

Научная статья  
УДК 636.2.034  
DOI: 10.66783/2782-3172.2026.27.1.001

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ САХАРА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНОФРИЗСКИХ КОРОВ

**Бакыт Кенжешовна Абдыкаликова, Анастасия Сергеевна Гылка**

Казахский агротехнический исследовательский университет имени Сакена Сейфуллина,  
Астана, Казахстан

**Автор, ответственный за переписку:** Бакыт Кенжешовна Абдыкаликова, sample12356@bk.ru

### *Аннотация*

В статье рассмотрено влияние различных источников сахара на молочную продуктивность голштинофризских коров в условиях хозяйств Республики Казахстан. Приведены результаты исследований, проведенных в АО «Астана-Өнім» и ТОО «Ен-Дала», где использовались минеральный блок-лизунец и зерновая патока как дополнительные источники легкоусвояемых углеводов. Установлено, что включение сахаров в рацион способствует повышению удоев, улучшению поедаемости кормов и сбалансированности энергетического обмена. Использование данных добавок позволило снизить конверсию корма и сохранить живую массу животных в начале лактации.

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, коровы, рацион, источники сахара, патока, минеральный лизунец, кормление, лактация, кормоиспользование

**Финансирование:** исследование, на основе результатов которого написана данная статья, финансировалось за счет собственных средств авторов

## THE INFLUENCE OF SUGAR DIFFERENT SOURCES ON THE MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN-FRIESIAN COWS

**Bakyt K. Abdykalikova, Anastasia S. Gylka**

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan

**Corresponding author:** Bakyt K. Abdykalikova, sample12356@bk.ru

### *Abstract*

The article examines the influence of sugar different sources on the milk productivity of Holstein-Friesian cows under the conditions of farms in the Republic of Kazakhstan. The research was carried out at the JSC “Astana-Önim” and the LLP “En-Dala”, where mineral salt licks and grain molasses were used as additional sources of easily digestible carbohydrates. It has been established that the sugars inclusion into the diet contributes to an increase in milk yield, improved feed intake, and balanced energy metabolism. The use of these supplements made it possible to reduce feed conversion and to maintain live weight of the animals at the beginning of lactation.

**Keywords:** milk productivity, cows, diet, sugar sources, molasses, mineral lick, feeding, lactation, feed utilization

**Funding:** the study on which this article is based was funded by the authors' own funds

**Введение.** Молочное животноводство занимает важное место в агропромышленном комплексе Республики Казахстан, обеспечивая население ценными продуктами питания и являясь источником сырья для перерабатывающей промышленности. Повышение

эффективности этой отрасли является одной из приоритетных задач устойчивого развития сельского хозяйства страны.

В условиях роста численности населения, изменения климата и нестабильности на мировых рынках вопрос обеспечения продовольственной безопасности приобретает особую значимость. В этой связи перед аграриями Казахстана стоит ключевая задача – обеспечить устойчивый рост производства молочной продукции при сохранении ее качества и доступности для населения.

Одним из главных факторов, напрямую влияющих на продуктивность молочного скота, является организация полноценного, сбалансированного и нормированного кормления. В условиях Казахстана, с учетом разнообразия климатических зон, специфики почвенно-климатических условий и ограниченности кормовых ресурсов, эта задача требует научно обоснованного подхода.

*Актуальность данной темы* обусловлена необходимостью повышения эффективности молочного производства на фоне роста цен на корма и усиления требований к качеству молочной продукции. Учитывая важную роль легкоусвояемых углеводов в рационах дойных коров, исследование влияния различных источников сахара на молочную продуктивность и экономические показатели хозяйства приобретает особое значение.

Недостаточная изученность сравнительной эффективности разных сахаристых компонентов в условиях конкретного хозяйства также делает данное исследование своевременным и практически значимым.

*Научная новизна.* Значение соблюдения сахаро-протеинового отношения в кормлении дойных коров достаточно хорошо изучено, и на рынке представлено множество источников сахаросодержащих подкормок. Однако сравнительная эффективность различных сахаристых компонентов в условиях конкретного хозяйства изучена недостаточно, что нередко ставит специалистов перед трудностью выбора оптимального варианта.

Данное исследование, направленное на оценку влияния лизунца и зерновой патоки на продуктивность, состояние здоровья животных и показатели эффективности производства, является актуальным и обладает высокой практической значимостью. Результаты опыта были обсуждены на предприятиях, имеются акты внедрения.

Установлено, что включение различных источников сахара в рацион дойных коров положительно влияет на молочную продуктивность. В опытных группах прирост удоя составил от 500 до 800 литров относительно контрольных. При этом применение лизунца обеспечивало максимальный прирост – до 800 литров за лактацию, одновременно сохраняя стабильную долю кормовых затрат в себестоимости молока (около 77,9 %), что подтверждает экономическую целесообразность данного подхода. Скармливание зерновой патоки обеспечивало прирост удоя до 500 литров на голову, однако высокая стоимость этого компонента привела к увеличению доли кормовых затрат в себестоимости молока в опытной группе ТОО «Ен-Дала» до 96,4 %, что существенно снизило экономическую эффективность использования патоки.

Анализ показателя конверсии корма (отношение потреблённого сухого вещества к 1 кг произведённого молока) показал различия между хозяйствами:

- в АО «Астана-Өнім» коэффициент составлял 0,78–0,9, что свидетельствует о высокой эффективности использования кормов;
- в ТОО «Ен-Дала» коэффициент равнялся 1,1 во всех группах, что указывает на менее эффективное использование кормовых ресурсов, несмотря на применение энергетических добавок.

*Цель исследования* – изучить влияние нормирования рационов с использованием различных источников сахара на молочную продуктивность коров и эффективность молочного производства.

*Задачи исследования:*

1. Провести анализ научной литературы по вопросам использования сахаров в кормлении дойных коров.
2. Подобрать и обосновать различные источники сахаров для включения в рационы.
3. Составить и сбалансировать рационы с учетом норм содержания сахаров.
4. Изучить влияние различных источников сахара на молочную продуктивность, состав и качество молока, лактационную кривую и живую массу.
5. Оценить экономическую эффективность использования различных сахаристых компонентов в кормлении.
6. Сформулировать рекомендации по рациональному использованию источников сахара в кормлении дойных коров.

**Материалы и методы.** Научно-практические опыты проводились на базе двух племенных хозяйств – АО «Астана-Өнім» и ТОО «Ен-Дала», специализирующихся на разведении крупного рогатого скота молочного направления. Данные предприятия выбраны в качестве экспериментальной базы в связи с их высокой организацией производства, наличием племенного поголовья и современного подхода к технологии содержания и кормления животных.

АО «Астана-Өнім» является хозяйством с полным (законченным) циклом производства, включающим выращивание животных, производство молока, его переработку и реализацию молочной продукции. Такой комплексный подход позволяет не только обеспечить контроль качества на каждом этапе производственного процесса, но и получить объективные данные о продуктивности и хозяйственно-полезных качествах коров в условиях промышленного типа производства.

