3. Лапотко А.М. Конверсия кормов в производстве молока. Как повысить ее эффективность // Белорусское сельское хозяйство. 2008. № 5. С. 52–56.

4. Храмченкова А.О., Чирков Е.П. Стимулирование труда и производства в молочном скотоводстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 11. С. 23-28.

5. Федорчук А.И. Безопасность производственных процессов в животноводстве: практическое пособие. Мн.: Технoперспектива, 2007. 350 с.

6. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов: монография / В.И. Шляхтунов и др. Витебск: ВГАВМ, 2019. 136 с.

УДК 636.2.084.56

МИНЕРАЛЬНЫЙ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ КРОВИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ПРОДУКТА ПЕПТИДНО-АМИНОКИСЛОТНОГО ХЕЛАТИРОВАННОГО

Карпеня Михаил Михайлович,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
Радчиков Василий Федорович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
Крыцына Анна Васильевна,
магистрант УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
Карпеня Алексей Михайлович,
кандидат технических наук, доцент УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
Джумкова Марина Валерьевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий редактор РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

SERVICING BULL BLOOD MINERAL AND AMINO ACID COMPOSITION WHEN USING THE PEPTIDE-AMINO ACID CHELATED PRODUCT IN THE DIET

Karpenia Mikhail Mikhailovich,
doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of Department Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
Radchikov Vasily Fedorovich,
doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Laboratory, Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

Krytsina Anna Vasilievna,
master student of educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
Karpenia Alexey Mikhailovich,
candidate of Technical Sciences, Associate Professor Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
Jumkova Marina Valerievna,
candidate of Agricultural Sciences, Leading Editor, Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

Аннотация. В статье приведены материалы по изучению влияния продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-2 в рационе быков-производителей на минеральный и аминокислотный состав крови. Установлено, что использование разработанного продукта способствует увеличению в крови быков содержания микроэлементов на 10,2–25,8 % и концентрации аминокислот на 0,08–1,26 п. п.

Summary. The article contains materials on the study of the effect of the PAD-2 peptide-amino acid chelated product in the diet of servicing bulls on the blood mineral and amino acid composition. It has been established that the use of the developed product contributes to increasing of micronutrient content by 10.2-25.8 % and concentration of amino acids by 0.08-1.26 p.p. in the blood of bulls.

Ключевые слова: быки-производители, кровь, микроэлементы, аминокислоты, продукт пептидно-аминокислотный хелатированный.

Key words: servicing bulls, blood, micronutrients, amino acids, chelated peptide-amino acid product.

Важнейший элемент питания быков-производителей – обеспечение их соответствующим количеством доступных незаменимых аминокислот и минеральных веществ. Исследования последних лет по аминокислотному питанию животных доказали возможность экономии кормового протеина методом балансирования рационов по содержанию необходимого количества аминокислот, подбором кормов с различным их содержанием или включением в рационы препаратов недостающих синтетических аминокислот [2]. Установлено, что использование органических соединений (хелатов) повышает усвоение Zn, Cu, Mn, Fe и Co, позволяет более точно нормировать эти микроэлементы и поддерживать продуктивные и воспроизводительные качества животных, процесс формирования иммунного статуса и снижение заболеваемости [3, 4, 6].

Одним из источников высококачественного белка могут служить дрожжи. Дрожжевой белок содержит в составе все незаменимые аминокислоты [1]. В составе дрожжевых клеток содержатся аминокислоты в свободном виде. Они непосредственно участвуют в процессах биосинтеза белка внутри клетки. В период интенсивного размножения на долю данных аминокислот приходится более 10 % от общего азота клеток. Во внутриклеточном фонде преобладают такие аминокислоты, как глутаминовая кислота, аланин, лизин и аспарагиновая кислота. Дрожжи являются богатым источником таких микроэлементов. Массовая доля минеральных веществ, входящих в состав дрожжевой клетки, составляет 5–10 % сухих веществ [5].

Цель исследований – установить влияние продукта пептидно-аминокислотного хелатированного на минеральный и аминокислотный состав крови быков-производителей.

В производственных условиях РУП «Витебское племенное предприятие» проведен научно-хозяйственный опыт на быках-производителях голштинской породы, средний возраст которых в начале опыта составил 27–28 месяцев. По принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы быков-производителей: одна контрольная и три опытных по 8 голов в каждой с учетом генотипа (линейной принадлежности), возраста и живой массы. Животные 1-й контрольной группы получали основной рацион (ОР), состоящий из сена клеверо-тимофеечного (6,5 кг), сенажа разнотравного (5,0 кг) и комбикорма КД-К-66С (4,2 кг). Быкам опытных групп дополнительно к основному рациону вводили продукт пептидно-аминокислотный хелатированный ПАД-2 в следующем количестве: 2-й опытной группе – 1 % от массы комбикорма (или 42 г на гол./сут.), 3-й опытной группе – 2 % (или 84 г) и 4-й опытной группе – 3 % от массы комбикорма (или 126 г на гол./сут.). Подготовительный период длился 15 дней. Условия содержания подопытных животных были одинаковыми.

