

ЛИМИТИРУЮЩИЕ АМИНОКИСЛОТЫ В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Ю. В. СИЗОВА,

доцент, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет
(606340, Нижегородская обл., г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22а)

Ключевые слова: молочные коровы, белковый обмен, лимитирующие аминокислоты.

В настоящее время недостаточно исследований по характеристике кормов по степени распадаемости их протеина, недостаточно данных по общей потребности животных в аминокислотах, особенно в период лактации и сухостойный период, на ранней стадии лактации, т. е. в самый ответственный период, определяющий общую молочную продуктивность коровы. Недостаточно данных по всасыванию аминокислот у жвачных животных, определению эффективности использования микробных аминокислот. В статье проанализированы особенности аминокислотного питания молочных коров. Было проведено исследование обменного протеина. В опытной группе в составе обменного протеина был увеличен уровень метионина и гистидина. При изменении аминокислотного состава кормовой части обменного протеина молочная продуктивность коров опытной группы была выше на 12,4 % по сравнению с контрольной группой животных. Содержание свободных аминокислот в крови яремной вены у коров опытной группы было несколько ниже (1,6 %), чем в контроле, прежде всего за счет незаменимой аминокислоты треонина (на 13 %) и ряда глюкогенных аминокислот – аспарагиновой и глутаминовой кислот (на 7 и 11 %), а также серина (на 19 %). Это, вероятно, обусловлено повышением молочной продуктивности и поглощением этих аминокислот молочной железой для использования на синтез компонентов молока. При этом у коров опытной группы отмечено некоторое повышение уровня свободных аминокислот в крови уровня фенилаланина – на 16 %, тирозина – на 13 и валина – на 6,3 % в сравнении с контролем. Это связано с большим поступлением в кровь этих незаменимых аминокислот из пищеварительного тракта за счет изменения кормовой части обменного протеина. Концентрация изолейцина, лейцина и лизина в крови была примерно одинакова у коров обеих групп.

LIMITING AMINO ACIDS IN FEEDING OF DAIRY COWS

Yu. V. SIZOVA,

associate professor, Nizhny Novgorod State Engineering-Economic University
(22a Octiabrskaya Str., 606340, Nizhny Novgorod region, Knyaginino)

Keywords: dairy cows, protein metabolism, the rate-limiting amino acid.

Nowadays not quite enough of the research conducted on the characterization of feeds according to the degree of disintegration of their protein, not enough data for the common needs of the animals in the amino acids, especially in relation to lactation and the dry period, early lactation, that is, in the most crucial period that determines the total milk production of the cow. Insufficient data on absorption of amino acids in ruminants, to determine the effectiveness of the use of microbial amino acids. This article analyzes the peculiarities of amino acid nutrition of dairy cows. A study was conducted exchange of protein. In the experimental group, consisting of the exchange protein was increased level of methionine and histidine. During the change the amino acid composition of the aft part of the exchange protein milk yield of cows of the experimental group was higher by 12.4 % compared with the control group animals. The content of free amino acids in the blood of jugular vein of cows of the experimental group was slightly lower (1.6 percent) than in the control, primarily due to essential amino acids threonine (13 %) and a number of glucogenic amino acids – aspartic and glutamic acids (between 7 and 11 %) and serine (19 %). This is probably due to increased milk production and the absorption of these amino acids in the mammary gland for use in the synthesis of milk components. While the cows of the experimental group, there was a slight increase in the level of free amino acids in the blood level of phenylalanine is 16 %, tyrosine – 13 and valine – 6.3% in comparison with the control. This is due to a large into the blood supply of these essential amino acids from the digestive tract due to changes in the aft part of the exchange protein. The concentration of isoleucine, leucine and lysine in the blood were similar in cows of both groups.

Положительная рецензия представлена Е. Е. Борисовой, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом Нижегородского государственного инженерно-экономического университета.

Изучение особенностей протеинового питания жвачных животных позволило значительно повысить степень использования азотистых веществ и снизить расход их на производство продукции животноводства. Новая система дает возможность более экономно использовать протеин корма.

