

Поляризационные методы в анализе свежести мясного сырья и их применение в оптических системах контроля

Хотеев А.А. (ИТМО), Рыжова В.А. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Рыжова В.А. (ИТМО)

Введение. Исследование методов поляризационного контроля свежести мясного сырья представляет собой актуальную и перспективную тему. В современных условиях требуются более точные и надежные подходы к контролю свежести, и поляризационные системы могут стать ключевым инструментом в этой области. Поляризационные изображения позволяют получить дополнительные данные о состоянии биологических тканей, включая мясное сырье. В данном докладе мы рассмотрим методику поляризационного контроля, разработку математической модели и применение в практике. Это позволит обеспечить более точный анализ свежести продуктов.

Основная часть. В рамках данного исследования были поставлены следующие задачи, которые необходимо решить:

- 1) Определение особенности строения волокон мяса [1] и процесса их гниения [2] для вывода параметров и критериев, характеризующих свежесть мясного сырья.
- 2) Определение методики поляризационного контроля свежести мясного сырья. Основные принципы поляризации света и его взаимодействие с мясными образцами. Применение методов Стокса и Мюллера в поляризационной оптике. Они характеризуют эллипс поляризации на выходе оптической системы. Параметры Стокса можно измерить экспериментально с помощью поляризационных систем [3]. Матрицы Мюллера используются для анализа изменений поляризации света после прохождения через оптические системы.
- 3) Исследование возможности применения нейросетей для формирования алгоритма обработки поляризационных изображений для бесконтактного контроля свежести мясного сырья [4]. Обзор методов обучения нейронных сетей [5,6]. Исследование математических моделей, способных обучаться на основе данных, полученных с помощью поляризационной системы.

Выводы. Исследована морфология мясных волокон, что позволяет вывести параметры, характеризующие свежесть мясного сырья, а процесс гниения может служить критерием для оценки качества продукта. Были рассмотрены основные принципы поляризации света и его взаимодействия с мясными образцами, также рассмотрены методы Стокса и Мюллера. Были рассмотрены математические модели, позволяющие обрабатывать поляризационные изображения. Таким образом, применение нейросетей в поляризационном контроле свежести мясного сырья, представляет собой актуальную и перспективную область, а также способствует проведению более точной диагностики и контроля.

Список использованных источников:

1. Микростроение мышц. Миофибриллы [Электронный ресурс] // Сайт свободной интернет-библиотеки – URL: <https://bodybuilding.fandom.com/> (дата обращения 05.02.2024).
2. Автолиз мяса [Электронный ресурс] // Биотехнологический портал – URL: <http://bio-x.ru/articles/avtoliz-myasa> (дата обращения 05.02.2024).
3. Параметры Стокса и метод Мюллера [Электронный ресурс] URL: // https://scask.ru/r_book_vstat.php?id=58 (дата обращения 07.02.2024).
4. Векслер Б.А., И.В. Меглинский. Исследование искусственной нейронной

сети для восстановления изображения внутренней структуры случайно-неоднородной среды по пространственным характеристикам рассеянного назад оптического излучения // Квантовая электроника – 2008. 38, №6 – С. 576.

5. Yuhao He, Bin Yang, Hui Lin, Junqiang Zhang. Modeling Polarized Reflectance of Natural Land Surfaces Using Generalized Regression Neural Networks // Remote Sens – 2020 – 12(2), p. 248. DOI: 10.3390/rs12020248.

6. Kai Y. Yong Stephen P. Morgan Ian M. Stockford Mark C. Pitter. Characterization of layered scattering media using polarized light measurements and neural networks // Journal of Biomedical Optics – 2003 – 8(3), p. 504-511.