

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХОГО ЖОМА, МЕЛАССЫ, ДЕФЕКАТА В РАЦИОНЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Г. В. БЕСАРАБ

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»,*

г. Жодино, Республика Беларусь, 222163, e-mail: labkrs31@gmail.com

(Поступила в редакцию 24.03.2025.)

В статье представлены результаты исследования по применению вторичных продуктов свеклосахарного производства – сухого жома свекловичного, мелассы, дефеката – в рационах молодняка крупного рогатого скота. Актуальность работы обусловлена необходимостью поиска экономически обоснованных и ресурсосберегающих решений в животноводстве, направленных на оптимизацию кормовой базы и снижение себестоимости продукции. В рамках исследования был проведен анализ влияния сухого жома свекловичного, мелассы и дефеката на зоотехнические и экономические показатели выращивания молодняка.

Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования сухого жома свекловичного, мелассы и дефеката в кормлении молодняка крупного рогатого скота. Результаты анализа зоотехнических показателей выявил статистически значимое улучшение продуктивности в опытных группах, выраженное в увеличении валового прироста массы животных на 1,98–2,08 % (до $74,2 \pm 1,72$ кг), среднесуточного прироста на 1,98–2,85 % (до $830 \pm 16,42$ г) и снижении затрат кормовых единиц на 1 кг прироста на 2,89–4,27 % (до 8,30 к. ед./кг). Экономическая оценка показала увеличение прибыли на голову и на все поголовье, достигнув максимальных значений в группе с 20 % кормового концентрата, а также снижение затрат кормовых единиц на 1 кг прироста. Результаты исследования подтверждают перспективность и экономическую целесообразность применения сушеного жома свекловичного, мелассы и дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота, что открывает возможности для оптимизации кормления, снижения себестоимости продукции и повышения устойчивости животноводческих предприятий.

Ключевые слова: *сухой свекловичный жом, меласса, дефекат, молодняк КРС, кормление, рационы, вторичные продукты, продуктивность.*

The article presents the results of a study on the use of secondary products of sugar beet production – dry beet pulp, molasses, and defecate – in the diets of young cattle. The relevance of the work is due to the need to find economically sound and resource-saving solutions in animal husbandry aimed at optimizing the feed base and reducing the cost of production. The study analyzed the effect of dry beet pulp, molasses, and defecate on the zootechnical and economic indicators of growing young animals.

The data obtained indicate the prospects of using dry beet pulp, molasses, and defecate in feeding young cattle. The results of the analysis of zootechnical parameters revealed a statistically significant improvement in productivity in the experimental groups, expressed in an increase in the gross weight gain of animals by 1.98–2.08 % (up to 74.2 ± 1.72 kg), average daily weight gain by 1.98–2.85 % (up to 830 ± 16.42 g) and a decrease in the cost of feed units

per 1 kg of weight gain by 2.89–4.27 % (up to 8.30 feed units/kg). Economic assessment showed an increase in profit per head and for the entire herd, reaching maximum values in the group with 20 % feed concentrate, as well as a decrease in the cost of feed units per 1 kg of weight gain. The results of the study confirm the prospects and economic feasibility of using dried beet pulp, molasses and defecate in the diets of young cattle, which opens up opportunities for optimizing feeding, reducing production costs and increasing the sustainability of livestock enterprises.

Key words: *dry beet pulp, molasses, defecate, young cattle, feeding, diets, secondary products, productivity.*

Введение. Животноводство играет ключевую роль в обеспечении населения продуктами питания. Успешное развитие этой отрасли напрямую зависит от наличия качественной и, что немаловажно, доступной кормовой базы. Традиционно в кормлении крупного рогатого скота используются зерновые культуры, сено, силос и другие корма, производство которых требует значительных земельных, энергетических и финансовых ресурсов [5]. В условиях современного сельского хозяйства, стремящегося к устойчивости и экономической эффективности, актуальным становится поиск альтернативных, более дешевых и доступных кормовых ресурсов.

Одним из перспективных направлений в решении этой задачи является использование вторичных продуктов различных отраслей промышленности, в том числе и свеклосахарного производства [1, 2, 6, 8, 9].

