



АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ МОЛОКА КОРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ САПРОПЕЛЯ И САПРОВЕРМА «ЭНЕРГИЯ ЕТКУЛЯ»

О. А. БЫКОВА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Уральская государственная академия ветеринарной медицины
(457100, г. Троицк, ул. Гагарина, д. 13)

Ключевые слова: сапропель, сапроверм, молочный белок, аминокислоты, аминокислотный скор, биологическая ценность белков молока.

Исследования посвящены комплексному изучению влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при включении их в рацион на молочную продуктивность и состав молока коров. Для проведения научного опыта были сформированы семь групп коров-аналогов симментальской породы австрийской селекции по 10 голов в каждой. Животные опытных групп в дополнение к основному рациону получали сапропель и сапроверм «Энергия Еткуля» в разных дозировках, которые задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили трижды с интервалом между введением их в рацион 15 дней. Для проведения эксперимента использовали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области. Анализ аминокислотного состава белков молока проводили методом ионообменной хроматографии. Расчет аминокислотного сора проводили путем сравнения фактического содержания аминокислот в белках молока со шкалой ФАО/ВОЗ. Установили, что введение в рацион коров сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» способствовало увеличению массовой доли незаменимых и некоторому снижению концентрации заменимых аминокислот в составе молочного белка, а так же увеличению биологической ценности белков молока коров опытных групп. Сапропель и сапроверм «Энергия Еткуля» достоверно повышают содержание незаменимых аминокислот в составе молочного белка коров опытных групп через 90 дней исследований на 7,4–9,6 % и 11,6–13,6 %. С целью повышения питательной ценности молока оптимально использовать сапропель в дозе 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки; сапроверм «Энергия Еткуля» — в дозе 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки.

AMINO ACID COMPOSITION OF PROTEIN MILK COWS AGAINST APPLICATION OF SAPROPEL AND SAPROVERM “ENERGY ETKUL”

О. А. БЫКОВА,
candidate of agricultural sciences, assistant professor, Ural State Academy of Veterinary Medicine
(13 Gagarin Str., 457100, Troitsk)

Keywords: sapropel, saproverm, milk protein, amino acids, amino-acid score, biological value of milk proteins.

Investigations related to the integrated study of the influence of sapropel and saproverm “Energy Etkul” when included in the diet on milk yield and milk composition of cows. For scientific expertise were formed seven groups of cows peers Simmental Austrian selection of 10 animals each. The experimental animals, in addition to the basic diet was prepared and sapropel and saproverm “Energy Etkul” in different dosages, which was set in a mixture of concentrated feed during the morning feeding for 15 days. Introduction diet supplements performed in triplicate with an interval between administrations of the diet for 15 days. For the experiment used the lake sapropel deposits Yetkulsy District Orenburg, Chelyabinsk region. Analysis of amino acid composition of milk proteins was carried out by ion exchange chromatography. Calculation of amino-acid score was performed by comparing the actual content of the amino acids in the proteins of milk with a scale of FAO/WHO. Found that the introduction of the diet of cows and sapropel and saproverm “Energy Etkul” contributed to the increase of mass fraction of essential and some reduction in the concentration of essential amino acids in the composition of milk protein, as well as increase the biological value of the proteins of milk cows’ experimental groups. Sapropel and saproverm “Energy Etkul” significantly increase the content of essential amino acids in milk protein of cows’ experimental groups after 90 days of research on the 7.4–9.6 % and 11.6–13.6 %. In order to improve the nutritional value of milk optimal use of sapropel in a dose of 0.75 g/kg body weight per head per day; saproverm “Energy Etkul” — at a dose of 0.95 g/kg body weight per head per day.

Положительная рецензия представлена О. В. Горелик, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Уральской государственной сельскохозяйственной академии.



