревна, аспирант кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

Гамко Леонид Никифорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

Менякина Анна Георгиевна, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет 243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2 а,

+ 79102357733, e-mail: menyakina77@yandex.ru

+79092439588, e-mail: gamkol@mail.ru

Ключевые слова: дойные коровы, сорбирующие добавки, рацион, удой, уровень рентабельности, использование обменной энергии.

В статье приведены результаты исследований, полученных в двух научно-хозяйственных опытах на лактирующих коровах, в рационы которых включали две сорбирующие добавки – бифеж и смектитный трепел. Исследования проведены в сельскохозяйственных организациях Брянской области, западные территории которой загрязнены радионуклидами после аварии на Чернобыльской АЭС с плотностью 15 Ки/км². В задачу исследований входило выявление эффективности применения сорбирующих добавок в сравнительном аспекте как между собой, так и посезонно в кормлении дойных коров. Практически при одинаковом уровне поступления обменной энергии с рационами скармливание 30 г бифежа увеличило удой и был больше на 1,5%, а добавка 30 г в сутки на голову смектитного трепела способствовала достоверному увеличению суточного удоя на 3,8% в зимний период. Нами установлено, что при скармливании в составе концентратов в дозе 45 г в сутки на голову дойным коровам смектитного трепела в летний период удой был больше на 5,3% в сравнении с коровами контрольной группы. Расход обменной энергии на теплопродукцию имел тенденцию к снижению, что сказалось на энергии удоя. Заметное увеличение эффективности использования обменной энергии установлено в опытной группе в летний период. Сравнивая экономическую эффективность применения двух сорбционных добавок, установили больший экономический эффект от включения в рационы дойных коров смектитного трепела. Так, уровень рентабельности производства молока в третьей опытной группе в зимний период был больше на 2,65% в сравнении с контрольной группой, и в летний период в опытной группе больше на 4,83%.

Введение

Важное значение в потребительской корзине населения страны играют молочные продукты, производство которых в последние годы наращается, улучшается качество продукции. Молочный подкомплекс АПК поддерживается государством в регионах [1, 2, 3]. Основными поставщиками молочной продукции являются сельскохозяйственные предприятия. Производство экологически чистой продукции в юго-западных районах Брянской области, территории которых в большей степени загрязнены радионуклидами, требует постоянного контроля качества производимой продукции. Одним из вариантов, способствующих производству безопасной и конкурентоспособной молочной продукции, является включение в состав рационов дойных коров сорбирующих добавок [4,5], которые снижают переход радиоизотопов цезия из кормов в молоко. Поиск методов, ограничивающих поступление радионуклидов в организм животных и их продукцию, имеет важное практи-

ческое значение и является актуальным при производстве молока в условиях радиоактивного загрязнения почв [6 - 12]. Показатель хозяйственной деятельности сельхозпроизводителей молока в условиях загрязнения территории радионуклидами с использованием в рационах лактирующих коров сорбирующих добавок находится в прямой зависимости от их стоимости. Целью исследований явилось определение эффективности применения в рационах лактирующих коров сорбирующих добавок в сельскохозяйственных организациях, почвы которых загрязнены радионуклидами.

Материалы и методы исследований

Научный эксперимент выполнен в сельскохозяйственных предприятиях Новозыбковского и Злынковском районах Брянской области, где плотность загрязнения почв сельхозугодий радиоцезием колеблется в пределах от 15 до 40 Ки/км². Объектом исследований были лактирующие коровы чёрно-пёстрой породы, а материалом - сорбирующие добавки бифеж и смектитный трепел.

Таблица 1

Расход обменной энергии у дойных коров при обогащении рационов сорбирующими добавками

Показатель	Научно-хозяйственный опыт в зимний период			Опыт в летне-пастбищный период	
	Группа			Группа	
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	I-контрольная	II-опытная
Средняя живая масса лактирующих коров, кг	450	450	450	450	450
Суточный удой, кг	13,3	13,5	13,8	15,0	15,8
Всего обменной энергии, МДж	130,8	130,8	130,8	138,0	138,0
Расход обменной энергии на основные физиологические функции, МДж	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8
Расход обменной энергии на теплопродукцию, МДж	78,0	77,5	77,0	81,5	81,0
Энергия удоя, МДж	22,0	22,5	23,0	25,7	26,2
Эффективность использования обменной энергии, %	16,8	17,2	17,6	18,6	19,0

Учётный период в обоих опытах составлял 60 дней. Учёт молочной продуктивности проводили по результатам контрольных доек два раза в месяц. Расчёт экономической эффективности делали по методике, приведённой в учебном пособии «Современные методы и основы научных исследований в животноводстве» [12].