Продукт пептидно-аминокислотный хелатированный ПАД-2 производится в соответствии с техническими условиями ТУ BY 100050710.217-2021. Он представляет собой жидкость с осадком дебриса дрожжей от молочно-коричневого до коричневого цвета, полученную путем гидролиза суспензии пивных дрожжей ферментами автолизата дрожжей и субтилизином с последующей консервацией, пастеризацией раствора и введением минералов и витаминов. Состав ПАД-2: сырой протеин – 4,2 %, белок по Лоури – 1,5, массовая доля пептонов – 10,0 %, витамин А – 730 млн МЕ/т, витамин D – 600 млн МЕ/т, витамин Е – 500 г/т, медь – 250, цинк – 1250, марганец – 200, кобальт – 45, йод – 6,0 и селен – 8,0 г/т премикса. Аминокислотный состав гидролизата пивных дрожжей представлен в таблице 1.

Таблица 1 -Аминокислотный состав гидролизата пивных дрожжей

Незаменимые аминокислоты	Содержание	
	мг/мл	%
Лизин	10,51	11,3
Лейцин	5,93	6,4
Валин	4,21	4,5
Треонин	3,98	4,3
Фенилаланин	3,71	4,0
Изолейцин	3,55	3,8
Триптофан	2,98	3,2
Метионин	0,93	1,0

Для определения минерального и аминокислотного состава кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки через 2,5–3,0 ч после утреннего кормления у 4 быков-производителей из каждой группы в начале и в конце опыта. Микроэлементы в сыворотке крови подопытных животных определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре МГА-1000. Концентрацию аминокислот в крови быков-производителей определяли с помощью системы капиллярного электрофореза Капель-105М (в % от сухого вещества крови, затем с помощью коэффициента 0,2361 делали перерасчет на цельную кровь).

Цифровой материал, полученный в научно-хозяйственном опыте, обработан методом биометрической статистики.

В результате проведенных исследований установлено, что использование в рационе

быков-производителей продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-2 способствовало увеличению в крови микроэлементов (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание микроэлементов крови быков-производителей, M±m

Показатели	Группа							
	1-я – контрольная		2-я – опытная		3-я – опытная		4-я – опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Цинк, мкмоль/л	51,7± 2,01	52,1± 1,82	50,9± 1,67	55,8± 1,47	51,8± 2,04	57,4± 1,84*	49,9± 1,97	58,6± 1,72**
Медь, мкмоль/л	13,2± 1,02	13,6± 1,03	12,8± 1,06	14,9± 1,04	13,4± 0,98	15,5± 0,72*	13,1± 1,01	15,7± 0,91**
Марганец, мкмоль/л	3,4± 0,18	3,1± 0,18	3,3± 0,21	3,6± 0,17*	3,5± 0,23	3,9± 0,19**	3,4± 0,19	3,8± 0,16**
Кобальт, мкмоль/л	0,58± 0,04	0,59± 0,03	0,57± 0,05	0,64± 0,03	0,60± 0,06	0,67± 0,02*	0,59± 0,07	0,68± 0,03*

У животных 2-й и 3-й групп прослеживалась тенденция к увеличению в крови макроэлементов. У быков 4-й группы содержание микроэлементов в сыворотке крови увеличилось по сравнению с 1-й контрольной группой: цинка – на 12,5 % (P<0,01), меди – на 15,4 (P<0,01), марганца – на 22,6 (P<0,01) и кобальта – на 18,6 % (P<0,05); у быков 3-й группы: цинка – на 10,2 % (P<0,05), меди – на 14,0 (P<0,05), марганца – на 25,8 (P<0,01) и кобальта – на 13,6 % (P<0,05); у производителей 2-й группы: цинка – на 7,1 %, меди – на 9,6, марганца – на 16,1 (P<0,05) и кобальта – на 18,6 %. На наш взгляд, на достоверное повышение уровня микроэлементов в сыворотке крови быков-производителей 3-й и 4-й опытных групп повлияло использование в рационе продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-2, содержащего в своем составе хелаты микроэлементов.