Белки молока представляют собой высокомолекулярные органические вещества, молекулы которых построены из аминокислот. Белки являются структурной и функциональной основой жизнедеятельности организма, они обеспечивают рост, развитие и нормальное протекание обменных процессов в организме. Белки невозможно заменить другими веществами. В организме человека белки пищи расщепляются до аминокислот и кетокислот, которые в свою очередь принимают участие в синтезе новых аминокислот и необходимых организму белков. Полноценный белок содержит в своем составе все 8 незаменимых аминокислот. Он имеет практически стопроцентную усвояемость. Нормальная жизнедеятельность организма в значительной степени зависит от удовлетворения потребности в полноценном белке.

Аминокислотный состав белков молока коров в значительной мере определяется количеством, качеством и соотношением кормов в рационе. Несмотря на достижения в области нормированного кормления высокопродуктивных коров, вопрос рационального скармливания минеральных добавок и их влияния на состав молока требует дальнейшего изучения [1, 4].

Для решения данной проблемы перспективно введение в состав рационов кормления животных биологически активных соединений, обладающих способностью регулировать функциональную активность организма. Целесообразным и научно обоснованным является применение дешевых и экологически чистых природных источников биологически активных веществ, в том числе сапропеля и сапропелевых кормовых добавок.

Природный сапропель является минерально-витаминной добавкой для сельскохозяйственных животных. Гуминовые кислоты сапропеля стимулируют биологические процессы в живом организме, обладают антимикробным и антисептическим действием [2, 3]. В настоящее время происходит разработка месторождения сапропеля озера Оренбург Еткульского района Челябинской области, влияние которого на продуктивность животных ранее не изучалось. На основе этого сапропеля разработана кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля», в составе которой содержится вспученный вермикулит. Вермикулит представляет собой эффективный сорбент, обладающий высокими ионообменными свойствами, что позволяет использовать его в качестве профилактического средства при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля» выступает в роли регулятора метаболизма, повышающего эффективность использования основного рациона. Продуктивный эффект ее обусловлен регулирующим влиянием на интенсивность процессов переваривания и лучшее использование питательных веществ кормов, что, в свою очередь, обеспечивает повышение качества молока коров.

Цель и методика исследований.

Исследования посвящены комплексному изучению влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при включении их в рацион на молочную продуктивность, состав и свойства молока коров симментальской породы австрийской селекции.

Для проведения научного опыта на базе ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской об-

ласти были сформированы семь групп коров-аналогов симментальской породы австрийской селекции по 10 голов в каждой. Отбор животных проводили по возрасту, живой массе, стадии лактации и удою за предыдущую лактацию. В учетный период животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животные I группы (контрольной) получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Коровам II, III и IV опытных групп к основному рациону добавляли сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,5 г/кг (II группа), 0,75 г/кг (III группа), 1,0 г/кг (IV группа) живой массы на голову в сутки. Коровам V, VI и VII опытных групп к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,7 г/кг (V группа), 0,95 г/кг (VI группа), 1,2 г/кг (VII группа) живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили трижды с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней. Для проведения эксперимента использовали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области.

Анализ аминокислотного состава белков молока проводили методом ионообменной хроматографии. Расчет аминокислотного сора проводили путем сравнения фактического содержания аминокислот в белках молока со шкалой ФАО/ВОЗ.

Результаты исследований.

Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» способствовало увеличению массовой доли незаменимых и некоторому снижению концентрации заменимых аминокислот в составе молочного белка (табл. 1).

Молоко коров опытных групп было более полноценным по соотношению аминокислот. Так, при включении в рацион животных сапропеля содержание незаменимых аминокислот в составе молочного белка коров опытных групп увеличилось через 30 дней исследований на 2,8–4,2 %, через 60 дней исследований на 5,5–7,2 %, через 90 дней исследований — на 7,4–9,6 % по сравнению с контролем. Животные, получавшие с кормом сапроверм, превосходили своих контрольных сверстниц по содержанию незаменимых аминокислот в составе молочного белка через 30 дней исследований на 5,3–6,8 %; через 60 дней исследований на 8,6–10,5 %; через 90 дней исследований на 11,6–13,6 %. В то же время общее содержание заменимых аминокислот в 100 г белка в этих группах во время проведения исследований падало. Наивысший показатель суммы заменимых аминокислот во все периоды исследований отмечен в контрольной группе, причем к 90-му дню исследований их количество в контрольной группе постепенно увеличивалось, а в опытных группах несколько снижалось. При скармливании животным разных доз сапропеля масса заменимых аминокислот более всего уменьшилась в III группе и составила к 90-му дню исследований 52,74 г. Величина этого показателя была меньше контрольного значения на 7,3 %. Менее всего заменимых аминокислот через 90 дней исследований содержалось в молоке коров VI группы (51,02 г), получавших с кормом среднюю дозу сапроверма, что было ниже, чем у животных I группы, на 10,3 %.

