

Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 18 марта 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 202-204. – EDN IBVOKL.

5. Есаулова, Л. А. Современный подход к организации кормления молочного скота: монография / Л. А. Есаулова, Н. А. Кудинова // Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – 155 с.

6. Есаулова, Л. А. Некоторые кормовые факторы, влияющие на повышение экономической эффективности в молочном животноводстве / Л. А. Есаулова, Н. А. Кудинова // Агрозоотехника. Том 7. №1. – 2024. – С. 1-20. – DOI: 10.15838/alt.2024.7.1.1.

7. Золотарев, А. П. Экономическая целесообразность использования соевого шрота в кормлении дойных коров / А. П. Золотарев, Л. Н. Елецкая // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. – 2012. – № 107. – С. 43-47. – EDN SLQXSN.

8. Кердяшов, Н. Н. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Кердяшов. – Пенза: ПГАУ, 2020. – 303 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/170958>. – Дата доступа: 30.11.2024.

9. Тайны молочных рек: практическое пособие. Том 1: Корма и кормление / А. М. Лапотко [и др.] – Орел: ООО «Типография «Новое время», 2020. – 536 с.

10. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В. И. Волгин [и др.]; Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – Москва: Российская академия наук, 2018. – 260 с. – ISBN 978-5-906906-85-4. – EDN XVJNQL.

УДК 636.2.087:633.63

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ СВЕКЛОСАХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ**

**Л. А. Есаулова**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация (Российская Федерация, 394087,

г. Воронеж, ул. Мичурина, 1; e-mail: esaulovalida@yandex.ru)

**Ключевые слова:** вторичное сырье свеклосахарной промышленности, жом свекловичный, патока кормовая, кормление коров на высокотехнологичном молочном комплексе, рационы.

**Аннотация.** В работе рассматривается механизм повышения молочной продуктивности по средством включения в рационы коров вторичных продуктов свеклосахарной продукции. При использовании жома и патоки в рационах коров выход молока из одного килограмма сухого вещества увеличивается, стоимость рациона уменьшается. Экономия затрат корма на 1 кг молока при использовании рациона с жомом и патокой составляет 0,71 рубль относительно рациона без них.

# THE EFFECTIVENESS OF USING SECONDARY PRODUCTS OF THE BEET SUGAR INDUSTRY IN THE DIETS OF DAIRY COWS

L. A. Esaulova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I»  
Voronezh, Russia (Russia, 394087, Voronezh, 1 Michurina St.; e-mail:  
esaulovalida@yandex.ru)

**Key words:** *secondary raw materials of the beet sugar industry, beet pulp, fodder molasses, feeding cows at a high-tech dairy complex, and rations.*

**Summary.** *The paper discusses the mechanism of increasing milk productivity by including secondary products of beet sugar production in the rations of cows. When using pomace and molasses in the rations of cows, the yield of milk per kilogram of dry matter increases, and the cost of the ration decreases. The cost of feed per kilogram of milk is reduced by 0,71 rubles when using a diet with pomace and molasses compared to a diet without them.*

*(Поступила в редакцию 18.06.2025 г.)*

**Введение.** Рентабельность производства животноводческой продукции напрямую зависит от количества произведенной продукции к единице затрат. Животноводы по всему миру стремятся к повышению продуктивности животных, за счет балансирования рационов по обменной энергии, основным питательным веществам, сырому и перевариваемому протеину, сырому жиру, витаминам, макро- и микроэлементам. Ключевой задачей при этом остается полноценно накормить коров с минимальными финансовыми затратами и получения максимального количества продукции, в нашем случае молока [1, 2]. Основными составными компонентами рациона дойной коровы являются объемистые корма (силос, сенаж, сено), концентрированные (ячмень, кукуруза, овес и другие злаковые и бобовые культуры). Часто используют вторичные продукты пищевой промышленности, такие как свекловичный жом, патока, барда, пивная дробина, жмыхи, шроты. Особую роль в молочном животноводстве играют побочные продукты свеклосахарной промышленности, которые обширно используются в кормлении крупного рогатого скота. Свекловичный жом является недорогим, доступным, легко усвояемым кормом, повсеместно используемым хозяйствами в качестве источника питательных веществ, а также НДК, пектинов, витаминов. В наше время достаточно глубоко изучена роль сахара, НДК, пектиновых веществ в кормлении коров. Нейтрально-детергентная клетчатка полезна тем, что стимулируют работу рубца, жвачку, слюноотделение. Обладает буферными свойствами, что ведет к снижению кислотности рубца и предупреждает развитие ацидоза. Пектины жома, в свою очередь, обладают противотоксическим действием. При попадании в