Применяемые нормы кормления и оценки протеина рационов не учитывали в полной мере особенности физиологии жвачных животных. Нормирование рационов только по содержанию в кормах сырого и переваримого протеина без учета его физико-химических характеристик и ферментативных процессов в преджелудках приводит к перерасходу кормового протеина, недополучению и удорожанию продукции и нарушениям обмена веществ. Особую важность эти вопросы приобретают в нормировании кормления высокопродуктивных коров [1, 4, 5].

Следует отметить, что новый подход в оценке протеина может использоваться также для животных со средней молочной продуктивностью и для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота.

Одна из наиболее важных задач в этой области – определение значения микроорганизмов в рубцовом пищеварении и оценка их роли в обеспечении животного-хозяина протеином. Выход микробного сырого протеина в граммах можно рассчитать, умножив потребность животного в обменной энергии на коэффициент 7,16, исходя из того, что на синтез 7,16 г микробного сырого протеина затрачивается 1 МДж обменной энергии [4].

Протеин микроорганизмов, переваримый в тонком кишечнике, обеспечивает удовлетворение значительной доли потребностей животных в протеине. Протеин кормового происхождения, не подвергшийся деградации в рубце, переваривается в тонком кишечнике. Всосавшиеся аминокислоты кормового и микробиального происхождения объединяют понятием «обменный протеин». Обменный протеин формируется за счет микробного белка, поступившего из преджелудков в кишечник, кормового белка, не распавшегося в рубце, и эндогенного протеина.

Обеспечение организма животных аминокислотами складывается из количества и соотношения аминокислот, поступающих из желудочно-кишечного тракта, и их усвоения организмом [6–8, 9–12]. На продукцию молока расходуется более 70 % всосавшихся аминокислот [3, 2]. Другие органы и ткани также имеют высокую потребность в аминокислотах, где они подвергаются метаболизму. Возникает необходимость в поиске критериев обеспеченности аминокислотами основных физиологических функций организма коров, в первую очередь – лактации.

В настоящее время разработаны методы для определения поступления белка и аминокислот из пищеварительного тракта, и установлены нормы потребности коров в обменном белке и обменных аминокислотах, исходя из фактического содержания белка в молоке [3, 4].

Несмотря на значительный интерес исследователей к проблеме аминокислотного питания жвачных животных, до сих пор остается нерешенным вопрос об уровне лимитирующих молочную продуктивность аминокислот и о потребности лактирующих коров в незаменимых аминокислотах. Потребность высокопродуктивных коров в аминокислотах тем значительнее и острее, чем выше продуктивность. Такие животные наиболее чувствительны к неполноценным и несбалансированным рационам по обменным незаменимым аминокислотам [3, 6, 7].

В исследованиях установлены расчетным методом нормы потребности молочных коров в лимитирующих незаменимых аминокислотах (табл. 1).

Таблица 1

**Расчетные нормы потребности лактирующих коров
в обменных незаменимых аминокислотах, г/сут.**

Table 1

**The estimated rate requirements of lactating cows
in exchange the essential amino acids, g/day**

Аминокислоты <i>Amino acids</i>	Продуктивность, кг молока/сут. <i>Productivity, kg milk/day</i>			
	15	20	25	30
Метионин <i>Methionine</i>	17,6	21,1	24,7	28,2
Гистидин <i>Histidine</i>	24,2	29,0	34,1	38,7
Лизин <i>Lysine</i>	65,5	77,9	90,6	103,4
Изолейцин <i>Isoleucine</i>	44,7	55,2	65,7	76,2
Лейцин <i>Leucine</i>	76,9	94,3	111,7	129,1
Валин <i>Valine</i>	46,5	57,0	67,5	76,8
Фанилаланин <i>Fenilalanin</i>	35,2	43,3	51,5	59,6

Однако рассчитанные таким образом нормы аминокислот нельзя считать как нормы, наилучшим образом отвечающие физиологической потребности организма животного. Объясняется это прежде всего тем, что по пути к синтезу белков молока всосавшиеся аминокислоты подвергаются разнообразным превращениям, а часть поступившихся в организм аминокислот идет не на построение белков тканей и органов, а на синтез гормонов и других веществ, имеющих специфический межзачаточный обмен, или на образование других аминокислот и безазотистых веществ. В связи с этим необходимое для поддержания количество аминокислот может быть несколько иным. Тем не менее данный метод расчета может быть использован как ориентировочный при определении потребности коров в аминокислотах [1].