Научно-хозяйственные опыты были проведены с использованием метода сбалансированных групп в летний и зимний периоды. Первый опыт был проведен на базе сельскохозяйственной организации «Заречье» Новозыбковского района, где было задействовано [13] три группы дойных коров по 12 голов в каждой. Первая группа являлась контролем и получала в сутки 130,8 МДж обменной энергии, вторая опытная группа к основному рациону получала 30 г бифежа в сутки на голову [13] в составе зерновой кормосмеси. Третьей опытной группе на таком же уровне обменной энергии включали основной рацион 30 г смектитного трепела в сутки на голову.

Второй научно-хозяйственный опыт был проведен [14] в условиях крестьянско-фермерского хозяйства в летне-пастбищный период на лактирующих коровах на двух группах по 10 голов в каждой. Первая группа являлась контрольной, где из суточного рациона получала 138,0 МДж обменной энергии, вторая опытная группа к основному рациону получала 45 г смектитного трепела в сутки на голову. В сутки животные получали 42 кг зелёной массы и 2 кг зерновой кормосмеси. Эффективность использования обменной энергии изучали по параметрам энергетического обмена у крупного рогатого скота [14,15].

Результаты исследования

Эффективность использования обменной энергии, поступившей из кормов, выращенных

на территориях, загрязнённых радионуклидами и скормленных лактирующим коровам, является одним из показателей, характеризующих сложные метаболические процессы, направленные на сокращение расхода её на непродуктивные затраты в организме и тем самым способствовать повышению её трансформации в продукцию. Расчёт эффективности использования обменной энергии у лактирующих коров при скармливании сорбирующих добавок приведен в таблице 1 [16].

Показатели хозяйственной деятельности сельхозпроизводителей молока в условиях загрязнения территории радиоцезием с использованием в рационах лактирующих коров сорбирующих добавок – бифежа, смектитного трепела отражены в таблице 2.

Расчёт эффективности применения сорбирующих добавок в рационах лактирующих коров, содержащихся на территориях, загрязнённых радионуклидами, в зимний период показал, что общие затраты в опытных группах были больше, во второй опытной группе на 4,0%, а в третьей [18] - на 1,33% за счёт меньшей стоимости добавки при одинаковом количестве их скармливания. Аналогичное явление наблюдалось и в исследованиях в летний период при скармливании смектитного трепела в количестве 45 г в сутки на голову.

Обсуждение

Анализ эффективности использования обменной энергии лактирующих коров при включении сорбирующих добавок в рационы показал, что при одинаковой средней живой массе расход обменной энергии на основные физиологические функции были одинаковыми, и плотность загрязнения территории радионуклидами не оказала воздействия [1]. Расход обменной энергии на теплопродукцию имел в опытах тенденцию к не-

Таблица 2

Показатели хозяйственной деятельности сельхозпроизводителей молока при обогащении рационов лактирующих коров сорбирующими добавками

Показатель	Научно-хозяйственный опыт в зимний период			Опыт в летне-пастбищный период	
	Группа			Группа	
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	I-контрольная	II-опытная
Получено молока за учетный период по группе, кг	9576	9720	9936	9000	9480
в % к контрольным группам	100	101,5	103,8	100	105,3
Стоимость израсходованных кормов, руб. [17]	25746	25746	25746	23976	23976
Скормлено сорбирующих добавок, кг	-	21,6	21,6	-	27,0
Стоимость скормленных сорбирующих добавок, руб.	-	4320	151,2	-	216,0
Затраты: зарплата оператору машинного доения, электроэнергия, горюче-смазочные материалы, ветеринарное обслуживание, прочие, руб. [17]	130600	132520	132540	125420	126500
Всего затрат, руб	156346	162586	158437	149396	150692
Цена реализации 1 кг молока, руб	18	18	18	18	18
Выручка от реализации молока, руб.	172368	174960	178848	162000	170640
Получено прибыли, руб.	16022	12374	20411	12604	19948
Уровень рентабельности, %	10,25	7,6	12,9	8,4	13,23

значительному снижению в опытных группах [18]. Анализ показателя трансформации обменной энергии в продукцию в зимний период свидетельствует о более эффективном его расходе коровами второй опытной группы на 2,3%, а в коровами третьей опытной группой – на 1,5% в сравнении с контрольной группой. В опытной группе дойных коров в летний период этот показатель составил на 2,2% больше, что сказалось на эффективности использования обменной энергии [19]. Расход обменной энергии на непродуктивные цели в организме лактирующих коров от поступившей энергии составляет в зимний период в контрольной группе 83,1, во второй опытной группе - 82,8 и в третьей группе - 82,4%, у животных в летне-пастбищный период соответственно 81,4 и 81,0%.

