

Д.М. БОГДАНОВИЧ<sup>1</sup>, Е.В. САДЫКОВ<sup>2</sup>, В.Ф. РАДЧИКОВ<sup>1</sup>,  
И.Ф. ГОРЛОВ<sup>3</sup>, М.И. СЛОЖЕНКИНА<sup>3</sup>, В.П. КОРОТКИЙ<sup>4</sup>,  
В.А. РЫЖОВ<sup>4</sup>, В.А. ЛЮНДЫШЕВ<sup>5</sup>

## **ХВОЙНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ДОБАВКА В КОРМЛЕНИИ КОРОВ**

<sup>1</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики  
Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь*

<sup>3</sup>*Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия*

<sup>4</sup>*Научно-технический центр «Химинвест»,  
г. Нижний Новгород, Россия*

<sup>5</sup>*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Интенсификация молочного и мясного скотоводства связана с полноценным сбалансированным кормлением и рациональным использованием кормов, основанном на повышении их продуктивного действия, увеличении трансформации питательных веществ, содержащихся в кормах, в животноводческую продукцию. Этого можно достичь, используя фитодобавки, содержащие биомассу деревьев. Целью исследований стало изучение эффективности использования хвойно-энергетической добавки в кормлении коров. В ходе работы установлено положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных. Скармливание хвойно-энергетической добавки коровам в период лактации способствовало повышению среднесуточного удоя базисной жирности на 4,5 и 1,7 кг.

**Ключевые слова:** коровы, рационы, хвойно-энергетическая добавка, гематологические показатели, продуктивность.

D.M. BOGDANOVICH<sup>1</sup>, E.V. SADYKOV<sup>2</sup>, V.F. RADCHIKOV<sup>1</sup>,  
I.F. GORLOV<sup>3</sup>, M.I. SLOZHENKINA<sup>3</sup>, V.P. KOROTKII<sup>4</sup>,  
V.A. RYZHOV<sup>4</sup>, V.A. LUNDYSHEV<sup>5</sup>

## CONIFER ENERGY SUPPLEMENT IN FEEDING COWS

<sup>1</sup>*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus  
for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

<sup>2</sup>*Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus,  
Minsk, Republic of Belarus*

<sup>3</sup>*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing  
of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

<sup>4</sup>*Scientific and Technical Center "Himinvest", Nizhny Novgorod, Russia*

<sup>5</sup>*Belarusian State Agrarian Technical University,  
Minsk, Republic of Belarus*

Intensification of dairy and beef cattle breeding is associated with adequate balanced feeding and rational use of feed, based on improving its productive effect and increasing the transformation of nutrients contained in feed into animal products. This can be achieved by using herbal supplements containing tree biomass. The aim of the research was to study the effectiveness of the use of conifer energy supplements in feeding cows. In the course of the work, a positive effect on the redox processes in the body of animals was established. Feeding conifer energy supplement to cows during lactation provided an increase in the average daily milk yield of basic fat level by 4.5 and 1.7 kg.

**Keywords:** cows, diets, conifer energy supplement, hematological parameters, productivity.

**Введение.** Основной задачей сельского хозяйства нашей республики является производство важнейших продуктов питания для обеспечения потребности населения и на экспорт для приобретения взамен энерго-ресурсов и других материально-технических средств, не производимых в стране. Ведущее место в сельскохозяйственном производстве традиционно занимает животноводство. В настоящее время на долю этой отрасли приходится более 60 % общей выручки от реализации продукции в аграрном секторе экономики и 96-97 % от экспорта сельскохозяйственной продукции. Поэтому эффективность животноводства является определяющим условием успешного развития сельского хозяйства [1, 2, 3, 4].

Одной из основ увеличения производства продукции животноводства в Беларуси является интенсификация молочного и мясного скотоводства, которая с учётом достигнутого генетического потенциала целиком связана с полноценным сбалансированным кормлением, рациональным использованием кормов, основанном на повышении их

продуктивного действия, увеличении трансформации питательных веществ, содержащихся в кормах, в животноводческую продукцию. С одной стороны, реальное решение такой проблемы возможно с разработкой прогрессивных технологий заготовки и подготовки кормов к скармливанию, а с другой, – с применением в практике веществ, которые повышают переваримость и использование питательных веществ кормовых рационов [5].

