

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

EFFECTIVENESS OF INTENSIVE TECHNOLOGY IN DAIRY CATTLE FARMING

Ключевые слова: молочные коровы, рацион кормления, питательность, переваримость, обеспеченность протеином, экономическая эффективность.

Продуктивность молочных коров обусловлена генетическим потенциалом и при благоприятных условиях содержания и оптимальном уровне кормления наивысшая. Чем выше молочная продуктивность, тем больше требований к качеству рациона, концентрации питательных веществ. Применение дополнительных кормовых добавок в рационе дойных коров позволяет обеспечить организм необходимым количеством питательных и биологически активных веществ, повышая его эффективность. В ходе исследований в зависимости от уровня молочной продуктивности проанализирован рацион кормления коров, оценена переваримость основных питательных веществ и обеспеченность протеином, определены стоимостные затраты корма на 1 л молока. Рацион коров с удоем 7800-8000 кг имеет концентратный тип кормления, их доля 50% и более. Это повышает концентрацию основных питательных веществ в сухом веществе, их общее поступление выше – от 30 до 100% по сравнению с коровами с удоем 3800-4000 кг. Включение в рацион специализированных кормовых добавок позволяет повысить качество и доступность протеина, оптимизировать энерго-протеиновое отношение. Обеспеченность усвояемым белком в группе высокопродуктивных коров выше на 14%, микробным – на 13% по сравнению с низкопродуктивным стадом. У высокопродуктивных коров отмечена более высокая переваримость органического вещества (на 9,1%), сырого протеина (на 6,5%), крахмала (на 1,7%), у низкопродуктивных выше переваримость НДК (на 3%). Затраты корма на 1 кг молока в группе высокопродуктивных коров составили 11,6 руб., что на 1,4 руб. ниже по

сравнению с затратами в группе с низкопродуктивной группой (13,0 руб.).

Keywords: dairy cows, diet, diet nutritional value, digestibility, protein content, economic efficiency.

Dairy cow performance is determined by cow genetic potential and it is the highest under favorable management conditions and optimal feeding level. The higher the milk production is, the greater the requirements for the quality of the diet and the concentration of nutrients are. The use of additional feed supplements in dairy cow diets makes it possible to provide the body with the necessary levels of nutrients and biologically active substances. During the research, depending on the level of milk production, the cow diet was analyzed, the digestibility of the main nutrients and protein supply were evaluated, and the cost of feed per liter of milk was determined. The diet of cows with a milk yield of 7800-8000 kg has a concentrated type of feeding; the proportion of concentrated feed is 50% or more. This increases the concentration of major nutrients, and their total intake is higher from 30 to 100% compared to cows with a milk yield of 3800-4000 kg. The inclusion of specialized feed supplements in the diet increases the availability of protein and optimizes the energy-protein ratio in the diet. The supply of digestible protein in the group of highly productive cows is by 14% higher, and that of microbial protein - by 13% higher compared to the low-productivity herd. Highly productive cows have higher digestibility of organic matter (by 9.1%), crude protein (by 6.5%), starch (by 1.7%), and low-productive cows have higher digestibility of neutral detergent fiber (by 3%). The feed costs per 1 kg of milk in the group of highly productive cows amounted to 11.6 rubles which was by 1.4 rubles lower than the costs in the group with the low-productivity cows (13.0 rubles).

Кузнецов Дмитрий Викторович, к.с.-х.н., эксперт, ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: d.kuznecov.amp@gmail.com.

Булгаков Александр Михайлович, д.с.-х.н., профессор, эксперт, ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: bulgakov_1966@mail.ru.

Жучков Иван Викторович, руководитель отдела биопрепаратов, ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: zhuchkov@kalvolak.ru.

Kuznetsov Dmitry Viktorovich, Cand. Agr. Sci., Expert, ООО "Mustang-Sibir", Barnaul, Russian Federation, e-mail: d.kuznecov.amp@gmail.com

Bulgakov Aleksandr Mikhaylovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Expert, ООО "Mustang-Sibir", Barnaul, Russian Federation, e-mail: bulgakov_1966@mail.ru.

