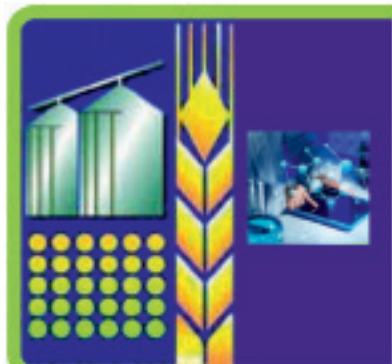




ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ И СЕЛЕКЦИИ: БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

GENETIC BASES OF BREEDING AND SELECTION: ANIMAL BIOTECHNOLOGY

УДК 636.2.034

DOI:10.31677/2311-0651-2024-44-2-8-24

КОНВЕРСИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ У ПЕРВОТЕЛОК ГРУППЫ РАЗДОЯ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ГЕНЕАЛОГИИ

¹С.М. Анохин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

²Н.А. Кондратова, главный зоотехник

¹Е.Б. Баталов, студент

¹В.Д. Лисота, студент

¹Т.В. Луцких, студент

¹А.В. Лобкова, студент

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²ООО КФХ «Русское поле»

E-mail: anochinsergey@ngs.ru

Ключевые слова: новотельные коровы-первотелки, среднесуточные удои и содержание молочного жира и белка, внутрилинейные и межлинейные различия, обменная энергия, сухое вещество, сырой протеин, физически эффективная (физ.) НДК, сахар, крахмал, сырой жир, концентраты.

Реферат. Представлены показатели конверсии корма продукцией у новотельных первотелок – дочерей 14 быков-производителей двух линий черно-пестрой голштинской породы в условиях их разведения в животноводческом комплексе. Были подобраны группы аналогов. Рассчитаны затраты сухого вещества, обменной энергии, сырого протеина, физически эффективной нейтрально-детергентной клетчатки (физ. НДК), сахара, крахмала, сырого жира и концентратов на 1 кг молока и молочного жира и белка. У первотелок линии Рефлексин Соверинг на продуцирование 1 кг молока затрачивалось значительно меньше, чем у их сверстниц из линии Вис Бэк Айдиал, обменной энергии, сухого вещества, питательных веществ и концентратов. Максимальная молочная продуктивность отмечена у дочерей быка Модифи, у которых среднесуточные удои (32,3 кг) и содержание молочного жира и белка (2,41 кг) были достоверно выше, чем в среднем в хозяйстве. У дочерей быка Альта Дено, наоборот, среднесуточные показатели удоя (28,0 кг) и молочного жира и белка (2,13 кг) оказались значительно ниже. Показатели конверсии на продуцирование 1 кг молока, а также молочного жира и белка, оказались значительно ниже у дочерей трех быков: Модифи и Ароса из линии Вис Бэк Айдиал, Камински из линии Рефлексин Соверинг. У дочерей этих быков затраты концентратов на 1 кг молока составили 287–300 г и были достоверно ниже, чем в среднем по стаду. Низкими затратами концентратов на 1 кг молочного жира и белка (3,84 кг) отличались только дочери быка Модифи. Более высокие затраты сухого вещества, обменной энергии, питательных веществ были отмечены у дочерей быка Альта Дено из линии Вис Бэк Айдиал. У них же на 1 кг молока и молочного жира и белка также затрачивалось максимальное количество концентратов, соответственно 333 г и 4,37 кг. По результатам исследований лучшими в хозяйстве по показателям конверсии обменной энергии, сухого вещества, питательных веществ и концентратов на 1 кг молока и молочного жира и белка были признаны дочери быков Модифи, Ароса из линии Вис Бэк Айдиал и Камински из линии Рефлексин Соверинг.

THE CONVERSION OF NUTRIENTS IN THE FIRST HEIFERS OF THE HOLSTEIN BREEDING GROUP OF DIFFERENT GENEALOGIES

¹S.M. Anokhin, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

²N.A. Kondratova, Chief livestock Specialist

¹E.B. Batalov, Student

¹V.D. Lisota, Student

¹T.V. Lutsikh, Student

¹A.V. Lobkova, Student

¹Novosibirsk State Agrarian University

²FARM "Russian field"

Keywords: fresh cow, average daily yield and content of milk fat and protein, intralinear and interlinear differences, exchange energy, dry matter, crude protein, physically effective NDF, sugar, starch, crude fat, concentrate.

Abstract. *The paper presents the indicators of feed conversion from the new first-calving daughters of 14 bull producers of two lines of black and motley Holstein breed in the conditions of their breeding in a livestock complex. Groups of analogues were selected. The costs of dry matter, energy exchange, crude protein, physically effective neutral-detergent fiber (physis. NDC), sugar, starch, crude fat and concentrates per 1 kg of milk, milk fat and protein are calculated. In the first calves of the Reflection Sovering line, the production of 1 kg of milk was much less spent than in their peers from the Vis Back Aydial line of metabolic energy, dry matter, nutrients and concentrates. Maximum milk productivity was noted in the daughters of the bull Modifi, in whom the average daily yield (32.3 kg) and the content of milk fat and protein (2.41 kg) were significantly higher than the average on the farm. In the daughters of the bull Alta Depot, on the contrary, the average daily indicators of yield (28.0 kg), milk fat and protein (2.13 kg) were significantly lower. Conversion rates for the production of 1 kg of milk, as well as milk fat and protein, were significantly lower in the daughters of three bulls: Modifi, Aros from the Vis Back Aydial line and Kaminsky from the Reflection Sovering line. For the daughters of these bulls, the cost of concentrates per 1 kg of milk was 287-300 g and was significantly lower than the herd average. The low costs of concentrates per 1 kg of milk fat and protein (3.84 kg) differed only in the daughter of the bull Modifi. Higher costs of dry matter, exchange energy, nutrients were noted in the daughters of the Alta Depot bull from the Vis Back Aydial line. They also spent the maximum amount of concentrates per 1 kg of milk, milk fat and protein, respectively, 333 g and 4.37 kg. According to the results of our research, the best on the farm in terms of conversion exchange of energy, dry matter, nutrients and concentrates per 1 kg of milk, milk fat and protein were the daughters of the bulls Modifi, Aros from the Vis Back Aydial line and Kaminsky from the Reflection Sovering line.*

Успех раздоя коров зависит от количества и качества потребляемого корма и структуры рациона. Сухое вещество корма характеризует объем его потребления животными, а концентрация энергии в сухом веществе служит показателем питательности корма или рациона.

В среднем высокопродуктивные молочные коровы потребляют на 100 кг их живой массы 3,5–4 кг сухого вещества, а коровы-рекордистки – до 7 кг.

С увеличением удоя концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рациона должна повышаться. Например, у коров с продуктивностью более 10 тысяч килограммов молока концентрация энергии в 1 кг сухого вещества составляет 11–11,5 МДж.

В ряде случаев определяют показатели молочной продуктивности и затраты на производство молока по их результатам за первые 100 дней лактации. Они зачастую коррелируют с показателями продуктивности коров за первые 305 дней лактации.

В первые 100 дней лактации коровы обычно продуцируют около 40–50 % молока от удоя за всю лактацию. Максимальная продуктивность (пик лактации) у новотельных коров наблюдается, как правило, на 2-3 месяце лактации.

Молочная продуктивность коров за первые 100 дней лактации во многом предопределяет её показатели также и за первые 305 дней лактации.

Важно установить не только лучших по молочной продуктивности животных, но и определить у них затраты корма на единицу продукции, в нашем случае – на 1 кг молока или молочного жира и белка, которые часто обозначаются термином «конверсия».

От того, насколько эффективно животные трансформируют энергию и питательные вещества рациона, зависит экономическая оценка их породных особенностей.