Уровень рентабельности производства молока в опытной группе в летний период была больше на 4,83%, и окупаемость дополнительных затрат в расчёте на голову в летний период составила 720 рублей. Меньший уровень рентабельности второй опытной группы в зимний период обусловлен прежде всего высокой стоимостью добавки бифеж и большими затратами на статью «Затраты: зарплата оператору машинного доения, электроэнергия, горюче-смазочные материалы [17], ветеринарное обслуживание, прочие». Причем добавка – смектитный трепел показала наибольшую рентабельность, превышая показатель контроля на 2,65 %.

Заключение

Включение в состав зерновой кормосмеси сорбирующих добавок лактирующим коровам содержащимся на территориях, загрязнённых радионуклидами Cs-137, положительно сказалось на увеличении продуктивности и [19] эффективности использования обменной энергии, поступившей из рациона [16].

Библиографический список

1. Самохина, А. А. Использование азота и обменной энергии у лактирующих коров при скормливании в составе рациона комплексной минеральной добавки / А. А. Самохина, Л. Н. Гамко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1(41). - С. 92-95.
2. Гончаров, В. Д. Проблемы импортозамещения в мясо-молочном подкомплексе России / В. Д. Гончаров, Н. А. Балакирев, М. В. Селина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2(38). - С. 111-117.
3. Возможности и приоритеты развития агропромышленного комплекса Брянской области / С. М. Сычёв, А. О. Храмченкова, А. А. Кузьмицкая, О. Н. Коростелева, А. А. Полухин // Аграрная наука. - 2022. - № 9. - С. 84-91.
4. Соколова, Е. И. Использование в рационах дойных коров ферроционидсодержащих препаратов и их влияние на снижение цезия-137 в про-

дукции / Е. И. Соколова, Л. Н. Гамко // Зоотехния. - 2020. - № 7. - С. 11-14.

5. Романенко, А. А. Использование цеолита в рационе лактирующих коров в качестве сорбента цезия-137 / А. А. Романенко, П. В. Адамов, Г. Н. Сницаренко // Селекционно-технологические аспекты повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в современных условиях аграрного производства : материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию кафедры частной зоотехнии, технологии производства и переработки продукции животноводства Брянской ГСХА. – Брянск : БГСХА, 2008. – Ч. 3. - С. 121-123.

6. Вероятность получения молока и кормов, не соответствующих допустимым уровням содержания ^{137}Cs на территории юго-запада брянской области в отдалённый период после аварии на Чернобыльской АЭС / Н. М. Белоус, П. В. Прудников, А. М. Щеглов, Е. В. Смольский, И. Н. Белоус, А. Л. Силаев // Радиация и риск. Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра. - 2019. - Т. 28, № 3. - С. 36-46.

7. Биовынос ^{137}Cs и нитратов многолетними травами при известковании дерново-подзолистых песчаных почв / С. М. Пакшина, Л. П. Харкевич, Н. М. Белоус, Е. В. Смольский // Агрехимия. - 2020. - № 1. - С. 75-80.

8. Оценка поглощения ^{137}Cs корневой системой сельскохозяйственных культур по данным электро-диффузионной модели / С. М. Пакшина, Н. М. Белоус, Г. П. Малявко, Е. В. Просяников, И. Н. Белоус // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6. - С. 45-53.

9. Продуктивность и качество сена радиоактивного загрязнённого пойменного луга в отдалённый период после аварии на ЧАЭС / Н. М. Белоус, Л. П. Харкевич, Е. В. Смольский, Н. К. Жолудева, Д. М. Ситнов // Агрехимический вестник. - 2018. - № 5. - С. 60-64.

10. Третьяков, С. Я. Изучение сорбции радионуклидов Sz-90 и Cs-137 на природных сорбентах в модельных экосистемах / С. Я. Третьяков // Радиохимия. – 2002. - Т. 44, № 1. - С. 89-91.

11. Риск получения молока и кормов, не соответствующих нормативам по содержанию цезия-137 / Н. М. Белоус, И. И. Сидоров, Е. В. Смольский [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - Т. 30, № 5. - С. 75-77.

12. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве : учебное посо-

бие для вузов / И. В. Малявко, Л. Н. Гамко, В. А. Малявко, А. Н. Гулаков. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-9354-8.