кормосмесь гнилостных кормов, вредных примесей и токсинов у коровы, поедающей такой корм, может возникнуть нарушение обмена веществ, или отравление. Пектины свекловичного жома, входящие в его состав, связывают вредные вещества, превращая их в пектиноиды, которые безвредны для организма и легко выводятся из организма животных, предотвращая отравление и спад продуктивности [5, 7].

Одним из нормируемых показателей в рационах высокопродуктивных коров является сахар. Его потребность напрямую зависит от продуктивности коровы и достигает 100 грамм на 1 энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ). Свекловичная патока является основным доступным источником сахара в животноводстве. Перед раздачей ее разбавляют водой и полученным раствором сдобривают корм. Основной целью включения патоки в рацион высокопродуктивных коров является улучшение брожение в рубце и стимуляция микрофлоры, что благоприятно сказывается на переваримости кормов и как следствие продуктивности. Важно отметить, что вводить патоку в рацион нужно с особой осторожностью, не более 1 килограмма на голову в сутки, во избежание заболеваний ЖКТ [3, 4].

**Цель работы** – изучить рационы дойных высокопродуктивных коров и проследить эффективность использования побочных продуктов свеклосахарной промышленности в условиях хозяйства ООО «ЭкоНиваАгро» ЖК «Бобров-2».

**Материал и методика исследований.** Эффективность использования вторичных продуктов свеклосахарной промышленности в рационах дойных коров рассматривали на базе животноводческого комплекса «Бобров-2» который относится к ООО «ЭкоНиваАгро-Южное» и находится в Бобровском района Воронежской области. В период исследований на предприятии насчитывалось 3003 головы фуражных коров голштинской породы черно-пестрой масти. До недавнего времени в хозяйстве вторичное сырье свеклосахарной промышленности не использовалось, в настоящее время используется жом свекловичный и патока кормовая, поэтому в работе рассматривается производственный опыт, выполненный методом групп-периодов, а также смоделированные рационы с заменой жома на ячмень и заменой патоки на ячмень. Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	Рационы
опытные	
Контрольная группа (без жом и патоки) Д-1 С 10.05.25 по 30.05.25	силос кукурузный – 19,697 кг; сенаж люцерновый – 6,081 кг; сенаж рожь-пшеница (тритикале) – 4,187 кг; кукуруза – 4,685 кг, ячмень – 2,108 кг; кукуруза початки молочной спелости – 1,961 кг; шрот соевый – 3,371 кг; шрот рапсовый – 1,596 кг; комбикорм – 3,483 кг
Опытная группа внутрихозяйственные рационы (с жомом и патокой) Д-1 С 31.05.25 по 18.06.25	силос кукурузный – 19,697; сенаж люцерновый – 6,081 кг; сенаж тритикале – 4,167; кукуруза – 4,685 кг, кукуруза початки молочной спелости – 1,961 кг; шрот соевый – 3,371 кг; шрот рапсовый – 1,596 кг; меласса – 1,733 кг; жом сушеный – 1,135 кг; комбикорм – 3,483 кг
смоделированные	
Рацион с заменой жом на ячмень	силос кукурузный – 19,697; сенаж люцерновый – 6,081 кг; сенаж тритикале – 4,167; кукуруза – 4,685 кг, кукуруза початки молочной спелости – 1,961 кг; шрот соевый – 3,371 кг; шрот рапсовый – 1,596 кг; меласса – 1,733 кг; ячмень – 1,135 кг; комбикорм – 3,483 кг
Рацион с заменой патоки на ячмень	силос кукурузный – 19,697; сенаж люцерновый – 6,081 кг; сенаж тритикале – 4,167; кукуруза – 4,685 кг, кукуруза початки молочной спелости – 1,961 кг; шрот соевый – 3,371 кг; шрот рапсовый – 1,596 кг; ячмень – 1,096 кг; жом сушеный – 1,135 кг; комбикорм – 3,483 кг

