

практической студенческой конференции. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 315 с. 6. Роль сельского хозяйства в жизни человека / Н. А. Салаев [и др.] // Научный журнал *Ceteris Paribus*. – 2023. – № 1. – С. 51-53. 7. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник национальный статистический комитет Республики Беларусь : ред. И. В. Медведева [и др.]. – Минск : Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2023. – 584 с. 8. Шашок, Д. Дрожжи – как кормовая добавка в кормлении животных и птиц / Д. Шашок // Молодежь и наука – взгляд в будущее : материалы 18 международной научно-практической конференции, Астана, 8-12 апреля 2022 г. / Агротех. ун-т им. С. Сейфуллина ; редкол.: С. В. Самаркин (гл. ред.) [и др.]. – Астана, 2022. – С. 191-193.

References. 1. *Dobavki kormovye «PRODUCTIV» i «MDK» v ratsionakh krupnogo rogatogo skota* / A. I. Kozinets [i dr.]. – Zhodino: RUP «Nauchno-prakticheskiy tsentr Natsionalnoy akademii nauk Belarusi po zhivotnovodstvu», 2023. – 12 s. 2. *Krupnyy rogatyy skot: sodержanie, kormlenie, bolezni: diagnostika i lechenie: uchebnoe posobie dlya vuzov* / A. F. Kuznetsov [i dr.] – 4-e izd., ster. – SPb. : Lan, 2021. – 752 s. 3. Karpenya, M. M. *Optimizatsiya kormleniya plemennykh bychkov i bykov-proizvoditeley: monografiya* / M. M. Karpenya. – Vitebsk, 2019. – 172 s. 4. *Klinicheskaya effektivnost preparatov na osnove probioticheskikh shtammov Saccharomyces boulardii* / V. N. Drozdov [i dr.] // *Meditsinskiy sovet*. – 2020. – №5. – S.104-112. 5. *Natynchik, T. M. Sravnitel'naya effektivnost ispolzovaniya v kormlenii molodnyaka krupnogo rogatogo skota zhivyykh i inaktivirovannykh pekarskikh drozhzhey* / T. M. Natynchik, V. F. Radchikov // *Problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva i ikh reshenie: sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy studencheskoy konferentsii*. – Bryansk : Izd-vo Bryanskiy GAU, 2020. – 315 s. 6. *Rol selskogo khozyaystva v zhizni cheloveka* / N. A. Salaev [i dr.] // *Nauchnyy zhurnal Ceteris Paribus*. – 2023. – № 1. – С. 51-53. 7. *Selskoe khozyaystvo Respubliki Belarus: statisticheskiy sbornik natsionalnyy statisticheskii komitet Respubliki Belarus* : red. I. V. Medvedeva [i dr.]. – Minsk : Gosudarstvennyy komitet po imushchestvu Respubliki Belarus, 2023. – 584 s. 8. *Shashok, D. Drozhzhi – kak kormovaya dobavka v kormlenii zhivotnykh i ptits* / D. Shashok // *Molodezh i nauka – vzglyad v budushchee : materialy 18 mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Astana, 8-12 aprelya 2022 g.* / *Agrotekh. un-t im. S. Seyfullina ; redkol.: S. V. Samarkin (gl. red.) [i dr.].* – Astana, 2022. – S. 191-193.

Поступила в редакцию 17.06.2024.

DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-3-92-97
УДК 636.2.087.7

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В СОСТАВ РАЦИОНА ПРОДУКТА ПЕПТИДНО-АМИНОКИСЛОТНОГО ХЕЛАТИРОВАННОГО «ПАД-3»

Крыцына А.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В результате научно-хозяйственного опыта установлено, что использование в рационе быков-производителей продукта пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-3» в количестве 3% от массы комбикорма способствует увеличению в крови гемоглобина на 5,6%, эритроцитов – на 10,1%, в сыворотке крови – повышению содержания общего белка на 13,4%, альбуминов – на 9,5, глюкозы – на 6,1, каротина – на 16,3, кальция – на 4,2, фосфора – на 3,3, цинка – на 16,1, меди – на 7,7, марганца – на 12,1 и кобальта – на 15,0% и снижению концентрации мочевины на 13,5%. **Ключевые слова:** быки-производители, продукт пептидно-аминокислотный хелатированный, морфологические показатели крови, биохимические показатели крови.*

DYNAMICS OF BLOOD MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN SIRE BULLS WITH THE PEPTIDE-AMINO ACID CHELATED PRODUCT PAD-3 INCLUDED IN THE DIET

Krytsyna A.V.