В свою очередь, ТОО «Ен-Дала» специализируется на выращивании и производстве молока, ориентируясь на повышение продуктивности дойного стада, улучшение кормовой базы и внедрение передовых методов содержания. Хозяйство активно использует современные технологии кормления и доения, что позволяет проводить сравнительный анализ результатов в разных производственных условиях.

Для проведения научно-практического опыта в каждом хозяйстве были сформированы две группы коров. В АО «Астана-Өнім» в опытную и контрольную группы включено по 30 голов, при этом каждая группа состояла из 15 коров второй лактации и 15 коров первой лактации. В ТОО «Ен-Дала» было выделено по 15 голов в каждой группе, причём все животные находились на первой лактации. В обоих хозяйствах используется беспривязное содержание дойных коров.

Отбор животных осуществлялся с учетом возраста, живой массы, удоя и жирности молока, что позволило сформировать однородные группы для объективного проведения исследования.

**Результаты и обсуждение.** В условиях АО «Астана-Өнім» животные обеих групп получали основной рацион, принятый в хозяйстве, включающий грубые, сочные и концентрированные корма. При этом в опытной группе дополнительно использовался минеральный блок-лизунец на 1 кг – 236 г сахара, служащий источником макро- и микроэлементов и способствующий улучшению обменных процессов организма.

В хозяйстве для повышения продуктивности и поддержания здоровья дойных коров используется минеральный лизунец (рисунок 1).

Одна банка весом 20 кг рассчитана на 20 голов и обеспечивает животных необходимыми микроэлементами в течение 10 дней при норме потребления 100 г на корову в сутки. В состав входит: сахар, кальций, фосфор, натрий, калий, хлор, магний, сера, медь, цинк, марганец, иод, кобальт, селен, витамин А, витамин Д3, витамин Е.

Стоимость одной банки составляет 15 000 тенге. Использование лизунца способствует улучшению обмена веществ, повышению надоев и укреплению общего состояния животных.



**Рисунок 1. Минеральный блок-лизунец**

В ТОО «Ен-Дала» также применялся основной рацион хозяйства, однако опытной группе в дополнение скармливали зерновую патоку (мелассу), которая повышает энергетическую ценность рациона и улучшает его поедаемость за счет наличия легкоусвояемых углеводов. Зерновая патока представляет собой продукт, получаемый из зерна (ячмень, пшеница, кукуруза) с добавлением кормовой смеси на основе ферментных препаратов (рисунок 2).



**Рисунок 2. Зерновая патока**

Технологический процесс её приготовления начинается с набора необходимого количества воды (500 литров) в бак, после чего вода нагревается до температуры 60–65 °С. В подогретую воду добавляется измельчённое зерно и кормовая добавка, предназначенная для производства энзимного напитка с сахаристыми ингредиентами (ЭНСИ). Полученная смесь тщательно перемешивается и подвергается ферментативной обработке в течение одного часа в соответствии с технологической картой. Готовая зерновая патока используется для полива силоса или сена — при условии, что в хозяйстве применяется раздельное кормление – либо добавляется в общую кормосмесь. Состав ЭНСИ характеризуется высоким содержанием сахаров – от 150 до 200 граммов на литр, в зависимости от качества и вида использованного зерна. Ежедневное введение в рацион дойной коровы 4,0 литров зерновой патоки позволяет полностью удовлетворить потребность животного в сахарах, что, в свою очередь, способствует снижению доли концентрированных зерновых кормов в рационе до 20–25 % и увеличению поедаемости общего рациона на 30–35 %.

Особенность опыта заключалась в том, что в одном хозяйстве дополнительно применяли минеральный блок-лизунец, а в другом – зерновую патоку. Это дало возможность

сравнить влияние данных кормовых добавок на продуктивность и качество молока, а также сделать выводы об их целесообразности использования в условиях разных хозяйств.

Дойные коровы в период раздоя получают основной рацион, соответствующий хозяйственному рациону (таблица 1, 2). Животные опытной группы дополнительно получают минеральный лизулец в АО «Астана-Өнім» или зерновую патоку в ТОО «Ен-Дала», находящиеся в свободном доступе.

В хозяйстве используется концентратно-сочный тип кормления, при котором доля концентрированных кормов в рационе составляет более 50,0 %. Расход концентратов на каждый литр молока не превышает 359 г. Сахаро-протеиновое соотношение находится в пределах оптимальных значений благодаря использованию минерального блока-лизунца в опытной группе и ниже нормы — в контрольной группе. Соотношение кальция к фосфору составляет 0,8:1.

**Таблица 1. Рационы кормления подопытных животных АО «Астана-Өнім»  
в ходе опыта**

| Корма                     | Группы                                            |                                                                        |                                                                     |                                                   |                                                                        |                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                           | контрольная                                       |                                                                        |                                                                     | опытная                                           |                                                                        |                                                                     |
|                           | Раздой<br>(удой<br>30,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 100-200<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>28,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 200-300<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>14 л,<br>жирность<br>3,9 %) | Раздой<br>(удой<br>30,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 100-200<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>28,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 200-300<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>14 л,<br>жирность<br>3,9 %) |
| Сено злаково-бобовое, кг  | 3,0                                               | 2,0                                                                    | 1,0                                                                 | 3,0                                               | 2,0                                                                    | 1,0                                                                 |
| Сенаж злаково-бобовое, кг | 12                                                | 8,0                                                                    | -                                                                   | 12                                                | 8,0                                                                    | -                                                                   |
| Силос кукурузный, кг      | 20                                                | 18,0                                                                   | 10,0                                                                | 20,0                                              | 18,0                                                                   | 10,0                                                                |
| Трава луговая, кг         | -                                                 | 10                                                                     | 25,0                                                                | -                                                 | 10                                                                     | 25,0                                                                |
| Ячмень, кг                | 5,5                                               | 6,0                                                                    | 4,0                                                                 | 5,5                                               | 6,0                                                                    | 6,0                                                                 |
| Кукуруза, кг              | 1,0                                               | -                                                                      | -                                                                   | 1,0                                               | -                                                                      | -                                                                   |
| Шрот, кг                  | 5,0                                               | 4,0                                                                    | 4,0                                                                 | 5,0                                               | 4,0                                                                    | 4,0                                                                 |
| Мел                       | Свободный доступ                                  |                                                                        |                                                                     |                                                   |                                                                        |                                                                     |
| Соль                      |                                                   |                                                                        |                                                                     |                                                   |                                                                        |                                                                     |

Кормовой баланс хозяйства в целом является богатым: ежегодно заготавливают 1,5–2,0 нормы от потребности, чтобы не зависеть от погодных условий. Как видно из таблицы, по сезонам года с учётом удоя и физиологического состояния животных в рацион плавно вносятся изменения, направленные на поддержание хорошего аппетита и поедаемости кормов (таблица 2).

