

УДК 636.20./28.087

**СОСТОЯНИЕ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ  
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ  
ПРИ АДАПТИВНОМ ПИТАНИИ**

**Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л., Корочкина Е.А., Племяшов К.В.**

*ФГБНУ ВНИИГРЖ, Санкт-Петербург-Пушкин, e-mail: vitko2007@yandex.ru*

Рассматривается проблема реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров черно-пестрой породы голштинского происхождения путем использования факторов кормления. Получены новые данные о влиянии адаптивных кормовых рационов в различные фазы лактации на биохимические показатели крови, молока, мочи. Предложена новая система адаптивных кормовых рационов для высокопродуктивных коров.

**Ключевые слова:** высокопродуктивные коровы, биохимия, адаптивные кормовые рационы

**ADAPTIVE NUTRITION AND METABOLISM IN THE ORGANISM  
OF HIGH PRODUCTIVE DAIRY COWS**

**Romanenko L.V., Volgin V.I., Fedorova Z.L., Korochkina E.A., Plemiyashov K.V.**

*All-Russian Research Institute of Genetic and Breeding of farm animal, St. Petersburg-Pushkin, e-mail vitko2007@yandex.ru*

The report includes the problem of genetic potential realization for milk production of black and white Holstein cows by using factors of feeding. New data showed the influence of adaptive feed rations in different phases of lactation on blood biochemistry, milk, urine. There is suggest a new system of adaptive feed rations for high yielding cows.

**Keywords:** high yielding cows, biochemistry, adaptive feed rations

За последние годы в Российской Федерации в деле создания высокопродуктивного и экономически более выгодного типа молочного скота сделан значительный шаг. Наиболее высоким генетическим потенциалом продуктивности обладает черно-пестрый скот, удельный вес которого составляет более 58%. Сейчас в России имеются стада черно-пестрого скота с продуктивностью за лактацию от 9000 до 11000 кг молока и выше.

Ленинградская область – является ведущей отраслью молочного животноводства одна из немногих в России, сохранившая крупнотоварный сектор молочного производства.

В Ленинградской области разводят две плановые породы, черно-пеструю и айрширскую. Удельный вес черно-пестрой породы составляет 83%, айрширской 17%. Генетический потенциал молочной продуктивности стад в настоящее время составляет по черно-пестрой породе 10–13 тысяч кг молока за лактацию, по айрширской – 8000–9000. За последние годы выведены и прошли апробацию два высокопродуктивных типа молочного скота: «Ленинградский» – по черно-пестрой породе и «Новоладожский» – по айрширской породе. Использование животных нового типа позволило впервые в одном из крупных регионов страны обеспечить стабильно высокие надои [1].

Так в 2014 году племенные заводы Ленинградской области получили высокие производственные показатели. В шести племенных заводах молочная продуктивность на корову в год составила свыше 10000 кг молока. Это «Гражданский» – 10766 кг, «Расцвет» – 10609 кг, «Ленинский путь» – 10245 и «Петровский» – 10167 кг молока.

Рекордная продуктивность за 2014 год получена в племенных заводах «Рабитицы» и «Гомонтово», где средний удой на корову составил 11406 кг молока и 11009 кг соответственно. В шести племенных заводах получено – свыше 9000 кг молока.

Новый высокопродуктивный «Ленинградский тип» создан и внедрен в производство на основе методов, разработанных Всероссийским научно-исследовательским институтом генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Высокопродуктивный тип черно-пестрого скота не уступает европейским аналогам (удой 11000 кг молока за лактацию и выше). Это высшее достижение в селекции молочного скота, как в России, так и в бывшем Советском Союзе.

Вся работа по его созданию и голштинизации в хозяйствах области проводилась на фоне внедрения инноваций в кормопроизводстве и кормлении, технологии содержания и доения коров, повышения интенсивности выращивания ремонтного молодняка [4].

Коровы разводимых типов пород эффективно используют корм на производство молока. В среднем в племязаводах коэффициент молочности равен 1315 кг, с изменением по стадам от 1220 до 1514 кг. Они быстро наращивают массу тела в сухостойный период. О быстрой ответной реакции животных на благоприятные условия кормления убедительно свидетельствует продуктивность голштинских коров племязавода «Ленинский путь», где в 1996 год (наихудший по кормовым условиям) надой на корову составил 3277 кг, в 1999 году – 7210 кг, и в 2014 – превысил 10310 кг молока [3]. Коэффициент молочности на 100кг живой массы в 2013 году в племязаводе «Гражданский» составил 1766 кг и в племязаводе «Рабицы» – 2059 кг молока [4].