Исследования по трансформации компонентов рационов в молочную продуктивность проведены рядом ученых, которые определяли коэффициенты конверсии энергии и питательных веществ корма в конечную продукцию животных. Но результатов исследований о влиянии пород и производителей на степень трансформации энергии и питательных веществ рационов в продукцию существует крайне мало.

Показатели молочной продуктивности, качество молока, эффективность биоконверсии энергии и питательных веществ корма в белок молока обусловлены генотипом коровы.

Оценка межпородных и межлинейных различий конверсии энергии и питательных веществ рациона коров на 1 кг молока, продуцируемый ими, проведена многими авторами. Однако практически отсутствуют сведения об этих затратах на 1 кг молочного жира и белка у животных разной генеалогии.

Целью данной работы является оценка затрат сухого вещества, обменной энергии, питательных веществ (сырого протеина, физ. НДК, сахара, крахмала, сырого жира) рациона и концентратов на 1 кг молока, а также молочного жира и белка, продуцируемых первотелками – дочерями разных быков за первые 100 дней лактации.

Наивысшая молочная продуктивность коров наблюдается в течение первых трёх месяцев, когда их раздоявают, что позволяет выявить потенциальные продуктивные возможности каждого животного.

По данным В.С. Токарева [1], за первые 100 суток лактации коровы обычно производят 40–50 % молока от удоя за весь период лактации. Важно отметить и то, что во время раздоя, как правило, увеличивают количество корма в рационе с тем, чтобы обеспечить их потенциальный уровень продуктивности.

Молочная продуктивность коров по линиям быков за первые 100 дней лактации, по данным М.Р. Кудрина [2], составила: Монтвик Чифтейн – 3140–3525 кг, Вис Бэк Айдиал – 3230–3843 кг, Рефлекшн Соверинг – 3259–4094 кг, а удой за первые 305 дней лактации: Монтвик Чифтейн – 8548–1006 кг, Вис Бэк Айдиал – 8214–9579 кг, Рефлекшн Соверинг – 9014–10919 кг. Наибольший надой за лактацию получен от коров линии Рефлекшн Соверинг.

По результатам исследований других авторов было установлено, что от коров-первотелок за первые 100 дней лактации получали в среднем 35–40 % молока, полученного от них за полную лактацию. При этом существенных межпородных, межлинейных и внутрилинейных различий, как правило, не отмечалось.

По данным С.М. Анохина [3], у коров-первотелок голштинизированной красно-пестрой породы в ООО «Сибирская Нива» Новосибирской области суточные удои оказались достоверно ниже на 2 кг ($P < 0,050$), чем у их сверстниц симментальской и черно-пестрой пород.

По данным Г.И. Белькова [4], у полукровных первотелок (симменталы х голштины) среднесуточное содержание молочного жира оказалось выше лишь на 0,06 кг, чем у их чистокровных сверстниц симментальской породы.

М.Р. Кудрин [5] установил, что от первотелок линии Вис Бэк Айдиал в трех племенных заводах в Удмуртии за первые 100 дней лактации получено 36–40 % молока, а от их сверстниц линии Рефлекшн Соверинг – 35–37 %.

В племзаводе СПК «Разлив» Курганской области за первые 100 дней лактации от дочерей быков линии Вис Бэк Айдиал получено 32–35 % молока, а от их сверстниц линии Рефлекш Соверинг – 34–36 % [6].

По данным А.Г. Колчева [7], первотелки линии Рефлекшн Соверинг в ФГУП «Элитное» Новосибирской области в начале лактации имели незначительное превосходство над сверстницами линии Вис Бэк Айдиал: по среднесуточному удою на 0,44 кг, массовой доле белка – на 0,01 %, а по содержанию молочного жира и белка – на 0,02 кг. При этом у них было менее жирное (на 0,03 %) молоко.

У первотелок линии Рефлекшн Соверинг в ФГУСП «Таежное» в период раздоя среднесуточные удои были выше на 2,4 кг, чем у их сверстниц линии Вис Бэк Айдиал, а массовая доля жира и содержание молочного жира у них оказались достоверно выше, соответственно на 0,39 % и 0,94 кг [8].

Актуальным, по нашему мнению, является не только отбор лучших по молочной продуктивности животных, но и их оценка по затратам (конверсии) энергии и питательных веществ рациона на единицу продукции.

Более низкий коэффициент конверсии свидетельствует о высоком качестве используемых кормов и их усвояемости. Величину конверсии корма можно использовать как оценочный критерий эффективности кормления молочного скота [3, 9].

В большей степени на молочную продуктивность влияет генетический потенциал животного. Так по данным Э.М. Андрияновой [10], с ростом степени голштинизации черно-пестрого скота среднесуточная продуктивность коров увеличивалась с 19 до 23 кг, а затраты энергии на 1 кг молока, наоборот, снижались с 9,8 до 8,6 МДж.

Удачное сочетание исходных пород, линий и родительских пар способствует созданию высокопродуктивных животных, эффективно использующих энергию и питательные вещества корма на образование 1 кг молока, что в свою очередь, повышает конкурентоспособность молочной продукции [11].

Но для полной реализации генетического потенциала животного необходимо нормированное кормление, а в частности правильно составленные и сбалансированные по питательным веществам рационы.

В.С. Токарев. [1] считает, что для правильного составления рационов необходимо учитывать такой показатель, как обменная энергия.

Обменной называется энергия, остающаяся за вычетом из валовой энергии корма потерь с калом, метаном и мочой. Она составляет примерно 65–68 % от валовой и расходуется в организме на поддержание жизненных процессов, синтез белка и жира.

У лактирующих коров с удоем 30 килограммов и более молока жирностью 3,8–4,0 % суточная норма обменной энергии должна составлять 230–250 МДж. На 1 кг молока в среднем затрачивается 7,7–8,5 МДж энергии, а на 1 кг молочного жира – 190–220 МДж.

Для характеристики важнейших структурных параметров кормов (рационов), влияющих на скорость и эффективность их переваривания в рубце, а также на состояние здоровья коров и жирность молока оценивают содержание в рационе «физически эффективной нейтрально-детергентной клетчатки» (физ. НДК) [12].

Эта клетчатка оказывает существенное влияние на процесс руминации (жвачки), а также способствует активной выработке слюны и обеспечивает буферность рубцовой жидкости. Содержание физ. НДК в рационе высокопродуктивных коров (40 кг молока в сутки) должно составлять от 30 до 33 % от сухого вещества, а для коров с меньшей продуктивностью (20 кг в сутки) – не более 44 % [13].

Показатель физ. НДК – это НДК отдельных видов кормов (грубых, сочных и концентрированных) и полнорационных кормосмесей с учетом размера частиц, от величины которых зависят активность жвачки и pH рубца. Если в сухом веществе кормосмеси общий объем НДК

составляет 25 %, то доля физ. НДК в этом объеме должна составлять около 75 %, т.е. около 19 %, объема сухого вещества.

Д.Р. Мертенс [12] доказал, что скармливание рационов, содержащих 22 % физ. НДК в сухом веществе, позволяет поддерживать рН рубца на уровне 6, а потребление кормосмесей, где концентрация физ. НДК достигает 20 %, обеспечивает жирность молока не менее 3,4 % при раздое и в середине лактации. Это означает, что минимальное содержание физ. НДК в сухом веществе рационов для коров должно быть не менее 21 %.

По данным О.Е. Привало [9], доля концентратов в сухом веществе кормовой смеси в рационе первотелок составляла 31 % или 300 г на 1 кг надоенного молока.

Встречается крайне мало данных об исследовании уровня конверсии сухого вещества, энергии, питательных веществ и концентратов в рационах лактирующих коров разной генеалогии.

По данным С.М. Анохина [3], среди голштинизированного скота черно-пестрой, красно-пестрой и симментальской пород минимальные затраты сухого вещества на 1 кг молока, молочного жира и белка оказались у первотелок черно-пестрой породы (0,56 и 7,97 кг соответственно), а максимальные – у их сверстниц красно-пестрой (0,60 и 8,46 кг соответственно).

