

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ МОЛОКА ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Вельматов Анатолий Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Неяскин Николай Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Тишкина Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Аграрный институт, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

430005, г. Саранск, ул. Большевикская, 68; тел.: (8-342)-25-40-02;

e-mail: kafedra_tpppz@agro.mrsu.ru

Ключевые слова: симментальская, голштинская порода, молоко, жир, белок, аминокислота, генотип.

Высоким содержанием белка в молоке отличаются коровы симментальской породы, в молоке которых содержится 3,41% молочного белка, у помесей первого поколения - 3,35 %, второго - 3,29 % и третьего - 3,22 %. Наибольшее количество незаменимых аминокислот - 1,44 % содержится в молочном белке молока коров симментальской породы, несколько ниже этот показатель у животных первого поколения - 1,41 %, с увеличением доли наследственности голштинов содержание незаменимых аминокислот снижается до 1,29 % у помесных животных третьего поколения. При содержании отдельных незаменимых аминокислот в молоке подопытных животных установлено, что наибольший процент приходится на долю - 0,28-0,31 %, лизина - 0,23-0,27 %, валина - 0,18-0,20 %. Содержание остальных аминокислот колебалось от 0,10 % (гистидин) до 0,16 % (фенилаланин). Изучение структуры аминокислотного состава белков молока показало, что наибольший удельный вес в белках молока в зависимости от генотипа составляют глутаминовая кислота (21,5-22,7 %), лейцин (9,5-9,7 %), пролин (9,4-9,5 %), а наименьший - цистин (0,93-1,10 %). Молочный белок, синтезируемый коровами симментальской породы, характеризуется большей биологической ценностью ($i=0,818$ и $i1=0,450$), чем синтезируемый помесными коровами ($i=0,810-0,777$ и $i1=0,448-0,437$). Индекс биологической ценности молока помесных животных по мере насыщения крови голштинов снизился в первом варианте расчетов (i) на 0,008-0,041 ед. и во втором ($i1$) - на 0,0020,013 ед. Среди помесных животных наиболее биологически ценным считается молоко помесных животных первого поколения, по мере насыщения крови голштинов биологическая ценность молока снижается.

Введение

При улучшении симментальского скота основное внимание ученых и селекционеров было уделено повышению молочной продуктивности, технологичности и качеству молока помесных животных различных генотипов [1, 2, 3]. Многие исследователи согласны с тем, что благодаря скрещиванию симменталов голштинскими производителями у помесного потомства можно повысить удои, улучшить технологические свойства вымени коров, однако при этом они не исключают отрицательного влияния скрещивания на содержание жира и белка в молоке.

Существующая стратегия совершенствования животноводства в Республике Мордовия учитывает производство качественного молока с высокой биологической ценностью посредством генетического улучшения популяции крупно-рогатого скота в регионе [4, 5, 6].

Цель работы - изучить качественный состав белков молока помесных животных, полученных от скрещивания симментальских коров быками-производителями черно-пестрой гол-

штинской породы.

Объекты и методы исследований

Экспериментальная часть работы была проведена с 2013 по 2017 годы в ООО «Богдановское» Старошайговского района Республики Мордовия.

Объектом исследований явились симментальские и помесные симментал х черно-пестрые голштинские животные с кровностью от 50% до 87,5% по голштинку.

Качественный состав белков в молоке определяли методом ионообменной хроматографии во Всероссийском научно-исследовательском и технологическом институте птицеводства (ВНИТИП).

Для опыта брали по три головы коров из четырех групп: 1 группа контрольная – симментальская порода, 2 опытная – помеси первого поколения, 3 опытная – помеси второго поколения и 4 опытная – помеси третьего поколения.

Результаты исследований обрабатывали методом биометрической статистики [7] на персональном компьютере.

Результаты исследований

По общему содержанию массовой доли белка в молоке выявлены межгрупповые различия. Высоким содержанием белка в молоке отличаются коровы симментальской породы, в молоке которых содержится 3,41 % молочного белка, у помесей первого поколения – 3,35 %, второго – 3,29 % и третьего – 3,22%. Достоверные различия по содержанию массовой доли молочного белка отмечены между животными симментальской породы и помесными животными третьего поколения ($P \geq 0,99$).

Исследования показали, что в молочном белке молока коров симментальской породы содержится наибольшее количество незаменимых аминокислот – 1,44 %, несколько ниже этот показатель у животных первого поколения – 1,41 %, с увеличением доли наследственности голштинов содержание незаменимых аминокислот снижается до 1,29 % у помесных животных третьего поколения ($P \geq 0,999$).

