

OVERVIEW OF FOOD AND PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY: DEVELOPMENT TRENDS AND APPLICATIONS IN PUBLIC HEALTH

Mai Cong Hung*, Nguyen Thi Huyen

Hai Duong Central College of Pharmacy - 324 Nguyen Luong Bang, Le Thanh Nghi Ward, Hai Phong City, Vietnam

Received: 13/09/2025

Revised: 02/10/2025; Accepted: 09/10/2025

ABSTRACT

Objective: Food and pharmaceutical technology represents an interdisciplinary field that integrates principles of food science, pharmaceutical sciences, biotechnology, and quality management. The core objective of this field is to ensure the safety, efficacy, and sustainability of food and pharmaceutical products, thereby contributing directly to disease prevention and the improvement of public health. This article provides an overview of the discipline, highlights current development trends, and analyzes its applications in public health.

Methods: This study was conducted using a literature review approach. Scientific data sources were collected from reputable international databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and ScienceDirect, as well as specialized publications in the fields of food technology, pharmaceutical technology, and public health. Keywords employed during the search process included: “food technology”, “pharmaceutical technology”, “public health”, “biotechnology”, “nanotechnology”, “personalized nutrition/medicine” and “sustainable development”.

Results: The literature review indicates that food and pharmaceutical technology are closely related interdisciplinary fields with a shared objective of enhancing public health through ensuring product safety, quality, and efficacy. Key emerging trends include the application of biotechnology, artificial intelligence, personalized nutrition and medicine, green and sustainable technologies, nanotechnology, and digital transformation in quality management. These advancements have been widely applied in public health, ranging from disease prevention, nutritional improvement, food safety assurance, and epidemic control to the integration of traditional and modern medicine.

Conclusion: Food and pharmaceutical technology is a rapidly evolving interdisciplinary field that contributes significantly to public health promotion and the global response to healthcare challenges. Emerging trends such as biotechnology, nanotechnology, artificial intelligence, personalized nutrition and medicine, and green manufacturing are opening new avenues for applications in disease prevention, nutritional improvement, food safety management, and vaccine development. However, the sector continues to face challenges related to quality management, costs, and accessibility, requiring cross-disciplinary collaboration and supportive policies for sustainable development.

Keywords: Review, food and pharmaceutical technology, public health.

*Corresponding author

Email: mchung242@gmail.com **Phone:** (+84) 348567288 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3484**

TỔNG QUAN VỀ NGHỀ CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM – DƯỢC PHẨM: XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN VÀ ỨNG DỤNG TRONG Y HỌC CỘNG ĐỒNG

Mai Công Hưng*, Nguyễn Thị Huyền

Trường Cao đẳng Dược Trung ương Hải Dương - 324 Nguyễn Lương Bằng, P. Lê Thanh Nghị, Tp. Hải Phòng, Việt Nam

Ngày nhận: 13/09/2025

Ngày sửa: 02/10/2025; Ngày đăng: 09/10/2025

ABSTRACT

Mục tiêu: Công nghệ thực phẩm và dược phẩm là một lĩnh vực liên ngành, kết hợp các nguyên lý của khoa học thực phẩm, khoa học dược, công nghệ sinh học và quản lý chất lượng. Mục tiêu cốt lõi của lĩnh vực này là đảm bảo tính an toàn, hiệu quả và tính bền vững của các sản phẩm thực phẩm và dược phẩm, qua đó đóng góp trực tiếp vào công tác phòng ngừa bệnh tật và nâng cao sức khỏe cộng đồng. Bài viết này cung cấp một cái nhìn tổng quan về ngành nghề, làm rõ các xu hướng phát triển hiện nay và phân tích những ứng dụng trong lĩnh vực y học cộng đồng.

Phương pháp: Bài viết này được thực hiện theo hướng tiếp cận tổng quan tài liệu. Các nguồn dữ liệu khoa học được thu thập từ cơ sở dữ liệu quốc tế uy tín như PubMed, Scopus, Web of Science, Science Direct và các tài liệu chuyên ngành trong lĩnh vực công nghệ thực phẩm, công nghệ dược phẩm và y học cộng đồng. Từ khóa được sử dụng trong quá trình tìm kiếm bao gồm: “food technology”, “pharmaceutical technology”, “public health”, “biotechnology”, “nanotechnology”, “personalized nutrition/medicine” và “sustainable development”.

