– 2025. – № 4 (56). – С. 598–603.

3. Ванина Л. В. Нормы КЧЖ для обоснования и установления сроков годности зернопродуктов / Л. В. Ванина, А. В. Яицких // Пищевая промышленность. – 2025. – № 8. – С. 46–48.

4. Новикова А. В. Анализ взаимосвязи показателей безопасности кормов с условиями хранения растениеводческого сырья / А. В. Новикова // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 34–46.

5. Новикова А. В. Полевое хранение зерна кукурузы в полиэтиленовых конструкциях / А.В. Новикова // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 3. – С. 129–135.

6. Новикова А. В. Причины несанкционированной разгерметизации полиэтиленовых рукавов при полевом хранении растениеводческой продукции / А.В. Новикова // Health, Food & Biotechnology. – 2025. – Т. 7. – № 3. – С. 50–62.

7. Новикова А. В. Термины и определения полевого способа хранения зерна в полимерных рукавах / А.В. Новикова // Хлебопродукты. – 2026. – № 4. – С. 36–42.

8. Осепчук Д. В. Эффективность использования кукурузного экстракта в кормлении цыплят-бройлеров / Д. В. Осепчук, А. А. Свистунов, Д. П. Астахова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 93. – С. 280–284.

9. Патент № 203908 U1 Российская Федерация. Ручной пробоотборник сыпучих материалов / Н.А. Лылин, А.В. Новикова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – № 2020131172 ; заявл. 22.09.2020 ; опубл. 27.04.2021. – EDN ZAXWHB.

10. Черкасов С. В. Уровень кислотного числа жира как показатель хранимоспособности кукурузной крупы / С. В. Черкасов, Ю. Ф. Марков, Л. Г. Ересько [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2024. – № 4. – С. 40–45.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-83
УДК 636.22/28:612.015.3

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО СООТНОШЕНИЯ РАСПАДАЕМОГО (РРБ) К НЕРАСПАДАЕМОМУ В РУБЦЕ БЕЛКУ (НРБ) НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАЗМЫ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Омаров Махмуд Омарович[1], д-р биол. наук
Данилова Александра Александровна[1], канд. с.-х. наук
Лабутина Наталия Денисовна[1], канд. с.-х. наук
Мусинга Даймонд Джарксон[2], аспирант
[1]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация
[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

В данной статье представлены результаты изучения влияния разного соотношения распадаемого (РРБ) к нераспадаемому в рубце белку (НРБ) в рационах высокопродуктивных коров на биохимические показатели сыворотки крови в первую фазу лактации. Установлено, что биохимические показатели плазмы крови при соотношении РРБ к НРБ 36:64 в контрольном рационе против и 50:50 в опытной группе находились пределах физиологической нормы, следовательно, разное соотношение РРБ : НРБ не оказывает негативного влияния на организм высокопродуктивных коров в первую фазу лактации.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы; расщепляемый в рубце белок (РРБ); нерасщепляемый в рубце белок (НРБ); биохимические показатели плазмы крови

EFFECT OF VARYING RATIO OF DEGRADABLE (RDP) TO UNDEGRADABLE PROTEIN (RUP) ON BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD PLASMA IN HIGH-PRODUCING COWS

Omarov Makhmud Omarovich[1], Dr. Biol. Sci.
Danilova Alexandra Aleksandrovna[1], PhD Agr. Sci.
Labutina Natalia Denisovna[1], PhD Agr. Sci.
Musinga Diamond Jarkson[2], PhD student
[1]*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation*
[2]*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina, Krasnodar, Russian Federation*

This article presents the results of a study examining the effects of varying rumen-degradable protein (RDP) to rumen-undegradable protein (RUP) ratios in high-producing cow diets on serum biochemical parameters during the first phase of lactation. It was found that plasma biochemical parameters were within the physiological norm for a 36:64 RDP to RUP ratio in the control diet versus a 50:50 ratio in the experimental diet. Therefore, varying RDP to RUP ratio does not negatively impact the performance of high-producing cows during the first phase of lactation.

Keywords: high-producing cows; rumen-degradable protein (RDP); rumen-undegradable protein (RUP); plasma biochemical parameters

Население мира постоянно растет, в связи с чем необходимо интенсифицировать отрасль животноводства [1].