При содержании отдельных незаменимых аминокислот в молоке подопытных животных установлено, что наибольший процент приходится на долю лейцина 0,28 - 0,31 %, лизина 0,23 - 0,27 %, валина 0,18 - 0,20 %, по этим показателям получены достоверные различия между животными симментальской породы и помесными животными третьего поколения ($P \geq 0,99$), Содержание остальных аминокислот колебалось от 0,10% (гистидин) до 0,16 % (фенилаланин) (табл.1).

По сумме заменимых аминокислот в молоке достоверных различий между группами не выявлено. При определении содержания отдельных аминокислот в молоке подопытных животных установлено, что наибольший процент приходится на долю глутаминовой кислоты 0,67-0,69%, пролина 0,28-0,30%, по остальным аминокислотам содержание заменимых аминокислот не превышает 0,16%.

Изучение аминокислотного состава молока коров симментальской породы и их помесей с черно-пестрой голштинской показало, что общее количество аминокислот в молоке коров симментальской породы выше в сравнении с помесными животными первого поколения на 0,10 %, второго поколения - на 0,16 % и третьего поколения - на 0,21 % ($P \geq 0,95$).

Увеличение аминокислот в молоке коров симментальской породы в сравнении с помесными животными связано в основном за счет незаменимых аминокислот-лейцина, лизина и валина, а также из-за заменимых аминокислот

Таблица 1

Содержание аминокислот в молоке подопытных животных, % (n=3)

Аминокислота	Генотип			
	Симментальская	1/2ЧПГ	3/4ЧПГ	7/8ЧПГ
	M±m	M±m	M±m	M±m
Белок	3,41	3,35	3,29	3,22
Лейцин	0,31±0,01	0,30±0,01	0,29±0,01	0,28±0,01
Лизин	0,27±0,01	0,25±0,01	0,24±0,01	0,23±0,01
Валин	0,20±0,01	0,20±0,01	0,19±0,01	0,18±0,01
Фенилаланин	0,16±0,01	0,16±0,01	0,15±0,01	0,16±0,01
Изолейцин	0,15±0,02	0,15±0,01	0,14±0,01	0,13±0,00
Аргинин	0,12±0,01	0,12±0,01	0,11±0,00	0,11±0,01
Гистидин	0,10±0,01	0,10±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01
Треонин	0,13±0,01	0,13±0,02	0,12±0,01	0,11±0,01
Незаменимые аминокислоты	1,44±0,02	1,41±0,04	1,33±0,03	1,29±0,02
Аспарагиновая кислота	0,26±0,01	0,27±0,01	0,24±0,01	0,24±0,02
Серин	0,16±0,02	0,16±0,01	0,15±0,01	0,15±0,01
Глутаминовая кислота	0,69±0,01	0,67±0,02	0,68±0,01	0,67±0,01
Пролин	0,30±0,02	0,29±0,02	0,29±0,01	0,28±0,01
Глицин	0,06±0,01	0,06±0,01	0,05±0,00	0,05±0,00
Аланин	0,10±0,01	0,10±0,00	0,09±0,01	0,09±0,01
Цистин	0,03±0,00	0,03±0,00	0,02±0,00	0,03±0,00
Тирозин	0,16±0,01	0,15±0,01	0,15±0,01	0,15±0,01
З а м е н и м ы е аминокислоты	1,76±0,05	1,74±0,03	1,67±0,03	1,66±0,02
Всего аминокислот	3,20±0,06	3,15±0,06	3,00±0,05	2,95±0,07

ЧПГ - черно-пестрая голштинская

таких, как глутаминовая кислота и пролин.

Изучение структуры аминокислотного состава белков молока показало, что наибольший удельный вес в белках молока в зависимости от генотипа составляет глутаминовая кислота (21,5 - 22,7 %), лейцин (9,5 - 9,7%), пролин (9,4 - 9,5 %), а наименьший - цистин (0,93 - 1,10 %).

Н. В. Барабанщиков отмечает, что на количественный состав белков молока и их структурный состав влияют генотипы животных [8, 9, 10].

По высказываниям Л. С. Жебровского [11, 12] и других авторов [13, 14] от количества незаменимых и заменимых аминокислот во многом зависит пищевая ценность молочного белка, т. е. биологическая ценность.