Среди коров-первотелок минимальные затраты сухого вещества на 1 кг молока (0,55 кг), молочного жира и белка (7,7 кг) отмечены у животных линии Вис Бэк Айдиал. У их сверстниц линий Рефлексн Соверинг и Монтвик Чифтейн эти затраты оказались достоверно выше: на 14 и 170 г соответственно и на 58 и 762 г соответственно.

У коров-первотелок бестужевской, черно-пестрой и голштинской пород среднесуточные удои составили соответственно 13,0, 12,7 и 19,7 кг, а содержание молочного жира и белка за сутки – 0,96, 0,89 и 1,32 кг. Наименьшие затраты энергии на 1 кг молока (10,03 МДж) отмечены у первотелок голштинской породы, а на 1 кг молочного жира и белка (146 МДж) – у их сверстниц бестужевской породы. У первотелок черно-пестрой породы затраты обменной энергии на 1 кг молока, а также молочного жира и белка, оказались максимальными.

Среди первотелок трех пород минимальные затраты сухого вещества на 1 кг молока (1,03 кг) отмечены у животных голштинской породы, а на 1 кг молочного жира и белка (14,7 кг) – у их сверстниц бестужевской породы. Максимальные затраты сухого вещества на 1 кг молока (1,20 кг), а также молочного жира и белка (17,2 кг) наблюдались у первотелок черно-пестрой породы [14].

По данным В.А. Панина [15], у первотелок симментальской породы в процессе их голштинизации уменьшились затраты сырого протеина на 1 кг молока со 150 до 141 г.

У голштинизированных симменталок на продуцирование 1 кг молока затрачивалось 164 г сырого протеина, что было на 20 г меньше, чем у чистопородного симментальского скота [11].

Исследования проведены на базе животноводческого комплекса ООО КФХ «Русское поле». Авторами рассматривались следующие показатели молочной продуктивности коров-первотелок 2021 года рождения: среднесуточные удои коров, массовая доля жира и белка в молоке. На основании полученных данных были рассчитаны показатели среднесуточного содержания молочного жира и белка.

Материалы исследований взяты из информационной базы данных животных по программе племенного учета «Селэкс» за 2023 г.

Всех животных кормили по одним и тем же рационам, содержали в одних и тех же условиях. Рацион коров-первотелок содержал 250,2 МДж обменной энергии, 22,9 кг сухого вещества, в том числе: 16,8 % сырого протеина, 19,4 % физически эффективной НДК, 5,9 % сахара, 26,6 % крахмала, 3,0 % сырого жира.

В работе были оценены показатели конверсии корма у 827 первотелок – дочерей 14 быков двух линий (Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлексн Соверинг 198998) за первые 100 дней лактации.

Полученные данные были обработаны методами описательной статистики. По рассмотренным показателям рассчитана достоверность межлинейных и внутрилинейных различий по критерию Стьюдента.

Не отмечено достоверных межлинейных различий по показателям молочной продуктивности коров-первотелок за первые 100 дней лактации. Однако молоко первотелок линии Вис Бэк Айдиал оказалось на 0,05 % ($P < 0,01$), более жирным чем у их сверстниц линии Рефлекшн Соверинг (табл. 1).

Таблица 1

Показатели молочной продуктивности за первые 100 дней лактации у первотелок разных линий
Indicators of milk productivity for the first 100 days of lactation in first-born heifers of different lines

Показатель	Вис Бэк Айдиал (n = 731)	Рефлекшн Соверинг (n = 96)	В среднем по стаду (n = 827)
Среднесуточный удой, кг	30,20 ± 0,18	30,90 ± 0,39	30,30 ± 0,16
Массовая доля жира, %	4,120 ± 0,010	4,070 ± 0,015**/*	4,110 ± 0,006
Массовая доля белка, %	3,410 ± 0,004	3,400 ± 0,011	3,410 ± 0,004
Среднесуточный МЖБ, кг	2,270 ± 0,013	2,310 ± 0,030	2,280 ± 0,012

Примечание. Здесь и далее: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$. Слева указана достоверность межлинейных различий, справа – со средними значениями по стаду.

Среди дочерей 11 быков линии Вис Бэк Айдиал лучшими показателями молочной продуктивности отличались дочери быка Модифи, у которых при меньшей жирности молока (на 0,06 %) среднесуточные удой и содержание молочного жира и белка оказались выше соответственно на 2,1 и 0,14 кг ($P < 0,001$).

У дочерей быков Альта Депо, Альта Роберт, Альта Сейбер массовая доля жира в молоке оказалась выше на 0,09–0,15 %, а у дочерей трёх других быков (Арос, Инферно, Моушн) жирность молока, наоборот, оказалась ниже на 0,08–0,13 % максимальными ($P < 0,001$).

У дочерей быка Альта Депо и удой, и содержание молочного жира и белка оказались ниже среднелинейных значений, соответственно на 2,2 и 0,14 кг ($P < 0,01$), при этом жирность молока у них была выше на 0,10 % ($P < 0,001$).

У дочерей быков линии Рефлекшн Соверинг не было отмечено достоверных внутрилинейных различий по молочной продуктивности.

Лучшими показателями молочной продуктивности в хозяйстве отличались дочери быка Модифи, а худшими – быка Альта Депо (табл. 2).

Таблица 2

Показатели молочной продуктивности у первотелок – дочерей быков разных линий
Indicators of milk productivity in the first heifers – daughters of bulls of different lines

№	Бык-производитель	n	Среднесуточный удой, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Среднее суточное содержание молочного жира и белка, кг
1	2	3	4	5	6	7
<i>Линия Вис Бэк Айдиал</i>						
1	Аксельмаджести	75	30,20 ± 0,46	4,140 ± 0,020	3,410 ± 0,012	2,280 ± 0,036
2	Альто Депо	36	28,00 ± 0,62 **/**	4,220 ± 0,028 ***/**	3,410 ± 0,015	2,130 ± 0,047 **/**
3	Альта Морисон	26	28,8 ± 1,17	4,200 ± 0,044 /*	3,410 ± 0,019	2,180 ± 0,083

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
4	Альта Роберт	119	29,90 ± 0,54	4,210 ± 0,014 ***/**	3,400 ± 0,010	2,280 ± 0,040
5	Альта Сейбер	51	29,20 ± 0,75	4,270 ± 0,018 ***/**	3,420 ± 0,014	2,250 ± 0,058
6	Арос	73	30,90 ± 0,42	3,990 ± 0,020 ***/**	3,400 ± 0,015	2,290 ± 0,033
7	Дьюарс	15	29,90 ± 0,82	4,060 ± 0,035	3,440 ± 0,027	2,250 ± 0,065
8	Инферно	94	29,80 ± 0,45	4,030 ± 0,018 ***/**	3,400 ± 0,013	2,210 ± 0,035
9	Модифи	101	32,30 ± 0,39 ***/**	4,060 ± 0,014 ***/**	3,420 ± 0,011	2,410 ± 0,029 ***/**
10	Моушн	16	29,50 ± 1,01	4,040 ± 0,030 **/*	3,430 ± 0,025	2,200 ± 0,074
11	Чилтон	125	30,40 ± 0,48	4,100 ± 0,017	3,420 ± 0,009	2,280 ± 0,035
В среднем по линии		731	30,20 ± 0,18	4,120 ± 0,007	3,410 ± 0,004	2,270 ± 0,013
<i>Линия Рефлектин Соверинг</i>						
12	Альта Дузер	7	29,80 ± 1,03	4,000 ± 0,057	3,380 ± 0,052	2,200 ± 0,084
13	Альта Оскар	8	29,50 ± 1,10	4,010 ± 0,033 /**	3,380 ± 0,046	2,180 ± 0,088
14	Камински	81	31,10 ± 0,44	4,090 ± 0,017	3,400 ± 0,011	2,330 ± 0,034
В среднем по линии		96	30,90 ± 0,39	4,070 ± 0,0015	3,400 ± 0,011	2,310 ± 0,030
В среднем по стаду		827	30,30 ± 0,16	4,110 ± 0,006	3,410 ± 0,004	2,280 ± 0,012

Среднесуточный рацион первотелок за первые 100 дней лактации включал в себя 4,4 кг люцернового и 5,4 кг горохового сенажа, 25,5 кг кукурузного силоса, 4,0 кг корнажа, 2,9 кг зерна ячменя и 1,8 кг зерна пшеницы, 2,5 кг рапсового жмыха, 1,3 кг соевого и 0,5 кг подсолнечникового шрота. В рационе животных содержалось 9,1 кг концентрированных кормов (табл. 3).