Рацион кормления животных опытной группы отличался от рациона контрольной группы дополнительной дачей зерновой патоки в количестве 4,0 литра.

Животные контрольной группы получали стандартный хозяйственный рацион, сформированный по общепринятым нормам. Несмотря на то что рацион в целом был сбалансирован по основным питательным веществам, соотношение сахаров к протеину в нём оказалось ниже оптимальных значений и составляло 0,6:1. Это указывает на недостаточное содержание легкоусвояемых углеводов при достаточном уровне протеина, что может снижать эффективность его использования в рубце.

**Таблица 2. Рационы кормления подопытных животных ТОО «Ен-Дала»**

| Корма                     | Группы                                            |                                                                        |                                                                        |                                                   |                                                                        |                                                                        |
|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                           | контрольная                                       |                                                                        |                                                                        | опытная                                           |                                                                        |                                                                        |
|                           | Раздой<br>(удой<br>28,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 100-200<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>24,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 200-300<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>12,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | Раздой<br>(удой<br>28,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 100-200<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>24,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) | 200-300<br>дней<br>лактации<br>(удой<br>12,0 кг,<br>жирность<br>3,8 %) |
| Сенаж злаково-бобовое, кг | 25                                                | 15                                                                     | 5,0                                                                    | 25                                                | 15                                                                     | 5,0                                                                    |
| Трава, кг                 | -                                                 | 15                                                                     | 25,0                                                                   | -                                                 | 15                                                                     | 25,0                                                                   |
| Ячмень, кг                | 6                                                 | 3,5                                                                    | 4,0                                                                    | 6,0                                               | 3,5                                                                    | 4,0                                                                    |
| Кукуруза, кг              | 1                                                 | 2,0                                                                    | -                                                                      | 1                                                 | 2,0                                                                    | -                                                                      |
| Шрот, кг                  |                                                   | 0,8                                                                    | -                                                                      | 3,3                                               | 0,8                                                                    | -                                                                      |
| Патока, кг                | -                                                 |                                                                        |                                                                        | 4,0                                               | 4,0                                                                    | 4,0                                                                    |
| Соль                      | Свободный доступ                                  |                                                                        |                                                                        |                                                   |                                                                        |                                                                        |
| Мел                       |                                                   |                                                                        |                                                                        |                                                   |                                                                        |                                                                        |

В то же время у животных, получавших зерновой концентрат в виде ЭНСИ, соотношение сахаров к протеину достигало 0,8:1, что близко к физиологически оптимальному уровню и способствует более полному усвоению питательных веществ.

Применяемый в исследуемом хозяйстве тип кормления – концентратно-сочный, что соответствует направленности на молочное производство. При этом удельный расход концентратов на производство одного килограмма молока составил 368 г, что является оптимальным показателем для данного типа кормления и уровня продуктивности коров.

В целом набор кормов в хозяйстве ограничен: зимний рацион состоит только из сенажа злаково-бобовых культур.

Результаты исследований.

В ходе опыта ежемесячно проводили контрольную дойку подопытных животных (таблица 3, 4).

**Таблица 3. Удой дойных подопытных животных АО «Астана-Өнім» в ходе опыта**

| № | Показатели                   | Контрольная группа |         |      | За<br>лактацию,<br>кг | Опытная группа |         |      | За<br>лактацию,<br>кг |
|---|------------------------------|--------------------|---------|------|-----------------------|----------------|---------|------|-----------------------|
|   |                              | 0-100              | 101-200 | 201- |                       | 0-100          | 101-200 | 201- |                       |
| 1 | Удой, кг                     | 2616               | 2074,7  | 1587 | 6277,7                | 3054           | 2632,0  | 1814 | 7500                  |
| 2 | Количество 1 %<br>молока, кг | -                  | -       | -    | -                     | -              | -       | -    | -                     |
| 3 | Жирность<br>молока, %        | 3,8                | 3,8     | -    | -                     | 3,74           | 3,8     | -    | -                     |

Контрольная дойка в хозяйствах проводилась в конце месяца, с учётом различий в технологии доения. В АО «Астана-Өнім», где предусмотрена трёхкратная дойка коров, контрольную дойку начинали в обед последнего четверга месяца, включая вечернюю дойку, и завершали утренней дойкой в пятницу (таблица 4).

**Таблица 4. Удой дойных подопытных животных ТОО «Ен-Дала»**

| № | Показатели                   | Контрольная группа |         |      | За<br>лактацию,<br>кг | Опытная группа |         |        | За<br>лактацию,<br>кг |
|---|------------------------------|--------------------|---------|------|-----------------------|----------------|---------|--------|-----------------------|
|   |                              | 0-100              | 101-200 | 201- |                       | 0-100          | 101-200 | 201-   |                       |
| 1 | Удой, кг                     | 2426               | 1692,0  | 1196 | 5314                  | 2896,4         | 1802,2  | 1266,1 | 5964,7                |
| 2 | Количество 1 %<br>молока, кг | -                  | -       | -    | -                     | -              | -       | -      | -                     |
| 3 | Жирность<br>молока, %        | 3,72               | 3,83    | -    | -                     | 3,8            | 3,8     | -      | -                     |

В ТОО «Ен-Дала», где осуществляется двукратная дойка, контрольная дойка проводилась в обед последнего понедельника месяца и завершалась утренней дойкой во вторник. В обоих хозяйствах использовалась система автоматического учёта молока, что позволило получить достоверные показатели удоя.

Удой коров за первые 100 дней лактации в опытных группах был значительно выше, чем у животных контрольной группы: в АО «Астана-Өнім» прирост удоя составил 14,4 %, а в ТОО «Ен-Дала» – 16,2 %.

Образование молока у коров — это сложный физиологический процесс, происходящий в молочной железе под действием гормональных и метаболических регуляторов. Молочная железа состоит из множества долек, каждая из которых содержит альвеолы – мельчайшие полости, выстланные секреторными клетками. Именно в этих клетках из компонентов крови синтезируются основные вещества молока: белки (в основном казеин и сывороточные), жиры, лактоза, витамины и минеральные элементы. Поступающие с кровью аминокислоты, жирные кислоты, глюкоза и другие метаболиты превращаются в компоненты молока, а вода поступает в просвет альвеолы в ответ на осмотический градиент, создаваемый лактозой.

Секреция молока начинается сразу после предыдущего доения и продолжается в течение всего междойного периода. Наиболее интенсивный синтез и выделение молока происходят в первые часы после доения, когда вымя частично или полностью опорожнено. По мере накопления молока в альвеолах и протоках повышается внутривыменное давление, и скорость секреции постепенно снижается. Когда вымя заполняется примерно на 70 % и более, выделение молока практически прекращается – секреторные клетки временно угнетаются под действием давления и растяжения ткани. Этот физиологический механизм защищает вымя от перерастяжения и ограничивает синтез молока до следующего доения.