Zhuchkov Ivan Viktorovich, Head, Biologic Products Dept., ООО "Mustang-Sibir", Barnaul, Russian Federation, e-mail: zhuchkov@kalvolak.ru.

Введение

В 2024 г. в среднем уровень молочной продуктивности на фуражную корову в хозяйствах

Алтайского края составил 3600-4500 л молока. Значительную долю в общем числе хозяйств (до 60%) занимают фермы с продуктивностью

до 4 тыс. л молока, примерно треть (28%) от общего числа – с удоем 4-6 тыс. л молока, 11% хозяйств с уровнем продуктивности до 9 тыс. и около 1% молочных ферм с уровнем продуктивности от 9 до 10,5 тыс. л молока.

Молочная продуктивность обусловлена генетическим потенциалом, при благоприятных условиях содержания и оптимальном уровне кормления максимальна. Животные с большей молочной продуктивностью имеют более интенсивный обмен веществ. Чем выше уровень молочной продуктивности, тем больше требований к качеству кормов, концентрации питательных веществ, а правильно составленный сбалансированный рацион способствует лучшей его поедаемости и переваримости. Научный подход интенсивной технологии молочного скотоводства базируется на дифференцированном кормлении разных физиологических групп (предотел, раздой, стародой), использовании качественных растительных кормов и концентрированных кормовых добавок (энергетических, белковых, минеральных). Например, для оптимизации белкового питания требуется применение отдельных аминокислот, защищенных форм белка [1-3], для энергетического баланса необходимы соответствующий уровень энергетического питания, применение защищенных жиров [4, 5]. Потребность в биологически активных веществах восполняется за счет применения витаминно-минеральных премиксов [6]. Кроме того, структура кормового рациона и применение микробиальных кормовых добавок формирует специфическую среду и бактериальный состав рубца [7-9], что влияет на степень переваримости и эффективность использования корма. Сбалансированное, нормированное кормление способствует здоровью животных и проявлению максимальных продуктивных качеств.

С повышением качества рациона увеличивается его стоимость, при этом растет эффективность его применения, что отражается на снижении затрат на единицу продукции. Анализ рациона кормления, переваримости питательных веществ, обеспеченность протеином и оценка эффективности рационов у коров с разным уровнем молочной продуктивности представляется актуальной задачей.

Цель – провести оценку эффективности интенсивной технологии дойных коров с разным

уровнем продуктивности. Для реализации цели были поставлены следующие **задачи**:

- провести анализ рационов для коров с интенсивной и экстенсивной технологией по структуре и питательной ценности;
- дать оценку переваримости питательных веществ и обеспеченности протеином;
- рассчитать затраты корма на единицу продукции и дать экономическую оценку.

Объекты и методы

Для анализа выбраны 2 животноводческие фермы Алтайского края: СПК «Колхоз им. Калинина» Бийского района, где используется интенсивная технология ведения животноводства и ООО «Колхоз им. Ленина» Краснощековского района, где применяется экстенсивная технология. Молочное стадо в обоих хозяйствах представлено коровами черно-пестрой породы.

В хозяйстве с интенсивной технологией организовано дифференцированное кормление по физиологическим периодам, применение концентрированных кормовых добавок посредством введения их в комбикорм-концентрат, а в группе с экстенсивной технологией применяется универсальный рацион кормления для всего дойного стада, введение кормовых добавок производится непосредственно в смеситель перед раздачей.

Уровень молочной продуктивности первого стада, $n=530$ гол. (1-я группа) составляет 7800-8000 кг, продуктивность второго, $n=260$ гол. (2-я группа) – 3800-4000 кг (табл. 1). В обеих группах для кормления в течение года применяется кормосмесь, в составе объемистые растительные корма, концентрированные кормовые добавки. Рационы составлены в соответствии с нормами кормления по уровню продуктивности для данных групп [10].