Наибольшую биологическую доступность для травоядных животных имеют вещества растительного происхождения. Хорошим дополнением к основному рациону могут быть натуральные добавки из нетрадиционного для кормопроизводства местного растительного сырья [6]. В Сибири к такому сырью относятся отходы лесных промыслов: шелуха шишек и скорлупа кедрового ореха, зелёная масса хвойных растений, заготавливаемых на деловую древесину. Эти отходы образуются ежегодно в больших количествах и нуждаются в утилизации. Ценный состав древесных отходов, включающий витамины, макро- и микроэлементы, биофлавоноиды, полисахариды, аминокислоты, позволяет использовать их после соответствующей переработки в кормлении животных [7, 8].

В последнее десятилетие одним из перспективных направлений кормопроизводства является создание так называемых «функциональных кормов», то есть специальных пищевых продуктов, направленных на решение проблем со здоровьем [9]. Функциональные продукты оптимизируют протекание физиологических процессов в желудочно-кишечном тракте, способствуют положительным изменениям в биохимических параметрах, улучшают функции мозга и могут уменьшить или минимизировать риск развития конкретных патологий [9].

Традиционно для функционализации кормов используются фитодобавки, то есть вещества, содержащие экстрактивные вещества растений. Это связано с финансовыми затратами на агротехнические мероприятия. В то же время, практически не освещён вопрос использования в качестве функциональных добавок неиспользуемых продуктов деревообработки – биомассы деревьев. Интерес к этому направлению связан с биорефайнингом, то есть глубокой комплексной механической и химической переработкой лесных ресурсов непосредственно в регионе произрастания, в результате которой становится возможным максимально полное использование древесной биомассы.

Цель исследований – изучить эффективность использования хвойно-энергетической добавки в кормлении коров.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в СУП «АгроМАЗ» Березинского района Минской области.

Для проведения исследований сформированы 3 опытные группы с

продуктивностью 5500 кг за лактацию (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	5	30	Основной рацион (ОР) – комбикорм собственного производства, зерно кукурузы плющеной, сенаж многолетних трав, силос кукурузный, патока
II опытная	5	30	ОР + хвойно-энергетическая добавка
III опытная	5	30	ОР + хвойно-энергетическая добавка

Рацион контрольной группы состоял из комбикорма, плющеной кукурузы, сенажа, силоса, патоки, а опытных – к основному рациону дополнительно вводили хвойно-энергетическую добавку в количестве 150 г на голову в сутки. В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы.

В процессе исследований изучены следующие показатели: общий зоотехнический анализ кормов – по общепринятым методикам; поедаемость кормов – проведением контрольных кормлений 1 раз в 10 дней в 2 смежных дня; продуктивность коров – проведением контрольных доек 1 раз в месяц; содержание жира и белка в молоке – во время контрольных доек; морфо-биохимический состав крови – по общепринятым методикам.

Всё подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях, кормление осуществлялось два раза в сутки, поение – из автопоилок, содержание – привязное.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики [10].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** В таблице 2 приведён среднесуточный рацион дойных коров с добавлением хвойно-энергетической добавки.

Комбикорма в структуре рационов занимали 43,6-44,0 %, кукуруза плющеной – 10,8-10,9 %, сенаж многолетних трав – 20,2-20,5 %, силос кукурузный – 21,2-21,3 %, патока – 3,6-3,7 %.

В суточных рационах коров подопытных групп содержалось 22,49-22,72 к. ед., а концентрация в сухом веществе была на уровне 0,78-0,79 кормовых единиц.