Свеклосахарное производство, получая основной продукт – сахар, также производит значительное количество побочных продуктов, таких как сухой жом свекловичный, меласса и дефека́т. Эти продукты, которые ранее часто рассматривались как отходы, на самом деле обладают определенной питательной ценностью. Сухой жом является источником клетчатки, меласса – углеводов и микроэлементов, а дефека́т содержит кальций и другие полезные вещества.

Однако, несмотря на потенциальную ценность, вопросы эффективного и безопасного использования сухого жома свекловичного, мелассы, дефека́та в рационах молодняка крупного рогатого скота изучены недостаточно. В частности, не до конца исследовано влияние различных пропорций и комбинаций этих вторичных продуктов на продуктивные показатели молодняка, их физиологическое состояние и экономическую целесообразность применения в реальных сельскохозяйственных условиях. Остаются открытыми вопросы оптимальных норм ввода этих компонентов в рационы, а также их влияния на качество получаемой конечной продукции [3, 4, 7]. Исследования в области кормления сельскохозяйственных животных постоянно развиваются,

стремясь к поиску новых и эффективных источников кормовых ресурсов. Свеклосахарное производство, вырабатывающее значительные объемы побочных продуктов, таких как жом, меласса и дефека́т, представляет собой потенциально ценный объект для научных исследований в области кормления молодняка крупного рогатого скота. В условиях стремления к оптимизации затрат в животноводстве и устойчивому развитию агропромышленного комплекса, рациональное использование побочных продуктов свеклосахарного производства приобретает особую актуальность. Увеличение объемов производства сахара, запланированное в рамках государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., влечет за собой пропорциональное увеличение объемов данных кормовых ресурсов [10].

Цель исследования: изучить использование сухого свекловичного жома, мелассы, дефека́та в рационе молодняка крупного рогатого скота.

Основная часть. Для изучения использования сухого свекловичного жома, мелассы, дефека́та в рационе молодняка крупного рогатого скота разработан на их основе кормовой концентрат (далее в статье используется КК) состоящий на 65 % из жома свекловичного сухого, на 25 % из мелассы и на 10 % из дефека́та. В 1 кг сухого вещества кормового концентрата содержалось 0,85 кормовых единиц, обменной энергии 10,6 МДж, 101 г сырого протеина, 7 г сырого жира, 143 г сырой клетчатки, 156 г сахара, 41 г кальция, 3 г фосфора, 3 г магния. Экспериментальная работа была выполнена в условиях хозяйства Смолевичского района Минской области на молодняке крупного рогатого скота черно-пёстрой породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы контрольная и опытные группы животных по 15 голов в каждой, по принципу пар-аналогов с учётом возраста, пола и начальной живой массы. Схема исследований представлена в таблице 1. Группы 1 служила контрольной и получала стандартный рацион хозяйства. Группы 2, 3, 4 получали комбикорма с добавлением кормового концентрата в количестве 15 %, 20 % и 25 % соответственно. В процессе эксперимента осуществлялся контроль за динамикой живой массы, среднесуточными приростами, затратами кормов на единицу продукции. Для оценки физиологического состояния животных проводились исследования гематологических и биохимических показателей крови. Экономическая эффективность применения вторичных продуктов оценивалась на основе расчета себестоимости производства продукции и показателей рентабельности.

Таблица 1. Схема проведения исследований на молодняке крупного рогатого скота

Группа	Продолжительность опыта, дней	Количество животных в группе	Особенности кормления
1 контрольная	90	15	ОР (КР-3, силосно-сенажная смесь)
2 опытная	90	15	ОР+ 15 % КК по массе в составе комбикорма КР-3
3 опытная	90	15	ОР+ 20 % КК по массе в составе комбикорма КР-3
4 опытная	90	15	ОР+ 25 % КК по массе в составе комбикорма КР-3

Примечание: в пересчете от суточной дачи комбикорма количество вводимого КК составляло при 15 % – 0,45 кг, 20 % – 0,6 кг, 25 % – 0,75 кг.

Состав комбикормов, используемых в каждой группе, представлен в табл. 2. Опытные партии комбикормов, представленные в исследовании, были изготовлены в кормоцехе предприятия, изначально вырабатывали опытную партию кормового концентрата. Различия в составе комбикормов заключались в различном содержании кормового концентрата, при этом процентное содержание других компонентов оставалось относительно постоянным.

