

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ТВОРОГА ВЫРАБОТАННОГО ИЗ КОЗЬЕГО И КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Канина Ксения Александровна, старший преподаватель, к.т.н. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kseniya.kanina.91@mail.ru

Жижин Николай Анатольевич, научный сотрудник, к.т.н. Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, zhizhinmoloko@mail.ru

Аннотация. В статье проведена сравнительная характеристика аминокислотного состава творога, выработанного из коровьего и козьего молока. Определена биологическая ценность творога, с учетом сбалансированности его состава по отношению к «идеальному» белку. Произведен подсчет параметров, которые устанавливают полноценность состава незаменимых аминокислот в исследованных образцах.

Ключевые слова: *творог, козье и коровье молоко, биологическая ценность, коэффициент различий, аминокислотный скор.*

Введение. При использовании козьего молока в производстве высокобелковых продуктов выявляются технологические особенности данного вида молока. В мировой практике козье молоко используется для производства специализированных продуктов питания. Состав козьего молока представлен высоким содержанием жира, углеводов, белка, по сравнению с коровьим молоком [1,2,3]. Поступление незаменимых жирных кислот, витаминов, аминокислот важно в питании человека, в том числе они содержатся и в молочных продуктах [4,5]. Так белок является незаменимым компонентом в питании человека и отвечает за сбалансированность и пищевую ценность, посредством аминокислотного состава [6,7]. В питании человека, аминокислоты выполняют важные функции, так как участвуют в обменных процессах, в построении тканевых клеток, а также определяют биологическую ценность и сбалансированность продукта. Поэтому важно рассматривать состав сырья при производстве на его основе продуктов, в том числе функциональной направленности.

Целью исследования являлось проведение сравнительной характеристики аминокислотного состава творога, выработанного из коровьего и козьего молока.

Материалы и методы. Для определения содержания аминокислотного состава применяли метод капиллярного электрофореза на системе фирмы «BeckmanCoulter» (США). С программным обеспечением Р/АСЕ™ MDQ. Метод определения аминокислот основан на кислотном и щелочном гидролизе, с целью перевода аминокислот в свободные формы, с получением фенилизотиокарбамильных производных [4]. Исследования проведены на

кафедре Технологии хранения и переработки продуктов животноводства Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности. Объектами исследования являлись творог из коровьего и козьего молока, полученные от коз зааненской и коров черно-пестрой породы. Анализ проводился в 3-х повторностях.

Результаты и их обсуждения. На основе полученных данных была проведена оценка биологической ценности творога выработанного из коровьего и козьего молока. Рецептурный состав творога был представлен: -молоко коровье; -молоко козье;- сухое обезжиренное молоко;- сливки 40 %; - закваска; - сычужный фермент. Для оценки биологической ценности объединенный экспертный комитет продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) ввел аминокислотный состав «идеального» белка. Согласно которому один грамм «идеального» белка содержит (мг): изолейцина – 40, лейцина – 70, лизина – 55, метионина – 35, фенилаланина – 60, треонина – 40, триптофана – 10, валина – 50.

А сбалансированность состава белка определяется аминокислотным скором. Который определяется по формуле:

$$AC = \frac{AK_{np}}{AK_{иб}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где AC – аминокислотный скор, %;

AK_{np} – содержание любой незаменимой аминокислоты в 1 г белка исследуемого продукта, мг;

$AK_{эм}$ – содержание любой незаменимой аминокислоты в 1 г стандартного (эталонного, «идеального») белка, мг.