У высокопродуктивных коров интенсивный обмен веществ, поэтому недостаток даже одного нутриента негативно сказывается на здоровье и продуктивности животных [2]. При производстве молока только 25–30 % белка рациона трансформируются у коров в белок молока. Остальная часть (70–75 %) в виде азота непереваренных остатков корма, аммиака, мочевины теряется с мочой и калом, загрязняя окружающую среду.

Белковые добавки – наиболее затратная по стоимости часть рациона, поэтому вопрос оптимизации белкового питания с точки зрения снижения затрат на производство молока и улучшения экологической ситуации остается актуальным в мировой науке и практике [7, 10].

Нормы незаменимых аминокислот достаточно хорошо разработаны для свиней и птиц; имеется положительный опыт их практического использования, что способствует значимому количественному росту производства продукции при снижении затрат белка за счет правильного балансирования рационов кормовыми компонентами и применения препаратов синтетических аминокислот. Закономерным следствием является рост экономической эффективности этих отраслей [4].

Фракции нерасщепляемого в рубце белка (НРБ) и микробного сырого белка (МСБ) перевариваются и всасываются в тонком кишечнике в виде аминокислот и используются на синтез белка продукции (молоко, плод, прирост живой массы) и основной обмен (поддержание). Они относятся к истинно переваримому белку, который принято называть обменным (метаболическим) белком (ОБ), а абсорбированные (всосавшиеся) аминокислоты – обменными аминокислотами (ОАК) [3, 4].

Обменный белок является основным источником истинно абсорбированных аминокислот. Определение обменного белка и обменных аминокислот – важная, но очень сложная задача. Для этого нужно знать точное количество поступающих белковых фракций (МСБ, НРБ) в тонкий кишечник в составе дуоденального потока химуса, их переваримость, поступление обменных незаменимых аминокислот (ОНАК) из кишечника в кровяное русло и коэффициенты их использования на биосинтез белка молока и поддержание. Эти определения проводят на хирургически оперированных коровах с созданием фистул и установкой в них канюль на рубце и тонком кишечнике (на двенадцатиперстной (*duodenum*) и подвздошной (*ileum*) кишках), а также катетеризации воротной и других вен, артерий и вен молочной железы, в том числе в случае проведения всех перечисленных выше операций на одном животном [9].

На синтез МСБ используются легко растворимые фракции кормового белка, называемого расщепляемый в рубце белок (РРБ). Однако, значительная часть аминокислот РРБ дезаминируется бактериями, превращая их в

аммиачный азот (NH_3-N), часть которого всасывается через стенку рубца и поступает в кровь, превращается в печени в мочевину [5, 8]. Часть мочевины возвращается в рубец и использоваться бактериями на биосинтез белка, а часть удаляется из организма с мочой. При избытке в рационах белка и фракции РРБ потери азота становятся весьма значительными [6].

При недостаточном содержании РРБ в рационах, ниже потребности для максимального роста в рубце микробов, снижается продукция микробного белка, переваримость клетчатки, крахмала. Поэтому определение оптимального уровня РРБ в рационах с целью повышения эффективности использования белка имеет важное практическое значение в молочном животноводстве.

Цель исследования: определить возможность снижения затрат белка для высокопродуктивных коров в первую фазу лактации за счет оптимизации рациона путем подбора определенного соотношения РРБ к НРБ и выявить его влияние на биохимические показатели плазмы крови в организме животных.

Методика исследований. Для проведения эксперимента были сформированы две группы коров голштинской породы. Группы формировали методом пар-аналогов: по возрасту в отелах, сразу после отела, живой массе (620–650 кг), продуктивности за прошлую лактацию, содержанию жира и белка в молоке. Количество голов в группах составило по 10 голов. Опыт проведен по методике Овсянникова А.И. (1976).

Первая группа получала основной рацион, где уровень сухого вещества, энергии и протеина сбалансирован согласно нормам ВИЖа (2003). Соотношение нераспадаемого (НРБ) к распадаемому белку составило 36:64. Вторая опытная группа получала также основной рацион, где уровень сухого вещества, энергии и протеина сбалансирован по нормам потребности (ВИЖа) (2003).

В рационе соотношение нераспадаемого белка (НРБ) к распадаемому белку (РРБ) составило 50:50. Выравнивание НРБ к РРБ обеспечивали за счет исключения из рациона пшеничной и ячменной дерти, кормовых дрожжей, а также увеличения количества кукурузной дерти и кукурузного глютена.