В исследованиях Н. В. Курилова потребность лактирующих коров в чистых аминокислотах на поддержание обменных процессов можно рассчитать на основе данных, имеющихся о потребности коров в чистом белке на поддержание. Для коров с живой массой 600 кг она составляет 300 г. Если допустить, что аминокислотный состав этого белка близок к таковому среднего организма животных, то потребность в аминокислотах для поддержания можно выразить следующим образом: метионин – 6,9, гистидин – 9,6, лизин – 36,9, изолейцин – 13,2, лейцин – 24,7, валин – 15,0, фанилаланин – 10,7 г/сут. [3].

М. Д. Аитова, В. И. Горбачев пришли к такому выводу: чтобы перейти к методу кормовых испытаний, а затем и к балансированию рационов, необходимо найти пути и подходы прогнозирования потока аминокислот в двенадцатиперстную кишку притом или ином типе кормления.

Некоторые исследователи рекомендуют для выявления лимитирующих аминокислот использовать степень поглощения молочной железой из крови отдельных аминокислот. Повышенное поступление незаменимых аминокислот в составе кормовой части обменного протеина позволяет сохранить их оптимальный уровень во фракции свободных аминокислот крови и дальнейшее использование этих аминокислот по своему назначению [4].

Для более полного использования аминокислот корма на синтез белков молока рацион коров нуждается в корректерровке посредством оптимизации его аминокислотного состава с помощью введения в рацион адекватного количества труднодеградируемого в рубце протеина, нераспавшаяся в рубце, белковая фракция которого имеет высокое содержание лимитирующих аминокислот. Лактирующие коровы нуждаются в балансировании рационов не просто по протеину, а по белку, доступному организму в процессе обмена, прежде всего необходимо знать потребности животных в отдельных аминокислотах.

Было проведено исследование по изучению обменного протеина. В опытной группе в составе обменного протеина был увеличен уровень метионина и гистидина.

Таблица 2
Аминокислотный состав обменного протеина
 Table 2
Amino acid composition of metabolic protein

Аминокислоты, % <i>Amino acids, %</i>	Контроль <i>Control</i>	Опыт <i>Experience</i>	Норма <i>The norm</i>
Лизин <i>Lysine</i>	6,9	6,9	7,6
Метионин <i>Methionine</i>	2,7	2,0	2,0
Гистидин <i>Histidine</i>	2,1	2,2	2,6
Лейцин <i>Leucine</i>	7	7,2	6,8

При изменении аминокислотного состава кормовой части обменного протеина молочная продуктивность коров опытной группы была выше на 12,4 % по сравнению с контрольной группой животных.

Содержание свободных аминокислот в крови яремной вены у коров опытной группы было несколько ниже (1,6 %), чем в контроле, прежде всего за счет незаменимой аминокислоты треонина (на 13 %) и ряда глюкогенных аминокислот – аспарагиновой и глутаминовой кислот (на 7 и 11 %), а также серина (на 19 %). Это, вероятно, обусловлено повышением молочной продуктивности и поглощением этих аминокислот молочной железой для использования на синтез компонентов молока.

При этом у коров опытной группы отмечено некоторое повышение уровня свободных аминокислот в крови уровня фенилаланина – на 16 %, тирозина – на 13 и валина 6,3 % в сравнении с контролем. Это отражает достаточную обеспеченность этими аминокислотами и связано с большим поступлением в кровь этих незаменимых аминокислот из пищеварительного тракта за счет изменения кормовой части обменного протеина. Концентрация изолейцина, лейцина и лизина в крови была примерно одинакова у коров обеих групп.

Литература

1. Аитова М. Д., Горбачев В. И. К вопросу аминокислотного питания // Белково-аминокислотное питание сельскохозяйственных животных : материалы Всесоюз. совещания. Калуга, 1986. С. 19–28.
2. Медведев И. К. Лимитирующие факторы в энергетическом и протеиновом питании высокопродуктивных коров // Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма: материалы координационного совещания ВНИИФБиП. Боровск, 1999. С. 41–50.