Таблица 2. Состав комбикормов с включением КК

Компонент, %	Комбикорм			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Кормовой концентрат	—	15	20	25
Ячмень	39,7	26,2	21,2	16,2
Пшеница	12	12	12	12
Овёс	20	20	20	20
Пелюшка	10	10	10	10
Жмых рапсовый	15	15	15	15
Премикс ПКР-2	1	1	1	1
Динатрий фосфат	0,8	0,8	0,8	0,8
Мел кормовой	1,5	—	—	—
В 1 кг КК содержится:				
кормовых единиц	1,1	1,05	1,04	1,01
обменной энергии, МДж	11,12	10,92	10,81	10,7
сухого вещества, кг	0,87	0,86	0,86	0,86
сырого протеина, г	148	147	146	145
переваримого протеина, г	105	103	102	101
сырого жира, г	34	33	32	32
сырой клетчатки, г	65	78	82	86
крахмала, г	375	307	282	258
сахара, г	42,0	57,3	62,1	67
кальция, г	9,0	8,0	9,6	11,3
фосфора, г	6,4	6,2	6,1	6,0

магния, г	3,0	3,5	3,6	3,6
калия, г	6,5	7,6	7,9	8,3
серы, г	1,9	1,9	1,9	1,9
железа, мг	73	96,5	104,1	111,7
меди, мг	3,0	4,3	4,6	4,9
цинка, мг	33	35,1	35,8	36,4
марганца, мг	33	37,7	39,0	40,4
кобальта, мг	0,09	0,14	0,16	0,18
йода, мг	0,27	0,41	0,45	0,5
каротина, мг	0,5	0,5	0,5	0,5

Сравнительный анализ данных по составу трёх вариантов комбикормов (№2, №3, №4) с возрастающим содержанием кормового концентрата (15 %, 20 %, 25 % соответственно) показал следующие тенденции. По сравнению с контрольным комбикормом №1 без концентрата, наблюдалось снижение кормовых единиц с 1,11 до 1,01 (№4) и обменной энергии с 11,12 МДж до 10,7 МДж (№4) на 1 кг комбикорма. Это коррелирует с уменьшением доли крахмала с 375 г в №1 до 258 г в №4, что связано с замещением зерновых компонентов кормовым концентратом, отличающимся меньшим содержанием крахмала и более высоким содержанием клетчатки. Содержание сырого протеина снижалось незначительно с 148 г в №1 до 145 г в №4, а переваримого протеина с 105 г до 101 г. Содержание сырой клетчатки увеличилось с 65 г до 86 г. Содержание сахара возросло с 42 г до 67 г. Наблюдалась вариативность в содержании минеральных веществ: кальция увеличилось с 9,0 г до 11,3 г, а фосфора – снизилось с 6,4 г до 6,0 г.

В ходе эксперимента молодняк крупного рогатого скота получал рацион, состоящий из силосно-сенажной смеси и комбикорма. В табл. 3 представлена информация по среднесуточному рациону.

Таблица 3. Среднесуточный рацион

Корма и компоненты	Группа						
	I	II	% изм. к I	III	% изм. к I	IV	% изм. к I
Силосно-сенажная смесь, кг	13,2	13,7	+3,8	14,0	+6,1	14,0	+6,1
Комбикорм, кг	3,0	3,0	0	3,0	0	3,0	0
В рационе содержится:							
кормовых единиц	7,0	6,99	-0,1	7,04	+0,6	6,95	-0,7
обменной энергии, МДж	77,6	78,7	+1,4	79,3	+2,2	79,0	+1,8
сухого вещества, кг	7,03	7,18	+2,1	7,28	+3,6	7,28	+3,6