Таблица 2 – Среднесуточный рацион коров в период раздоя (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа					
	I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%
Комбикорм собственного производства	9,0	44,0	9,0	43,6	9,0	43,8
Кукуруза плющенная, зерно	2	10,9	2	10,8	2	10,9
Сенаж многолетних трав	16,2	20,2	16,6	20,5	16,4	20,3
Силос кукурузный	15,9	21,2	16,3	21,5	16,1	21,4
Патока	1,0	3,7	1,0	3,6	1,0	3,6
ХЭД	-		0,15		0,15	
Мел	0,08		0,08		0,08	
Соль	0,08		0,08		0,08	
В рационе содержится:						
Кормовых единиц	22,49		22,72		22,60	
ЭКЕ	21,64		21,90		21,78	
Обменной энергии, МДж	234,6		236,1		235,4	
Сухого вещества, кг	17,6		17,9		17,7	
ЧЭЛ, МДЖ	127		128		129	
Сырого протеина, г	2939		2941		2940	
Переваримого протеина, г	1939		1970		1940	
РП, г	2102		2103		2104	
НРП, г	837		838		836	
Сырого жира, г	477		479		478	
Сырой клетчатки, г	2720		2735		2721	
Крахмала, г	3580		3581		3579	
Сахара, г	1279		1281		1278	
Кальция, г	161		163		162	
Фосфора, г	147		149		148	
Магния, г	44		46		43	

Энергетическая ценность зимних рационов подопытных групп составила 13,2-13,3 МДж в 1 кг сухого вещества. В рационе содержалось 110 г переваримого протеина в 1 кг сухого вещества. Содержание клетчатки в сухом веществе находилось на уровне 15,5 %. Энергопротеиновое отношение в рационах всех групп равнялось 1,21:1. Потребление сырого жира на 1 кг сухого вещества составило 27,1-27,2 г.

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта изучалось влияние использования хвойно-энергетической добавки на поедаемость кормов. Установлено, что её применение не оказывает отрицательного влияния

на потребление основного рациона.

Кровь представляет особый интерес для исследований, так как она обеспечивает нормальное функционирование органов и систем, отражая одновременно нарушения их функций в ответ на воздействие неблагоприятных факторов внутренней и внешней среды. За критерий оценки здоровья животного могут быть приняты гематологические показатели. В таблице 3 представлен морфо-биохимический состав крови.

Таблица 3 – Морфо-биохимический состав крови подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,0±0,25	4,95±0,42	4,81±0,3
Лейкоциты, $10^9/л$	15,6±1,17	15,3±0,64	15,2±0,93
Гемоглобин, г/л	97±3,33	95±1,98	96±5,24
Общий белок, г/л	77,7±3,67	76,0±1,52	76,2±2,10
Глюкоза, ммоль/л	1,55±1,15	2,12±0,35	2,54±0,58
Мочевина, ммоль/л	4,37±0,48	4,24±0,63	4,35±0,26
Тромбоциты, $10^9/л$	242±86,32	223±93,98	208±78,81
Гематокрит, %	24,3±1,25	24,4±2,03	22,4±0,70
Альбумины г/л	33,8±1,01	32±0,71	35,3±0,56
Аланинаминотрансфераза ед./л	27,0±4,77	27,83±3,35	26,3±1,63
Аспаратаминотрансфераза, ед./л	54,2±8,32	62,1±5,07	56,5±4,01
Прямой билирубин, мкмоль/л	2,97±0,12	2,85±0,19	2,67±0,21
Общий билирубин, мкмоль/л	4,0±0,16	4,4±0,23	4,3±0,27
Гамма глутамилтрансфераза, ед./л	25,2 ±1,11	23,4 ±1,28	27,1 ±1,23
Щелочная фосфатаза, ед./л	94,6±3,17	87,2±3,22	91,8 ±3,39
Альфагидроксibuтиратдегидрогеназа, ед./л	761±27,5	729±26,4	707±29,8
Лактатдегидрогеназа, ед./л	2528±64,8	2249±170	2371±50,4
Мочевая кислота, ммоль/л	75,8±4,05	95,7 ±3,99	82,1±4,17
Креатинин, мкмоль/л	139±3,79	135±5,54	143±4,58
Креатининкиназа, ед/л	110±4,05	111±4,22	114±4,08
Амилаза, ед/л	66,5±5,90	73,8 ±4,10	71,6 ±9,00
Липопротеины высокой плотности, ммоль/л	2,01±0,27	2,41±0,21	2,08±0,29
Холестерин, ммоль/л	5,06±0,49	4,92±0,55	4,78±0,67
Триглицериды, ммоль/л	0,158±0,02	0,17±0,03	0,24±0,02
Кальций, ммоль/л	2,71±0,03	2,89±0,06	2,96±0,08
Железо, мкмоль/л	32,6±0,27	33,97±0,78	33,57±0,05
Магний, ммоль/л	0,907±0,03	1,03±0,03	0,991±0,01
Фосфор ммоль/л	1,89±0,05	1,76±0,03	1,73±0,03
Кальций-фосфорное соотношение	1,53	1,65	1,71
Натрий, ммоль/л	127±3,18	134±6,41	130±5,37
Цинк, мкг/дл	132±2,00	129±2,57	134±1,89
Резервная щёлочность, мг%	550±6,93	580±6,37	560±8,75