3. Курилов Н. В. Проблемы протеинового питания высокопродуктивных коров // Белково-аминокислотное питание сельскохозяйственных животных : материалы Всесоюз. совещания. Калуга, 1986. С. 19–28.

4. Протеиновое питание молочных коров // Рекомендации по нормированию. Боровск, 1998, 28 с.

5. Харитонов Е. Л., Кальницкий Б. Д. Нормирование питания жвачных животных на принципах субстратной обеспеченности метаболизма // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : материалы 3-й междунар. конф. Боровск, 2001. С. 10–20.

6. Lindsay D. B., Armstrong D. G. Forage protein in ruminant animal production // Soc. Anim. Prod. 1982. Vol. 6. P. 13–22.

7. Oldham J. O. Recent Development in Ruminant Nutrition, 1984.

8. Shabl Z. Partitioning of amino acids flowing to the abomasums into feed, bacterial, protozoa and endogenous fractions // J. Dairy Sci. 2000. Vol. 83. P. 2326–2334.

9. Донник И. М., Мымрин В. С., Лоретц О. Г., Лиходеевская О. Е., Барашкин М. И. Влияние инбридинга на молочную продуктивность, качество молока и воспроизводительную способность коров // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5. С. 15–19.

10. Донник И. М., Безбородова Н. А. Мониторинговые исследования микотоксинов в кормах и комбикормовом сырье в Уральском регионе // Аграрный вестник Урала. 2009. № 8. С. 87–89.

11. Лоретц О. Г., Барашкин М. И. Повышение качества молока-сырья с использованием принципов ХАССП // Аграрный вестник Урала. 2012. № 8. С. 41–42.

12. Шацких Е. В., Гафаров Ш. С., Бояринцева Г. Г., Сафронов С. Л. Использование кормовых добавок в животноводстве. Екатеринбург, 2006.

References

1. Aitova M. D., Gorbachev V. I. To the question of protein and amino acid nutrition // Protein-amino acid nutrition of farm animals : proceedings of All-Union meeting. Kaluga, 1986. P. 19–28.

2. Medvedev I. K. Limiting factors in the energy and protein nutrition of highly productive cows // Problems and prospects of development of the theory of the nutrition of ruminants on the basis of availability of substrate metabolism: proceedings of the coordination meeting of All-Russian scientific research Institute of physiology, biochemistry and animal nutrition. Borovsk, 1999. P. 41–50.

3. Kurilov N. V. problems of protein nutrition of highly productive cows // Protein-amino acid nutrition of farm animals : proceedings of All-Union meeting. Kaluga, 1986. P. 19–28.

4. Protein nutrition of dairy cows // Recommendations for rationing. Borovsk, 1998, p. 285.

5. Kharitonov E. L., Kalnitsky B. D. Rationing supply of ruminants on the principles of security substrate metabolism // Actual problems of biology in animal breeding : proceedings of the 3rd Intern. conf. Borovsk, 2001. P. 10–20.

6. Lindsay D. B., Armstrong D. G. Forage protein in ruminant animal production // Soc. Anim. Prod. 1982. Vol. 6. P. 13–22.

7. Oldham J. O. Recent Development in Ruminant Nutrition, 1984.

8. Shabl Z. Partitioning of amino acids flowing to the abomasums into feed, bacterial, protozoa and endogenous fractions // J. Dairy Sci. 2000. Vol. 83. P. 2326–2334.

9. Donnik I. M., Mymrin V. S., Loretts O. G., Lihodeevskaya O. E., Barashkin M. I. Effects of inbreeding on milk production, milk quality and reproductive ability of cows // Agricultural Bulletin of the Urals. 2013. № 5. P. 15–19.

10. Donnik I. M., Bezborodov N. A. Monitoring research of mycotoxins in feed and feed raw materials in the Urals // Agricultural Bulletin of the Urals. 2009. № 8. P. 87–89.

11. Loretts O. G., Barashkin M. I. Improving the quality of raw milk with the use of HACCP principles // Agricultural Bulletin of the Urals. 2012. № 8. P. 41–42.

12 Shatskikh E. V., Gafarov S. S., Boyarintseva G. G., Safronov S. L. Use of feed additives in animal husbandry. Ekaterinburg, 2006.