EE “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”, Vitebsk, Republic of Belarus

*As a result of scientific and economic experiment, it was found that the use of the PAD-3 peptide-amino acid chelated in the diet of sire bulls in the amount of 3% by weight of compound feed contributes to an increase in hemoglobin in the blood by 5.6%, erythrocytes – by 10.1%, in blood serum, an increase in the total protein content – by 13.4%, albumin – by 9.5, glucose – by 6.1, carotene – by 16.3, calcium – by 4.2, phosphorus – by 3.3, zinc – by 16.1, copper – by 7.7, manganese – by 12.1 and cobalt – by 15.0%, and a decrease in the urea concentration by 13.5%. **Keywords:** sire bulls, peptide-amino acid chelated product, blood morphological parameters, blood biochemical parameters.*

Введение. Развитие молочного скотоводства в Республике Беларусь в большей степени зависит от уровня и качества кормления животных. Сбалансированность рационов крупного рогатого скота необходима не только для получения высокой продуктивности, но и как основа для сохранения и реализации генетического потенциала животных. В силу различных объективных и

субъективных причин на практике качество травяных кормов далеко не всегда соответствует нормативным требованиям, и животные недополучают необходимый уровень не только энергии, но и всех жизненно важных питательных, минеральных и биологически активных веществ [1, 6].

Генетическое улучшение популяции крупного рогатого скота зависит от отцов быков на 41–46%, матерей быков – на 24–33%. Следовательно, использование при искусственном осеменении ценных производителей способствует улучшению генетического потенциала и продуктивности маточного поголовья [4].

Для поддержания здоровья и высокой репродуктивной функции быков-производителей значительное место занимает сбалансированное протеиновое и витаминно-минеральное питание [4]. Современное протеиновое питание невозможно представить без рассмотрения роли отдельных аминокислот. Даже при общем положительном протеиновом балансе организм животного может испытывать недостаток протеина. Это связано с тем, что усвоение отдельных аминокислот взаимосвязано друг с другом, недостаток или избыток одной аминокислоты может приводить к недостатку другой. Часть аминокислот не синтезируется в организме животных. Они получили название незаменимых аминокислот. Таких аминокислот всего десять. Четыре из них являются критическими (лимитирующими) – они чаще всего ограничивают рост и развитие животных. Организм должен получать достаточное количество главной лимитирующей кислоты с кормом для того, чтобы и другие аминокислоты могли эффективно использоваться для синтеза белка [5, 6].

Минеральные вещества являются важными структурными компонентами костей и других тканей и служат важнейшими частями жидкостей организма. Также они играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса, осмотического давления, электрического потенциала мембраны клетки, передачи нервных импульсов и часто являются компонентами кофакторов для металлоэнзимов и гормонов эндокринной системы. В настоящее время биологическая активность микробогенных металлов и их широкое участие во всех важнейших метаболических реакциях, в клеточном химизме зависит от их хелатирующих свойств [10]. Хелатия используется для обозначения связей, образуемых ионом металла (минерал) и носителем лиганда (протеин или аминокислотный хелатообразующий агент). Некоторые аминокислоты и белковые пищевые продукты, например пептиды, являются идеальными лигандами, поскольку они имеют две функциональные группы (аминокислоты и гидроксил), которые могут образовывать кольцевую структуру с минералом [3, 9].

Особый интерес для использования в животноводстве представляют соединения металлов с аминокислотами. Известно, что при образовании таких соединений наблюдаются изменения их химических и биологических свойств, причем ионы металлов в сочетании с аминокислотами становятся менее токсичными и могут катализировать различные биохимические процессы [2, 7, 10].