Расчет рационов проводился на программном комплексе «КормОптимизЭксперт». Экономическая эффективность рассмотренных мероприятий была рассчитана с учетом полученной и предполагаемой продукции и стоимости рационов, все экономические подсчеты велись в российских рублях.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Особую роль в молочном животноводстве играют побочные продукты свеклосахарной промышленности – жом свекловичный и патока, которые используют хозяйстве в рационах коров. Свекловичный жом используется в сухом гранулированном виде, в первую очередь с целью уменьшения уровня неструктурных углеводов (крахмала) в рационе дойного стада. Так, во внутрихозяйственном рационе (с жомом и патокой) уровень крахмала составил 5060 грамм, а в рационе с заменой жом на ячмень больше – 5400 грамм. Избыток легкопереваримых углеводов приводит к накоплению в рубце большого количества молочной кислоты, которая сдвигает рН рубца в кислую сторону ( $< 5$ ), что приводит к инактивации целлюлозорасщепляющей микрофлоры, переваримость клетчатки при этом падает, а накапливающаяся в крови животных молочная кислота вызывает ацидоз животных [6, 8]. Таким образом, использование жом предотвращает ацидоз рубца.

Также углеводы жом в своем большинстве представлены пектином (легкоусвояемой клетчаткой). Уровень клетчатки во внутрихозяйственном рационе – 3800 грамм, в рационе без жома меньше – 3210 грамм. Легкоусвояемая клетчатка способствует большему производству в рубце уксусной кислоты, которая является предшественником жира молока. Таким образом, использование жома повышает жирномолочность. Кроме того, пектиновые вещества обладают выраженными комплексообразующими свойствами по отношению к токсическим элементам и другим нежелательным соединениям. Пектиновые вещества вступают во взаимодействие с солями тяжелых металлов, радионуклидами с образованием нерастворимых солей-пектинатов. Пектинаты не всасываются через слизистую желудочно-кишечного тракта и удаляются из организма. Таким образом, жом обладает адсорбционными свойствами. Кроме того, свекловичный жом является естественным источником бетаина, являющегося органической альтернативой синтетическому метионину. В послеотельный период, когда корова начинает давать молоко и восстанавливаться после родов, а также в период наивысшей молочной продуктивности расходуется огромное количество питательных веществ, большее, чем корова может потребить и усвоить. Недостаток в энергии компенсируется накопленными питательными веществами – жировыми отложениями. Но жирные кислоты, образовавшиеся в результате распада тканевых жиров, являются высокими и не могут пойти на синтез молока. Вместо этого они направляются током крови в печень. При интенсивном распаде жиров в печени накапливаются триглицериды, которые приводят к жировому перерождению печени и гипатозу. Бетайн, находящийся в составе свекловичного жома, обладает гепатопротекторным действием, активизируя метаболическое метилирование в печени, за счет чего жир идет не в печень, а используется для производства молока и повышения жирномолочности [9, 10].

Также бетайн служит веществом, которое необходимо для синтеза некоторых гормонов, например адреналина.

До недавнего времени на предприятиях ЭкоНивы сахар не относился к балансируемому и контролируемым показателям. Самым простым способом восполнения недостатка сахаров в рационе является использование патоки (мелассы), представляющей собой сгущенный маточный раствор после кристаллизации сахара. Патока имеет отличные вкусовые качества, что позволяет сдобривать рацион, заставляя корову поедать куда больше корма.

Включение патоки в рационы молочных коров способствует активации бродильных процессов в рубце, что благоприятно сказывается на переваримости кормов, в результате бактериальная микрофлора

активно развивается, белковая биомасса увеличивается, затем отправляется в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта откуда утилизируется для синтеза белков молока [11]. Молочная продуктивность коровы возрастает.

В настоящее время на все большем числе ЖК ЭкоНивы сахар учитывается при составлении рационов дойных коров. Нормативным количеством сахара в рационах дойной группы принято считать 4-7 % от сухого вещества.