Таблица 3

Среднесуточный рацион коров-первотелок в первые 100 дней лактации, кг
Average daily ration of first-calf cows in the first 100 days of lactation, kg

№	Вид корма	1–30 дней	31–100 дней	1–100 дней
1	Сенаж люцерновый	3,23	4,91	4,41
2	Сенаж гороховый	5,58	5,34	5,41
3	Силос кукурузный	14,57	30,22	25,53
4	Корнаж	7,82	2,34	3,98
Концентрированные корма		4,22	11,23	9,13
5	Зерно ячменя	-	4,27	2,98
6	Зерно пшеницы	-	2,63	1,84
7	Жмых рапсовый	4,22	1,79	2,52
8	Шрот соевый	-	1,89	1,32
9	Шрот подсолнечниковый	-	0,65	0,46

Среднесуточный рацион коров-первотелок в первые 30 дней лактации содержал 191 МДж обменной энергии, 17,6 кг сухого вещества, а в нём: 3 кг сырого протеина, 3,5 физически эффективной НДК, 0,85 кг сахара, 4,2 кг крахмала и 0,7 кг сырого жира. В последующие 70 дней лактации в рационе животных содержание обменной энергии было больше на 84,7 МДж, сухого вещества – на 7,6 кг, сырого протеина – на 1,2 кг, сахара – на 0,8 кг, крахмала – на 2,9 кг, а сырого жира, наоборот, меньше на 0,1 кг.

В итоге за первые 100 дней лактации в среднесуточном рационе первотелки содержалось 250,2 МДж обменной энергии, 22,9 кг сухого вещества, из которого 3,8 кг приходилось на сырой протеин, 4,5 кг – на физически эффективную НДК, 1,4 кг – на сахар, 6,1 кг – на крахмал, 0,7 кг – на сырой жир (табл. 4).

Таблица 4

Содержание энергии и питательных веществ в среднесуточном рационе коров-первотелок за первые 100 дней лактации
The energy and nutrient content in the average daily diet of first-calf cows for the first 100 days of lactation

Показатель	1–30 дней		31–100 дней		1–100 дней	
Обменная энергия, МДж	191	–	275,7	–	250,2	–
Показатель	кг	%	кг	%	кг	%
Сухое вещество	17,62	100,00	25,18	100,00	22,91	100,00
Сырой протеин	2,98	16,93	4,20	16,69	3,84	16,76
Физ. НДК	3,50	19,85	4,84	19,23	4,45	19,42
Сахар	0,85	4,82	1,61	6,38	1,35	5,91
Крахмал	4,18	23,73	7,02	27,86	6,10	26,62
Сырой жир	0,70	4,00	0,63	2,51	0,68	2,96

На 1 кг молока, продуцируемого первотелками, в среднем в хозяйстве затрачивалось 8,45 МДж обменной энергии, 774 г сухого вещества, в том числе: 130 г сырого протеина, 150 г физически эффективной НДК, 46 г сахара, 206 г крахмала и 23 г сырого жира. Затраты концентратов на 1 кг молока составили 307 г.

У первотелок линии Рефлекшн Соверинг зафиксированы более низкие затраты концентратов на 1 кг молока, чем в среднем по стаду, а по сырому протеину и сырому жиру они были достоверно ниже, соответственно на 4 ($P < 0,05$) и 1 ($P < 0,01$) г.

Также отмечены и межлинейные различия конверсии корма. У первотелок линии Рефлекшн Соверинг отмечены более низкие затраты обменной энергии и питательных веществ на 1 кг молока, чем у их сверстниц линии Вис Бэк Айдиал. Межлинейные различия по этим показателям оказались достоверными ($P < 0,05$), за исключением конверсии энергии и сахара (табл. 5).

Таблица 5

Затраты энергии, питательных веществ и концентратов на 1 кг молока в рационе первотелок разных линий
The cost of energy, nutrients and concentrates per 1 kg of milk in the diet of the first heifers of different lines

Показатель	Вис Бэк Айдиал (n = 731)	Рефлекшн Соверинг (n = 96)	В среднем по стаду (n = 827)
1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	8,480 ± 0,053	8,230 ± 0,104 */	8,450 ± 0,048
Сухое вещество, г	777,0 ± 4,8	754,0 ± 9,6 */	774,0 ± 4,4
Сырой протеин, г	130,0 ± 0,8	126,0 ± 1,6 */*	130,0 ± 0,7
Физ. НДК, г	151,0 ± 0,9	146,0 ± 1,9 */	150,0 ± 0,9

Окончание табл. 5

1	2	3	4
Сахар, г	46,0 ± 0,3	45,0 ± 0,6	46,0 ± 0,3
Крахмал, г	207,0 ± 1,3	201,0 ± 2,5 */	206,0 ± 1,2
Сырой жир, г	23,0 ± 0,1	22,0 ± 0,3 **/**	23,0 ± 0,1
Концентратов, г	310,0 ± 1,9	300,0 ± 3,8 */*	309,0 ± 1,8

На 1 кг молочного жира и белка в среднем в хозяйстве затрачивалось 112,5 МДж обменной энергии, 10,3 кг сухого вещества, в том числе 1,8 кг сырого протеина, 2 кг физически эффективной НДК, 0,6 кг сахара, 2,7 кг крахмала и 0,3 кг сырого жира.

В отличие от затрат питательных веществ на 1 кг молока, по конверсии их на 1 кг молочного жира и белка не отмечено достоверных межлинейных различий (табл. 6). Исключением стали только более высокие затраты сырого жира ($P < 0,05$).

Таблица 6

**Затраты энергии, питательных веществ и концентратов
на 1 кг молочного жира и белка в рационе первотелок разных линий**
**The cost of energy, nutrients and concentrates
per 1 kg of milk fat and protein in the diet of the first heifers of different lines**

Показатель	Вис Бэк Айдиал (n = 731)	Рефлекшн Соверинг (n = 96)	В среднем по стаду (n = 827)
Обменная энергия, МДж	112,80 ± 0,69	110,30 ± 1,45	112,50 ± 0,63
Сухое вещество, кг	10,320 ± 0,062	10,100 ± 0,133	10,290 ± 0,058
Сырой протеин, кг	1,730 ± 0,011	1,690 ± 0,022	1,730 ± 0,010
Физ. НДК, кг	2,010 ± 0,012	1,960 ± 0,026	2,00 ± 0,011
Сахар, кг	0,610 ± 0,004	0,600 ± 0,008	0,610 ± 0,003
Крахмал, кг	2,750 ± 0,017	2,690 ± 0,035	2,740 ± 0,015
Сырой жир, кг	0,310 ± 0,002 */***	0,300 ± 0,004	0,300 ± 0,002
Концентратов, кг	4,110 ± 0,025	4,030 ± 0,053	4,100 ± 0,023

У дочерей трех из одиннадцати быков линии Вис Бэк Айдиал (Альта Депо, Альта Морисон и Альта Сейбер) затраты обменной энергии, сухого вещества, питательных веществ и концентратов в рационе на 1 кг молока зафиксированы на более высоком уровне, чем в среднем по линии и по хозяйству (табл. 7, 8).