Расчет коэффициента различий аминокислотного сора (КРАС), который устанавливает разбалансированность аминокислотного состава относительно эталонного белка, производили по формуле (2):

$$КРАС = \sum_{k=1}^n \Delta PAC / N \quad (2)$$

где ΔPAC – различие аминокислотного сора аминокислоты вычисляется по формуле (3);

n – количество незаменимых аминокислот.

$$\Delta PAC = C_i - C_{min} \quad (3)$$

где C_i – скор i -той незаменимой аминокислоты, %;

C_{min} – минимальный из скоров незаменимых аминокислот (скор лимитирующей аминокислоты), % [6, 7]:

Биологическую ценность (БЦ) пищевого белка, определяют по формуле (4):

$$БЦ = 100 - КРАС, \% \quad (4)$$

Расчетные значения полученные в ходе приведения исследовательской работы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты качественного состава белка творога из коровьего молока

Аминокислоты	Содержание АК «эталон» (C _{эj}) в100 г,	Содержание АК в твороге, (C _j) в100 г,	СКОР	РАС	КРАС	БЦ	U	G	ИНАК
Валин	5	0,39	7,76	3,47	2,92	97,08	0,62	0,22	0,07
Изолейцин	4	0,35	8,66	4,36					
Лейцин	7	0,56	7,93	3,63					
Лизин	5,5	0,42	7,67	3,37					
Метионин	3,5	0,15	4,30	0,00					
Фенилаланин	6	0,28	4,73	0,43					
Триптофан	1	0,10	10,01	5,71					
Треонин	4	0,27	6,68	2,38					

Таблица 2 - Результаты качественного состава белка творога из козьего молока

Аминокислоты	Содержание АК «эталон» (C _{эj}) в100 г,	Содержание АК в твороге, (C _j) в100 г,	СКОР	РАС	КРАС	БЦ	U	G	ИНАК
Валин	5	0,40	7,92	3,63	2,94	97,06	0,61	0,23	0,07
Изолейцин	4	0,35	8,76	4,46					
Лейцин	7	0,55	7,87	3,58					
Лизин	5,5	0,43	7,88	3,59					
Метионин	3,5	0,15	4,30	0,00					
Фенилаланин	6	0,28	4,73	0,43					
Триптофан	1	0,10	9,62	5,32					
Треонин	4	0,27	6,78	2,48					

Качественная оценка сравниваемых белков с помощью формализованных показателей состоит в том, что чем выше значения U или меньше значения КРАС и G (в идеале U = 1; КРАС = 0), то тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем рациональнее они могут быть использованы организмом.

Заключение. Проведенные исследования творога, выработанного из коровьего и козьего молока установили, что данные продукты имеют схожий аминокислотного состав и соответственно близкие значения пищевой ценности белка.

Библиографический список

1. Канина К.А. Результаты сравнительного анализа качества сырого молока коз, овец, коров / К.А. Канина, Т.О. Робкова // В сборнике: Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 100-летию И. С. Шатилова. Сборник статей. – Москва, 2017. – С. 54-55.
2. Канина К.А. К вопросу о физико-химических показателях козьего, овечьего и коровьего молока / К.А. Канина, Т.О. Робкова, Н.А. Жижин //Казанская наука. – 2017. – С. 145.
3. Красуля О.Н. Комплексная оценка качества молока-сырья сельскохозяйственных животных / О.Н. Красуля, К.А. Канина, Д.А.

- Колпакова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – Т. 5. – № 4. – С. 66-72.
4. Трофимов А.Ф. Иммунокомпетентные свойства и состав молозива коров в зависимости от способа их содержания в сухостойный период / А.А. Музыка, Л.Н. Шейграцова, С.А. Кирикович, М.П. Пучка // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. материалов XX Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 246-248. ISBN 978-985-537-099-5.13.
 5. Самбуров Н.В. Повышение биологических свойств молозива / Н.В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 28-29.
 6. Struff, W.G., Biotechnological Standards, Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Characteristics and Principles of Treatment. / Sprotte, G. Part I. // International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics. – 2007. – Vol. 45. – No. 4. – P. 193-202.
 7. Poddar, U. Etiological Spectrum of Esophageal Varices Due to Portal Hypertension in Indian Children: Is It Different from the West / Thapa, B.R.; Rao, K.L.N; Singh, K. // Journal of Gastroenterology and Hepatology. – 2008. – Vol. 23. – Iss. 9. – Pp. 135
 8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
 9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.