Во внутрихозяйственном рационе (с жомом и патокой) уровень сахара составил 2050 грамм (8,7 % от сухого вещества), в рационе без патоки меньше – 1130 грамм (4,8 % от сухого вещества). Патока хранится в патокохранилище, представляющем собой металлические емкости, помещенные под землю. Верхняя точка емкости заглублена на 2 метра от поверхности земли. Экономическая оценка использования жома и патоки представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая оценка использования жома и патоки

Показатели	Опытный рацион внутрихозяйственный с патокой и жомом	Рацион с заменой жома на ячмень	Рацион с заменой патоки на ячмень	Контрольный рацион без патоки и без жома
1. Потреблено сухого вещества рациона, кг	23,64 ± 0,47	23,24 ± 0,52	23,3	23,19
2. Получено молока, кг/гол./сут	34 ± 0,22	33 ± 0,34	33	33
3. Из 1 кг сухого вещества получено молока	1,44	1,42	1,42	1,42
4. Стоимость рациона	562	559	570	569
5. Себестоимость 1 кг молока, руб.	16,53	16,94	17,27	17,24
6. Экономия затрат корма на 1 кг молока, руб.	0,71			

Анализируя данные таблицы 2, отметим, что выход молока из одного килограмма сухого вещества максимальный при использовании внутрихозяйственного рациона, т. е. с применением в рационе и жома, и патоки. При исключении как жома, так и патоки молочная продуктивность коров снижается, выход молока из одного килограмма сухого вещества также снижается. Рацион с жомом и патокой оказался дешевле, чем без них. Себестоимость 1 кг молока оказалась самой низкой на внутрихозяйственных рационах. Экономия затрат корма на 1 кг молока при использовании внутрихозяйственного рациона относительно рационов без патоки и жома составляет 0,71 рубль. Экономия затрат на поголовье в год составит  $3003 * 10\,000 * 0,71 = 21\,321\,300$  рублей.

**Заключение.** Для увеличения молочной продуктивности и снижения затрат кормов на 1 кг молока использовать в рационах высокопродуктивных дойных коров соевый шрот вместо подсолнечного. Использовать в кормлении высокопродуктивных дойных коров отходы свеклосахарной промышленности жом свекловичный и патоку кормовую. Использование жома предотвращает ацидоз рубца, повышает жирномолочность, обладает адсорбционными свойствами, является естественным источником бетаина. Включение патоки в рационы молочных коров способствует активации бродильных процессов в рубце. Поэтому побочные продукты свеклосахарной промышленности не могут быть не использованы для кормления высокопродуктивных коров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние кормления коров на производство молока [Электронный ресурс] / Д. Ф. Кольга [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 3. – С. 13-18. – ISSN 2222-5056. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/357641>. – Дата доступа: 22.02.2025.
2. Головин, А. В. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справ. пособие / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов; Всерос. науч.-исслед. ин-т животноводства им. акад. Л. К. Эрнста. Дубровицы: ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2016. – 241 с.
3. Есаулова, Л. А. Современный подход к организации кормления молочного скота: монография / Л. А. Есаулова, Н. А. Кудинова // Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – 155 с.
4. Есаулова, Л. А. Некоторые кормовые факторы, влияющие на повышение экономической эффективности в молочном животноводстве / Л. А. Есаулова, Н. А. Кудинова // Агрозоотехника. – Том 7. №1. – 2024. – С. 1-20. – DOI: 10.15838/alt.2024.7.1.1.
5. Использование продуктов переработки сахарного производства в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2016. – 45 с. – EDN FLKQIV.
6. Кердяшов, Н. Н. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Кердяшов. – Пенза: ПГАУ, 2020. – 303 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/170958>. – Дата доступа: 30.11.2024.
7. Кормовые добавки из вторичных продуктов переработки сахарной свеклы крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2018. – 124 с. – EDN VUWLHA.
8. Тайны молочных рек: практическое пособие. Том 1: Корма и кормление / А. М. Лапотко [и др.] // Орел: ООО «Типография «Новое время», 2020. – 536 с.
9. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В. И. Волгин [и др.]; Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – Москва: Российская академия наук, 2018. – 260 с. – EDN XVJNQL.
10. Разумовский, Н. Профилактика кетоза у новотельных коров / Н. Разумовский // Животноводство России. – сентябрь 2021. – С. 37-40.
11. Гулсен, Ян Сигналы кормления / Ян Гулсен, Дрис Арден // Практическое руководство по здоровому кормлению молочного скота, 2024. – С. 51-56.