Но только у дочерей быка Альта Депо эти затраты оказались достоверно более высокими. Они превысили средние показатели: по обменной энергии – на 0,65 МДж ($P < 0,010$) и сухому веществу – на 59 г ($P < 0,050$); по питательным веществам – по сырому протеину, физ. НДК, сахару, крахмалу и сырому жиру соответственно на 10, 11, 3, 16 г ($P < 0,050$) и 2 г ($P < 0,010$). Затраты концентратов на 1 кг молока отмечены выше на 23 г ($P < 0,050$).

Затраты сухого вещества, питательных веществ и концентратов достоверно ниже среднелинейных значений выявлены только у дочерей быков Модифи ($P < 0,001$) и Ароса ($P < 0,05$). Причем показатели этих первотелок были существенно ниже средних по линии. А именно на 1 кг молока у дочерей быков Модифи и Ароса затрачивалось меньше: обменной энергии – на 0,61 и 0,27 МДж, сухого вещества – на 56 и 25 г, сырого протеина – на 9 и 4 г, физ. НДК – на 5 и 11 г, крахмала – на 15 и 7 г, сахара – на 3 и 2 г, сырого жира на 2 и 1 г соответственно. На 1 кг молока затрачивалось в среднем 287 и 300 г концентратов соответственно, что ниже среднелинейных значений на 23 и 10 г.

У дочерей быков Модифи и Ароса затраты оказались достоверно ниже также и средних по хозяйству: обменной энергии – на 58 и 24 г, сухого вещества – на 53 и 22 г, сырого протеина – на 9 и 4 г, крахмала – на 14 и 6 г, сахара – на 3 и 2 г, сырого жира – на 2 и 1 г соответственно; концентратов – на 22 и 9 г соответственно. При этом дочери этих быков отличались как более высокими удоями, так и содержанием молочного жира и белка.

Среди дочерей быков линии Рефлекшн Соверинг не отмечено достоверных внутрилинейных различий по конверсии корма (табл. 7, 8). Однако у дочерей быка Камински затраты на 1 кг молока оказались достоверно меньшими ($P < 0,010$), чем в среднем по стаду: обменной энергии, сухого вещества, сырого протеина, физ. НДК, крахмала – на 27, 25, 4, 5 и 7 г ($P < 0,050$) соответственно, сахара и сырого жира – на 2 и 1 г ($P < 0,010$) соответственно. На 1 кг молока у дочерей быка Камински в среднем затрачивалось 298 г концентратов, что на 11 г меньше, чем в среднем по стаду.

Таблица 7

**Затраты обменной энергии, сухого вещества, сырого протеина
и физ. НДК на 1 кг молока в рационе первотелок – дочерей разных быков**
**The costs of metabolic energy, dry matter, crude protein
and phys. NDK per 1 kg of milk in the diet of first-born heifers - daughters of different bulls**

№	Бык-производитель	n	Обменная энергия, МДж	Сухое вещество, г	Сырой протеин, г	Физ. НДК, г
<i>Линия Вис Бэк Айдиал</i>						
1	Аксельмаджести	75	8,440 ± 0,131	773,0 ± 12	130,0 ± 2,0	150,0 ± 2,3
2	Альта Депо	36	9,130 ± 0,257 */**	836,0 ± 23,5 */**	140,0 ± 3,9 */*	162,0 ± 4,6 */*
3	Альта Морисон	26	9,160 ± 0,487	839,0 ± 44,6	141,0 ± 7,5	163,0 ± 8,7
4	Альта Роберт	119	8,600 ± 0,122	787,0 ± 11,1	132,0 ± 1,9	153,0 ± 2,2
5	Альта Сейбер	51	8,940 ± 0,330	819,0 ± 30,2	137,0 ± 5,10	159,0 ± 5,9
6	Арос	73	8,210 ± 0,111 */*	752,0 ± 10,2 */*	126,0 ± 1,7 */*	146,0 ± 2,0 */
7	Дьюарс	15	8,450 ± 0,238	774,0 ± 21,8	130,0 ± 3,7	150,0 ± 4,2
8	Инферно	94	8,570 ± 0,125	784,0 ± 11,4	131,0 ± 1,9	152,0 ± 2,2
9	Модифи	101	7,870 ± 0,100 ***/**	721,0 ± 9,2 ***/**	121,0 ± 1,5 ***/**	140,0 ± 1,8 ***/**
10	Моушн	16	8,630 ± 0,284	790,0 ± 26,0	132,0 ± 4,4	153,0 ± 5,1
11	Чилтон	125	8,460 ± 0,128	775,0 ± 11,8	130,0 ± 2,0	150,0 ± 2,3
В среднем по линии		731	8,480 ± 0,053	777,0 ± 4,8	130,0 ± 0,8	151,0 ± 0,9
<i>Линия Рефлекшн Соверинг</i>						
1	Альта Дузер	7	8,460 ± 0,295	775,0 ± 27,0	130,0 ± 4,5	151,0 ± 5,3
2	Альта Оскар	8	8,570 ± 0,312	785,0 ± 28,6	132,0 ± 4,8	152,0 ± 5,6
3	Камински	81	8,180 ± 0,117 /*	749,0 ± 10,7 /*	126,0 ± 1,8 /*	145,0 ± 2,1 /*
В среднем по линии		96	8,230 ± 0,104	754,0 ± 9,6	126,0 ± 1,6	146,0 ± 1,9
В среднем по стаду		827	8,450 ± 0,048	774,0 ± 4,4	130,0 ± 0,7	150,0 ± 0,9

Таблица 8

Затраты углеводов на 1 кг молока в рационе первотелок – дочерей разных быков, г
The cost of carbohydrates per 1 kg of milk in the diet of first-born heifers - daughters of different bulls, g

№	Бык-производитель	n	Сахар	Крахмал	Сырой жир	Концентраты
<i>Линия Вис Бэк Айдиал</i>						
1	Аксельмаджести	75	46,0 ± 0,7	206,0 ± 3,2	23,0 ± 0,4	308,0 ± 4,8
2	Альта Депо	36	49,0 ± 1,4 */*	223,0 ± 6,3 */**	25,0 ± 0,7 **/**	333,0 ± 9,4 */*
3	Альта Морисон	26	50,0 ± 2,6	223,0 ± 11,9 /*	25,0 ± 1,3	334,0 ± 17,8
4	Альта Роберт	119	47,0 ± 0,7	210,0 ± 3,0	23,0 ± 0,3	314,0 ± 4,4
5	Альта Сейбер	51	48,0 ± 1,8	218,0 ± 8,1	24,0 ± 0,9	326,0 ± 12,1
6	Арос	73	44,0 ± 0,6 **/*	200,0 ± 2,7 */*	22,0 ± 0,3 **/**	300,0 ± 4,0 */*
7	Дьюарс	15	46,0 ± 1,30	206,0 ± 5,80	23,0 ± 0,6	308,0 ± 8,7
8	Инферно	94	46,0 ± 0,7	209,0 ± 3,0	23,0 ± 0,3	313,0 ± 4,6
9	Модифи	101	43,0 ± 0,5 ***/**	192,0 ± 2,4 **/**	21,0 ± 0,3 **/**	287,0 ± 3,6 **/**
10	Моушн	16	47,0 ± 1,5	210,0 ± 6,9	23,0 ± 0,8	315,0 ± 10,4
11	Чилтон	125	46,0 ± 0,7	206,0 ± 3,10	23,0 ± 0,3	309,0 ± 4,7
В среднем по линии		731	46,0 ± 0,3	207,0 ± 1,3	23,0 ± 0,1	310,0 ± 1,9
<i>Линия Рефлекшн Соверинг</i>						
1	Альта Дузер	7	46,0 ± 1,6	206,0 ± 7,2	23,0 ± 0,8	309,0 ± 10,8
2	Альта Оскар	8	46,0 ± 1,7	209,0 ± 7,6	23,0 ± 0,8	313,0 ± 11,4
3	Камински	81	44,0 ± 0,6 /**	199,0 ± 2,9 /*	22,0 ± 0,3 /**	298,0 ± 4,3 /*
В среднем по линии		96	45,0 ± 0,6	201,0 ± 2,5	22,0 ± 0,3	300,0 ± 3,8
В среднем по стаду		827	46,0 ± 0,3	206,0 ± 1,2	23,0 ± 0,1	309,0 ± 1,8

Более высокие затраты на 1 кг молочного жира и белка, как и на 1 кг молока, отмечены у дочерей быков Альта Депо, Альта Морисона и Альта Сейбера. Однако только у дочерей первых двух затраты оказались достоверно выше: обменной энергии – на 7 МДж, сухого вещества на 670 г ($P < 0,050-0,001$).