Проведен разбор состава, анализ структуры и питательной ценности рационов кормления по группам.

Оценка переваримости питательных веществ (органическое вещество, сырой протеин и НД клетчатка) основана на разнице содержания данных элементов в рационе и навозной массе.

По содержанию в рационе энергии, сырого протеина, рубцовой и кишечной фракций белка определены показатели:

– усвоенный протеин (УП) по формуле: $УП, г = (11,93 - 6,82 \cdot НРП, г/СП, г) \cdot ОЭ + 1,03 \cdot НРП, г$;
 – микробный протеин (МП, г) по формуле: $МП, г = УП, г - НРП, г$;
 – баланс азота в рубце (БАР, г) по формуле: $БАР, г = (СП, г - УП, г) / 6,25$.

Экономическая эффективность используемых рационов оценена по натуральным и стоимостным затратам кормов и концентратов на 1 кг молока.

Таблица 1

Схема исследований

Группа 1 (n=500 гол.)	Группа 2 (n=260 гол.)
Интенсивная технология	Экстенсивная технология
Молочная прод-ть 7800-8000 кг	Молочная прод-ть 3800-4000 кг
Условия кормления (ОР)	
Объемистые растительные корма	Объемистые растительные корма + кормовые добавки
Комбикорм концентрат	

Результаты исследований

Рацион высокопродуктивных коров (группа 1) в своем составе включает объемистые растительные корма (сенаж многолетних трав, силос кукурузный) (табл. 2). Концентрированные корма представлены смесью зерновых (ячмень, пшеница, овес), кормами промышленной переработки: жмых рапсовый, дрожжи кормовые, белковый концентрат Кауфит 60. Источник углеводов: кукурузная паста и патока. Минеральные элементы: соль, сода, буферная смесь Руменбуфер, витаминно-минеральный премикс Кауфит Иммуно Фертил. Рацион по структуре имеет концентратный тип кормления, в пересчете на сухое вещество доля концентрированных кормов составляет 58%, сочных растительных кормов – 41%, минеральных добавок – 1,3%.

В группе низкопродуктивных коров (группа 2) в составе рациона сенаж, силос, сено. Концентрированные корма: смесь зерновых, жмых рапсовый и свежий свекловичный жом, источник минеральных элементов: соль, сода. Доля концентратов составляет 22%, преобладают сочные объемистые корма – 56%, грубые – 21%, минеральные – 0,6%.

Рацион высокопродуктивных коров в своем составе содержит 21,5 кг СВ (3,6 кг на 100 кг ЖМ), что выше на 33% по сравнению с низкопродуктивными коровами (16,2 кг СВ, или 2,7 кг на 100 кг ЖМ). Разница содержания основных питательных веществ между группами (на 1 кг СВ) по сырому и переваримому протеину, сырому жиру, сахару составляет от 1 до 4%, по уровню крахмала и клетчатки – в пределах 10-13%. В целом рацион высокопродуктивных ко-

ров обеспечивает большее потребление питательных веществ – от 33% до 2,5 раз (СП – на 51%, СЖ – на 57%, сахар + крахмал более чем 2,5 раза).

Разнообразие белковых кормовых средств в высокопродуктивной группе повышает качество протеина, доля переваримого протеина выше на 58%, количество транзитной фракции белка выше на 88% по отношению к низкопродуктивной группе.

Кроме количественного потребления питательных веществ важно их соотношение между собой. Так, соотношение РП к НРП составило 67/33 и 73/27, отношение обменной энергии к переваримому протеину (ЭПО) 9,7 и 9,2, соотношение сахара и крахмала к переваримому протеину – 2,9 и 1,7 в 1-й и 2-й группах соответственно.

Содержание отдельных питательных веществ в кормосмеси и навозе и их переваримость по группам представлена в таблице 3.

