

УДК 637.146.1

## **Витаминный состав и биологическая ценность алтайского кисломолочного напитка чеген**

*Канд. техн. наук* **Надточий Л.А.** l.tochka@mail.ru

*Д-р техн. наук* **Арсеньева Т.П.** tamara-arseneva@mail.ru

*Университет ИТМО*

*191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

**Букачакова Л.Ч.** lbukachakova@mail.ru

*Горно-Алтайский государственный университет,*

*649100, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1*

*В настоящее время недостаточно обеспечить требуемые органолептические свойства и безопасность продуктов питания – они должны обладать лечебно-профилактическим действием, предупреждать возникновение болезней, обусловленных отрицательным влиянием окружающей среды. Особое внимание следует уделить алтайскому национальному кисломолочному напитку чеген, технология которого основана на использовании закваски содержащей культуры – симбионты, обуславливающие продукту лечебно-профилактические свойства.*

*Чеген в числе других (кумыс, курунга, айран) национальных молочных продуктов рекомендован как ценный лечебно-профилактический напиток при туберкулезе, расстройствах секреторно-моторной функции, заболеваниях пищеварительного тракта и в период выздоровления.*

*В статье представлены экспериментальные данные витаминного и аминокислотного состава алтайского кисломолочного напитка чеген, рассчитаны коэффициенты различий аминокислотного скора (КРАС) и биологической ценности (БЦ) в сравнении с кефиром.*

*Ключевые слова:* чеген, аминокислотный и витаминный состав, биологическая ценность.

---

## **Vitamin composition and biological value of altai dairy drink chegen**

*Ph.D. Nadtochii L.A., D.Sc. Arsen'eva T.P.,*

*ITMO University*

*191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9*

**Bukachakova L.Ch.**

*SSI Gorno-Altai Research Institute of Agriculture*

*649100, RespublikaAltaj, Katunskaja str., 2*

*Nowadays, it is insufficient to provide the desired organoleptic properties and food safety. Innovative products should have therapeutic and preventive action to prevent the occurrence of diseases caused by adverse environment influence.*

*Special attention should be given to national fermented drink from Altai so called chegen, technology of which based on the use of symbiotic starter culture.*

*Chegen among other national dairy products can be recommended as a valuable therapeutic and prophylactic drink at tuberculosis, disorders of secretory-motor function, diseases of the digestive tract and in the recovery period.*

*The paper presents experimental data of vitamins and amino acids composition of the Altai dairy drink chegen, coefficient of amino acids score differences and biological value compared with kefir.*

**Keywords:** chegen, amino acid and vitamin composition, biological value.

Питание является важнейшей физиологической потребностью организма. Оно необходимо для построения и непрерывного обновления клеток и тканей; поступления энергии, необходимой для восполнения энергетических затрат организма; поступления веществ, из которых в организме синтезируются ферменты, гормоны, другие регуляторы обменных процессов и жизнедеятельности. Обмен веществ, функция и структура всех клеток, тканей и органов находятся в зависимости от характера питания.

Функциональное питание подразумевает использование продуктов естественного происхождения, обладающих определенным регулирующим воздействием на организм в целом или на его отдельные системы. Такие продукты питания призваны восстанавливать микробиологический баланс человеческого организма, повышать иммунный статус, а также ликвидировать дисбиотические нарушения и, в том числе, пищевые аллергические реакции, и в итоге поддерживать здоровье и снижать стоимость затрат на его восстановление.

К основным пищевым веществам относятся: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, вода. Поступление тех, и других с пищей в организм необходимо.

*Потребность в белке* – эволюционно сложившаяся доминанта в питании человека, обусловленная необходимостью обеспечивать оптимальный физиологический уровень поступления незаменимых аминокислот. При положительном азотистом балансе в периоды роста и развития организма, а также при интенсивных репаративных процессах потребность в белке на единицу массы тела выше, чем у взрослого здорового человека.

*Усвояемость белка* – показатель, характеризующий долю абсорбированного в организме азота от общего количества, потребленного с пищей.

*Биологическая ценность* – показатель качества белка, характеризующий степень задержки азота и эффективность его утилизации для растущего организма или для поддержания азотистого равновесия у взрослых.