Кроме того, у дочерей быка Альта Депо затраты физ. НДК, крахмала и концентратов на 1 кг молочного жира и белка оказались достоверно выше также и в среднем по хозяйству: на 130, 160 и 280 г ($P < 0,050$) соответственно.

У дочерей быков Модифи, Ароса и Камински затраты обменной энергии, сухого вещества и питательных веществ оказались меньше, чем в среднем по стаду. У дочерей первых двух быков затраты обменной энергии были достоверно ниже: на 7,2 ($P < 0,050$) и 1,4 МДж ($P < 0,001$) соответственно (табл. 9, 10).

У дочерей быков Модифи и Камински затраты физ.НДК оказались ниже соответственно на 130 г ($P < 0,0010$) и 60 г ($P < 0,050$). Помимо этого, у дочерей быка Модифи отмечены достоверно меньшие затраты сухого вещества, сырого протеина и крахмала на 690, 126 и 140 г ($P < 0,001$) соответственно.

Минимальные затраты концентратов на 1 кг молочного жира и белка отмечены у дочерей быка Модифи. Они составили 3,84 кг и были достоверно ниже (на 260 г), чем в среднем по стаду ($P < 0,001$).

Таблица 9

Затраты обменной энергии, сухого вещества, сырого протеина и физ. НДК на 1 кг молочного жира и белка в рационе первотелок – дочерей разных быков
The costs of metabolic energy, dry matter, crude protein and phys. NDK per 1 kg of milk fat and protein in the diet of the first heifers – daughters of different bulls

№	Бык-производитель	n	Обменная энергия, МДж	Сухое вещество, кг	Сырой протеин, кг	Физ. НДК, кг
<i>Линия Вис Бэк Айдиал</i>						
1	Аксельм аджести	75	112,10 ± 1,79	10,30 ± 0,16	1,70 ± 0,03	1,990 ± 0,032
2	Альта Депо	36	119,80 ± 3,19 */*	11,00 ± 0,29 */*	1,80 ± 0,05	2,130 ± 0,057 */*
3	Альта Морисон	26	120,00 ± 5,89	11,00 ± 0,05 /***	1,80 ± 0,09	2,130 ± 0,105
4	Альта Роберт	119	113,00 ± 1,59	10,30 ± 0,15	1,70 ± 0,02	2,010 ± 0,028
5	Альта Сейбер	51	116,30 ± 4,19	10,60 ± 0,38	1,80 ± 0,06	2,070 ± 0,074
6	Арос	73	111,10 ± 1,60	10,20 ± 0,15	1,70 ± 0,02	1,980 ± 0,029
7	Дьюарс	15	112,70 ± 3,33	10,30 ± 0,31	1,70 ± 0,05	2,00 ± 0,059
8	Инферно	94	115,50 ± 1,72	10,60 ± 0,16	1,80 ± 0,03 */*	2,050 ± 0,031
9	Модифи	101	105,30 ± 1,34 ***/**	9,60 ± 0,12 ***/**	1,60 ± 0,02 ***/**	1,870 ± 0,024 ***/**
10	Моушн	16	115,60 ± 3,73	10,60 ± 0,34	1,80 ± 0,06	2,050 ± 0,066
11	Чилтон	125	112,60 ± 1,71	10,30 ± 0,16	1,70 ± 0,03	2,00 ± 0,030
В среднем по линии		731	112,80 ± 0,69	10,300 ± 0,063	1,730 ± 0,011	2,010 ± 0,012
<i>Линия Рефлекшн Соверинг</i>						
1	Альта Дузер	7	115,00 ± 4,41	10,50 ± 0,40	1,80 ± 0,07	2,040 ± 0,078
2	Альта Оскар	8	116,00 ± 4,60	10,60 ± 0,42	1,80 ± 0,07	2,060 ± 0,082
3	Камински	81	109,30 ± 1,60	10,00 ± 0,15	1,70 ± 0,02	1,940 ± 0,028 /*
В среднем по линии		96	110,30 ± 1,45	10,100 ± 0,133	1,690 ± 0,022	1,960 ± 0,026
В среднем по стаду		827	112,50 ± 0,63	10,290 ± 0,058	1,726 ± 0,010	2,000 ± 0,011

Таблица 10

Затраты углеводов на 1 кг молочного жира и белка в рационе первотелок – дочерей разных быков, кг
The cost of carbohydrates per 1 kg of milk fat and protein in the diet of the first heifers – daughters of different bulls, kg

№	Бык-производитель	n	Сахар	Крахмал	Сырой жир	Концентраты
1	2	3	4	5	6	7
<i>Линия Вис Бэк Айдиал</i>						
1	Аксельмаджести	75	0,60 ± 0,01	2,70 ± 0,04	0,300 ± 0,005	4,090 ± 0,065
2	Альта Депо	36	0,60 ± 0,02	2,90 ± 0,08 /*	0,320 ± 0,009	4,370 ± 0,117 */*
3	Альта Морисон	26	0,60 ± 0,03	2,90 ± 0,14	0,330 ± 0,016	4,380 ± 0,215

1	2	3	4	5	6	7
4	Альта Роберт	119	0,60 ± 0,01	2,80 ± 0,04	0,310 ± 0,004	4,120 ± 0,058
5	Альта Сейбер	51	0,60 ± 0,02	2,80 ± 0,10	0,320 ± 0,011	4,240 ± 0,153
6	Арос	73	0,60 ± 0,01	2,70 ± 0,04 /*	0,300 ± 0,004	4,050 ± 0,058
7	Дьюарс	15	0,60 ± 0,02	2,70 ± 0,08	0,310 ± 0,009	4,110 ± 0,122
8	Инферно	94	0,60 ± 0,01	2,80 ± 0,04	0,310 ± 0,005	4,210 ± 0,063
9	Модифи	101	0,60 ± 0,01	2,60 ± 0,03 ***/**	0,290 ± 0,004	3,840 ± 0,049 ***/**
10	Моушн	16	0,060 ± 0,02	2,80 ± 0,09	0,310 ± 0,010	4,220 ± 0,136
11	Чилтон	125	0,60 ± 0,01	2,70 ± 0,04	0,310 ± 0,005	4,110 ± 0,062
В среднем по линии		731	0,610 ± 0,004	2,750 ± 0,017	0,310 ± 0,002	4,110 ± 0,025
<i>Линия Рефлектин Соверинг</i>						
1	Альта Дузер	7	0,60 ± 0,02	2,80 ± 0,11	0,310 ± 0,012	4,200 ± 0,161
2	Альта Оскар	8	0,60 ± 0,02	2,80 ± 0,11	0,310 ± 0,012	4,230 ± 0,168
3	Камински	81	0,60 ± 0,01	2,70 ± 0,04	0,300 ± 0,004	3,990 ± 0,058
В среднем по линии		96	0,600 ± 0,008	2,690 ± 0,035	0,300 ± 0,004	4,030 ± 0,053
В среднем по стаду		827	0,610 ± 0,003	2,740 ± 0,015	0,300 ± 0,002	4,100 ± 0,023

Нами были отобраны три лучших (Модифи, Камински, Арос) и три худших (Альта Морисон, Альта Депо, Альта Сейбер) быка-производителя по показателям конверсии обменной энергии и питательных веществ на 1 кг молока и молочного жира и белка у их дочерей.