Kết quả: Tổng quan tài liệu cho thấy công nghệ thực phẩm và dược phẩm là hai lĩnh vực liên ngành, cùng hướng đến mục tiêu nâng cao sức khỏe cộng đồng thông qua đảm bảo an toàn, chất lượng và hiệu quả sản phẩm. Các xu hướng phát triển nổi bật bao gồm ứng dụng công nghệ sinh học, trí tuệ nhân tạo, cá thể hóa dinh dưỡng và điều trị, công nghệ xanh - bền vững, công nghệ nano và chuyển đổi số trong quản lý chất lượng. Những tiến bộ này đã được ứng dụng rộng rãi trong y học cộng đồng, từ phòng ngừa bệnh tật, cải thiện dinh dưỡng, đảm bảo an toàn thực phẩm đến kiểm soát dịch bệnh và kết hợp y học cổ truyền với hiện đại.

Kết luận: Công nghệ thực phẩm và dược phẩm là lĩnh vực liên ngành phát triển nhanh, góp phần nâng cao sức khỏe cộng đồng và ứng phó thách thức y tế toàn cầu. Các xu hướng mới như công nghệ sinh học, nano, trí tuệ nhân tạo, cá thể hóa dinh dưỡng - y học và sản xuất xanh đang mở ra nhiều ứng dụng trong phòng ngừa bệnh tật, cải thiện dinh dưỡng, quản lý an toàn thực phẩm và phát triển vắc-xin. Tuy nhiên, ngành vẫn đối mặt với thách thức về quản lý chất lượng, chi phí và khả năng tiếp cận, đòi hỏi sự phối hợp đa ngành và chính sách hỗ trợ để phát triển bền vững.

Từ khóa: Tổng quan, công nghệ thực phẩm và dược phẩm, y học cộng đồng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự gia tăng các thách thức y tế công cộng, nhu cầu về những giải pháp an toàn, hiệu quả và bền vững trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe ngày càng trở nên cấp thiết. Công nghệ thực phẩm và dược phẩm, với tính chất liên ngành, đã và đang đóng vai trò quan trọng trong việc giải quyết các vấn đề liên quan đến dinh dưỡng, an toàn

thực phẩm, phòng chống bệnh tật và nâng cao chất lượng cuộc sống [1].

Công nghệ thực phẩm tập trung vào nghiên cứu, phát triển, chế biến, bảo quản và kiểm soát chất lượng thực phẩm nhằm đảm bảo nguồn cung ổn định, dinh dưỡng và an toàn cho cộng đồng. Song song, công nghệ dược phẩm hướng đến bào chế, sản xuất

*Tác giả liên hệ

Email: mchung242@gmail.com Điện thoại: (+84) 348567288 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3484>

và kiểm định các chế phẩm thuốc, vắc-xin và thực phẩm chức năng, góp phần đáp ứng nhu cầu điều trị và dự phòng bệnh tật. Sự giao thoa giữa hai lĩnh vực này tạo nên một nền tảng vững chắc cho việc phát triển các sản phẩm vừa có giá trị dinh dưỡng vừa có tác dụng hỗ trợ y tế, từ đó tác động trực tiếp đến sức khỏe cộng đồng [2].

Trong những thập kỷ gần đây, sự xuất hiện của các công nghệ mới như công nghệ sinh học, công nghệ nano, trí tuệ nhân tạo và chuyển đổi số đã mở ra nhiều cơ hội đổi mới, đồng thời đặt ra những yêu cầu mới về quản lý chất lượng, tính bền vững và khả năng ứng dụng rộng rãi [2]. Do đó, việc phân tích xu hướng phát triển và nhận diện các ứng dụng thực tiễn của công nghệ thực phẩm - dược phẩm trong y học cộng đồng là cần thiết, nhằm định hướng nghiên cứu, đào tạo và triển khai các giải pháp phù hợp với nhu cầu sức khỏe toàn cầu.

Chúng tôi tiến hành tiếp cận tổng quan tài liệu từ các nguồn dữ liệu khoa học nhằm cung cấp một cái nhìn tổng quan về ngành nghề, làm rõ các xu hướng phát triển hiện nay và phân tích những ứng dụng trong lĩnh vực y học cộng đồng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu bao gồm các tài liệu khoa học, bài báo, hướng dẫn thực hành và các nghiên cứu trước đây về ngành công nghệ thực phẩm dược phẩm. Các từ khóa được sử dụng trong quá trình tìm kiếm tài liệu bao gồm: “food technology”, “pharmaceutical technology”, “public health”, “biotechnology”, “nanotechnology”, “personalized nutrition/medicine” và “sustainable development”.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết này được thực hiện theo hướng tiếp cận tổng quan tài liệu. Các nguồn dữ liệu khoa học được thu thập từ cơ sở dữ liệu quốc tế uy tín như PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect và các tài liệu chuyên ngành trong lĩnh vực công nghệ thực phẩm, công nghệ dược phẩm và y học cộng đồng.