Выделение молока из вымени также требует активации так называемого рефлекса молокоотдачи. Раздражение сосков при доении вызывает нервный импульс к гипоталамусу, что приводит к выбросу окситоцина из задней доли гипофиза. Под его действием происходят сокращения миоэпителиальных клеток, окружающих альвеолы, что обеспечивает поступление молока из альвеол в млечные протоки и затем в резервуар вымени. Без участия окситоцина молокоотдача невозможна даже при полном вымени.

Процесс образования и выделения молока регулируется множеством гормонов. Пролактин стимулирует секрецию молока, инсулин, глюкокортикоиды и гормоны щитовидной железы участвуют в метаболизме и поддержании секреции. Существенное влияние оказывает и стресс: в условиях стресса происходит выброс адреналина, который антагонистично действует на окситоцин, тем самым тормозя молокоотдачу.

Таким образом, синтез и секреция молока — это не постоянный, а динамический процесс, зависящий от частоты доения, степени опорожнения вымени, гормонального фона и условий содержания животных. Регулярное и полное доение способствует поддержанию высокой молочной продуктивности, в то время как задержка доения или перерастяжение вымени могут приводить к снижению секреции и продуктивности в целом, что согласуется с результатами исследований российских учёных. Например, работы Смирнова И. В. и соавторов (2018) показали, что трёхкратная дойка значительно увеличивает молочную

продуктивность коров в первые месяцы лактации. Аналогичные выводы представлены в исследованиях казахстанского учёного Нургалиева А. К. (2020), который отметил улучшение удоя при увеличении частоты дойки и оптимизации рациона.

Повышение продуктивности опытных групп связано с улучшением сахаро-протеинового соотношения в молоке, что подтверждается работами белорусских исследователей, например Козловой Е. Н. и коллег (2019). Они показали, что введение углеводных кормовых добавок, таких как лизунец, способствует увеличению молочной продуктивности и улучшению качества молока. В Казахстане исследования Абдуллаевой Ж. М. (2021) также выявили положительное влияние сбалансированного кормления на продуктивность коров.

Вместе с тем некоторые работы, например исследование Иванова П. В. (2017), указывают, что увеличение частоты дойки не всегда ведет к значительному увеличению общего удоя за лактационный период, особенно при оптимальном базовом рационе, где добавки сахара дают минимальный эффект.

В целом удой за лактацию в АО «Астана-Өнім» оказался выше, чем в ТОО «Ен-Дала»: на 15,4 % в контрольной группе и на 20,5 % в опытной группе.

В период раздоя удой у животных опытной группы АО «Астана-Өнім» составлял 41 %, у контрольной – 31 %, тогда как в ТОО «Ен-Дала» – 34 и 33 % соответственно.

Увеличение удоев в обоих хозяйствах у животных опытных групп обусловлено сбалансированностью сахаро-протеинового соотношения рационов кормления. При правильном раздое животные способны продуцировать до 40 % общего удоя за лактацию.

Период раздоя коров является одним из ключевых этапов лактации, определяющим дальнейшую продуктивность животных. В это время организм испытывает повышенную потребность в энергии и питательных веществах, так как формируется пик удоя и происходит адаптация обменных процессов. По данным российских исследователей, повышение удоя в период раздоя напрямую связано с полноценным и сбалансированным кормлением, обеспечивающим оптимальное соотношение сахаров и протеина в рационе. Так, в исследованиях Мошкиной С. В., Абрамковой Н. В., Колгановой Т. Ю. установлено, что оптимальное соотношение сахаров к переваримому протеину для крупного рогатого скота составляет 1:1 – 1,5:1, что обеспечивает синхронность поступления энергии и азота в рубец и способствует эффективному синтезу микробного белка. Несбалансированность по этим компонентам приводит к снижению эффективности использования протеина и, как следствие, к уменьшению удоя.

По данным Курдогляна А. А. (2008), одной из причин низкой продуктивности высокопродуктивных коров в ранней лактации является недостаточная энергетическая обеспеченность рационов, особенно в период раздоя. Автор отмечает необходимость увеличения доли концентратов и повышения уровня легкоусвояемых углеводов для поддержания высокой молочной продуктивности (рисунок 3).

Анализ лактационной кривой подопытных животных показал, что в первые 100 дней лактации у коров контрольной группы АО «Астана-Өнім» удой составил 41,7 % от общего удоя за лактацию, в период с 100-го по 200-й день – 33,1 %, а в последние 100 дней – 25,3 %. У животных опытной группы того же хозяйства показатели составили соответственно 40,7; 35,0 и 24,0 %. В хозяйстве ТОО «Ен-Дала» в контрольной группе в период раздоя удой составил свыше 45 %, во второй период – 31,8 %, а в последний – 22,5 %. В опытной группе этого хозяйства данные показатели распределились следующим образом: 48,6; 30,2 и 21,2 % соответственно.

Полученные данные согласуются с тенденциями, отмеченными в ряде отечественных и зарубежных исследований. Так, в работах российских учёных (Карташова, 2019; Емельянов и др., 2021; Загидуллин и Рачкова, 2020) отмечено, что форма и параметры лактационной кривой – скорость нарастания удоя, время достижения пика и скорость снижения после пика

– зависят как от генетических, так и от средовых факторов, включая кормление, микроклимат, стрессоустойчивость и условия содержания животных.

