

СВОБОДНЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ В КАЧЕСТВЕ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОКА

Н.Л. Каравай, П.А. Каравай, Л.И. Нефедов

Гродненская областная клиническая больница;

Гродненский государственный медицинский университет;

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы

В структуре рациона питания человека важная роль принадлежит молоку и молочным продуктам. В связи с этим в молочной промышленности на первый план выходит проблема противодействия попыткам фальсификации и обеспечение биологической ценности и качества производимого молока [1]. В настоящее время для выявления фальсификатов молока и оценки его качества применяются разнообразные аналитические методы. Они включают в себя как субъективные органолептические, так и количественные — химические и физико-химические методы определения состава и свойств пищевых продуктов [2]. По нашему мнению, решение этой проблемы возможно посредством определения в продуктах широкого спектра биологически активных эндогенных соединений, к которым в первую очередь относятся свободные аминокислоты и их высокоактивные дериваты [3].

Цель работы — обоснование определения аминокислотного профиля молока, формирующегося в результате динамического равновесия между процессами освобождения и связывания свободных аминокислот, в качестве одного из достоверных критериев оценки его качества и биологической ценности.

В сравнительном исследовании мы определили аминокислотный спектр образцов молока двенадцати предприятий-производителей Республики Беларусь.

Материал и методы. Свободные аминокислоты и родственные соединения в хлорнокислых экстрактах молока определяли на жидкостном хроматографе Agilent-1100 (США) сертифицированным методом обращенно-фазной высокоэффективной жидкостной хроматографии с детектированием по флуоресценции [4], сравнивая полученные результаты со стандартами лиофилизированных образцов молока, любезно предоставленных ООО «Белхансен».

Для интерпретации аминокислотных спектров использовали методы многомерного математического анализа и моделирования, позволяющие не только продемонстрировать информативность концентраций отдельных аминокислот, но и на доказательном уровне идентифицировать различные образцы молока и выявить признаки их фальсификации. При построении математической модели пул свободных аминокислот расценивали как гетерогенную систему эндогенных соединений [5]. Одновременно определяли критерии биологической ценности молока путем расчетов суммы незаменимых аминокислот, химического числа и величины качественного белкового показателя [1, 2].

Результаты и их обсуждение. Сравнительный анализ образцов молока, произведенных разными молочными комбинатами Республики Беларусь, показал близость их качественного состава по 34 показателям свободных аминокислот и их метаболитов и различия в количественном составе определяемых показателей.

Из графика двух главных компонент, полученного при каноническом анализе аминокислотных спектров, установлено, что присутствие в образцах молока антибиотиков оказывает наиболее выраженное действие на его аминокислотный спектр, индуцируя гипоаминоацидлактию. Это доказывается значениями D²-Махаланобиса для образцов с искусственно добавленным антибиотиком — их удалением от остальных групп относительно первой главной компоненты. Кроме того, из графика двух главных компонент, полученного при каноническом анализе аминокислотных спектров образцов молока различных производителей Республики Беларусь, следует, что они образуют две группы: 1 — близкие по содержанию свободных аминокислот и родственных соединений к стандартным значениям, 2 — различающиеся главным образом по концентрациям свободных незаменимых аминокислот и их дериватов. Наибольшим содержанием незаменимых аминокислот, определяющих биологическую ценность молока, характеризуется молоко производства ОАО «Бабушкина крынка» (г. Могилев) и ОАО «Лидский МКК» (г. Лида), качество которых одновременно подтверждается высокими значениями химического числа. Высоким значением качественного белкового показателя среди исследованных отличается молоко производства ОАО «Савушкин продукт» (г. Брест).

По суммарному фонду свободных аминокислот исследованные виды молока производителей Республики Беларусь достоверно различаются на 10–15% и практически соответствуют значениям стандартов.

Заключение. Полученные результаты обосновывают целесообразность определения концентраций свободных аминокислот и их производных в молоке в качестве селективных методов оценки качества молока и его фальсификации, а также оценку аминокислотных спектров с применением многомерного статистического анализа и математического моделирования.

FREE AMINO ACIDS AND THEIR DERIVATIVES AS CRITERIA OF QUALITY AND BIOLOGICAL VALUE OF MILK

N.L. Karavay, P.A. Karavay, L.I. Nefyodov

The obtained results allow to make it appropriate determination of concentrations of free amino acids and their derivatives in the milk, as well as evaluating the amino acid spectra using multivariate statistical analysis and mathematical modeling as selective methods for assessing the quality of milk and its rigging.

Results of the study are recommended for use in the dairy industry of the Republic of Belarus.

Литература

1. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность / И.В. Смирнова [и др.]. — Новосибирск, 2007. — 488 с.
2. Методические указания по оценке подлинности и выявлению фальсификации молочной продукции. — М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. — 26 с.
3. Нефедов Л.И. Специализированные смеси аминокислот для энтерального и парентерального питания / Л.И. Нефедов // Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь: материалы междунар. конф. — Минск, 1997. — С. 74–76.
4. Нефедов, Л.И. Способ определения состава и соотношения свободных аминокислот и их метаболитов/ Л.И. Нефедов [и др.]; пат. 6328 Респ. Беларусь, МПК6 G 01 N 30/94; заявитель Гроднен. гос. ун-т. — № a20110466; заявл. 13.04.2011; опубл. 30.12.12 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2012. — № 6. — С. 274.
5. Нефедов, Л.И. Формирование фонда свободных аминокислот и их производных в условиях метаболического дисбаланса: автореф. ... дис. д-ра мед. наук: 03.00.04 / Л.И. Нефедов; ИРБ НАНБ. — Минск, 1993. — 34 с.