*Качество белка* определяется наличием в нем полного набора незаменимых аминокислот в определенном соотношении как между собой, так и с заменимыми аминокислотами. 1 г белка при окислении в организме дает 4 ккал. Источниками полноценного белка, содержащего полный набор незаменимых аминокислот в количестве достаточном для биосинтеза белка в организме человека, являются продукты животного происхождения (молоко, молочные продукты, яйца, мясо и мясопродукты, рыба, морепродукты). Белки животного происхождения усваиваются организмом на 93-96%.

Для выражения биологической ценности белковых продуктов используют метод, основанный на сравнении результатов определения аминокислотного состава белков исследуемого продукта с «идеальным» белком, например, метод аминокислотного (химического) сора.

В 2007 г. объединенный экспертный комитет продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для вычисления аминокислотного сора предложил аминокислотный состав «идеального» белка: один грамм «идеального» белка по шкале ФАО/ВОЗ содержит (мг): изолейцина – 30, лейцина – 59, лизина – 45, метионина+цистина – 22, фенилаланина – 38, треонина – 23, валина – 39.

Для расчета химического сора сопоставляют содержание каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте с ее содержанием в «идеальном» белке:

$$\text{Химический скор} = Ax/A*100\%$$

где,  $Ax$  – массовая доля незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте, г/100г белка;  
 $A$  – массовая доля незаменимой аминокислоты в «идеальном» белке, г/100г белка.

На практике для разработки обогащенных белковых продуктов определяют скор для важнейших незаменимых аминокислот: лизина, триптофана и суммы серосодержащих аминокислот (цистина, цистеина и метионина).

В настоящей работе изложен экспериментальный материал по определению биологической ценности и витаминного состава опытного образца алтайского кисломолочного напитка чеген в сравнении с контрольным кефиром.

Исследования проводили в научно-исследовательской лаборатории Кемеровского технологического института пищевой промышленности.

В опытном и контрольном образцах определяли массовую концентрацию аминокислот, массовую долю белка, количество водорастворимых витаминов, с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105».

Для оценки важнейшей составляющей пищевой адекватности белковых компонентов чегена – его биологической ценности использовали основополагающие показатели и критерии предложенные академиками РАСХН И.А.Роговым и Н.Н.Липатовым, такие как : коэффициенты различий аминокислотного сора (КРАС) и биологической ценности(БЦ), данные представлены в табл 1 и 2.

В частности, коэффициент КРАС (в %) показывает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сора какой-либо незаменимой аминокислоты (избыточное количество незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды):

$$KPAС = \frac{\sum \Delta PAC}{n}$$

где,  $\Delta PAC$  – различие аминокислотного сора аминокислоты;  
 $n$  – количество незаменимых аминокислот.

$$\square PAC = C_i - C_{min}$$

где,  $C_i$  – скорі-той незаменимой аминокислоты, %;  
 $C_{min}$  – минимальный из скоров незаменимых аминокислот, %;

Биологическую ценность (БЦ) пищевого белка определяют по формуле:

$$БЦ = 100 - KPAС, \%$$

Таблица 1

**Аминокислотный состав и аминокислотный скор белков опытного и контрольного образцов**

№	Аминокислоты	Белок ФАО ВОЗ г/100 г белка	Содержание аминокислот, г/100 г белка		Аминокислотный скор, %	
			чеген	кефир	чеген	кефир
1	Валин	3,9	4,9±0,2	4,8±0,2	126	123
2	Изолейцин	3,0	5,8±0,3	5,7±0,2	193	190
3	Лейцин	5,9	9,8±0,5	9,9±0,5	166	168
4	Лизин	4,5	8,9±0,4	8,6±0,4	198	191
5	Метионин+цистин	2,2	3,5±0,2	3,3±0,2	159	150
6	Треонин	2,3	3,9±0,2	3,9±0,2	170	170
7	Гистидин	1,5	2,7±0,1	2,8±0,1	180	187
8	Фенилаланин + тирозин	3,8	10,6±0,5	10,6±0,5	279	279

Как видно из данных представленных в табл 1 содержание незаменимых аминокислот в чегене незначительно превышает содержание незаменимых аминокислот в кефире, за исключением лейцина и гистидина, по-видимому это связано с протеолитической активностью культур входящих в состав закваски чегена.

Таблица 2

**Показатели биологической ценности белковой составляющей опытного и контрольного образцов**

Качественные показатели	Чеген	Кефир
КРАС, %	58	59
БЦ, %	42	41

Из табл 2 видно, что коэффициент различий аминокислотного скор чегена меньше этого показателя в кефире на 1,0%, значит тем большее количество аминокислот используется организмом на пластические нужды, следовательно, тем выше биологическая ценность белка кисломолочного напитка чеген.