В структуре рациона контрольной группы объемистые корма занимали 73,35 %, концентрированные – 25,86 %, прочие корма – 0,79 %. Уровень концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составил 11,49 Мдж, сырого протеина – 23,20 %, сырой клетчатки – 20,70 %.

В опытной группе объемистые корма занимали 71,39 %, концентрированные – 27,84 %, прочие – 0,77 %, и концентрация обменной энергии – 11,29 % МДж, сырого протеина – 24,1 %, сырой клетчатки – 18,7 %, соответственно.

Биохимические показатели сыворотки крови достаточно полно характеризуют обмен веществ в организме и состояние здоровья животных. Для анализа состояния обмена веществ у коров были выделены модельные животные по 3 головы с каждой группы. Кровь отбирали из хвостовой вены до утреннего кормления перед постановкой на опыт (11 день после отела) и на 90 день после отела.

Контроль протеинового питания по состоянию белкового обмена в организме коров проводили по содержанию общего белка, белковых фракций и мочевины в крови.

Статистическую обработку первичного материала проводили на компьютере при помощи специальной программы. Различия считали статистически достоверными при: *- P≤0,05; **- P≤0,01; ***- P≤0,001.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате эксперимента было выявлено, что надой за 120 дней лактации в контрольной группе составил 4032,00±179,40кг/гол., а в опытной данный показатель был ниже контроля на 6,2 %.

Потребление сухого вещества рациона через четыре недели после отела на 100 кг живой массы составило 3,28 кг в контрольной, в опытной – 3,43 кг. То, что коровы потребляют достаточное количество сухого вещества, показывает, что коровы голштинской породы быстрее восстановились после отела, что способствовало более ускоренному и полному усвоению кормов.

Затраты сухого вещества (СВ) на производство 1 кг молока базисной жирности (3,4 %) составили в контрольной группе 0,65 кг, а в опытной – 0,71 кг, что на 9,0 % выше.

Расчетные показатели на производство одного килограмма молока базисной жирности (3,4 %) показали, что у животных контрольной группы было затрачено 5,93 МДж обменной энергии и 140,00 г сырого протеина, в опытной группе – 6,25 МДж обменной энер-

гии и 158,9 протеина, соответственно.

По биохимическим показателям сыворотки крови следует отметить, что на 11 день после отела содержание мочевины в крови коров контрольной группы было в пределах физиологической нормы – 2,69 ммоль/л, в опытной группе – 2,91 ммоль/л, соответственно (таблица).

Уровень общего белка находился в пределах 59,2–69,7 г/л, следовательно, рационы кормления соответствовали потребностям животных по сырому протеину.

На 90 день после отела содержание общего белка в сыворотке крови у животных контрольной группы значительно увеличилось, составляя 68,1 г/л против 56,2 г/л в опытной группе, что на 21,2 % (P≤0,001) выше. Это можно объяснить большим потреблением сухого вещества и питательных веществ. Также отмечено некоторое повышение мочевины в крови на 0,47 ммоль/л.

Таблица – Биохимические показатели плазмы крови коров

Показатели	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	Месяц лактации			
	1	3	1	3
Глюкоза мм/л	4,61±0,15	5,07±0,08	3,89±0,15	4,20±0,07
Общий белок, г/л	66,3±0,33	68,1±0,15***	59,2±0,40	56,2±0,26
Альбумин, г/л	39,9±0,70	41,4±0,05	38,1±0,81	33,3±0,08
Глобулин г/л	26,4±0,36	26,7±0,51	21,1±0,41	22,9±0,44
Отношение А/Г	1,51	1,55	1,81	1,45
Мочевина, мМ/л	2,69±0,02	3,74±0,71	2,91±0,45	3,27±0,08
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	36,9±3,18	44,6±4,10	33,1±3,33	39,4±4,70
АлАт, МЕ/л	13,4±0,77	15,4±0,60	12,8±0,66	13,9±0,73
АсАТ, МЕ/л	50,7±3,00	52,6±2,97	60,87±3,40	58,1±4,15

Примечание: *** – P≤0,001

Биохимические показатели сыворотки крови высокопродуктивных коров в эксперименте свидетельствуют о том, что белковый обмен был в пределах физиологической нормы, следовательно, все биохимические процессы в организме животных протекали нормально.