сырого протеина, г	795,0	805,3	+1,3	810,3	+1,9	807,3	+1,5
переваримого протеина, г	532,5	534,8	+0,4	536,7	+0,8	533,7	+0,2
сырого жира, г	231,9	233,8	+0,8	233,8	+0,8	233,8	+0,8
сырой клетчатки, г	1714	1811	+5,7	1857	+8,3	1869	+9,0
крахмала, г	1682,0	1499,1	-10,9	1436,8	-14,6	1364,8	-18,9
сахара, г	141,0	187,5	+33,0	202,3	+43,5	217,0	+53,9
кальция, г	51,7	49,6	-4,1	55,0	+6,4	60,1	+16,3
фосфора, г	31,1	30,9	-0,6	30,9	-0,6	30,6	-1,6
калия, г	114	120,9	+6,1	123,9	+8,7	125,1	+9,7
серы, г	15,9	16,2	+1,9	16,5	+3,8	16,5	+3,8
железа, мг	760,2	851,1	+11,9	886,3	+16,6	909,1	+19,6
меди, мг	58,8	64,5	+9,7	66,6	+13,3	67,5	+14,8
цинка, мг	216,5	227,2	+4,9	232,0	+7,2	233,8	+7,9
марганца, мг	105,3	119,7	+13,7	123,7	+17,5	127,9	+21,5
кобальта, мг	1,1	1,2	+9,1	1,3	+18,2	1,4	+27,3
йода, мг	1,3	1,8	+38,5	1,9	+46,2	2,1	+61,5
каротина, мг	190,3	197,4	+3,7	201,7	+5,9	201,7	+5,9

Анализ концентрации питательных веществ в сухом веществе рационов показал незначительное снижение концентрации обменной энергии от 11,04 МДж/кг СВ в группе I до 10,85 МДж/кг СВ в группе IV. Концентрация сырого протеина также незначительно снизилась, от 113,1 г/кг СВ в группе I до 110,9 г/кг СВ в группе IV. В то же время концентрация сырой клетчатки возросла от 243,8 г/кг СВ в группе I до 256,7 г/кг СВ в группе IV. Концентрация крахмала существенно снизилась, с 239,3 г/кг СВ в группе I до 187,5 г/кг СВ в группе IV, тогда как концентрация сахаров заметно увеличилась с 20,06 г/кг СВ в группе I до 29,81 г/кг СВ в группе IV. Концентрация кальция варьировала, снижаясь в группе II до 6,91 г/кг СВ, а затем возрастая до 7,55 г/кг СВ и 8,26 г/кг СВ в группах III и IV соответственно, по сравнению с 7,35 г/кг СВ в контрольной группе. Концентрация фосфора незначительно снизилась, от 4,42 г/кг СВ в группе I до 4,20 г/кг СВ в группе IV.

Добавление кормового концентрата в рацион молодняка крупного рогатого скота привело к изменениям в потреблении и концентрации питательных веществ. В частности, отмечалась тенденция к увеличению потребления сухого вещества, обменной энергии и сырого протеина, сопровождающаяся существенными изменениями в углеводном профиле рациона, характеризующимися снижением крахмала и увеличением сахаров, а также повышением потребления и концентрации сырой клетчатки.

Анализ динамики живой массы животных показал, что исходные значения данного показателя во всех группах были близки, что под-

тверждает однородность экспериментального материала. К концу опыта масса животных увеличилась во всех группах, при этом валовой прирост составил от $72,7 \pm 2,08$ кг (в I группе) до $74,2 \pm 1,72$ кг (в IV группе). Наибольший прирост массы зарегистрирован в III группе, где он превысил контрольный показатель на 2,08 %, тогда как во II и IV группах увеличение составило 1,98 % и 2,07 % соответственно.

Среднесуточный прирост животных варьировал от $807 \pm 23,03$ г в I группе до $830 \pm 16,42$ г в III группе. В сравнении с контрольной группой (I) данный показатель увеличился во II группе на 1,98 %, в III группе – на 2,85 %, а в IV группе – на 2,1 %, что свидетельствует о положительном влиянии применяемых кормовых добавок.

Эффективность использования корма оценивалась по затратам кормовых единиц на 1 кг прироста. Наименьшие затраты корма зарегистрированы в IV группе (8,30 к. ед/кг прироста), что на 4,27 % меньше по сравнению с контрольной группой, где данный показатель составил 8,67 к. ед. В III группе этот показатель снизился на 3,23 %, а во II группе – на 2,89 %.

Результаты исследования демонстрируют положительное влияние включения в рацион сухого свекловичного жома, мелассы и дефеката на продуктивные показатели молодняка крупного рогатого скота. Оптимальное соотношение данных компонентов в кормовом рационе способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы и снижению затрат кормов на единицу продукции.