В рационе высокопродуктивных коров содержание органического вещества, сырого протеина, крахмала выше, уровень НДК, напротив, выше в рационе низкопродуктивных животных коров. Учет содержания данных показателей в рационе и навозе по группам показал: выше переваримость органического вещества, сырого протеина и крахмала в 1-й группе – соответственно, на 9,1; 6,5 и 1,7%. Переваримость НДК выше на 2,5% в группе низкопродуктивных коров. На наш взгляд, специфика структуры кормосмеси оказывает влияние на видовой состав рубцовой микрофлоры, что выражается в лучшей переваримости (в определенных границах) преобладающих питательных веществ.

Протеин и его доступность, а также количество энергии в рационе определяют величину усвояемого и долю микробного протеина.

Обеспеченность протеином по группам представлена в таблице 4.

Таблица 2

Состав рациона кормления дойного стада

Показатель		Группа 1		Группа 2	
		кг	СВ, кг	кг	СВ, кг
Сенаж многолетних трав		15	5,3	15	5,3
Силос кукурузный		15	3,8	12	3,6
Кукурузная паста		4	2,6		
Патока		1,5	1,1		
Жом свекловичный свежий				3	0,2
Зерно смесь		7	5,9	3	2,5
Жмых рапсовый		3	2,6	1	0,9
Белковая добавка Кауфит 60		0,2	0,2		
Дрожжи кормовые		0,4	0,4		
Сено				4	3,3
Соль поваренная		0,1	0,1	0,04	
Буф. смесь Руменбуффер		0,1	0,1		
сода пищевая				0,1	0,1
Премикс Кауфит иммуно Фертил		0,1	0,1		
Итого, кг		46,4	21,5	38,1	15,8
Питательная ценность рациона					
		% в СВ	г	% в СВ	г
ОЭ КРС	МДж/кг	11,5	247	10,1	163,6
Сухое вещество	кг		21,5		16,2
Сырой протеин	%	15,7	3 376	13,3	2 155
Перев. протеин	%	11,1	2 387	9,3	1 507
РП	%	10,5	2 258	9,7	1 571
НРП	%	5,1	1 097	3,6	583
Сырой жир	%	3,9	839	3,3	535
Сырая клетчатка	%	16	3 440	25,5	4 131
КДК	%	19,2	4 128	31,1	5 038
НДК	%	33,3	7 160	44,7	7 241
Сахар	%	7,1	1 527	3,7	599
Крахмал	%	24,7	5 311	11,8	1 912
Са	%	0,7	151	1,2	194
Р	%	0,4	86	0,3	49
NaCl	%	0,9	194	0,9	146

Таблица 3

Содержание питательных веществ в 1 кг кормосмеси и навозе (в натуре) и их переваримость по группам

Показатель	Группа 1			Группа 2		
	в ОР, г	в навозе, г	переваримость, %	в ОР, г	в навозе, г	переваримость, %
Органич. в-во	369,1	130,6	64,6	289,6	128,8	55,5
Сырой протеин	63,1	29,1	53,9	48,3	25,4	47,4
Крахмал	101,7	5,1	95,0	45	3	93,3
ННД	117,8	69,3	41,1	139,3	78,5	43,6

Таблица 4

Обеспеченность протеином (на 1 кг СВ) высоко- и низкопродуктивных дойных коров

Показатель, г	Группа 1	Группа 2
Усвоенный протеин (УП)	164	139
Микробный протеин (МП)	113	103
Баланс азота в рубце (БАР)	-1,2	-0,9

Количество усвояемого протеина в 1 кг СВ в группе высокопродуктивных коров составило 164 г, что выше на 18% по отношению к группе 2, количество микробного протеина в 1-й группе 113 г, что также выше на 10%. Баланс азота в обеих группах коров близок к нулю (-0,9-1,2).