13. Гамко, Л. Н. Влияние природной минеральной добавки смектитного трепела в составе зерновой кормосмеси на продуктивность телят в молочный период / Л. Н. Гамко, Д. А. Пилюгайцев, Е. А. Лемеш // Аграрная наука. - 2019. - № 1. - С. 27-30.

14. Самохина, А. А. Использование азота и обменной энергии у лактирующих коров при скармливании в составе рациона комплексной минеральной добавки / А. А. Самохина, Л. Н. Гамко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1(41). - С. 92-95.

15. Решетов, В. Б. Сельскохозяйственные животные. Физиологические параметры организма : справочное пособие / В. Б. Решетов, В. И. Агафонов. – Боровск : ВНИИФБиП, 2002. – 354 с. – ISBN 5-901656-04-0.

16. Гамко, Л. Н. Обмен веществ и энергии у молодняка свиней на откорме при скармливании кормосмеси с пробиотической добавкой / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, А. Г. Менякина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 3(51). - С. 197-202.

17. Мицурина, Е. А. Продуктивность лактирующих коров и качественные показатели молока при скармливании в составе кормосмеси природных минеральных добавок «Стимул» и смектитного трепела : спец. 06.02.08 : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Мицурина Елена Александровна; ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова. - Брянск, 2022. - 124 с.

18. Бадырханов, М. Б. Продуктивность и обмен веществ у молодняка свиней на откорме при скармливании комбикормов с включением смектитного трепела и заменителя обезжиренного молока : спец. 06.02.08 : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Бадырханов Мухтар Бийгишиевич; ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина. – Брянск, 2019. - 106 с.

19. Куст, О. С. Влияние цеолитсодержащего трепела на продуктивные показатели бычков при откорме: спец. 06.02.08 : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Куст Ольга Сергеевна ; ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова. - Брянск, 2015. – 115 с.

EFFECTIVENESS OF USAGE OF SORBENT ADDITIVES IN DAIRY COW RATIONS IN THE ZONE OF RADIOACTIVE CONTAMINATION

Sokolova E.I., Gamko L.N., Menyakina A.G.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bryansk State Agrarian University
243365, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino village., Sovetskaya st., 2 a,
+ 79102357733, e-mail: menyakina77@yandex.ru
+79092439588, e-mail: gamkol@mail.ru

Keywords: milking cows, sorbent additives, diet, milk yield, level of profitability, use of metabolic energy.

The article presents results of the studies obtained in two scientific and economic experiments on lactating cows, their rations included two sorbent additives - beef and smectite tripoli. The studies were carried out in agricultural organizations of Bryansk region, the western territories of which were contaminated with radionuclides after the accident at the Chernobyl nuclear power plant with a density of 15 Ku/km². The objective of the research was to identify the effectiveness of using sorbent additives in a comparative aspect, both among themselves and seasonally in feeding of dairy cows. At almost the same level of metabolic energy, intake of 30 g of Beefage increased milk yield by 1.5%, and smectite tripolite addition of 30 g per day per head [1] contributed to a significant increase of daily milk yield by 3.8% in winter period. We found that intake of smectite tripoli in concentrates at a dose of 45 g per day per head of dairy cows in the summer resulted in a 5.3% increase in milk yield compared to cows in the control group. The consumption of metabolic energy and heat production tended to decrease, which affected the energy of milk yield. A noticeable increase in the efficiency of usage of metabolic energy was found in the experimental group in the summer. Comparing the economic efficiency of using two sorption additives, we established a greater economic effect from including smectite tripoli in the diets of dairy cows. Thus, the profitability level of milk production in the third experimental group in the winter was 2.65% higher compared to the control group, and it was 4.83% higher in the experimental group in the summer.

Bibliography:

