

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ
МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КВАДРУПОЛЬНОГО
МАСС-СПЕКТРОМЕТРА**

Лямина Ю.В. (Академический университет имени Ж. И. Алфёрова)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Зайцева А.Ю.
(ИАП РАН)

Соавторы - Титов Ю.А., Кузьмин А.Г.
(ИАП РАН)

Введение. В современном мире вопросы качества и безопасности пищевых продуктов становятся все более актуальным в силу многообразия и сложности химических проб пищевых продуктов, отслеживать уровни разных аналитов в том числе и микробные патогены, соли тяжелых металлов, пищевые добавки, биотоксины, остатки агрохимикатов и т.д. Анализ пищевых продуктов является большой проблемой в современном обществе. Поэтому требуется разработать эффективные и мощные инструменты для изучения различных типов сложных образцов пищевых продуктов. Одним из важных направлений исследований является контроль качества ферментированных молочных продуктов.

Основная часть. В ходе исследования был проведен масс-спектрометрический анализ состава газовой среды образцов фермерской и промышленной ферментированной молочной продукции. Анализ проводился в реальном времени на малогабаритном квадрупольном масс-спектрометре MS7-200 с использованием специально подготовленных медицинских шприцов для взятия проб. В результате исследования было проанализировано девятнадцать образцов ферментированной молочной продукции, включая йогурты, кефиры, сметану и ряженку от фермерских и промышленных производителей. Для обработки и визуализации полученных данных был использован метод главных компонент (РСА), для проверки точности результата кластеризации методом главных компонент, был проведен кластерный анализ методом k-средних. С применением методов машинного обучения были выделены группы схожих образцов и определено происхождение продукции.

Выводы. Проведенное исследование показало перспективность использования масс-спектрометрических методик с применением современных методов машинного обучения, использующихся для анализа многомерных данных в качестве универсальных технологий для анализа пищевых продуктов.

Список использованных источников:

1. Микрофлора кисломолочных продуктов разных торговых марок [Электронный ресурс]. URL: <https://school-science.ru/3/1/32980> (Дата обращения: 01.04.2022).
2. Комарова О. Н. и др. Кисломолочные продукты в питании детей: пищевая и биологическая ценность //Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2017. – Т. 62. – №. 5. – С. 80-86.

3. Amarowicz R. Squalene: a natural antioxidant? //European journal of lipid science and technology. – 2009. – T. 111. – №. 5. – C. 411-412.
4. V. V. Manoilov, A.G. Kuzmin, U. A. Titov .Extraction of information attributes from the mass spectrometric signals of air [Journal of Analytical Chemistry](#), 2016, V.71, [Issue 14](#), pp 1301–1308 (doi: 10.1134/S106193 4816140094)
5. Mazing M. S., Zaitceva A. Y., Kislyakov Y. J. Development of a Method for Assessing of the Oxygen Supply of Tissues Based on a Multi-channel Spectrum Analyzer //International Youth Conference on Electronics, Telecommunications and Information Technologies. – Springer, Cham, 2021. – C. 233-239.
6. Milman B. L., Konopelko L. A. Modern mass spectrometry: proportions of development //Mass spectrometry. - 2006. – Vol. 3. – No. 4. – pp. 271-276.
7. Dass C. Fundamentals of contemporary mass spectrometry. – John Wiley & Sons, 2007. – T. 16.
8. Milman B. L., Zhurkovich I. K. Mass spectrometric analysis of medical objects and problems of clinical diagnostics //Journal of Analytical Chemistry. - 2015. – Vol. 70. – No. 10. – pp. 1026-1026.
9. Muratshin A.M., Shmakov V. S., Tyrsin Yu. A. Determination of the nature of ethanol by chromatography-mass spectrometry //Beer and drinks. - 2005. – No. 6. – pp. 40-42.