Цена рациона зависит от его питательной ценности. На практике это обусловлено структурой и разнообразием включения кормовых добавок. С повышением цены растет эффективность его использования, что выражается в затратах корма на единицу продукции. В таблице 5 представлены данные по продуктивности,

стоимости рациона, затратам корма на 1 кг молока.

В группе высокопродуктивных коров в результате преобладания в структуре рациона концентратов их доля в общей стоимости составила в нашем случае 217 руб. (76% от общей стоимости рациона), в группе низкопродуктивных коров стоимость концентратов составила 76 руб. (49% от общей стоимости). Затраты корма на 1 кг молока в группе высокопродуктивных коров достигли 11,6 руб., что ниже на 1,4 руб. по сравнению с затратами в группе с низкопродуктивной группой (13,0 руб.).

Таблица 5

Показатель затрат корма на 1 л молока

Показатель	Группа 1	Группа 2
Сут. удой на корову, кг	26	12
Стоимость рациона, руб.	301	156
в т.ч. стоимость конц. кормов, руб.	217	76
Затраты корма на 1 кг молока, руб.	11,6	13,0

Вывод

Для обеспечения высокопродуктивных коров (удой до 8000 л) нормативным количеством питательных веществ в структуре рациона преобладают концентрированные корма, что позволяет повысить концентрацию основных питательных веществ, общее потребление которых по отдельным элементам выше до 2 раз по сравнению с коровами с низким уровнем продуктивности (до 4000 л). Включение в рацион специализированных (энергетических, белковых) кормовых добавок позволяет повысить концентрацию энергии, качество и доступность протеина (переваримость, долю транзитного протеина, оптимизировать энерго-протеиновое отношение).

2. По разнице содержания питательных веществ в рационе и навозе установлено: в груп-

пе высокопродуктивных коров (с концентратным типом кормления) переваримость органического вещества выше на 9,1%, сырого протеина – на 6,5, крахмала – на 1,7%, у низкопродуктивных коров (с преобладанием в структуре растительных кормов) отмечена более высокая переваримость НДК – выше на 3%.

3. В группе высокоудойных коров обеспеченность усвояемым белком выше на 14%, микробным – на 13% по сравнению с низкоудойными.

4. Эффективность использования кормов у высокопродуктивных животных выше. Затраты корма на 1 кг молока в группе высокопродуктивных коров составили 11,6 руб., что на 1,4 руб. ниже по сравнению с затратами низкопродуктивной группы.

Библиографический список

1. Заборских, Е. Ю. Влияние кормовой добавки на основе шрота облепихи и её сочетания с пребиотиком «Кормомикс-МОС» на некоторые показатели метаболизма новотельных коров / Е. Ю. Заборских. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6 (200). – С. 63-70.

2. Землянухина, Т. Н. Использование трепела в кормлении дойных коров / Т. Н. Землянухина. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (197). – С. 72-77.

3. Киреева, К. В. Результативность производства молока при введении в рацион сухостойных коров и на раздое влажного плющеного зерна кукурузы / К. В. Киреева. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 9 (191). – С. 76-81.

4. Наконечный, А. А. Влияние уровня углеводов в рационах коров холмогорской породы на молочную продуктивность и качество молока / А. А. Наконечный, А. Л. Дыдыкина, А. О. Вязьминов. – DOI 10.26898/0370-8799-2023-12-10. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 12. – С. 89-96.

5. Немзоров, А. М. Эффективность использования энергетической добавки «Румиджой» в рационах ремонтных телок / А. М. Немзоров, Н. А. Ларина, Ю. В. Итэсь. – DOI 10.26898/0370-8799-2020-5-8. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 50 (5). – С. 69-76.

6. Osman N.S., Sapawe N., Sapuan M.A.U., Fozzi M.F.M., Azman M.H.I.F., Fazry A.H.Z., Zainudin M.Z.H., Hanafi M.F. Sunflower shell waste as an alternative animal feed // Materials Today: Proceedings. 2018. Vol. 5. N 10. P. 21905- 21910. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.07.049>.