Нами установлено, что молочный белок, синтезируемый коровами симментальской породы, характеризуется большей биологической ценностью ($i=0,818$ и $i_1=0,450$), чем синтезируемый помесными коровами ($i=0,810 - 0,777$ и $i_1=0,448 - 0,437$). Индекс биологической ценности молока помесных животных по мере насы-

Таблица 2

Биологическая ценность молока подопытных животных

Генотип	n	Аминокислота, г/кг			Значение индекса	
		незаменимые	заменимые	всего	I=E/N	I1=E/T
симментал	3	14,4	17,6	32,0	0,818	0,450
1/2 ЧПГ	3	14,1	17,4	31,5	0,810	0,448
3/4 ЧПГ	3	13,3	16,7	30,0	0,796	0,443
7/8 ЧПГ	3	12,9	16,6	29,5	0,777	0,437

щения крови голштинов снизился в первом варианте расчетов (i) на 0,008 - 0,041 ед. и во втором (i1) - на 0,0020,013 ед. (табл.2). Среди помесных животных наиболее биологически ценным считается молоко помесных животных первого поколения, по мере насыщения крови голштинов биологическая ценность молока снижается.

Выводы

Изучение качественного состава белков в молоке показало, что с насыщением доли наследственности черно-пестрых голштинов качественные показатели белков и биологическая ценность молока помесных коров снижаются.

Библиографический список

1. Бальцанов, А. И. Создание новой красно-пестрой породы молочного скота в хозяйствах Мордовии / А. И. Бальцанов, И. М. Дунин. – М.: ВНИИплем, 1992. – 228с.
2. Вельматов, А. П. Аминокислотный состав молока коров-дочерей голштинских быков голландской селекции / А. П. Вельматов, А. А. Вельматов, А. М. Гурьянов, О. Д. Андреев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – Вып. 6 (25). – 2011. – С.36 - 38.
3. Вельматов, А. А. Молочная продуктив-

ность и технологические свойства молока потомства голштинских быков различной селекции / А. А. Вельматов, А. А. Х. Аль-Исави, Т. Н. Тишкина, А. П. Вельматов // Главный зоотехник. – 2017. – № 10. – С. 42 - 49.

4. Жеребилов, Н. Зависимость продуктивных качеств скота от генотипа / Н. Жеребилов, Л. Кибкало, А. Анненкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 5. – С. 20-23.

5. Прудов, А. И. Совершенствуется порода – растут удои / А. И. Прудов, А. И. Бальцанов. – Саранск, 1986. – 120 с.

6. Прудов, А. И. Выведение красно-пестрой породы молочного скота / А. И. Прудов. – М.: Колос, 1994. – 187 с.

7. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 365 с.

8. Барабанщиков, Н. В. Качество молока и молочных продуктов / Н. В. Барабанщиков. – М.: Колос, 1980. – 255 с.

9. Барабанщиков, Н. В. Молочное дело / Н. В. Барабанщиков. – М.: Колос, 1988. - 414 с.

10. Барабанщиков, Н. В. Качество молока и молочных продуктов / Н. В. Барабанщиков // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – №1. – С.34-35.

11. Жебровский, Л. С. Изменчивость и наследственность содержания белка, белковых фракций и аминокислот в молоке коров // Сб. науч. тр. – П., 1969. – Т. 2. (вып. 15). – С. 28-34.

12. Жебровский, Л. С. Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – М.: Колос, 1973. – 248 с.

13. Linn, J. G. Altering the composition of milk through management practice / J.G. Linn // Feedstuffs. – 1989. – Т. 61. – № 29. – P. 18 - 23.

14. Mahon, D. J. Composition, structure and integrity of casein micelles: a review / Mahon D. J., Broun R. J. // J. Dairy Sci. – 1984. – V. 67. – № 3. – P. 499-512.

QUALITATIVE COMPOSITION OF MILK PROTEINS OF HOLSTEINIZED COWS OF VARIOUS GENOTYPES

Velmatov A. P., Neyaskin N. N., Tishkina T. N.

