

THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO CẢM BIẾN SINH HỌC ỨNG DỤNG KIỂM TRA VI KHUẨN ESCHERICHIA COLI TRONG THỰC PHẨM SỐNG

Đỗ Thị Viên Thảo^{1,2}, Phan Thiên Luân^{1,2}, Hà Minh Khuê¹, Nguyễn Hoàng Quân¹, Congo Tak-Shing Ching² và Nguyễn Văn Hiếu¹

¹PTN MEMS và Kỹ thuật Điện tử (MeEE Lab), Bộ môn Vật lý Điện tử,
Khoa Vật lý – Vật lý kỹ thuật,
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Tp.HCM;

²Viện đào tạo sau đại học (BME), Trường công nghệ, Đại học Quốc Gia Chung Hsing,
Đài Chung, Đài Loan;

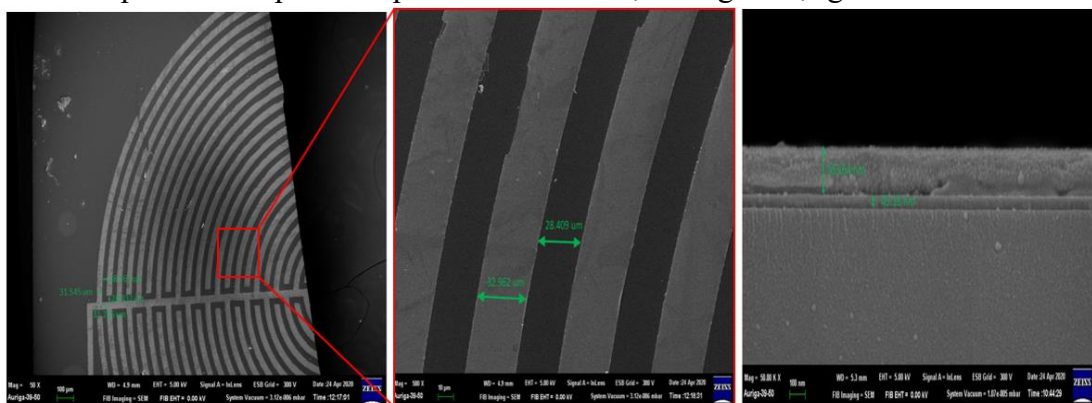
vienthao1310@gmail.com, phanluan1101@gmail.com, hmkhue@hcmus.edu.vn,
nhquan@hcmus.edu.vn, tsching@dragon.nchu.edu.tw and nvhieu@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

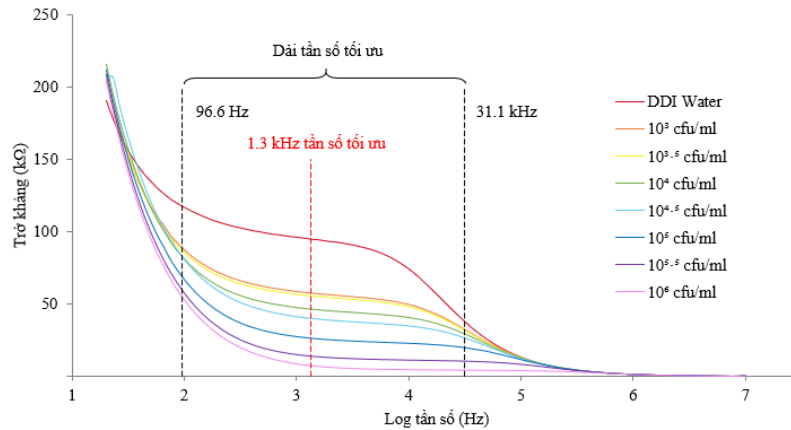
Với số ca ngộ độc thực phẩm ngày càng gia tăng, an toàn vệ sinh thực phẩm đã trở thành một trong những mối quan tâm hàng đầu ở các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam. Việc phát hiện nhanh chóng và chính xác các tác nhân gây bệnh trong thực phẩm được xem là cơ sở quan trọng để kiểm soát, phòng chống dịch bệnh và điều trị cho bệnh nhân.

Với công nghệ kỹ thuật ngày càng phát triển, đòi hỏi các phương pháp và kỹ thuật có thể thực hiện dễ dàng, thời gian phát hiện nhanh chóng (có thể phát hiện tại chỗ), độ nhạy và tính chính xác cao. Bên cạnh đó cần tích hợp khả năng truyền nhận thông tin qua mạng không dây.

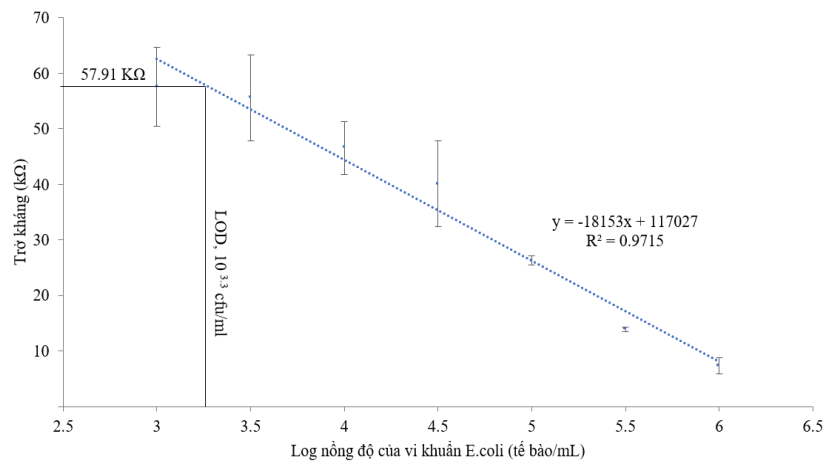
Qua dự án phối hợp với ĐHQG Chung Hsing (Taichung, Taiwan), chúng tôi thực hiện đề tài “Hoàn thiện cấu trúc cảm biến sinh học vi điện cực xen kẽ phát hiện vi khuẩn Escherichia coli trong thực phẩm”. Chúng tôi thiết kế một cảm biến sinh học có thể tích hợp thành bộ xét nghiệm vi khuẩn Escherichia coli O157: H7 cho ứng dụng an toàn thực phẩm. Cảm biến được thiết kế và chế tạo có độ chính xác cao và thời gian phát hiện vi khuẩn nhanh. Dự kiến chi phí cho sản phẩm thấp để sớm đưa ra thị trường sử dụng.