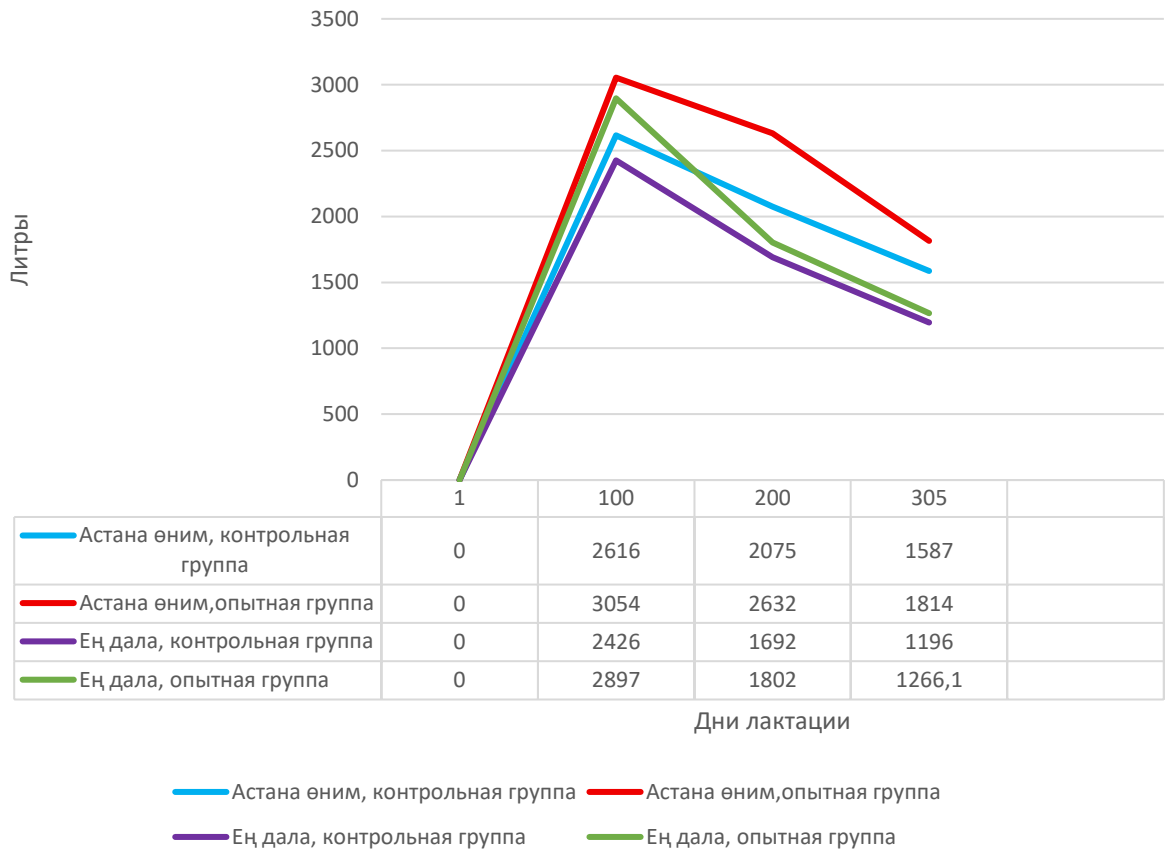


Рисунок 3. Лактационная кривая подопытных животных

В ходе работы вели наблюдения за изменениями живой массы подопытных животных с момента отела за первые 3 месяца лактации (рисунок 4).

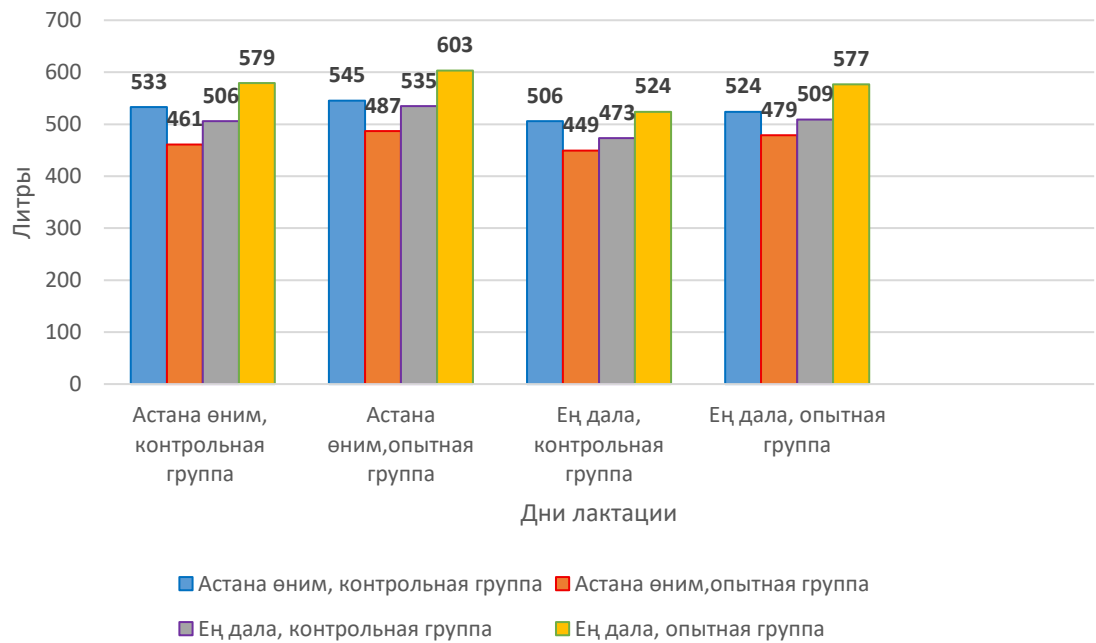


Рисунок 4. Живая масса подопытных животных

Раздой – это начальная стадия лактации, продолжающаяся, как правило, в течение первых 100 дней после отёла. В этот период в организме коров происходят значительные физиологические и обменные изменения, направленные на обеспечение интенсивной молочной продуктивности. Эти процессы сопровождаются мобилизацией внутренних резервов организма и изменениями показателей живой массы.

Как видно из полученных материалов, снижение живой массы у подопытных животных контрольной группы в АО «Астана-Өнім» составило 13,5 %, в то время как в опытной группе – 10,6 %. В ТОО «Ен-Дала» данные показатели составили соответственно 11,3 % в контрольной и 8,6 % в опытной группе.

При этом в разрезе лактаций установлено, что снижение живой массы коров контрольной группы в АО «Астана-Өнім» по первой лактации составило 12,23 %, по второй – 15,8 %. В опытной группе снижение было значительно меньшим: 10,7 и 10,7 % соответственно.

В ТОО «Ен-Дала» снижение живой массы животных контрольной группы составило 11,3 %, а в разрезе лактации по первой лактации 14,0 % и по второй 8,6 %. В опытной группе, где коровы получали к основному рациону дополнительный источник сахара, снижение составило 9,1; 5,7 и 11,1 % соответственно по первой, второй и третьей лактации.

Таким образом, добавление энергетического компонента (источника сахара) к основному рациону способствовало уменьшению потерь живой массы у коров в начале лактационного периода, что подтверждает эффективность корректировки кормления в условиях негативного энергетического баланса.

Согласно материалам Левченко В. И., Смирнова Е. Г., Малышева А. В. (2021) с началом лактации происходит гормональная перестройка: увеличивается секреция пролактина, соматотропина и кортизола, что способствует активному функционированию молочной железы и усилению обменных процессов [21]. Однако продукция молока в этот период нередко превышает возможности организма по потреблению питательных веществ, в результате чего формируется так называемый негативный энергетический баланс (НЕБ). Согласно пояснению Сидорова Л. П. (2019), в этот период поступающая с кормом энергия не покрывает затрат на синтез молока, и организм начинает использовать внутренние резервы, прежде всего жировую ткань, для компенсации дефицита [35].

Вследствие этого, по заключению Левченко В. И. и других (2021) [21], Черенкова А. А. (2020), также наблюдается снижение живой массы коров в первые недели раздоя [44]. В норме потеря массы тела в начале лактации может составлять 8–12 % от массы до отёла. Более выраженное снижение может свидетельствовать о несбалансированности рациона или наличии метаболических нарушений. Установлено, что чрезмерная потеря массы тела в ранний лактационный период негативно влияет на репродуктивную функцию и продолжительность продуктивного использования животных.

