

РАЗРАБОТКА ОПТИЧЕСКОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТВЕРДЫХ СОРТОВ СЫРА

Строкатова Э.Е. (СПбПУ)

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

Введение. Контроль качества пищевой продукции является одним из важных аспектов для производства, чтобы соответствовать требованиям безопасности и удовлетворению запросов потребителей [1]. Особое внимание уделяется молочной продукции, включая сыры, которые занимают важное место в рационе человека и имеет сложную биохимическую структуру. Любые нарушения в технологии производства могут привести к изменению вкуса, аромата и ускоренному ухудшению качества продукта. Актуальность исследования обусловлена не только необходимостью обеспечения безопасности, но и проблемой фальсификации. В сыре может наблюдаться наличие заменителя молочного жира, крахмала и других добавок, что снижает качество продукта [1]. В связи с этим разработка объективных и быстрых методов контроля качества сыра, включая спектральный анализ, является актуальной задачей, способной повысить стандарты производства и предотвратить выпуск некачественной продукции.

Основная часть. В основе предложенной методики используется метод спектрального анализа в широкополосном диапазоне [2, 3]. Оптические свойства сыра определяются его структурой, включающей белковую матрицу, жировые глобулы и влагосодержание [2]. Эти компоненты по-разному взаимодействуют со светом, изменяя параметры отражения, пропускания и рассеяния. Аппаратная часть системы включает в себя источники излучения на базе трёх светодиодов (белый, красный, ИК) оптический анализатор с 18 фоточувствительными каналами, Bluetooth-модуль для передачи спектральных данных на персональный компьютер. Обработка сигналов осуществляется методами многомерного статистического анализа данных, что позволяет уменьшить размерность данных и визуализировать кластеры, соответствующие образцам с разным составом.

Выводы. Экспериментальные данные показали, что применение спектрального анализа в сочетании с методами многомерной обработки данных позволяет эффективно идентифицировать образцы сыра и выявлять случаи фальсификации [3]. Использование оптического анализатора с 18 фоточувствительными детекторами обеспечивает высокую точность измерений, охватывая широкий диапазон длин волн от 410 до 940 нм, что позволяет зафиксировать ключевые различия в структуре сыров. С практической точки зрения разработанный подход может быть интегрирован в автоматизированные системы контроля качества продуктов сыроделия, что позволит не только оперативно выявлять фальсификат, но и оптимизировать технологические процессы, снижая риск выпуска некачественного продукта.

Список использованных источников:

1. Воронина Э. В. Проблема качества сыров на российском потребительском рынке/Актуальные проблемы экономической деятельности и образования в современных условиях //Сборник научных трудов XVI Международной научно-практической конференции. Изд-во: ООО «Сфера». – 2021. – С. 68-72.

2. Rodríguez-Saona, L. E., Allendorf, M. E. Use of FTIR for Rapid Authentication and Detection of Food Adulteration // Annual Review of Food Science and Technology. – 2011. – T. 2. – C. 467-483

3. Visconti L. G., Rodríguez M. S., Di Anibal C. V. Determination of grated hard cheeses adulteration by near infrared spectroscopy (NIR) and multivariate analysis //International Dairy Journal. – 2020. – T. 104. – C. 104647.