Các bài báo khoa học được chọn lọc theo tiêu chí: xuất bản trong vòng 10 năm gần đây (2014-2024), ngoại trừ một số tài liệu kinh điển có giá trị nền tảng; công bố trên các tạp chí có bình duyệt; nội dung liên quan trực tiếp đến xu hướng phát triển và/hoặc ứng dụng của công nghệ thực phẩm - dược phẩm trong y học cộng đồng.

Các tài liệu được phân tích theo hướng tổng hợp nhằm rút ra những xu hướng chủ đạo, so sánh các quan điểm và đánh giá mức độ ứng dụng thực tiễn. Kết quả tổng quan được trình bày theo 3 nhóm: tổng quan lĩnh vực, xu hướng phát triển, và ứng dụng trong y học cộng đồng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tổng quan về công nghệ thực phẩm và dược phẩm

Kết quả tổng quan tài liệu cho thấy công nghệ thực phẩm và dược phẩm là hai lĩnh vực có tính liên ngành cao, cùng hướng đến mục tiêu đảm bảo an toàn, hiệu quả và chất lượng của sản phẩm phục vụ sức khỏe cộng đồng [1], [3]. Trong khi công nghệ thực phẩm tập trung vào cải thiện giá trị dinh dưỡng, bảo quản và an toàn thực phẩm, thì công nghệ dược phẩm tập trung vào nghiên cứu bào chế, sản xuất và kiểm định các dạng thuốc, vắc-xin và thực phẩm chức năng. Sự kết hợp giữa hai lĩnh vực này ngày càng thể hiện vai trò quan trọng trong việc phòng ngừa bệnh tật và nâng cao sức khỏe cộng đồng.

3.2. Xu hướng phát triển

Các xu hướng nổi bật được ghi nhận trong các tài liệu bao gồm:

- Ứng dụng công nghệ sinh học và trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence): trí tuệ nhân tạo hỗ trợ quá trình phân tích dữ liệu y sinh, thiết kế thuốc mới và tối ưu hóa quy trình sản xuất, trong khi công nghệ sinh học mở ra khả năng tạo ra thực phẩm chức năng, probiotics, enzyme và protein tái tổ hợp.

- Cá thể hóa trong y học và dinh dưỡng: dựa trên nền tảng genomics và nutrigenomics, các sản phẩm dinh dưỡng và dược phẩm cá thể hóa đang trở thành xu hướng quan trọng, cho phép điều chỉnh chế độ ăn uống và liệu pháp điều trị theo đặc điểm di truyền và lối sống từng cá nhân [4].

- Công nghệ xanh và bền vững: áp lực từ biến đổi khí hậu và nhu cầu tiêu dùng bền vững đã thúc đẩy sự phát triển của các quy trình sản xuất thân thiện môi trường, bao gồm thực phẩm hữu cơ, dược liệu thiên nhiên và dược phẩm sinh học.

- Công nghệ nano: các hệ dẫn truyền thuốc bằng nano (nanocarriers) cho thấy hiệu quả vượt trội trong việc cải thiện sinh khả dụng và vận chuyển thuốc có đích, mở ra triển vọng mới trong điều trị bệnh mạn tính và ung thư [1], [5].

- Chuyển đổi số trong quản lý chất lượng: blockchain và IoT đã được triển khai trong giám sát chuỗi lạnh và truy xuất nguồn gốc, nâng cao tính minh bạch và an toàn trong chuỗi cung ứng thực phẩm - dược phẩm [6].

Những xu hướng này không chỉ phản ánh sự phát triển khoa học - công nghệ mà còn cho thấy sự thay đổi trong hành vi tiêu dùng và yêu cầu về sức khỏe cộng đồng.

3.3. Ứng dụng trong y học cộng đồng

Các tài liệu được tổng hợp cho thấy công nghệ thực phẩm và dược phẩm có nhiều ứng dụng trực tiếp

trong lĩnh vực y học cộng đồng, bao gồm:

- Phòng ngừa bệnh tật: sản xuất thực phẩm chức năng, chế phẩm tăng cường miễn dịch và vi chất dinh dưỡng nhằm giảm nguy cơ mắc bệnh mạn tính không lây [2], [3].
- Cải thiện dinh dưỡng cộng đồng: ứng dụng trong chương trình dinh dưỡng học đường, hỗ trợ bà mẹ và trẻ em, phòng chống suy dinh dưỡng và béo phì [4].
- Đảm bảo an toàn thực phẩm: triển khai hệ thống quản lý chất lượng tiên tiến (HACCP, GMP, ISO) giúp giảm thiểu ngộ độc thực phẩm và nâng cao niềm tin của cộng đồng [7].
- Ứng phó với dịch bệnh: phát triển và sản xuất vắc-xin, kháng sinh và các chế phẩm sinh học đã chứng minh vai trò quan trọng trong kiểm soát dịch bệnh truyền nhiễm và đại dịch toàn cầu.
- Kết hợp y học cổ truyền và hiện đại: các công nghệ chuẩn hóa và kiểm chứng dược liệu giúp phát huy giá trị của y học cổ truyền trong hệ thống y tế cộng đồng hiện nay [1].