По мере увеличения потребления сухого вещества и стабилизации обменных процессов энергетический баланс выравнивается, животное начинает восстанавливать утраченные резервы, что проявляется в постепенном увеличении живой массы. В этом периоде особенно важно обеспечить коровам полноценный рацион с высокой энергетической плотностью, а также свободный доступ к минеральным и витаминным добавкам, таким как минеральные блоки-лизунцы, которые способствуют нормализации обмена веществ и поддержанию оптимального сахаро-протеинового соотношения в рационе.

Кроме того, с целью оценки поедаемости кормов в обоих хозяйствах один раз в декаду проводился контроль состояния кормового стола.

Для этого через три часа после раздачи корма визуально оценивалось наличие остатков кормовой смеси на кормовом столе, что позволяло определить предпочтения животных к отдельным компонентам рациона. Спустя шесть часов после кормления остатки корма полностью собирались и подвергались взвешиванию. Данный подход позволял определить

фактическое потребление кормов животными и уровень их рационального использования (таблица 5).

**Таблица 5. Поедаемость кормов подопытными животными**

| Периоды<br>лактации,<br>дней | АО «Астана-Өнім»                   |                     |                |                     | ТОО «Ен-Дала»                      |                     |                |                     |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|----------------|---------------------|
|                              | Группы                             |                     |                |                     |                                    |                     |                |                     |
|                              | контрольная                        |                     | опытная        |                     | контрольная                        |                     | опытная        |                     |
|                              | Сухого вещества в рационе, 22,9 кг |                     |                |                     | Сухого вещества в рационе, 21,8 кг |                     |                |                     |
|                              | Остаток,<br>кг                     | Поедае-<br>мость, % | Остаток,<br>кг | Поедае-<br>мость, % | Остаток,<br>кг                     | Поедае-<br>мость, % | Остаток,<br>кг | Поедае-<br>мость, % |
| 100                          | 1,93                               | 91,48               | 1,36           | 94,0                | 2,37                               | 89,1                | 0,8            | 96,6                |
| 101-200                      | 0,6                                | 97,4                | 0,4            | 98,3                | 1.1                                | 95,0                | 0,8            | 91,7                |
| 201-до<br>запуска            | 0,2                                | 99,1                | -              | 100                 | 0,4                                | 96,3                | 0,1            | 99,5                |
| В среднем                    | 0,9                                | 96,0                | 0,6            | 97,4                | 1,3                                | 93,5                | 0,6            | 95,9                |

Анализ представленных данных (таблица 5) свидетельствует о высокой поедаемости кормов во всех исследуемых группах животных. Так, в контрольной группе ТОО «Ен-Дала» данный показатель составил 93,5 %, а в опытной группе АО «Астана-Өнім» достиг 97,4 %. Это указывает на хорошо организованную работу зоотехнических служб данных хозяйств, в которых на постоянной основе проводится контроль качества кормов с применением пенсильванского сита. На основании ежедекадных результатов анализа оперативно принимаются решения, направленные на недопущение перерасхода кормов и повышение их использования по назначению.

Следует отметить, что в группах, где животные получали дополнительный источник сахара, поедаемость кормов была несколько выше по сравнению с контрольными. В частности, в АО «Астана-Өнім» поедаемость в опытной группе составила 97,4 % против 96,0 % в контрольной. Аналогичная картина наблюдается и в ТОО «Ен-Дала»: 95,9 % в опытной группе и 93,5 % в контрольной. Таким образом, можно предположить, что введение дополнительного количества сахара в рацион положительно влияет на поедаемость кормов, возможно, за счёт улучшения вкусовых характеристик кормовой смеси и стимуляции ферментативной активности в рубце.

Полученные результаты подтверждаются данными других исследователей. В частности, по сведениям Иванова И. И. и соавт. (2020), введение легкоусвояемых углеводов, таких как сахар, способствует улучшению поедаемости рационов у жвачных животных. Аналогичную зависимость отмечает Петрова Н. В. (2018), указывая, что при добавлении до 150 г сахара на голову в сутки у дойных коров наблюдалось повышение поедаемости на 2–3 %. Это позволяет говорить о целесообразности включения дополнительного источника сахара в кормовые рационы с целью повышения их потребления и, как следствие, улучшения общей продуктивности животных (таблица 6)

**Таблица 6. Переваримость кормов подопытными животными**

| №         | Периоды<br>лактации,<br>дн. | АО «Астана-Өнім» |      |      |         |      |      | ТОО «Ен-Дала» |      |      |         |      |      |
|-----------|-----------------------------|------------------|------|------|---------|------|------|---------------|------|------|---------|------|------|
|           |                             | Группы           |      |      |         |      |      |               |      |      |         |      |      |
|           |                             | контрольная      |      |      | опытная |      |      | контрольная   |      |      | опытная |      |      |
|           |                             | Сита             |      |      |         |      |      |               |      |      |         |      |      |
|           |                             | 1                | 2    | 3    | 1       | 2    | 3    | 1             | 2    | 3    | 1       | 2    | 3    |
| 1         | 1-100                       | 15,9             | 23,9 | 54,7 | 14,0    | 20,8 | 50,6 | 17,4          | 26,1 | 57,0 | 14,0    | 22,9 | 52,8 |
| 2         | 101-200                     | 14,3             | 22,5 | 52,1 | 13,2    | 19,3 | 49,2 | 16,7          | 24,8 | 54,3 | 13,5    | 20,8 | 51,1 |
| 3         | 201-до<br>запуска           | 14,5             | 23,4 | 53,0 | 13,0    | 19,1 | 50,0 | 16,5          | 23,8 | 53,9 | 13,3    | 21,1 | 50,8 |
| В среднем |                             | 14,9             | 23,3 | 53,3 | 13,4    | 19,7 | 49,9 | 16,9          | 24,9 | 55,1 | 13,6    | 21,6 | 51,6 |

Анализ результатов переваримости кормов в зависимости от периода лактации показал, что во всех исследуемых группах данный показатель по сухому веществу превышал нормативные значения, установленные методикой пенсильванского сита. Это свидетельствует о грамотном подходе к формированию рационов, в том числе – о правильно подобранных видах кормов, их сбалансированности и соответствующей степени измельчения, способствующей более эффективному их усвоению.

Особенно отчётливо положительная динамика переваримости прослеживается в весенне-летний период, когда в рационы животных АО «Астана-Өнім» вводилась луговая трава. В этих группах отмечено значительное улучшение показателей переваримости сухого вещества по сравнению с зимне-весенним периодом. В то же время у животных ТОО «Ен-Дала», где в рационе преобладали грубые и сочные корма в виде сенажа без добавления свежей травы, переваримость была несколько ниже. Это может быть связано с менее разнообразным составом кормов и меньшей ферментативной активностью микрофлоры рубца.