Таблица 1

Масса аминокислот в составе общего белка молока коров, г на 100 г белка

Аминокислота	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований							
Заменимые	56,63	55,42	54,83	55,17	54,31	53,68	53,96
Незаменимые	43,37	44,58	45,17	44,83	45,69	46,32	46,04
Через 60 дней исследований							
Заменимые	56,74	54,35	53,61	53,99	53,00	52,18	52,53
Незаменимые	43,26	45,65	46,39	46,01	47,00	47,82	47,47
Через 90 дней исследований							
Заменимые	56,87	53,66	52,74	53,13	51,86	51,02	51,37
Незаменимые	43,13	46,34	47,26	46,87	48,14	48,98	48,63

Изменялось и соотношение заменимых аминокислот. Увеличивалось содержание глутаминовой, аспарагиновой кислот, глицина, аргинина, аланина и гистидина, но падало содержание серина и тирозина по сравнению с содержанием данных аминокислот в составе молочного белка коров контрольной группы. В течение всего периода исследований во всех группах животных глутаминовая кислота имела наибольшую массовую долю среди заменимых аминокислот (13,65–15,04 г/100 г белка), гистидин — наименьшую (2,79–2,96 г/100 г белка).

Такая динамика изменения соотношения заменимых аминокислот внутри групп прослеживается в течение всего периода исследований. Изменение соотношения заменимых аминокислот можно связать с их содержанием в составе вводимых добавок. Сапропель содержит значительное количество глутаминовой и аспарагиновой кислот, гистидина, чуть меньше глицина, аланина и аргинина, определенное количество серина и тирозина.

Вместе с увеличением суммарного количества незаменимых аминокислот на фоне применения минеральных кормовых добавок происходило и увеличение массы отдельных аминокислот, тогда как у животных контрольной группы их количество постепенно снижалось к 90-му дню исследований.

По современным представлениям биологическая ценность белков определяется эффективностью преобразования белков пищи в белки организма человека, или поддержания азотистого баланса в нем. Она зависит от сбалансированности аминокислотного состава по незаменимым аминокислотам. Для синтеза большей части белков человеческого организма требуется не только достаточное количество каждой из незаменимых аминокислот, но и их соотношение, которое должно быть приближено в идеальном случае к таковому в белках тела человека. Нарушение сбалансированности аминокислотного состава белков пищи приводит к нарушению синтеза собственных белков и преобладанию процессов распада собственных белков организма. Недостаток какой-либо незаменимой аминокислоты лимитирует использование других аминокислот в процессе биосинтеза белка. Значительный же избыток ведет к образованию высокотоксичных продуктов обмена неиспользованных для синтеза аминокислот.

Биологическую ценность белков определяют путем расчета аминокислотного сора, то есть сравнения аминокислотного состава изучаемого белка со справочной шкалой аминокислот гипотетического

идеального белка или аминокислотами высококачественных стандартных белков. В практических целях является достаточным расчет сора для наиболее дефицитных аминокислот: триптофана, лизина и суммы серосодержащих метионина и цистина.

Исходя из результатов исследований, лимитирующей аминокислотой в контрольной группе во все периоды исследований являлся триптофан. Кроме того, его количество в составе молочного белка к 90-му дню исследований снижалось, а его сора уменьшился на 4 %. В опытных группах наименьший сора в течение всего периода эксперимента имел треонин, поэтому и являлся лимитирующей аминокислотой. Следует отметить, что в контрольной группе его сора был также невелик относительно других аминокислот.