В настоящее время в кормлении животных применяется огромное разнообразие аминокислотных добавок и органических форм микроэлементов. Большинство из них адаптированы для свиноводства, птицеводства и в меньшей степени для молочного скотоводства.

Цель исследований – определить динамику морфологических и биохимических показателей крови быков-производителей при включении в состав рациона продукта пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-3».

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на быках-производителях в РУП «Витебское племпредприятие». В опыте по принципу пар-аналогов сформировали 4 группы быков-производителей: одна контрольная и три опытные по 8 голов в каждой с учетом генотипа, возраста, живой массы и качества спермопродукции (таблица 1). Подготовительный период перед учетным периодом длился 15 дней.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во быков в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления быков-производителей
1-я (контрольная)	8	90	Основной рацион (ОР): сено клеверо-тимофеечное, сенаж разнотравный, комбикорм КД-К-66С
2-я (опытная)	8		ОР + 1% продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-3 от массы комбикорма
3-я (опытная)	8		ОР + 2% продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-3 от массы комбикорма
4-я (опытная)	8		ОР + 3% продукта пептидно-аминокислотного хелатированного ПАД-3 от массы комбикорма

Рацион быков-производителей (при средней нагрузке) установлен по фактически съеденным кормам в среднем за период опыта. Подопытные быки-производители в составе рациона получали сено клеверо-тимофеечное 6,5 кг, сенаж разнотравный – 5,0 кг и комбикорм-концентрат КД-К-66С – 4,2 кг. Для повышения полноценности и сбалансированности кормления животных в рационы вводили сухое молоко, сахар и подсолнечное масло. Различия в кормлении быков-производителей заключались в том, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в составе рациона получали продукт пептидно-аминокислотный хелатированный ПАД-3 в количестве 1%, 2 и 3% от массы комбикорма-концентрата.

Химический состав и свойства продукта пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-3» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и свойства продукта пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-3»

Наименование показателя	Норма	Фактическое содержание
Плотность, г/см ³	1,0–1,1	1,04
Водородный показатель (рН), ед.	4,0–9,0	6,8
Сырой протеин, %, не менее	4,0	4,2
Аминный азот, %, не менее	0,3	0,5
Массовая доля пептонов, %, не менее	2,0	9,8
Витамин А, млн МЕ/т	900–1300	1020
Витамин Е, г/т	600–750	650
Медь, г/т	250–350	300
Цинк, г/т	2000–3000	2500
Марганец, г/т	180–250	250
Кобальт, г/т	80–120	90,0
Йод, г/т	9,0–13,0	10,0
Селен, г/т	10–20	15,0

Продукт пептидно-аминокислотный хелатированный ПАД-3 разработан совместно с учреждением Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» и производится в соответствии с техническими условиями ТУ ВУ100050710.217-2021 «Продукты пептидно-аминокислотные хелатированные ПАД-2, ПАД-3» [8]. 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.

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. В одной из пробирок кровь стабилизировали трилоном Б (2,0–2,5 ед./мл), вторую использовали для получения сыворотки. Морфологические показатели крови быков-производителей определяли на анализаторе клеток МЕК-6450К. Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток MIDRAY BS-200. Микроэлементы в сыворотке крови подопытных животных определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре МГА-1000.

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

Результаты исследований. Включение в рацион подопытных быков-производителей продукта пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-3» способствовало улучшению некоторых морфологических и биохимических показателей крови. В начале опыта показатели крови у подопытных животных всех групп находились практически на одинаковом уровне и не выходили за физиологические нормативы (таблица 3).