У дочерей быка Модифи затраты обменной энергии и сухого вещества на 1 кг молока оказались достоверно ниже, чем у дочерей трех худших быков, на 1,07–1,29 МДж и 98–118 г соответственно. Значительно меньшими у них были и затраты питательных веществ: сырого протеина – на 16–20, физ. НДК – на 19–23, сахара – на 5–7, крахмала – на 26–31, сырого жира – на 3–4 и концентратов – на 39–47 г ($P < 0,01$ –0,001).

У дочерей быков Камински и Ароса затраты обменной энергии и питательных веществ также наблюдались выше, чем у трех худших быков, но они не всегда были достоверными (табл. 11).

Максимальные затраты обменной энергии и сухого вещества отмечены у дочерей быка Альта Морисон. Они были больше, чем у дочерей лучших быков на 0,95–1,29 МДж и 87–118 г соответственно. У них же были отмечены более высокие затраты питательных веществ: сырого протеина – на 15–20, физ. НДК – на 17–23, сахара – на 6–7, крахмала – на 23–31, сырого жира – на 3–4, концентратов – на 34–47 г ($P < 0,050$ –0,010), но не всегда эти различия являлись достоверными.

Затраты обменной энергии и сухого вещества на 1 кг молочного жира и белка дочерей быка Модифи были достоверно ниже по сравнению с худшими быками: на 11,0–14,7 МДж и на 1,0–1,4 г соответственно. Также они имели более низкие затраты по сырому протеину – на 0,2, физически эффективной НДК на 0,20–0,26, крахмалу – на 0,2–0,3, сырому жиру – на 0,03–0,04, концентратам на 0,40–0,54 кг ($P < 0,050$ –0,001). Затраты крахмала на продуцирование 1 кг молочного жира и белка не всегда были достоверны.

Таблица 11

Оценка достоверности различий затрат обменной энергии, сухого вещества, питательных веществ и концентратов на 1 кг молока у первотелок – дочерей разных быков
Assessment of the reliability of differences in the costs of metabolic energy, dry matter, nutrients and concentrates per 1 kg of milk in the first-born daughters of different bulls

Бык-производитель	Обменная энергия, МДж			Сухое вещество, г			Сырой протеин, г			Физ. НДК, г		
	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер
Модифи	1,29 **	1,26 ***	1,07 **	118 **	115 ***	98 **	20 **	19 ***	16 **	23 **	22 ***	19 **
Камински	0,98	0,95 ***	0,76 *	90 *	87 ***	70 *	15	14 **	11 *	18 *	17 ***	14 *
Арос	0,95	0,92 ***	0,73 *	87	84 **	67 *	15	14 ***	11 *	17	16 ***	13 *

Бык-производитель	Сахар, г			Крахмал, г			Сырой жир, г			Концентраты, г		
	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер
Модифи	7 **	6 ***	5 **	31 *	31 ***	26 **	4 **	4 ***	3 **	47 **	46 ***	39 **
Камински	6 *	5 **	4 *	24 *	24 ***	19 *	3 *	3 ***	2 *	36 *	35 ***	28 *
Арос	6 *	5 **	4 *	23	23 ***	18 *	3 *	3 ***	2 *	34	33 **	26 *

Дочери быков Камински и Ароса в расчете как на 1 кг молока, так и на 1 кг молочного жира и белка имели более низкие затраты, чем у трех худших быков, однако эти показатели не всегда являлись достоверными (табл. 12).

У новотельных дочерей быка Альта Морисон были отмечены максимальные затраты обменной энергии и сухого вещества на 1 кг молочного жира и белка. Они были больше на 8,9–14,7 МДж ($P < 0,050$) и 0,8–1,4 г ($P < 0,001$) соответственно. Также у этих первотелок были максимальные затраты по всем остальным питательным веществам: по сухому протеину больше – на 0,10–0,20, физ. НДК – на 0,15–0,26, крахмала – на 0,2–0,3, сырого жира – на 0,03–0,04, концентратов – на 0,33–0,54 г ($P < 0,050$), но они не всегда были достоверны.

Таблица 12

Оценка достоверности различий затрат обменной энергии, сухого вещества, питательных веществ и концентратов на 1 кг молочного жира и белка у первотелок – дочерей разных быков
Assessment of the reliability of differences in the costs of metabolic energy, dry matter, nutrients and concentrates per 1 kg of milk fat and protein in the first-born daughters of different bulls

Бык-производитель	Обменная энергия, МДж			Сухое вещество, г			Сырой протеин, г			Физ. НДК, г		
	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер	Морисон	Депо	Сей-бер
Модифи	14,7 *	14,5 ***	11,0 **	1,40 ***	1,40 ***	1,00 **	0,20 *	0,20 ***	0,20 **	0,26 *	0,26 ***	0,20 *
Камински	10,7	10,5 **	7,0	1,00 ***	1,00 **	0,60	0,10	0,10	0,10	0,19	0,19 **	0,13
Арос	8,9	8,7 *	5,2	0,80 ***	0,80 *	0,40	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15 *	0,09

Бык-производитель	Сахар, г			Крахмал, г			Сырой жир, г			Концентраты, г		
	Морисон	Депо	Сейбер	Морисон	Депо	Сейбер	Морисон	Депо	Сейбер	Морисон	Депо	Сейбер
Модифи	0	0	0	0,30*	0,30***	0,20	0,04*	0,03**	0,03*	0,54*	0,53***	0,40*
Камински	0	0	0	0,20	0,20*	0,10	0,03	0,02*	0,02	0,39	0,38**	0,25
Арос	0	0	0	0,20	0,20*	0,10	0,03	0,02*	0,02	0,33	0,32*	0,19

У дочерей трех лучших быков (Модифи, Ароса и Камински) отмечены максимальные показатели молочной продуктивности с минимальными затратами энергии, питательных веществ и концентратов как на 1 кг молока, так и на 1 кг молочного жира и белка. Они были лучшими по этим показателям в сравнении со средними значениями по стаду (табл. 13).

Таблица 13

Сравнение различий молочной продуктивности и конверсии корма на 1 кг продукции у первотелок – дочерей лучших быков со средними значениями по стаду
Comparison of differences in milk productivity and feed conversion per 1 kg of products in first-born heifers - daughters of the best bulls with average values for the herd

№	Бык-производитель	Модифи 3127565642		Арос 3136176378		Камински 3129016318	
	Показатель	Молоко	МЖБ	Молоко	МЖБ	Молоко	МЖБ
1	Среднесуточное значение, кг	+ 2,00***	+ 0,13***	+ 0,60	+ 0,01	+ 0,80	+ 0,30
<i>Затраты на 1 кг продукции:</i>							
2	Обменная энергия, МДж	-0,58***	-7,20***	-0,24*	-1,4	-0,27*	-3,20
3	Сухое вещество, г	-53***	-690***	-22*	-90	-25*	-290
4	Сырой протеин, г	-9***	-126***	-4*	-26	-4*	-26
5	Физ. НДК, г	-10***	-130***	-4*	-20	-5*	-60*
6	Сахар, г	-3***	-10	-2*	-10	-2**	-10
7	Крахмал, г	-14***	-140***	-6*	-40*	-7*	-40
8	Сырой жир, г	-2***	-10	-1**	0	-1*	0

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. У первотелок линии Рефлекшн Соверинг на продуцирование 1 кг молока затрачивалось достоверно меньше ($P < 0,050$), чем у их сверстниц линии Вис Бэк Айдиал: обменной энергии – на 0,25 МДж, сухого вещества, сырого протеина, физ. НДК, крахмала, сырого жира и концентратов – на 23, 4, 5, 6, 1 и 10 г соответственно.