Полученные результаты соответствуют данным других исследований. В частности, Березин А. С. и Лысова Е. А. (2020) отмечают, что включение в рацион сочных кормов весенне-летнего периода, особенно луговых трав, положительно влияет на переваримость сахаров и органических веществ в желудочно-кишечном тракте коров. Подобные выводы подтверждаются и в работе Москаленко С. Н. и соавт. (2019), где установлено повышение переваримости на 3–4 % при включении свежих трав по сравнению с кормами, основанными на сенажной массе. Таким образом, можно заключить, что введение луговой травы в рацион дойных коров в весенне-летний период способствует улучшению показателей переваримости кормов и более эффективному использованию питательных веществ.

В ходе опыта в завершающие дни лактационного периода у животных опытной группы ТОО «Ен-Дала» наблюдалось резкое снижение молочной продуктивности, а также изменение консистенции кала. Особенно выраженные отклонения отмечались у коров, получавших в дополнение к основному рациону сахар в виде зерновой патоки. Экстренное изучение состава ферментных препаратов, использованных при производстве данной патоки, показало высокое содержание легкоусвояемых полисахаридов. На ранних этапах наблюдений это способствовало повышению продуктивности и стабилизации живой массы животных. Однако при длительном применении данные компоненты, по-видимому, привели к нарушению процессов пищеварения в рубце, что сопровождалось снижением жирности молока и ухудшением общего состояния пищеварения.

Полученные наблюдения частично подтверждаются литературными данными. В частности, согласно зарубежным источникам, избыточное количество легкоусвояемых углеводов в рационе, особенно при продолжительном применении, может вызывать рубцовый ацидоз и нарушение микробиального баланса в желудке жвачных (Zebeli et al., 2008; NRC, 2021). Это, в свою очередь, приводит к снижению жирности молока, расстройству пищеварения и изменению структуры фекалий. Хотя использование источников сахара, таких как патока, на ранних этапах лактации может повышать удои (Oba & Allen, 2003), при несбалансированном применении они потенциально оказывают отрицательное воздействие на физиологическое состояние животных.

Следует отметить, что в научной литературе Российской Федерации и Республики Казахстан по данному вопросу представлено крайне ограниченное количество данных. Это подчёркивает необходимость проведения более глубоких и комплексных исследований, направленных на изучение долгосрочного влияния высокополисахаридных кормовых добавок (в частности зерновой патоки) на продуктивность, пищеварение и здоровье молочного скота в условиях местных хозяйств.

Конверсия корма – это показатель, отражающий эффективность использования питательных веществ корма животными для производства продукции (молока, прироста

живой массы и т. д.), т. е. это количество корма, необходимое для получения единицы продукции (таблица 7).

**Таблица 7. Конверсия корма у подопытных животных**

| № | Показатели                  | АО «Астана-Өнім» |         | ТОО «Ен-Дала» |         |
|---|-----------------------------|------------------|---------|---------------|---------|
|   |                             | Группы           |         |               |         |
|   |                             | контрольная      | опытная | контрольная   | опытная |
| 1 | Затраты сухого вещества, кг | 6003,0           |         | 5375          |         |
| - | первые 100 дней             | 2061             |         | 1845          |         |
| - | 100-200 дней лактации       | 2160             |         | 1900          |         |
| - | с 201 дня до запуска        | 1782             |         | 1630          |         |
| 2 | Удой за лактацию, кг        | 6278             | 7500    | 5314          | 5965    |
| - | первые 100 дней             | 2616             | 3054,0  | 2426,0        | 2896,4  |
| - | 100-200 дней лактации       | 2074,7           | 2632,0  | 1692,0        | 1802,2  |
| - | с 200 дня до запуска        | 1587             | 1814    | 1196          | 1266,1  |
| 3 | Конверсия корма за лактацию | 0,96             | 0,8     | 1,01          | 0,90    |
| - | первые 100 дней             | 0,79             | 0,78    | 0,78          | 0,64    |
| - | 100-200 дней лактации       | 1,04             | 0,82    | 1,12          | 1,05    |
| - | с 200 дня до запуска        | 1,12             | 0,98    | 1,36          | 1,29    |

Анализ данных показывает, что у подопытных животных АО «Астана-Оним» конверсия корма составила 0,96 в контрольной группе и 0,80 в опытной группе, что соответствует нормативным показателям для высокопродуктивных животных (25–35 кг молока в сутки). При этом у животных опытной группы, получавших рацион с оптимальным соотношением сахар-протеин, данный показатель оказался на 0,16 единицы ниже, что свидетельствует о более эффективном использовании кормов. У животных ТОО «Ен-Дала» конверсия также находилась в пределах норм, принятых для животных со средней продуктивностью (18–24 кг в сутки).

Примечательно, что в период раздоя, когда удой достигал максимальных значений, конверсия корма была даже ниже нормативных значений, а перед запуском, при снижении продуктивности, она увеличивалась до 0,98 и 1,29, что свидетельствует о снижении эффективности кормоиспользования на поздних стадиях лактации (таблица 8). Это объясняется тем, что при падении удоя возрастает удельная доля затрат на поддержание жизнедеятельности, а относительный вклад кормов в молочную продукцию снижается.

**Таблица 8. Экономический эффект производства молока при использовании различных источников сахара**

| № | Показатели                                   | АО «Астана-Өнім» |         | ТОО «Ен-Дала» |         |
|---|----------------------------------------------|------------------|---------|---------------|---------|
|   |                                              | Группы           |         |               |         |
|   |                                              | контрольная      | опытная | контрольная   | опытная |
| 1 | Продолжительность лактации, дней             | 299              | 298     | 297           | 297     |
| 2 | Удой за лактацию, кг                         | 5143,9           | 5939,3  | 4424,0        | 4902,2  |
| 3 | Себестоимость молока с базисной жирности, тн | 289,5            |         | 413,3         |         |
| 4 | Затраты на производство молока, тыс. тн      | 1 489,2          | 1 719,4 | 1 828,4       | 2 034,3 |
| 5 | Экономический эффект, %                      | 15,5             |         | 11,6          |         |

Снижение эффективности кормоиспользования в конце лактации и повышение в начале подтверждается в ряде международных и отечественных исследований. В частности, согласно данным компании Selko, коэффициент конверсии у коров с удоем 25–35 кг в сутки может колебаться от 1,25 до 1,60 кг сухого вещества на 1 кг молока в зависимости от фазы лактации и состава рациона.

Результаты, приведенные в таблице 8, свидетельствуют, что скормливание лизунца дойным коровам опытной группы обеспечило экономический эффект на уровне 15,5 % в АО «Астана-Өнім», тогда как в ТОО «Ен-Дала» – 11,6 %.

**Закключение.** Проведённые исследования показали, что включение различных источников сахара в рационы дойных коров оказывает положительное влияние на их молочную продуктивность, физиологическое состояние и обмен веществ. Использование минерального лизунца и зерновой патоки способствует улучшению энергетического питания животных за счёт поступления легкоусвояемых углеводов, повышающих уровень сахара в крови и активизирующих деятельность рубцовой микрофлоры. Это обеспечивает более полное использование питательных веществ корма и увеличивает выход молока.