Hình 1. Ảnh SEM mặt trên và mặt cắt cảm biến vi điện cực hình tròn.



Hình 2. Mối liên hệ giữa giá trị trở kháng và nồng độ vi khuẩn *E.coli* từ 10^3 đến 10^6 tế bào/ml.



Hình 3: Mối quan hệ tuyến tính giữa giá trị trở kháng và các nồng độ logarit khác nhau của *E. coli* ở tần số tối ưu 1.3 kHz

Từ khóa: *Escherichia coli* O157 H7, detection foodborne pathogen, EIS.

Tài liệu tham khảo

- [1] Meng Xu, Ronghui Wang, Yanbin Li, “Rapid detection of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Typhimurium in foods using an electrochemical immunosensor based on screen-printed interdigitated microelectrode and immunomagnetic separation”, *Talanta*, 2016.
- [2] Q. Chen, J. Lin, C. Gan, Y. Wang, D. Wang, Y. Xiong, W. Lai, Y. Li, M. Wang, “A sensitive impedance biosensor based on immunomagnetic separation and urease catalysis for rapid detection of *Listeria monocytogenes* using an immobilization-free interdigitated array microelectrode”, *Biosensors and Bioelectronics*, 2015.
- [3] Yi-Ching Kuo, Chih-Kung Lee, Chih-Ting Lin, “Improving sensitivity of a miniaturized label-free electrochemical biosensor using zigzag electrodes”, *Biosensors and Bioelectronics*, 2018.
- [4] Delfina Celeste Brandão Barros, PhD thesis: “Simultaneous detection of foodborne bacteria based on magnetic particles”, 2016.
- [5] <https://www.who.int>, từ khóa “Food safety, foodborne pathogen, *Escherichia coli* O157:H7 ”

DESIGN AND FABRICATE OF BIOSENSORS FOR TESTING OF BACTERIA ESCHERICHIA COLI IN RAW FOODS

Do Thi Vien Thao^{1,2}, *Phan Thien Luan*^{1,2}, *Ha Minh Khue*¹, *Nguyen Hoang Quan*¹,
*Congo Tak-Shing Ching*² and *Nguyen Van Hieu*¹

¹MEMS and Electronic Engineering Lab (MeEE lab), Dept. of Physics and Electronics Engineering,, FPEP, VNUHCM- University of Science,

²Graduate Institute of Biomedical Engineering, National Chung Hsing University, Taichung City 402, Taiwan;

vienthao1310@gmail.com, phanluan1101@gmail.com, hmkhue@hcmus.edu.vn,
nhquan@hcmus.edu.vn, tsching@dragon.nchu.edu.tw and nvhieu@hcmus.edu.vn

Abstract

With the incidence of food poisoning being increasing, food safety and hygiene has become one of the top concerns in developing countries, including Vietnam. The rapid and accurate detection of pathogens in food is considered an important basis for epidemic situation monitoring, prevention and patient treatment.

The more developing in engineering technology, the more requiring in methods and techniques that contain features such as simple implementation, short detection time (used for on-site), high sensitivity and accuracy. Besides, it is necessary to have the ability to transmit information through wireless networks.

Through a project in collaboration with Chung Hsing National University (Taichung, Taiwan), we implemented the project "Complete structure of micro electrical biosensors for alternating detection of Escherichia coli bacteria in food". We design a biosensor that can be integrated into the Escherichia coli O157: H7 microbial assay suite for food safety applications.

The sensor is designed and engineered with high accuracy and fast bacteria detection time.

Key word: Escherichia coli O157: H7, detection foodborne pathogen, EIS.

Reference

- [1] Meng Xu, Ronghui Wang, Yanbin Li, "Rapid detection of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella Typhimurium in foods using an electrochemical immunosensor based on screen-printed interdigitated microelectrode and immunomagnetic separation", *Talanta*, 2016.
- [2] Q. Chen, J. Lin, C. Gan, Y. Wang, D. Wang, Y. Xiong, W. Lai, Y. Li, M. Wang, "A sensitive impedance biosensor based on immunomagnetic separation and urease catalysis for rapid detection of Listeria monocytogenes using an immobilization-free interdigitated array microelectrode", *Biosensors and Bioelectronics*, 2015.
- [3] Yi-Ching Kuo, Chih-Kung Lee, Chih-Ting Lin, "Improving sensitivity of a miniaturized label-free electrochemical biosensor using zigzag electrodes", *Biosensors and Bioelectronics*, 2018.
- [4]. Delfina Celeste Brandão Barros, PhD Thesis, "Simultaneous detection of foodborne bacteria based on ma ", 2016.
- [5] <https://www.who.int>, "Food safety, foodborne pathogen, Escherichia coli O157:H7 "