Однако мировой опыт развития животноводства показывает, что прогресс в повышении продуктивности и снижении себестоимости животноводческой продукции примерно на 30–35% определяется достижениями в генетике и селекции и на 50–60% зависит от научно-обоснованного кормления. Организация полноценного кормления молочных коров является решающим условием высокой их продуктивности и увеличения производства животноводческой продукции. Кормление, которое обеспечивает животным крепкое здоровье, нормальные воспроизводительные функции, высокую продуктивность и хорошее качество продукции при наименьших затратах корма, считается полноценным. Полноценное кормление является одним из важнейших факторов, обеспечивающих успех племенной работы, основа повышения продуктивности животных, совершенствования существующих и создания новых пород и типов. Без него не может быть успеха в племенной работе. Полноценность кормления достигается кормлением, сбалансированным по основным и биологически активным веществам. Особое отношение к оптимизации условий кормления должно быть в стадах, имеющих высокий генетический потенциал продуктивных качеств, для реализации которых необходимо применять научно-обоснованную систему кормления, ориентированную на учет особенностей обмена веществ высокопродуктивных животных [2, 5, 6, 7]. Высокопродуктивные животные чрезвычайно чувствительны к негативным эффектам дисбаланса, так как они живут на максимальном уровне обмена веществ. Нарушения обмена веществ начинаются незаметно, без каких-либо

характерных симптомов и лишь продолжительное влияние несбалансированного кормления приводит к массовым заболеваниям, зачастую имеющих необратимый характер. Строгое исполнение требований полноценного по всем питательным веществам кормления, в соответствии с разработанными нормами кормления гарантирует стабильный гомеостаз. Поэтому стратегически важным направлением, всегда будет являться биологически полноценное кормление, гарантирующее крепкое здоровье молочного скота, высокую, генетически заложенную продуктивность и хорошие воспроизводительные способности [3, 5, 6, 7].

В последние годы в кормовой базе многих хозяйств России, особенно Северо-Западного региона в последние годы произошли коренные изменения. Значительно сократились заготовки сена и увеличилось производство силоса, особенно из подвяленных трав (с содержанием 35–40% сухого вещества) с использованием химических и биологических консервантов. Снизилось или совсем прекратилось выращивание корнеплодов, что отрицательно сказывается на балансировании рационов по сахару. В рационах стойлового периода дефицит сахара достигает 50%, что приводит к повышению расхода протеина на 10–15%, а при длительном дефиците на 30%, что значительно снижает экономическую эффективность молочного животноводства. Кроме того, недостаток сахара ухудшает использование каротина животными и тем самым отрицательно влияет на показатели воспроизводства, нередко является одной из причин заболевания молодняка диспепсией. В низкокачественных травяных кормах содержания сахара и каротина часто бывают пониженными. В системе оценки качества травяных кормов эти два показателя отсутствуют.

Таким образом, нужна разработка адаптивной системы кормления молочного скота, включающей в себя расчет примерных типовых рационов по фактическому содержанию элементов питания в кормах.

### Материалы и методы исследования

Базой для проведения научно-хозяйственных исследований были выбраны ведущие племенные заводы Ленинградской области «Рапти» – Лужского района, и «Гражданский» – Приозерского района. При постановке опытов использовались методические указания ВАСХНИЛ и РАСХН. Для детальных исследований в каждом хозяйстве отбирали по 20 коров со средней продуктивностью 9903–10578 кг молока. Исследовалась структура рационов (по сухому веще-

ству и обменной энергии), качество кормов, с учетом содержания в них обменной энергии, протеина, сахара, клетчатки, макро-микроэлементов, витамина Д и особенно каротина, анализировалась рецептура комбикормов и премиксов.

Изучалась технология раздачи кормов, учитывалась молочная продуктивность (удой, содержание жира и белка) и живая масса коров.

Учитывалось физиологическое состояние коров на основании клинического осмотра и анализа крови.

Полноценность кормления в основном контролировалась по химическому составу и питательности кормов, а также по биохимическим показателям крови и молока.

Для оценки химического состава и питательности кормов использовались материалы собственных исследований и других лаборатории. В крови определялось содержание общего белка и его фракций – альбумина и глобулина, мочевины (один из показателей качества протеинового питания), сахара, кетоновых тел, кальция, неорганического фосфора, йода и каротина. В молоке, помимо жира и белка учитывалось содержание мочевины (показатель качества протеинового питания) и кетоновых тел.

При исследованиях использовались приборы: спектрофотометр «Юнико1201», колориметры ФЭК 56М, КФК УФЛ, аппараты Кьельдаля и Сокслета, рН-метры и др. Для анализа крови использовались методы «сухой химии», прибор глюкометр Optium Xceed, позволяющие проводить аналитическую работу непосредственно в животноводческих комплексах быстро и в больших объемах.