Agrarian Institute,

FSBEI HE National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev

430005, Saransk, Bolshevistskaya st., 68; tel.: (8-342) -25-40-02

E-mail: kafedra_tpppz@agro.mrsu.ru

Key words: Simmental, Holstein breed, milk, fat, protein, amino acid, genotype

Simmental cows are characterized by high protein content of milk; their milk contains 3.41% of milk protein, the first generation of hybrids has 3.35%, the second has 3.29% and the third has 3.22%. The largest number of essential amino acids - 1.44% is found in the milk protein of milk of Simmental cows, which is slightly lower than in first generation animals - 1.41%, with an increase in the proportion of Holstein heredity, the content of essential amino acids decreases to 1.29% in the third generation hybrid animals. When determining the content of some essential amino acids in the milk of experimental animals, it was established that the largest percentage is accounted for leucine 0.28-0.31%, lysine 0.23-0.27%, valine 0.18-0.20%. The content of the remaining amino acids ranged from 0.10% (histidine) to 0.16% (phenylalanine). The study of the structure of amino acid composition of milk proteins showed that the largest proportion of milk proteins, depending on the genotype, is glutamic acid (21.5-22.7%), leucine (9.5-9.7%), proline (9, 4-9.5%), and the lowest is cystine (0.93-1.10%). Milk protein synthesized by Simmental cows is characterized by a higher biological value (i = 0.818 and i1 = 0.450) than synthesized by hybrid cows (i = 0.810-0.777 and

$i_1 = 0.448-0.437$). The index of the biological value of milk of crossbred animals as the Holstein blood was enriched, decreased in the first variant of calculations (i) by 0.008-0.041 units and in the second (i_1) - by 0.0020.013 units. Among crossbred animals, the milk of first generation crossbred animals is considered the most biologically valuable. As the Holstein blood is enriched, the biological value of milk decreases.

Bibliography

1. Baltzanov, A. I. Creating a new Red-Spotted breed of dairy cattle on farms of Mordovia / A.I. Baltzanov, I.M. Dunin. - M.: All-Russian Research Institute of Breeding, 1992. - 228 p.
2. Amino acid composition of milk of cows-daughters of Holstein bulls of the Dutch selection / A. P. Velmatov, A. A. Velmatov, A. M. Guryanov, O. D. Andreev // Agrarian Science of Euro-Northeast. - Vol. 6 (25). - 2011. - P.36 - 38.
3. Velmatov, A. A. Milk productivity and technological properties of milk from Holstein bulls' offspring of various breeding / A. A. Velmatov, A. A. Kh. Al-Isavi, T. N. Tishkina, A. P. Velmatov // Chief livestock specialist. - 2017. - № 10. - P. 42 - 49.
4. Barabanshchikov, N. V. The quality of milk and dairy products / N. V. Barabanshchikov. - M.: Kolos, 1980. - 255 p.
5. Barabanshchikov, N. V. Dairy business / N. V. Barabanshchikov. - M.: Kolos, 1988. - 414 p.
6. Barabanshchikov, N. V. The quality of milk and dairy products / N. V. Barabanshchikov // Dairy and beef cattle. - 1993. - №1. - P.34-35.
7. Dunin, I.M. New population of Red-Spotted dairy cattle / I.M. Dunin, N.V. Dugushkin, V.I. Erofeev, A.P. Velmatov. - Moscow, 1998. - 316 p.
8. Zhebrovsky, L.S. The variability and heredity of protein content, protein fractions and amino acids in milk of cows // Collection of scientific works - P., 1969. - V. 2. (issue 15). - P. 28-34.
9. Zhebrovsky, L.S. Selection and genetic basis of protein composition of milk of cows / L.S. Zhebrovsky. - M.: Kolos, 1973. - 248 p.
10. Zherebilov, N. Dependence of the productive qualities of livestock from the genotype / N. Zherebilov, L. Kibkalo, A. Annenkova // Dairy and Beef Cattle Breeding. - 2005. - № 5. - P. 20-23.
11. Merkurieva, E.K. Biometrics in breeding and genetics of farm animals / E.K. Merkurieva. - M.: Kolos, 1970. - 365 p.
12. Prudov, A. I. Breed improvement leads to the growing yield / A. I. Prudov, A. I. Baltzanov. - Saransk, 1986. - 120p.
13. Prudov, A. I. Breeding of Red-Spotted breed of dairy cattle / A. I. Prudov. - M.: Kolos, 1994. - 187 p.
14. Linn, J. G. Altering the composition of milk through management practice / J.G. Linn // Feedstuffs. - 1989. - T. 61. - № 29. - P. 18 - 23.
15. Mahon, D. J. Composition, structure and integrity of casein micelles: a review / Mahon D. J., Broun R. J. // J. Dairy Sci. - 1984. - V. 67. - № 3. - P. 499-512.