В то же время для оценки влияния различных уровней кормового концентрата на основе сухого жома свекловичного, мелассы и дефеката на экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота. Экономическая эффективность скармливания различных уровней кормового концентрата в рационах животных была исследована на четырех экспериментальных группах, различавшихся по процентному содержанию кормового концентрата в комбикорме. Группа I служила контролем и не получала добавки, в то время как группы II, III и IV получали 15 %, 20 % и 25 % кормового концентрата соответственно. Наблюдалось последовательное увеличение стоимости комбикорма и суточного рациона с повышением уровня кормового концентрата, что ожидаемо, учитывая более высокую стоимость концентрата по сравнению с базовыми компонентами комбикорма. Аналогично отмечалась тенденция к увеличению стоимости кормовых единиц и затрат кормов на 1 кг прироста с ростом концентрации добавки, а также себестоимость 1 кг прироста демонстрировала увеличе-

ние с повышением уровня концентрата. Несмотря на увеличение затрат, группы, получавшие кормовой концентрат, показали значительное увеличение прибыли, при этом наибольшая прибыль на голову и на все поголовье была зафиксирована в группе III (20 % концентрата), где дополнительная прибыль по сравнению с контрольной группой также была максимальной. Результаты свидетельствовали о том, что введение кормового концентрата положительно влияло на экономическую эффективность производства, однако, существовал оптимальный уровень добавки, а именно группа III (20 % концентрата), продемонстрировала наилучшие показатели, что указывало на оптимальное соотношение между затратами и прибылью, в то время как группа IV (25 % концентрата) показала снижение экономической эффективности по сравнению с группой III, что свидетельствовало о том, что превышение оптимального уровня добавки не приводило к дальнейшему увеличению прибыли.

Заключение. Результаты проведенного исследования демонстрируют, что включение кормового концентрата на основе сухого жом свекловичного, мелассы и дефеката в рационы молодняка крупного рогатого скота оказывает существенное влияние на экономическую эффективность производства. Оптимальным уровнем ввода данного концентрата является 20 %, при котором достигается максимальная прибыль на голову и на все поголовье, что свидетельствует о наилучшем соотношении между затратами на кормление и получаемым приростом. Увеличение концентрации до 25 % не приводит к дальнейшему увеличению прибыльности, а напротив, снижает экономическую эффективность. Это указывает на достижение предела продуктивности при более низком уровне добавки. Таким образом, исследование подтверждает целесообразность использования кормового концентрата на основе сухого жом свекловичного, мелассы и дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота, однако, подчеркивает необходимость определения оптимального уровня его ввода для достижения максимальной экономической эффективности. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации рационов молодняка крупного рогатого скота на сельскохозяйственных предприятиях, специализирующихся на выращивании данного вида животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов, И. И. Использование вторичных продуктов свеклосахарного производства в кормлении сельскохозяйственных животных / И. И. Ахметов, Р. Р. Салихов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13, № 4(50). – С. 78–83.
2. Гаврилова, Н. В. Эффективность использования вторичных продуктов свеклосахарного производства в рационах крупного рогатого скота / Н. В. Гаврилова, А. Н. Гав-

рилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6(80). – С. 182–186.

3. Донник, И. М. Использование нетрадиционных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / И. М. Донник, А. С. Мысик, В. И. Косилов // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 9(200). – С. 58–69.

4. Егоров, И. А. Использование вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья в кормлении животных / И. А. Егоров, Т. М. Околышев, А. В. Архипов // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 1. – С. 18–38.

5. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ВНИИЖ, 2023. – 400 с.

6. Косилов, В. И. Эффективность использования вторичных продуктов свеклосахарного производства в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. И. Косилов, Н. А. Андриенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 209–214.

7. Лебедев, П. Т. Методы исследований кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2018. – 240 с.

8. Мысик, А. Т. Использование вторичных продуктов свеклосахарного производства в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Т. Мысик, В. И. Косилов, Н. А. Андриенко // Вестник мясного скотоводства. – 2020. – № 4(112). – С. 177–184.

9. Салихов, Р. Р. Влияние вторичных продуктов свеклосахарного производства на продуктивность сельскохозяйственных животных / Р. Р. Салихов, И. И. Ахметов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(52). – С. 78–83.

10. Постановление Совета министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 «Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059>. – Дата доступа: 26.02.2025.