Массовая концентрация свободных форм водорастворимых витаминов, суточная норма потребления и процент удовлетворения суточной нормы представлены в табл 3.

На основании представленных данных можно сделать вывод, что содержание витаминов группы В в 100 г чегена удовлетворяет суточную норму потребности в витамине В<sub>2</sub> на 97,7%; В<sub>6</sub>- на 84%; В<sub>5</sub> – на 102,4%; В<sub>9</sub> – на 100%.

Как известно из литературных источников, содержание витаминов группы В в кисломолочных напитках( кефире, простокваше, йогурте и др.) ниже, чем в чегене, что, по-видимому, связано с продуцированием витаминов этой группы микроорганизмами, входящими в состав закваски.

Таблица 3

**Массовая концентрация свободных форм водорастворимых витаминов**

№	Определяемый параметр	Объем исследуемого образца, см <sup>3</sup>	Содержание витаминов в исследуемом образце, мг	Содержание витаминов в 100 гр продукта, мг	Суточная норма потребления, мг	Удовлетворению точной нормы, %
1	В <sub>2</sub> (рибофлавин)	25	0,44± 0,09	1,76±0,36	1,8	97,7
2	В <sub>6</sub> (пиридоксин)	25	0,42±0,03	1,68±0,12	2,0	84
3	В <sub>5</sub> (пантотеновая)	25	1,28±0,01	5,12±0,04	5,0	102,4
4	В <sub>9</sub> (фолиевая кислота)	25	0,10±0,02	0,40±0,08	0,4	100,0

Из вышеизложенного следует, что аминокислотный и витаминный составы, а также биологическая ценность чегена оказывают положительное регулирующее действие на определенные системы и органы, улучшая физическое и психическое здоровье человека, особенно в условиях неблагоприятной экологической обстановки.

**Список литературы**

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учебное пособие / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий, О.В. Зюзина, Д.В. Леонов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
2. Ганина В.И., Королева Н.С., Фильчакова С.А. Техническая микробиология продуктов животного происхождения: учебное пособие. М.: ДеЛипринт, 2008.- 352с.
3. Забодалова Л.А., Надточий Л.А. Проектирование состава многокомпонентных пищевых продуктов. Ч.1: Учеб.- метод. пособие.- СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012.- 24с.
4. Красникова Л.В. Микробиология: Учебное пособие.- СПб.: Троицкий мост, 2012 .- 296с.
5. Надточий Л.А. Проектирование белковой составляющей продуктов питания в табличном редакторе Microsoft Excel // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2013. № 2. С.40.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432 -08.
7. Химический состав пищевых продуктов: Справочник /Под ред. Скурихина И.М.-М.: Агропромиздат,1987. 1 Т.- 225 с, 2 Т. - 226 с.
8. Ясаков А.В. Компьютерное проектирование пищевых продуктов со сложным сырьевым составом.

## References

1. The automated design of difficult multicomponent food: manual / E.I. Muratova, S.G. Tolstykh, S.I. Dvoretiskii, O.V. Zyuzina, D.V. Leonov. – Tambov: Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2011. – 80s.
2. Ganina V.I., Koroleva N.S., Fil'chakova S.A. Tekhnicheskaya microbiology of products of an animal origin: manual M.: DeLiprint, 2008.- 352s.
3. Zabodalova L.A., Nadtochii L.A. Design of composition of multicomponent foodstuff Ch.1: Ucheb.-metod. posobie.- SPb.: NIU ITMO; IKhiBT, 2012.- 24s.
4. Krasnikova L.V. Mikrobiologiya: Manual...- SPB.: Troitskii most, 2012 .- 296s.
5. Nadtochii L.A. Design of a proteinaceous component of food in the tabular Microsoft Excel editor // *Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya: Protsessy i apparaty pishchevykh pro-izvodstv.* 2013. № 2. S.40.
6. Norms of physiological needs for energy and feedstuffs for various groups of the population of the Russian Federation. Methodical recommendations of MP 2.3.1.2432 -08.
7. Chemical composition of foodstuff: The reference book /Pod red. Skurikhina I.M.-M.: Agropromizdat,1987. 1 T.- 225 s, 2 T. - 226 s.
8. Yasakov, A.V. Computer design of foodstuff with difficult raw structureom.