7. Воздействие кавитированной подсолнечной лузги и молочной кислоты на изменение таксономического профиля микробиома рубца жвачных in vitro / С. А. Мирошников, Г. К. Дускаев, К. Н. Атландерова, Н. С. Матющенко. – Текст: электронный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 53 (5). – С. 54-61. – URL: <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-5-7>.

8. Lima, J., Auffret, M. D., Stewart, R. D., etc. (2019). Identification of Rumen Microbial Genes Involved in Pathways Linked to Appetite, Growth, and Feed Conversion Efficiency in Cattle. *Frontiers in Genetics*, 10, 701. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00701>.

9. Zubiria, I., Garcia-Rodriguez, A., Atxaerandio, R., et al. (2019). Effect of Feeding Cold-Pressed Sunflower Cake on Ruminal Fermentation, Lipid Metabolism and Bacterial Community in Dairy Cows. *Animals*, 9 (10), 755. <https://doi.org/10.3390/ani9100755>.

10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под редакцией: А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова [и др.]. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Zaborskikh E.Iu. Vliianie kormovoi dobavki na osnove shrota oblepikhi i ee sochetaniia s prebiotikom «Kormomiks-MOS» na nekotorye pokazateli metabolizma novotelnykh korov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 6 (200). – S. 63-70.

2. Zemlianukhina T.N. Ispolzovanie trepela v kormlenii doinykh korov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 3 (197). – S. 72-77.

3. Kireeva K.V. Rezultativnost proizvodstva moloka pri vvedenii v ratsion sukhostoinykh korov i na razdoe vlazhnogo pliuschenogo zerna kukuruzy // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 9 (191). – S. 76-81.

4. Nakonechnyi A.A., Dydykina A.L., Viazminov A.O. Vliianie urovnia uglevodov v ratsionakh korov kholmogorskoj porody na molochnuui produktivnost i kachestvo moloka // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. – 2023. – No. 12. – S. 89-96. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-12-10.

5. Nemzorov A.M., Larina N.A., Ites Iu.V. Effektivnost ispolzovaniia energeticheskoi dobavki «RumiDzhoi» v ratsionakh remontnykh telok // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. – 2020. – No. 50 (5). – S. 69-76. DOI: 10.26898/0370-8799-2020-5-8.

6. Osman N.S., Sapawe N., Sapuan M.A.U., Fozzi M.F.M., Azman M.H.I.F., Fazry A.H.Z., Zainudin M.Z.H., Hanafi M.F. Sunflower shell waste as an alternative animal feed // Materials Today:

Proceedings. 2018. Vol. 5. N 10. P. 21905- 21910. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.07.049>.

7. Miroshnikov S.A., Duskaev G.K., Atlanderova K.N., Matiushchenko N.S. Vozdeistvie kavitirovannoi podsolnechnoi luzgi i molochnoi kisloty na izmenenie taksonomicheskogo profilia mikrobioma rubtsa zhvachnykh invitro // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. 2023;53(5):54-61. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-5-7>.

8. Lima, J., Auffret, M. D., Stewart, R. D., etc. (2019). Identification of Rumen Microbial Genes Involved in Pathways Linked to Appetite, Growth, and Feed Conversion Efficiency in Cattle. *Frontiers*

in Genetics, 10, 701. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00701>.

9. Zubiria, I., Garcia-Rodriguez, A., Atxaerandio, R., et al. (2019). Effect of Feeding Cold-Pressed Sunflower Cake on Ruminal Fermentation, Lipid Metabolism and Bacterial Community in Dairy Cows. *Animals*, 9 (10), 755. <https://doi.org/10.3390/ani9100755>.

10. Normy i ratsiony kormleniia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh: spravochnoe posobie / pod redaktsiei: A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova [i dr.]. – 3-e izd. pererab. i dop. – Moskva, 2003. – 456 s.