### Результаты исследования и их обсуждение

В племязаводе «Рапти» высокопродуктивные коровы в стойловый период в расчете на 1 голову в сутки получали по 2–3 кг сена из многолетних трав, 25–30 кг силоса, 0,7 кг патоки и 14–15 кг комбикорма собственного производства. Травяные корма (сено, силос, зерносенаж) были дефицитны по содержанию меди, цинка, марганца, кобальта, йода и селена. В сене наблюдалось невысокое содержание каротина (9,3 мг/кг). Стельным сухостойным коровам в среднем на 1 корову в сутки давали 3–4 кг сена, 15–20 кг силоса, 0,7 кг патоки и от 1,2 до 4 кг комбикорма собственного производства. Балансирование рационов производилось за счет комбикормов собственного производства, в которые включались буферные смеси, минерально-витаминные добавки (производство фирм Финляндии), премиксы П-60-3 и другие.

В основном рационы были сбалансированы по основным питательным и биологически активным веществам, что положительно сказалось на уровне молочной продуктивности и биохимическом составе крови.

В племязаводе «Гражданский» в состав суточных рационов молочных коров в рас-

чете на 1 голову входило 1,5 кг сена, 35 кг силоса, 7,7–8,8 кг комбикорма, 0,6–3,0 кг белкоффа, 0,5–3,3 кг жмыха подсолнечного, 2,1–3,5 кг подкормки «Эко-Про». Кормовые рационы были дефицитны по сахару, меди, кобальту, цинку, йоду и селену. Для балансирования рационов по минеральным веществам и витаминам использовались мел, сода, минерально-витаминные премиксы отечественного и зарубежного производства.

Анализ крови коров племязавода «Рапти» показал, что биохимические показатели, характеризующие белковый и углеводно-жировой обмен (общий белок, альбумин, глобулин, мочевины, глюкоза, кетоновые тела), минеральный (кальций, неорганический фосфор и йод) были в пределах физиологической нормы. Концентрация каротина в сыворотке крови у коров в сухостойный период составила 0,32 мг%, конце лактации – 0,34 мг%, что ниже физиологической нормы (0,4–1,0 мг%). Это связано с понижением усвоения каротина из силоса хозяйственной заготовки.

В племенном заводе «Гражданский» у высокопродуктивных коров аналогичные показатели крови были в пределах физиологической нормы, за исключением глюкозы. Этот показатель был низким у животных в первую и вторую фазы лактации (2,82–3,00 ммоль/л) и в сухостойный период (3,22 ммоль/л).

В молоке коров содержание кетоновых тел не превышало физиологическую норму (6–8 мг%).

Уровень мочевины в молоке был повышенным, особенно у коров племязавода «Гражданский» в первую фазу лактации (1–100 дней) и составил 13,6 ммоль/л, вторую (101–200 дней) – 13,0 ммоль/л, третью (201–305 дней) – 11,7 ммоль/л. Это говорит о снижении усвояемости протеина кормов, вследствие дефицита сахара в рационах молочных коров.

У высокопродуктивных коров удельный вес мочи составил 1,000–1,005, в ней отсутствовали кетоновые тела и белок, отмечено присутствие билирубина.

На основании анализа кормления высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах разработаны научно-обоснованные адаптивные рационы на основе местной кормовой базы (табл. 1, 2).

В зависимости от продуктивности коров, содержание сырого протеина в сухом веществе рационов составляет 14,0–21,7%, сахара – 6,6–7,5, сырого жира – 4,9–6,2 и сырой клетчатки – 13,8–18,7%.

Таблица 1

Проект примерных адаптивных кормовых рационов для высокопродуктивных коров

Корма и подкормки, кг	При среднесуточных удоях, кг				
	20	30	40	50	60
Сено	3,5	2,5	2,5	2,5	2
Силос, сенаж	30	30	30	25	25
Комбикорм	5,5*	8,0**	10,5**	13**	16**
Соя, зерно	-	0,5	1,0	1,3	1,4
Жмых, подсолнечный	0,5	0,8	1,0	1,2	1,3
Кукуруза, зерно	0,5	1,0	1,5	2,0	2,3
Меласса	1,0	1,2	1,2	1,5	1,5
Поваренная соль	0,15	0,15	0,19	0,23	0,25
Премикс по рецепту хозяйства	0,10	0,10	0,15	0,20	0,20
Содержание в рационе***					
Энергетическая кормовая единица	17,9	22,8	26,4	29,9	33,3
Обменная энергия, МДЖ	179,3	228	264	299	333
Сухое вещество, кг	16,9	20,0	23,1	23,8	28,7
Сырой протеин, г	2383	3103	3817	4429	5138
Сахар, г	1110	1343	1153	1792	1921
Сырой жир, г	823	1048	1240	1466	1664
Сырая клетчатка, г	3160	3449	3472	3785	3954
Кальций, г ****	116	129	157	182	264
Фосфор, г ****	76	98	133	165	186
Каротин, мг ****	972	1076	1398	1747	1842