Таблица 3 – Морфологические и биохимические показатели крови быков-производителей, M±m (n=4)

Показатели	Группа							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Гемоглобин, г/л	92,7± 4,29	91,4± 3,73	93,5± 5,17	94,8± 4,71	94,1± 3,68	98,7± 4,16	93,4± 3,77	96,5± 4,21
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,29± 0,42	6,34± 0,57	6,18± 0,61	6,41± 0,39	6,32± 0,44	6,83 ± 0,47	6,22± 0,57	6,98± 0,38
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,2± 0,54	9,6± 0,41	9,3± 0,36	9,1± 0,52	9,5± 0,60	9,0± 0,33	9,3± 0,48	9,1± 0,36
Общий белок, г/л	74,8± 2,29	75,2± 2,34	73,9± 3,01	78,3± 2,37	75,1± 2,87	84,2± 2,41**	74,2± 2,82	85,3± 2,49**
Альбумины, %	40,8± 1,69	41,1± 1,40	39,9± 1,56	42,9± 1,37	40,2± 1,26	44,6± 1,09*	39,7± 1,48	45,1± 1,04*
Глюкоза, ммоль/л	3,3± 0,18	3,3± 0,17	3,2± 0,21	3,3± 0,14	3,1± 0,18	3,5± 0,12	3,2± 0,19	3,5± 0,15
Мочевина, ммоль/л	5,1± 0,27	5,2± 0,32	4,9 ± 0,24	4,7± 0,39	5,0± 0,53	4,6± 0,42	4,9± 0,28	4,5± 0,31
Каротин, мкмоль/л	4,8± 0,37	4,9± 0,31	4,9± 0,29	5,2± 0,23	4,8± 0,25	5,5± 0,22	5,0± 0,42	5,7± 0,19*

В конце опыта производители 3-й группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы по уровню гемоглобина в крови на 7,3 г/л, или на 8,0%, быки 4-й группы – на 5,1 г/л, или на 5,6% и производители 2-й группы – на 3,4 г/л, или на 3,7%. В конце опыта содержание эритроцитов в крови у животных 4-й группы было выше на 10,1%, у животных 3-й группы – на 7,7% и у производителей 2-й группы – на 1,1% по сравнению со сверстниками 1-й контрольной группы. Содержание лейкоцитов в крови быков опытных групп имело тенденцию к снижению на 5,2-6,3% по отношению к контролю.

В сыворотке крови у быков 4-й группы выявлено большее содержание общего белка на 10,1 г/л, или на 13,4% ($P<0,01$) и альбуминов – на 9,5% ($P<0,05$), у животных 3-й группы соответственно – на 9,0 г/л, или на 12,0% ($P<0,01$) и на 8,5% ($P<0,05$), у сверстников 2-й группы соответственно – на 3,1 г/л, или на 4,1% и на 4,4% по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. По-видимому, достоверное увеличение общего белка и альбуминов в сыворотке крови быков связано с дополнительным введением в их рацион продукта пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-3», который содержит в своем составе белок.

У быков-производителей 3-й и 4-й групп содержание глюкозы в сыворотке крови было больше на 0,2 ммоль/л, или на 6,1%, чем у аналогов 1-й и 2-й групп. На долю мочевины приходится около половины остаточного азота, что придает ее определению большее значение. В нашем эксперименте содержание мочевины в крови у быков-производителей опытных групп было меньше на 0,5-0,7 ммоль/л, или на 9,6-13,5%, чем у животных 1-й контрольной группы. Содержание каротина в крови быков 4-й группы было выше на 0,8 мкмоль/л, или на 16,3% ($P<0,05$), у животных 3-й группы – на 0,6 мкмоль/л, или на 12,2% и аналогов 2-й группы – на 0,3 мкмоль/л, или на 6,1% по сравнению со сверстниками 1-й контрольной группы, что, на наш взгляд, обусловлено более высоким содержанием его в рационе.

В конце эксперимента в сыворотке крови быков-производителей 4-й группы уровень кальция был выше, чем у аналогов 1-й контрольной группы на 4,2% и фосфора – на 3,3%, у животных 3-й группы – соответственно на 4,5 и 2,5% и 2-й группы – соответственно на 2,7 и 0,8% (таблица 4).

В крови быков-производителей опытных групп отмечено более высокое содержание в крови микроэлементов. Так, у племенных быков 4-й группы уровень микроэлементов в сыворотке крови увеличился по сравнению с животными 1-й контрольной группы: цинка – на 16,1% ($P<0,001$), меди – на 7,7 ($P<0,05$), марганца – на 12,1 ($P<0,05$) и кобальта – на 15,0% ($P<0,05$); у быков 3-й группы: цинка – на 12,2% ($P<0,01$), меди – на 7,0 ($P<0,05$), марганца – на 12,1 ($P<0,05$) и кобальта – на 10,0% ($P<0,05$). У аналогов 2-й группы по содержанию микроэлементов в сыворотке крови просматривалась тенденция к повышению.