Полученные данные свидетельствует о том, что включение в рационы опытных коров в период раздоя хвойно-энергетической добавки не оказало отрицательного влияния на обменные процессы, протекающие в организме. Исследованные показатели крови находились в пределах физиологических норм.

Введение хвойно-энергетической добавки в рацион коров оказало положительное влияние на продуктивность животных (таблица 4).

Таблица 4 – Продуктивность подопытных коров

Показатель	05.11.22 г.	05.12.23 г.	+ - к 05.11.22 г. + - к контролю
	Среднесуточный по группе		
I контрольная			
Среднесуточный удой	25,8	21,2	
Молоко баз. жирности	28,2	25,0	
Жир	3,92	4,04	
Белок	3,30	3,38	
II опытная группа 30 дней			
Среднесуточный удой	29,7	28,8	
Молоко баз. жирности	31,9	33,2	+1,3 +4,5
Жир	3,92	4,21	+0,29 +0,17
Белок	3,38	3,53	+0,15 +0,07
III опытная группа 60 дней			
Среднесуточный удой	28,8	26,0	
Молоко баз. жирности	32,1	30,6	-1,5 +1,7
Жир	4,02	4,30	+0,28 +0,16
Белок	3,38	3,50	+0,12 +0,04

Использование хвойно-энергетической добавки в составе рациона коровам II опытной группы способствовало повышению среднесуточного удоя базисной жирности на 4,5 кг, увеличению жира – на 0,17 п. п., белка – на 0,07 п. п. по сравнению с контрольной группой.

Скармливание хвойно-энергетической добавки в период раздоя коровам III опытной группе позволило увеличить среднесуточный удой базисной жирности на 1,7 кг, содержание жира в молоке – на 0,16 п. п., белка – на 0,04 п. п. в сравнении с аналогами контрольной группы.

**Заключение.** Установлено положительное влияние хвойно-энергетической добавки на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, продуктивность коров в период лактации.

Использование хвойно-энергетической добавки в кормлении дойных коров оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чём свидетельствует морфо-биохимический состав крови.

Скармливание хвойно-энергетической добавки коровам в период лактации способствовало повышению среднесуточного удоя базисной жирности на 4,5 и 1,7 кг, содержанию жира – на 0,17 и 0,16 п. п., белка – на 0,07 и 0,04 п. п. в сравнении с контрольной группой.

#### Литература

1. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.
2. Корма и биологические вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2005. – 882 с.
3. Пономаренко, Ю. А. Корма, кормовые добавки и продукты питания : монография / Ю. А. Пономаренко. – Минск : Экоперспектива, 2010. – 736 с.
4. Приёмы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2010. – 260 с.
5. Ярмоц, Г. А. Природные добавки в рационах высокопродуктивных коров / Н. А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 1. – С. 57-60.
6. Влияние скармливания переработанных отходов биомассы леса на обмен веществ коров / В. А. Терешенко [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 5. – С. 38-46. DOI: 10.26898/0370-8799-2020-5-4.
7. Древесные биологически активные компоненты в кормлении коров / В. А. Терешенко [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2020. – № 4(32). – С. 118-125. DOI: 10.47737/2307-2873\_2020\_32\_118.
8. Фомичев, Ю. П. Дигидрокверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / Ю. П. Фомичев, Л. А. Никанова, С. А. Лашин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 21-30.
9. Гиберт, К. В. Гематологические показатели коров при использовании минеральных кормовых добавок / К. В. Гиберт, О. В. Горелик, С. Ю. Харлап // Известия Оренбургского ГАУ. – 2018. – № 5(73). – С. 227-231.
10. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск : Выш. шк., 1973. – 320 с.

*Поступила 16.03.2023 г.*