Самый высокий сора во всех группах через 30; 60 и 90 дней исследований имели лизин и изолейцин. Однако, в контрольной группе его величина к 90-му дню исследований снизилась у лизина на 1, изолейцина на 2 %, тогда как в опытных группах увеличилась у лизина на 6–8 %, изолейцина — 5–9 %. В опытных группах сора лизина был выше, чем в контрольной группе, через 30 дней исследований на 4–6 % при введении в рацион сапропеля и на 7–9 % при использовании в качестве кормовой добавки сапроверма. Разница между контрольной и опытными группами по изолейцину была несколько меньше и составила от 2 до 7 %. Эта тенденция сохранялась на протяжении всего эксперимента. К 90-му дню исследований сора лизина увеличился во II–IV опытных группах по сравнению с контролем на 11–14 %, V–VII опытных группах — на 16–18 %. Разница по изолейцину составила между контрольной и II–IV группами 9–14 %, между контрольной и V–VII группами 16–18 %.

Сора серосодержащих метионина и цистина в контрольной группе к 90-му дню исследований уменьшился 5 %, во II–IV опытных группах увеличился на 7 %, в V–VII опытных группах — на 9–10 %. Относительное содержание метионина и цистина уже через 30 дней исследований в группах животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель, по сравнению с контрольными аналогами было выше на 2–4 %, у животных, получавших сапроверм, превышало контроль на 5–7 %. К 90-му дню исследований разница с контролем по сапропелевым группам составила 14–16 %, по группам сапроверма — 19–22 %.

Сора триптофана в контрольной группе через 30 дней исследований составил 77 %, к 60-му дню ис-



следований уменьшился до 76 % и к 90-му дню исследований — еще на 3 %. Введение в рацион сапропеля и сапроверма способствовало увеличению относительного содержания триптофана в составе молочного белка уже на первом этапе исследований. Этот показатель превышал контрольное значение на 2–5 % во II–IV и на 35–44 % в V–VII опытных группах. К 90-му дню исследований преимущество по триптофану еще более сместилось в сторону опытных групп. Скор триптофана в группах, где животные получали сапропель, был выше, чем у контрольных сверстниц на 17–24 %, при включении в рацион сапроверма — выше контроля на 61–64 %.

Выводы. Рекомендации.

1. Введение в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» способствовало достоверному увеличению массы незаменимых аминокислот в составе молочного белка и улучшению количественного соотношения аминокислотного состава молока.
2. С целью повышения биологической и питательной ценности молока оптимально использовать сапропель в дозе 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки; сапроверм «Энергия Еткуля» — в дозе 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки.

Литература

1. Антонова В. С., Соловьев С. А., Сечина М. А. Технология молока и молочных продуктов. Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2001. 440 с.
2. Добрецов В. Б. Сапропели России. СПб. : ГИОРД, 2005. 200 с.
3. Пестис В. К., Добрук Е. А., Сарнацкая Р. Р. Использование сапропеля при кормлении крупного рогатого скота // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Витебск, 2001. Т. 37. Ч. 2. С. 142–144.
4. Савченко С., Дрожжачих Д., Савченко П. Организация полноценного кормления коров // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 2. С. 22–24.

References

1. Antonova V. S., Soloviev S. A., Sechin M. A. Technology of milk and dairy products. Orenburg : Publishing Center OSAU, 2001. 440 p.
2. Dobretsov V. B. Sapropels Russia. SPb. : GIORD, 2005. 200 p.
3. Pestis V. K., Dobruk E. A., Sarnatsky R. R. The use of sapropel when feeding cattle // Scientific notes of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. Vitebsk, 2001. Vol. 37. P. 2. P. 142–144.
4. Savchenko S., Drozhzhachih D., Savchenko P. Organization Savchenko full feeding cows // Dairy and beef cattle. 2006. № 2. P. 22–24.