Выводы. В результате проведенных исследований было выявлено, что при снижении затрат белка для высокопродуктивных коров в первую фазу лактации за счет оптимизации рациона путем подбора определенного соотношения РРБ к НРБ не оказывает негативного воздействия на биохимические показатели плазмы крови в организме животных.

Список литературы

1. Куликова Н. И. Экономическая целесообразность разведения племенного скота голштинской породы в условиях Краснодарского края / Н. И. Куликова, А. А. Черечеча, О. Н. Еременко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 158. – С. 68–77.

2. Некрасов А. А. Генезис нарушения обмена веществ и его регуляция у коров в транзитный период / А. А. Некрасов, Н. А. Попов, Ю. П. Фомичев [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 1. – С. 245–249.

3. Омаров М. О. Влияние антиоксидантов нового поколения в рационах высокопродуктивных коров на стабильность показателей кетогенеза в организме / М. О. Омаров, А. А. Данилова // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар, 2024. – С. 619–624.

4. Рядчиков В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных : учебник / В. Г. Рядчиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 650 с.

5. Рядчиков В. Г. Значение распадаемой и нераспадаемой в рубце фракций белка корма в регуляции использования азота и снабжении незаменимыми аминокислотами организма первотелок голштинской породы / В. Г. Рядчиков, Н. С. Филева, О. Г. Шляхова // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сборник тезисов по материалам V Национальной конференции. – Краснодар, 2020. – С. 38.

6. Рядчиков В. Г. Эффективность использования азота корма в зависимости от уровня сырого белка и соотношения белковых фракций в рационах коров / В. Г. Рядчиков, Н. С. Филева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 10 (183). – С. 38–53.

7. Apelo S. I. J. Invited review: Current representation and future trends of predicting amino acid utilization in the lactating dairy cow / S. I. J. Apelo, J. R. Knapp, M. D. Hanigan // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97. – P. 118.

8. Bahrami-Yekdangi M. Reducing crude protein and rumen degradable protein with a constant concentration of rumen undegradable protein in the diet of dairy cows: Production performance, nutrient digestibility, nitrogen efficiency, and blood metabolites / M. Bahrami-Yekdangi, G.R. Ghorbani, M. Khorvash [et al.] // Journal of Animal Science. – 2016. – Vol. 94, No. 2. – P. 718–725.

9. Larsen M. Abomasal protein infusion in postpartum transition dairy cows: effect on performance and mammary metabolism / M. Larsen, H. Lapierre, N.B. Kristensen // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97. – P. 5608–5622.

10. Lee C. Rumen-protected lysine, methionine, and histidine increase milk protein yield in dairy cows fed a metabolizable protein-deficient diet / C. Lee, A. N. Hristov, T. W. Cassidy // Journal of Dairy Science. – 2012. – Vol. 95. – P. 6042–6056.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-84
УДК 636.22/28:612.015.3

ИЗУЧЕНИЕ РАЗНОГО СООТНОШЕНИЯ РАСПАДАЕМОГО (РРБ) К НЕРАСПАДАЕМОМУ В РУБЦЕ БЕЛКУ (НРБ) В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Омаров Махмуд Омарович[1], д-р биол. наук
Данилова Александра Александровна[1], канд. с.-х. наук
Лабутина Наталия Денисовна[1], канд. с.-х. наук
Мусинга Даймонд Джарксон[2], аспирант
[1]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация
[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

В данной статье представлены результаты изучения влияния разного соотношения распадаемого (РРБ) к нераспадаемому в рубце белку (НРП) в рационах высокопродуктивных коров на уровень использования сухого вещества, обменной энергии и протеина, показатели продуктивности и химического состава молока в первую фазу лактации. Установлено, что при соотношении РРБ к НРБ 36:64 в контрольном рационе против 50:50 в опытной группе эффективность использования сухого вещества повышается на 9,0 %, продуктивность коров – на 7,0 %, отмечается снижение затрат обменной энергии на производство 1 кг молока на 5,0 %, протеина – на 12,0 %, соответственно.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы; расщепляемый в рубце белок (РРБ); нерасщепляемый в рубце белок (НРБ); продуктивность; химический состав молока