Использование в рационе быков-производителей продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-2 способствует повышению в крови концентрации аминокислот (таблица 3). В крови быков 3-й опытной группы по сравнению с 1-й контрольной группой концентрация незаменимых аминокислот была выше: лизина – на 1,24 п. п. (P<0,001), лейцина+изолейцина – на 0,59 (P<0,01), валина – на 1,26 (P<0,001), треонина – на 0,69 (P<0,001), фенилаланина – на 0,39 (P<0,05), метионина – на 0,08 п. п.; в крови производителей 4-й опытной группы соответственно на 1,34 п. п. (P<0,001), 0,57 (P<0,01), 0,91 (P<0,01), 0,82 (P<0,001), 0,45 (P<0,05), 0,25 п. п. (P<0,001). У животных 2-й опытной группы достоверная разница с контролем отмечена по содержанию в крови лизина и треонина.

Таблица 3 - Концентрация аминокислот в крови быков-производителей, M±m

Аминокислоты	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
Незаменимые аминокислоты, %				
Лизин	2,75±0,14	3,33±0,12*	3,99±0,16***	4,09±0,15***
Лейцин + изолейцин	1,64±0,08	1,82±0,06	2,23±0,07**	2,21±0,09**

Продолжение таблицы 3

Валин	2,13±0,12	2,60±0,17	3,39±0,15***	3,04±0,13**
Треонин	1,31±0,06	1,66±0,09*	2,00±0,05***	2,13±0,08***
Фенилаланин	1,71±0,09	1,73±0,12	2,10±0,08*	2,16±0,14*
Метионин	0,23±0,03	0,28±0,02	0,31±0,03	0,48±0,04***
Заменимые аминокислоты, %				
Аргинин	1,57±0,06	1,84±0,05*	1,88±0,06*	1,99±0,07**
Тирозин	0,74±0,02	0,82±0,03	1,01±0,04**	1,05±0,03**
Гитидин	1,36±0,09	1,47±0,07	1,86±0,07**	1,89±0,11**
Пролин	1,00±0,04	1,07±0,02	1,32±0,05**	1,31±0,04**
Глицин	0,96±0,03	1,18±0,06*	1,38±0,04***	1,43±0,05***
Аланин	2,10±0,17	2,46±0,09	2,94±0,14**	3,02±0,16**
Серин	1,17±0,06	1,46±0,05**	1,79±0,07***	1,85±0,04***

Такая же закономерность прослеживается по содержанию заменимых аминокислот в крови быков. Так, у производителей 3-й и 4-й опытных групп по всем заменимым аминокислотам отмечено достоверное превосходство над животными 1-й контрольной группы. На наш взгляд, повышение концентрации аминокислот в крови производителей опытных групп обусловлено использованием в их рационе продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-2, содержащего в своем составе аминокислоты.

Таким образом, использование в рационе быков-производителей продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-2 в количестве 2 и 3 % от массы комбикорма способствует оптимизации гематологических показателей, о чем свидетельствует увеличение в сыворотке крови содержания микроэлементов на 10,2–25,8 % (P<0,05–0,01) и повышение в крови концентрации аминокислот на 0,08–1,26 п. п. (P<0,05–0,001).

Список литературы

1. Актуальность исследования аминокислот в кормах сельскохозяйственных животных / О.Г. Шляхова и др. // Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства: материалы международной науч.-практич. конф., посвящ. 180-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». Персиановский, 2020. С. 361–365.

2. Голушко В.М., Голушко А.В., Рощин В.А. Концепция разработки системы кормления свиней на основе физиологически доступной энергии, переваримых незаменимых аминокислот, минеральных и других питательных веществ // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII международной науч.-практич. конф., Гродно, 15 мая 2020 года. Гродно: ГГАУ, 2020. С. 111–114.

3. Использование пептидно-аминокислотной хелатированной добавки в кормлении быков-производителей: рекомендации / М.М. Карпеня и др. Витебск : ВГАВМ, 2021. 23 с.

4. Использование энергии рационов бычками при включении хелатных соединений микроэлементов в состав комбикормов / В.Ф. Радчиков и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов. Жодино, 2015. Т. 50, ч. 2. С. 43–52.

5. Onofre S.B., Bertoldo I.C., Abatti D. Chemical Composition of the Biomass of Saccharomyces cerevisiae // International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB). 2017. Vol. 2, Isse 2. P. 558–562.

6. Иммунный статус телят под влиянием пробиотика провагена / Е.В. Крапивина, Д.В. Иванов, А.И. Феськов, Ю.Н. Федоров, А.И. Албулов // Сельскохозяйственная биология. 2012 № 4. С. 78-82.