Примечание. \* – Комбикорм с 19% сырого протеина; \*\* – Комбикорм с 22% сырого протеина; \*\*\* – Для балансирования рационов по макро-микроэлементам и витаминам используются премиксы, составленные по рецептам хозяйств, применительно к конкретной кормовой базе, \*\*\*\* – Количество микроэлементов, макроэлементов и каротина в рационах указано без учета их содержания в премиксе.

Таблица 2

Проект примерных адаптивных кормовых рационов для высокопродуктивных коров (в рационы включена кормовая добавка «Белкофф»)

Корма и подкормки, кг	При среднесуточных удоях, кг				
	20	30	40	50	60
Сено	3,5	2,5	2,5	2,5	2,0
Силос, сенаж	30	30	30	25	25
Комбикорм	4,8*	7,0**	9,5**	11,5**	14**
Белкофф	1,2	1,6	2,0	2,8	3,4
Жмых, подсолнечный	-	0,8	1,0	1,2	1,3
Кукуруза, зерно	0,25	1,0	1,5	2,0	2,3
Меласса	1,0	1,2	1,2	1,5	1,5
Поваренная соль	0,075	0,15	0,19	0,23	0,25
Премикс по рецепту хозяйства	0,05	0,10	0,15	0,20	0,20
Содержание в рационе***					
Энергетическая кормовая единица	18,2	23,4	26,5	30,2	33,3
Обменная энергия, МДЖ	182	234	265	302	333
Сухое вещество, кг	17,0	20,6	23,3	25,8	29,0
Сырой протеин, г	2392	3386	4020	4508	5512
Сахар, г	1067	1339	1460	1767	1873
Сырой жир, г	863	982	1376	1480	1727
Сырая клетчатка, г	3168	3471	3492	3748	3981
Кальций, г ****	111	127	146	177	246
Фосфор, г ****	77	103	134	168	188
Каротин, мг ****	964	1102	1388	1809	1823

Примечание. \* – Комбикорм с 19% сырого протеина; \*\* – Комбикорм с 22% сырого протеина; \*\*\* – Для балансирования рационов по макро-микроэлементам и витаминам используются премиксы, составленные по рецептам хозяйств, применительно к конкретной кормовой базе, \*\*\*\* – Количество микроэлементов, макроэлементов и каротина в рационах указано без учета их содержания в премиксе.

В рационах стельных сухостойных коров в сухом веществе содержится 13,2-14,3% сырого протеина, 6,3-6,4 сахара, 4,1-4,2 сырого жира и 27,6-29,6% сырой клетчатки.

### Выводы

Таким образом, получены новые данные о влиянии адаптивного кормления высокопродуктивных коров на удой, биохимические показатели крови молока и мочи. Они отражают состояние обменных процессов в организме коров и могут быть использованы для оценки полноценности кормления.

С целью реализации созданного высокого генетического потенциала молочной продуктивности, поддержания здоровья коров и оптимальных воспроизводительных способностей разработаны примерные оптимальные адаптивные кормовые рационы для животных с удоем от 20 до 60 кг молока в сутки, находящихся в первой и второй по-

ловине лактации. Оптимальные адаптивные кормовые рационы планируется включить в адаптивную систему кормления высокопродуктивных коров.

### Список литературы

1. Волгин В.И., Прохоренко П.Н., Романенко Л.В., Федорова З.Л./ МСХ РФ ФГНУ «Росинформагротех». – 2006. – С. 7–8.
2. Романенко Л.В. / Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 5–8.
3. Романенко Л.В., Волгин В.И. / Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 3. – С. 7–10.
4. Саплицкий М.Л., Степанов П.А. Роль племязаводов в повышении генетического потенциала продуктивности скота черно-пестрой породы / Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 8–10.
5. Романенко Л.В. / Materials of the X International scientific and practical conference, «Scientific horizons». – 2014. – V. 9. – P. 71–73.
6. Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л. / Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 6. – С. 34–36.
7. Корочкина Е.А., Племяшов К.В., Гордаш М.Л. / Ветеринария. – 2014. – № 7. – С. 41–44.