4. BÀN LUẬN

Kết quả tổng quan cho thấy công nghệ thực phẩm và dược phẩm không chỉ giải quyết nhu cầu cơ bản về dinh dưỡng và điều trị, mà còn đóng vai trò chiến lược trong việc nâng cao sức khỏe cộng đồng toàn cầu. Tuy nhiên, sự phát triển của lĩnh vực này cũng đối mặt với nhiều thách thức, bao gồm:

- Yêu cầu nghiêm ngặt về quản lý chất lượng và an toàn.
- Cân bằng giữa đổi mới công nghệ và chi phí sản xuất.
- Giải quyết khoảng cách tiếp cận công nghệ giữa các quốc gia phát triển và đang phát triển.

Do đó, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các cơ quan quản lý, cơ sở nghiên cứu, doanh nghiệp và tổ chức y tế công cộng để khai thác tối ưu tiềm năng của công nghệ thực phẩm - dược phẩm, đồng thời đảm bảo tính bền vững và công bằng trong phân phối lợi ích cho toàn xã hội.

5. KẾT LUẬN

Công nghệ thực phẩm và dược phẩm là một lĩnh vực liên ngành phát triển nhanh chóng, giữ vai trò then chốt trong việc nâng cao sức khỏe cộng đồng và ứng phó với các thách thức y tế toàn cầu. Những xu hướng mới như công nghệ sinh học, công nghệ

nano, trí tuệ nhân tạo, dinh dưỡng và y học cá thể hóa, cùng với định hướng sản xuất xanh và bền vững, đang định hình tương lai của ngành. Các ứng dụng thực tiễn trong phòng ngừa bệnh tật, cải thiện dinh dưỡng, quản lý an toàn thực phẩm, phát triển vắc-xin và kết hợp y học cổ truyền với y học hiện đại đã chứng minh giá trị thiết thực của công nghệ này trong hệ thống y tế cộng đồng.

Tuy nhiên, lĩnh vực này cũng đối diện với những thách thức lớn, bao gồm yêu cầu nghiêm ngặt về quản lý chất lượng, chi phí sản xuất cao, và sự chênh lệch về khả năng tiếp cận công nghệ giữa các quốc gia. Điều này đòi hỏi sự phối hợp đa ngành và chính sách hỗ trợ phù hợp để phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Han K, Yang H, Fan D, Deng J. Advances in nanotechnology research in food production, nutrition, and health. *Nutrients*, 2025, 17 (15), 2443. <https://doi.org/10.3390/nu17152443>
- [2] Altemimi A, Aziz N, Yi-Chen H, Ibrahim S.A. Application of nanoparticles in human nutrition: A review. *Nutrients*, 2024, 16 (5), 636. <https://doi.org/10.3390/nu16050636>
- [3] Su Q, Zhao X, Zhang X, Wang Y, Zeng Z, Cui H, Wang C. Nano functional food: Opportunities, development, and future perspectives. *International Journal of Molecular Sciences*, 2022, 24 (1), 234. <https://doi.org/10.3390/ijms24010234>
- [4] Cui G, Yu X, He M, Huang S, Liu K, Li Y, Li X. Nanoparticle delivery systems of functional substances for precision nutrition. *Advances in Food and Nutrition Research*, 2024, 112, 1-50. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39218508/>
- [5] Mehta J, Pathania K, Pawar S.V. Recent overview of nanotechnology based approaches for targeted delivery of nutraceuticals. *Food & Function*, 2025, 16 (5), 947-978. <https://doi.org/10.1039/d5fb00122f>
- [6] Frontiers in Nutrition. Biocompatible nanomaterials in food science, technology, and nutrient drug delivery. *Frontiers in Nutrition*, 2021, 8, 778155. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.778155>.
- [7] Spandidos Publications. Various facets of nanotechnology in food processing (Review). *International Journal of Functional Nutrition*, 2024, 5 (2), 38. <https://doi.org/10.3892/ijfn.2024.38>