1. Samokhina, A. A. The usage of nitrogen and metabolic energy of lactating cows when giving to them a complex mineral supplement as part of the diet / A. A. Samokhina, L. N. Gamko // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2018. - № 1(41). - P. 92-95.
2. Priorities for development of the agro-industrial complex and tasks of agricultural science and education / A. R. Valiev, R. M. Nizamov, R. I. Safin [etc.] // Vestnik of Kazan State Agrarian University. - 2022. - V. 17. - № 1(65). - P. 97-107. - DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. - EDN BFCQMKB.
3. Opportunities and priorities for development of the agro-industrial complex of the Bryansk region / S. M. Sychev, A. O. Khranchenkova, A. A. Kuzmitskaya, O. N. Korosteleva, A. A. Polukhin // Agrarian Science. - 2022. - № 9. - P. 84-91.
4. Sokolova, E. I. The usage of ferrocyanide-containing preparations in the diets of dairy cows and their effect on reduction of cesium-137 in products / E. I. Sokolova, L. N. Gamko // Zootechnics. - 2020. - № 7. - P. 11-14.
5. Efficiency of using natural zeolites in feeding of young pigs / L.R. Mikhailova, L.V. Zhestyanova, A.Yu. Lavrentiev, V.S. Sherne // Niva of the Volga Region. - 2021. - № 1 (58). - P. 75-81
6. The probability of obtaining milk and feeds that do not meet the permissible levels of 137cs in the south-west of Bryansk region in the remote period after the accident at the Chernobyl nuclear power plant / N. M. Belous, P. V. Prudnikov, A. M. Shcheglov, E. V. Smolsky, I. N. Belous, A. L. Silaev // Radiation and risk. Vestnik of the National Radiation-Epidemiological Register. - 2019. - V. 28, № 3. - P. 36-46.
7. Bioremoval of 137CS and nitrates by perennial grasses in case of liming of soddy-podzolic sandy soils / S. M. Pakshina, L. P. Kharkevich, N. M. Belous, E. V. Smolsky // Agrochemistry. - 2020. - № 1. - P. 75-80.
8. Assessment of 137cs absorption by the root system of agricultural crops according to the electro-diffusion model / S. M. Pakshina, N. M. Belous, G. P. Malyavko, E. V. Prosyannikov, I. N. Belous // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. - 2022. - № 6. - P. 45-53.
9. Productivity and quality of hay from a radioactively contaminated floodplain meadow in the long-term period after the Chernobyl accident / N. M. Belous, L. P. Kharkevich, E. V. Smolsky, N. K. Zholudeva, D. M. Sitnov // Agrochemical vestnik - 2018. - № 5. - P. 60-64.
10. Tretyakov, S. Ya. Study of sorption of radionuclides Sz-90 and Cs-137 on natural sorbents in model ecosystems / S. Ya. Tretyakov // Radiochemistry. - 2002. - V. 44, № 1. - P. 89-91.
11. The risk of receiving milk and feed that does not meet the content standards of cesium-137 / N. M. Belous, I. I. Sidorov, E. V. Smolsky [et al.] // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2016. - V. 30, № 5. - P. 75-77.
12. Modern methods and fundamentals of scientific research in animal husbandry: textbook for universities / I. V. Malyavko, L. N. Gamko, V. A. Malyavko, A. N. Gulakov. - St. Petersburg: Lan, 2022. - 180 p. - ISBN 978-5-8114-9354-8.
13. Gamko, L. N. The influence of the natural mineral additive of smectite tripoli in composition of the grain feed mixture on productivity of calves during the dairy period / L. N. Gamko, D. A. Pilyugaitsev, E. A. Lemesh // Agrarian Science. - 2019. - № 1. - P. 27-30.
14. Bioconversion of protein and efficiency of feed energy usage by sheep when non-traditional feed additives are included in their diets / M.F. Grigoriev, N.M. Chernogradskaya, A.I. Grigorieva, A.V. Popova, M.M. Doctors // Niva of the Volga Region. - 2022. - № 1 (61). - P.2002
15. Reshetov, V. B. Farm animals. Physiological parameters of the body: reference manual / V. B. Reshetov, V. I. Agafonov. - Borovsk: State scientific institution All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Farm Animals, 2002. - 354 p. - ISBN 5-901656-04-0.
16. Gamko, L. N. Metabolism of substances and energy of young fattening pigs when fed with a feed mixture with a probiotic additive / L. N. Gamko, I. I. Sidorov, A. G. Menyakina // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2020. - № 3(51). - P. 197-202.
17. Mitsurina, E. A. Productivity of lactating cows and quality parameters of milk when given natural mineral additives "Stimul" and smectite tripoli as part of a feed mixture: special. 06.02.08: dissertation for the scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences / Elena Aleksandrovna Mitsurina; FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova. - Bryansk, 2022. - 124 p.
18. Badyrkhanov, M. B. Productivity and metabolism of young fattening pigs when fed with mixed feed with inclusion of smectite tripoli and a skim milk substitute: special. 06.02.08: dissertation for the scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences / Badirkhanov Mukhtar Biggishievich; FSBEI HE Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina. - Bryansk, 2019. - 106 p.
19. Kust, O. S. The influence of zeolite-containing tripoli on productive performance of bull calves during fattening: special. 06.02.08: dissertation for the scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences / Olga Sergeevna Kust; FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova. - Bryansk, 2015. - 115 p.