Таблица 4 – Минеральный состав крови быков-производителей, М±m (n=4)

Показатели	Группа							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Кальций, ммоль/л	2,61± 0,07	2,64± 0,10	2,58± 0,09	2,71± 0,11	2,62± 0,14	2,76± 0,12	2,59± 0,09	2,75± 0,09
Фосфор, ммоль/л	2,38± 0,12	2,41± 0,08	2,36± 0,12	2,43± 0,14	2,38± 0,09	2,47± 0,07	2,41± 0,13	2,49± 0,10
Цинк, мкмоль/л	48,7± 1,88	48,3± 1,54	47,9± 2,03	51,9± 1,72	49,1± 1,96	54,2± 1,70**	48,4± 2,11	56,1± 1,63***
Медь, мкмоль/л	14,5± 0,54	14,3± 0,38	14,2± 0,47	14,8± 0,61	14,7± 0,31	15,3± 0,32*	14,1± 0,51	15,4± 0,29*
Марганец, мкмоль/л	3,2± 0,12	3,3± 0,16	3,2± 0,20	3,4± 0,19	3,1± 0,13	3,7± 0,11*	3,2± 0,17	3,7± 0,12*
Кобальт, мкмоль/л	0,61± 0,03	0,60± 0,02	0,59± 0,02	0,63± 0,04	0,58± 0,03	0,66± 0,02*	0,62± 0,05	0,69± 0,02**

Заключение. 1. В результате научно-хозяйственного опыта установлено, что использование в рационе быков-производителей продукта пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-3» в количестве 3% от массы комбикорма, или 126 г на голову в сутки, оказало положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови, что выразилось в увеличении в крови уровня гемоглобина на 5,6%, эритроцитов – на 10,1%, в сыворотке крови содержания общего белка – на 13,4% ($P<0,01$), альбуминов – на 9,5 ($P<0,05$), глюкозы – на 6,1, каротина – на 16,3% ($P<0,05$) и снижении концентрации мочевины на 13,5%.

2. Применение изучаемого продукта, в состав которого входят хелаты микроэлементов, способствует оптимизации минерального обмена у быков-производителей, на что указывает более высокое содержание в сыворотке крови кальция на 4,2%, фосфора – на 3,3, цинка – на 16,1 ($P<0,001$), меди – на 7,7 ($P<0,05$), марганца – на 12,1 ($P<0,05$) и кобальта – на 15,0% ($P<0,05$).

Conclusion. 1. As a result of scientific and economic experiment, it was established that the use of the PAD-3 peptide-amino acid chelated in the diet of sire bulls in the amount of 3% of the combined feed weight or 126 g per head per day had a positive effect on morphological and biochemical blood parameters, which was expressed by an increase in the blood hemoglobin level by 5.6%, red blood cells – by 10.1%, total protein content in the blood serum by 13.4% ($P<0.01$), albumin – by 9.5 ($P<0.05$), glucose – by 6.1, carotene – by 16.3% ($P<0.05$) and a decrease in the urea concentration by 13.5%.

2. The use of the product under investigation, which includes microelement chelates, promotes the optimization of mineral metabolism in sire bulls, as indicated by a higher serum calcium content by 4.2%, phosphorus – by 3.3, zinc – by 16.1 ($P<0.001$), copper – by 7.7 ($P < 0.05$), manganese – by 12.1 ($P<0.05$) and cobalt – by 15.0% ($P<0.05$).