2. У дочерей трех быков (Модифи, Ароса из линии Вис Бэк Айдиал и Камински из линии Рефлекшн Соверинг) затраты обменной энергии, сухого вещества и питательных веществ на 1 кг молока оказались значительно ниже ($P < 0,050-0,001$), чем в среднем в хозяйстве.

3. У этих первотелок затраты концентратов на 1 кг молока составили 287–300 г и были достоверно ниже, чем в среднем по стаду. Низкими затратами концентратов на 1 кг молочного жира и белка (3,84 кг) отличались только дочери быка Модифи.

4. Достоверно меньшие ($P < 0,001$) затраты обменной энергии, сухого вещества, большинства питательных веществ на 1 кг молочного жира и белка также показали только дочери быка Модифи.

5. Максимальные затраты обменной энергии, сухого вещества, большинства питательных веществ на 1 кг молока ($P < 0,05$ – $0,01$) и на 1 кг молочного жира и белка ($P < 0,050$) отмечались у дочерей быка Альта Депо. У них же на 1 кг молока и молочного жира и белка затрачивалось максимальное количество концентратов: 333 г и 4,37 кг соответственно.

Для увеличения молочной продуктивности животных и снижения затрат питательных веществ на единицу продукции авторы рекомендуют в селекционно-племенной работе в хозяйстве использовать семя быков Модифи, Ароса из линии Вис Бэк Айдиал и Камински из линии Рефлекшн Соверинг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Токарев В.С. Кормление животных с основами кормопроизводства: учеб. пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 592 с.
2. Количественные и качественные показатели молочной продуктивности высокопродуктивных коров / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, В.А. Николаев, В.П. Чукавин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53, № 1. – С. 40–44.
3. Межпородные различия по конверсии энергии и питательных веществ корма в рационах лактирующих коров-первотелок / С.М. Анохин, Е.Б. Баталов, Т.В. Луцких [и др.] // Развитие биотехнологии: новая реальность: сб. Междунар. науч. конф. Новосибирск, 31 окт. 2022 г. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 19–27.
4. Бельков Г.И. Использование зарубежных пород для повышения продуктивности отечественного крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Т. 3, № 63. – 108 с.
5. Количественные и качественные показатели молочной продуктивности высокопродуктивных коров / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, В.А. Николаев, В.П. Чукавин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53, № 1. – С. 40–44.
6. Достовалова Л.Г., Цопанова А.В. Молочная продуктивность первотелок СПК «Племзавод «Разлив» Курганской области // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: сб. X Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. 75-летию Курганской ГСХА им. Т.С. Мальцева. Курган, 29 нояб. 2018 г. / Под общ. ред. С.Ф. Сухановой – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 45–51.
7. Колчев А.Г. Показатели процесса молоковыведения высокопродуктивных коров-первотелок // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. – Т. 48, № 2. – С. 49–54.
8. Лоретц О.Г., Горелик О.В., Шмелев И.А. Влияние генотипа на молочную продуктивность на примере ФГУСП «Таежный» // Молодежь и наука. – 2015. – № 4. – С. 39–47.
9. Привало О.Е., Швецов Н.Н., Привало К.И. Уровень потребления и затраты сухого вещества как критерий эффективности кормления молочного скота // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 12. – С. 47–49.
10. Андриянова Э.М., Хазиахметов Ф.С. Особенности трансформации энергии и протеина рационов коровами разного генотипа // Вестник БГАУ. – 2010. – № 3. – С. 8–11.
11. Пустонина Г.Ф. Молочная продуктивность и конверсия протеина корма в пищевой белок у коров разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 2 (10). – С. 163–166.
12. Ганущенко О.Ф. Оценка структурности рационов // Животноводство России. – 2020. – № 1. – С. 59–61.
13. Попов В.В. Этюды оценки качества кормов и рационов США в России // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – № 1. – С. 65–80.

14. Миронов Н.А., Карамеев С.В. Эффективность использования питательных веществ корма коровами молочных пород // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства: сб. ст. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 150-летию со дня рождения акад. М.Ф. Иванова. Москва, 03-04 марта 2022 г. – М.: РосГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – Ч. 1. – С. 376–381.
15. Панин В.А. Генетические особенности некоторых показателей молочной продуктивности и биоконверсии протеина коров симментальской породы и её помесей с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 221–224.

REFERENCES

1. Tokarev V.S. *Kormlenie zhivotny`x s osnovami kormoproizvodstva: ucheb. posobie* (Animal feeding with the basics of feed production), Moscow: INFRA-M, 2017, 592 p.
2. Kudrin M.R., Iziboldina S.N., Nikolaev V.A., Chukavin V.P., *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, Vol., 53, No. 1, pp. 40–44. (In Russ.)
3. Anoxin S.M., Batalov E.B., Luczkix T.V. [i dr.], *Razvitie biotekhnologii: novaya real`nost`* (Development of biotechnology: a new reality), Collection of the International Scientific Conference Novosibirsk, October 31, 2022, Novosibirsk: ICz NGAU “Zolotoj kolos”, 2022, pp. 19–27. (In Russ.)
4. Bel`kov G.I. *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2010, Vol. 3, No. 63, 108 p. (In Russ.)
5. Kudrin M.R., Iziboldina S.N., Nikolaev V.A., Chukavin V.P., *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, Vol. 53, No. 1, pp. 40–44. (In Russ.)
6. Dostovalova L.G., Czopanova A.V., *Razvitie nauchnoj, tvorcheskoy i innovacionnoj deyatel`nosti molodezhi* (Development of scientific, creative and innovative activities of youth), Collection of the X All-Russian (National) Scientific and Practical Conference of young Scientists, dedicated to the 75th anniversary of the Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltseva, Kurgan, November 29, 2018, Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal`ceva, 2018, pp. 45–51. (In Russ.)
7. Kolchev A.G. *Sibirskij vestnik sel`skoxozyajstvennoj nauki*, 2018, Vol. 48, No. 2, pp. 49–54. (In Russ.)
8. Loretcz O.G., Gorelik O.V., Shmelev I.A., *Molodezh` i nauka*, 2015, No. 4, pp. 39–47. (In Russ.)
9. Privalo O.E., Shveczov N.N., Privalo K.I., *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2017, Vol. 31, No. 12, pp. 47–49. (In Russ.)
10. Andriyanova E`.M., Xaziaxmetov F.S., *Vestnik BGAIU*, 2010, No. 3, pp. 8–11. (In Russ.)
11. Pustonina G.F. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2006, No. 2 (10), pp. 163–166. (In Russ.)
12. Ganushhenko O.F. *Zhivotnovodstvo Rossii*, 2020, No. 1, pp. 59–61. (In Russ.)
13. Popov V.V. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2021, No. 1, pp. 65–80. (In Russ.)
14. Mironov N.A., Karamaev S.V. *Selekcionny`e i tekhnologicheskie aspekty` intensifikacii proizvodstva produktov zhivotnovodstva* (Breeding and technological aspects of intensifying the production of livestock products), Collection of Articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Dedicated to the 150th Anniversary of the birth of Academician M.F. Ivanova. Moscow, March 03-04, 2022, Moscow: RosGAU – MSXA im. K.A. Timiryazeva, 2022, part 1, pp. 376–381. (In Russ.)
15. Panin V.A. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018, No. 5 (73), pp. 221–224. (In Russ.)