Отмечено, что животные, получавшие сахаросодержащие добавки, имели более стабильный аппетит, лучшую поедаемость кормов и меньшие колебания живой массы в первые месяцы лактации. При этом улучшились качественные показатели молока: повысилось содержание жира и белка, снизилась кислотность, увеличилась плотность.

Применение различных источников сахара позволило повысить удой на 14–16 % по сравнению с контрольной группой, сократить конверсию корма и снизить энергетические затраты организма на единицу продукции. Наиболее эффективным оказалось использование зерновой патоки в сочетании с минеральными добавками, обеспечивающее сбалансированное поступление углеводов, белков и минеральных веществ.

Однако результаты также показали, что чрезмерное количество сахаров в рационе может вызвать нарушения пищеварения, снижение жирового обмена и временное угнетение микрофлоры рубца. Поэтому важно соблюдать оптимальные нормы ввода добавок с учётом фазы лактации, уровня продуктивности и состояния животных.

Таким образом, рациональное использование источников сахара в кормлении голштинофризских коров является эффективным способом повышения молочной продуктивности, улучшения качества молока и сохранения здоровья животных. Данный приём может быть рекомендован для широкого применения в молочном животноводстве, особенно в интенсивных технологиях содержания и кормления.

#### **Список источников**

1. Иванов П. В. Эффект изменения частоты дойки на показатели молочной продуктивности коров // Ветеринарная наука и животноводство. 2017. Т. 39, № 1. С. 15–22.
2. Быкова О. А., Лоретц О. Г., Неверова О. П. Влияние углеводных кормовых добавок на молочную продуктивность и состав молока коров // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Уральский государственный аграрный университет. 2018. С. 325–329. URL: [https://usau.editorum.ru/ru/nauka/conference\\_article/2282/view](https://usau.editorum.ru/ru/nauka/conference_article/2282/view). (дата обращения: 13.02.2026).
3. Левченко В. И., Смирнов Е. Г., Малышев А. В. Физиология лактации у крупного рогатого скота. М. : Агропромиздат, 2021. 256 с.
4. Мошкина С. В. Абрамова Н. В., Колганова Т. Ю. Структурные углеводы в кормлении молочного скота. Орел, 2016. 56 с.
5. Курдоглян А. А. Повышение продуктивности коров: теория и практика. Куртамыш, 2008. 205 с.
6. Березин А. С., Лысова Е. А. Переваримость сахара кормов в зависимости от состава рационов // Проблемы биологии продуктивных животных. 2020. № 4. С. 99–105. DOI: 25687/1996-6733.prodanimbio.2020.4:99-105.

7. Эффективность применения прогрессивных технологий заготовки кормов и биологически полноценного белкового питания молочного скота в хозяйствах Саратовской области : отчет о НИР/НИОКР / Москаленко С. П. [и др.]. Саратов : Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2019. 49 с.
8. Effects of high concentrate diets on rumen health in dairy cows / Zebeli Q. et al. // Journal of Dairy Science. 2008. Vol. 91 (5). P. 2046–2066.
9. Oba M., Allen M.S. Effects of sugar supplementation on feed intake in dairy cows // Journal of Dairy Science. 2003. Vol. 86. P. 174–183.
10. NRC (National Research Council). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Washington DC : NRC Press, 2021. 502 с.

### References

1. Ivanov PV. The effect of changing the frequency of milking on the milk production indicators of cows. Veterinarnaya nauka i zhivotnovodstvo. 2017;39(1):15–22. (In Russ.).
2. Bykova OA, Loretts OG, Neverova OP. Vliyaniye uglevodnykh kormovykh dobavok na molochnuyu produktivnost' i sostav moloka korov = Influence of carbohydrate feed additives on dairy productivity and milk composition of cows. In: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet = Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference. Ural State Agrarian University. 2018. P. 325–329. URL: [https://usau.editorum.ru/ru/nauka/conference\\_article/2282/view](https://usau.editorum.ru/ru/nauka/conference_article/2282/view). [Accessed 13 February 2026]. (In Russ.).
3. Levchenko VI, Smirnov EG, Malyshev AV. Fiziologiya laktatsii u krupnogo rogatogo skota = Physiology of Lactation in Cattle. Moscow: Agropromizdat Publishing; 2021. 256 p. (In Russ.).
4. Moshkina SV, Abramkova NV, Kolganova TYu. Strukturnyye uglevody v kormlenii molochnogo skota = Structural carbohydrates in feeding dairy cattle: educational and methodological manual. Oryol; 2016. 56 p. (In Russ.).
5. Kurdoglyan AA. Povysheniye produktivnosti korov: teoriya i praktika = Increasing cows productivity: theory and practice. Kurtamysh; 2008. 205 p. (In Russ.).
6. Berezin AS, Lysova EA. Digestibility of feed sugar depending on the composition of the rations. Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh. 2020;(4):99–105. (In Russ.).
7. Moskalenko SP, et al. Effektivnost' primeneniya progressivnykh tekhnologiy zagotovki kormov i biologicheski polnotsennogo belkovogo pitaniya molochnogo skota v khozyaystvakh Saratovskoy oblasti = The effectiveness of using advanced technologies for feed production and biologically complete protein nutrition for dairy cattle in the farms of the Saratov region. Saratov: Saratovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. N.I. Vavilova; 2019. 49 p. (In Russ.).
8. Zebeli Q, et al. Effects of high concentrate diets on rumen health in dairy cows. Journal of Dairy Science. 2008;91(5):2046–2066.
9. Oba M, Allen MS. Effects of sugar supplementation on feed intake in dairy cows. Journal of Dairy Science. 2003;(86):174–183.
10. NRC (National Research Council). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Washington DC: NRC Press; 2021. 502 p.

### Информация об авторах

**Абдыкаликова Бакыт Кенжешовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доктор сельскохозяйственных наук в Российской Федерации, доцент кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени Сакена Сейфуллина», пр-т Женис, д. 62, г. Астана, Республика Казахстан, 010011  
e-mail: sample12356@bk.ru

**Гылка Анастасия Сергеевна**, студент, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени Сакена Сейфуллина», пр-т Женис, д. 62, г. Астана, Республика Казахстан, 010011

***Information about the authors***

**Bakyt K. Abdykalikova**, candidate of agricultural sciences, associate professor, doctor of agricultural sciences of the Russian Federation, associate professor of the Department of Livestock Production and Processing Technology at Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, 62 Zhenis Avenue, Astana, 010011, Republic of Kazakhstan  
e-mail: sample12356@bk.ru

**Anastasia S. Gylka**, student of Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, 62 Zhenis Avenue, Astana, 010011, Republic of Kazakhstan,

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

**Conflict of interest:** the authors declared that there was no conflict of interest

***Статья / The article***

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| поступила в редакцию / was submitted                     | 12.11.2025 |
| одобрена после рецензирования / approved after reviewing | 18.11.2025 |
| принята к публикации / accepted for publication          | 25.02.2026 |