Список литературы. 1. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 332 с. 2. Использование пептидно-аминокислотной хелатированной добавки в кормлении быков-производителей : рекомендации / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 23 с. 3. Карпеня, М. М. Количественные и качественные показатели спермы быков-производителей при включении в рацион пептидно-аминокислотной хелатированной добавки / М. М. Карпеня, А. В. Крыцына // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2021. – Т. 56, ч. 1. – С. 202–209. 4. Карпеня, М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей: монография / М. М. Карпеня. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 172 с. 5. Микулёнок, В. Г. Технология конструирования и изготовления комбикормов, БВМД и премиксов для крупного рогатого скота / В. Г. Микулёнок, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня. – Витебск, 2022. – 186 с. 6. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с. 7. Получение пептидно-аминокислотных ингредиентов на основе грибной биомассы ASPERGILLUS ORYZAE / Е. М. Сербя [и др.] // Микология и фитопатология. – 2020. – Т. 54. – № 1. – С. 23–32. 8. Технические условия «Продукты пептидно-аминокислотные хелатированные ПАД-2, ПАД-3» ТУ ВУ 100050710.217-2021, введ. 19.08.2021 г., № госрегистрации 062969 / Е. А. Черняевский [и др.]. – Минск, 2021. – 21 с. 9. Хелаты в кормлении высокопродуктивных животных / А. С. Иванова // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. – 2018. – С. 180–182. 10. Эффективность использования эссенциальных минеральных элементов и витаминов в кормлении крупного рогатого скота и молочных коз : монография / И. В. Брыло [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2023. – 272 с.

References. 1. Veterinarnye i tekhnologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti i sohrannosti korov : monografiya / N. I. Gavrichenko [i dr.]. – Vitebsk : VGAVM, 2020. – 332 s. 2. Ispol'zovanie peptidno-aminokislotnoj

helatirovannoj dobavki v kormlenii bykov-proizvoditelej : rekomendacii / M. M. Karpenya [i dr.]. – Vitebsk : VGAVM, 2021. – 23 s. 3. Karpenya, M. M. Kolichestvennye i kachestvennye pokazateli spermy bykov-proizvoditelej pri vklyuchenii v racion peptidno-aminokislotoj helatirovannoj dobavki / M. M. Karpenya, A. V. Krynyna // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi : sb. nauch. tr. / NPC NAN Belarusi po zhivotnovodstvu – ZHodino, 2021. – T. 56, ch. 1. – S. 202–209. 4. Karpenya, M. M. Optimizaciya kormleniya plemennyh bychkov i bykov-proizvoditelej: monografiya / M. M. Karpenya. – Vitebsk : VGAVM, 2019. – 172 s. 5. Mikulyonok, V. G. Tekhnologiya konstruirovaniya i izgotovleniya kombikormov, BVMD i premiksov dlya krupnogo rogatogo skota / V. G. Mikulyonok, M. M. Karpenya, A. M. Karpenya. – Vitebsk, 2022. – 186 s. 6. Normy kormleniya krupnogo rogatogo skota : spravochnik / N. A. Popkov [i dr.]. – Zhodino, 2011. – 260 s. 7. Poluchenie peptidno-aminokislotoj ingredientov na osnove gribnoj biomassy ASPERGILLUS ORYZAE / E. M. Serba [i dr.] // Mikologiya i fitopatologiya. – 2020. – T. 54. – № 1. – S. 23–32. 8. Tekhni-cheskie usloviya «Produkty peptidno-aminokislotoj helatirovannye PAD-2, PAD-3» TU BY 100050710.217-2021, vved. 19.08.2021 g., № gosregistracii 062969 / E.A. CHernyavskij [i dr.]. – Minsk, 2021. – 21 s. 9. Helaty v kormlenii vysokoproductivnyh zhivotnyh / A. S. Ivanova // Ekologo-biologicheskie problemy ispol'zovaniya prirodnyh resursov v sel'skom hozyajstve. – 2018. – S. 180–182. 10. Effektivnost' ispol'zovaniya esencial'nyh mineral'nyh elementov i vitaminov v korm-lenii krupnogo rogatogo skota i molochnykh koz : monografiya / I. V. Brylo [i dr.]. – Minsk : BGATU, 2023. – 272 s.

Поступила в редакцию 17.06.2024.

DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-3-97-106

УДК 636.2.082.2:636.034(476)

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ДИАЦИЛГЛИЦЕРОЛ О-АЦИЛ ТРАНСФЕРАЗЫ 1 (DGAT1), СОМАТОТРОПИНА (GH), ПРОЛАКТИНА (PRL) И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА (BLG) НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Михалюк А.Н. ORCID ID 0000-0001-6110-264X, Пешко Н.Н. ORCID ID 0009-0000-5496-3249,
Танана Л.А. ORCID ID 0000-0002-0631-6116

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

В результате исследований установлено, что в большинстве случаев гетерозиготные по гену GH животные генотипа GH^{LV} превосходили своих гомозиготных сверстниц генотипов GH^{LL} и GH^{VV} на 2,5% ... 6,6% (P<0,05). По жирно- и белковомолочности гетерозиготные первотелки генотипа GH^{LV} превосходили сверстниц двух других генотипов, а по второй и третьей лактациям более высокие показатели молочной продуктивности имели гомозиготные по аллелям GH^V и GH^L особи по сравнению с их гетерозиготными сверстницами. Оценка показателей молочной продуктивности коров по гену DGAT1 по трем лактациям свидетельствует о том, что с повышением порядкового номера лактации они возрастают. По гену PRL наиболее высокий удой за 305 дней лактации был у гетерозиготных первотелок, коров второй и третьей лактаций, имеющих генотип PRL^{AB}. Они превосходили своих гомозиготных по аллелю PRL^A сверстниц на 1,2% ... 10,7% (P<0,01), а по аллелю PRL^B – на 4,2% ... 9,4% (P<0,01). По жирномолочности более высокие показатели имели гомозиготные животные с генотипом PRL^{BB}, а по белковомолочности – гетеро- и гомозиготные особи с генотипами PRL^{AB} и PRL^{AA}. По количеству молочного жира и белка у первотелок более высокие показатели имели гомозиготные по гену PRL особи генотипа PRL^{AA}, а у коров второй и третьей лактации – гетерозиготные особи генотипа PRL^{AB}. По гену BLG более высокие показатели по удою за 305 дней лактации, а также количеству молочного жира и белка имели гомозиготные первотелки с генотипом BLG^{AA}, по второй и третьей лактации – гетерозиготные животные с генотипом BLG^{AB}. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, гены диацилглицерол О-ацил трансферазы 1 (DGAT1), соматотропина (GH), пролактин (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG), молочная продуктивность.

EFFECT OF THE GENE POLYMORPHISM OF DIACYLGLYCEROL O-ACYL TRANSFERASE 1 (DGAT1), SOMATOTROPIN (GH), PROLACTIN (PRL) AND BETA-LACTOGLOBULIN (BLG) ON INDICATORS OF MILK PRODUCTIVITY IN DAIRY CATTLE OF HOLSTEIN BREED OF DOMESTIC SELECTION

Mikhaljuk A.N., Peshko N.N., Tanana L.A.

EE "Grodno State Agricultural University", Grodno, Republic of Belarus

As a result of the research, it was established that in most cases, animals of the GH^{LV} genotype heterozygous for the GH gene were superior to their homozygous peers of the GH^{LL} and GH^{VV} genotypes by 2.5% ... 6.6% (P<0.05). In terms of fat and milk protein content, heterozygous first-calving heifers of the GH^{LV} genotype were superior to their peers of the other two genotypes, and in the second and third lactations, individuals homozygous for the GH^V and GH^L alleles had higher milk productivity compared to their heterozygous peers. An assessment of the milk productivity indicators of cows using the DGAT1 gene for three lactations indicates that they increase with the growth in the serial number of the lactation. For the PRL gene, the highest milk yield over 305 days of lactation was in heterozygous first-calving heifers, cows of the second and third lactations, having the PRL^{AB} genotype. They were superior to their peers homozygous for the PRL^A allele by 1.2%...10.7% (P<0.01), and for the PRL^B allele – by 4.2%...9.4% (P<0.01). In terms of milk fat content, homozygous animals with the PRL^{BB} genotype had higher indicators, and in terms of milk protein content, hetero- and homozygous individuals with the PRL^{AB} and PRL^{AA} genotypes had higher indicators. In terms of the milk fat and protein content in first-calving heifers, individuals of the PRL^{AA} genotype homo-