

NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM TRONG KỶ NGUYÊN 4.0: XU HƯỚNG TOÀN CẦU VÀ CƠ HỘI PHÁT TRIỂN TẠI ĐÀ LẠT

Thi Đình Nguyên*

TÓM TẮT

Title: Food Technology Industry in the 4.0 Era: Global Trends and Strategic Development Potential in Da Lat, Vietnam

Từ khóa: Công nghệ thực phẩm

Cách mạng công nghiệp 4.0, Đà Lạt,

Chuyển đổi số, Nông nghiệp công nghệ cao.

Keywords: Food Technology, Industrial revolution, 4.0, Dalat, Digital Transformation, High-Tech Agriculture.

Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 05/05/2025

Ngày nhận kết quả bình duyệt: 10/07/2025

Ngày chấp nhận đăng bài: 21/07/2025

Tác giả: Trường Đại học Yersin Đà Lạt

Email liên hệ: nguyeneb@gmail.com

Bài báo cáo này tập trung nghiên cứu tổng quan về sự phát triển của ngành công nghệ thực phẩm trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, đặc biệt nhấn mạnh đến xu hướng toàn cầu và tiềm năng ứng dụng tại thành phố Đà Lạt. Thông qua phương pháp tổng quan tài liệu kết hợp phân tích dữ liệu thứ cấp, báo cáo đã hệ thống hóa các xu hướng công nghệ nổi bật như trí tuệ nhân tạo, nhà máy thông minh và AgriTech – FoodTech. Kết quả cho thấy ngành công nghệ thực phẩm đang thay đổi mạnh mẽ theo hướng cá nhân hóa, tự động hóa và bền vững. Trong bối cảnh đó, Việt Nam nói chung và Đà Lạt nói riêng đang đứng trước cơ hội lớn để nâng cao năng lực cạnh tranh thông qua đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số và xây dựng chuỗi giá trị liên ngành. Báo cáo cũng đề xuất các định hướng phát triển như đầu tư R&D, hoàn thiện chính sách hỗ trợ, đào tạo nhân lực chất lượng cao và xây dựng thương hiệu địa phương gắn với công nghệ thực phẩm sạch và thông minh.

ABSTRACT

This report provides a comprehensive literature review on the development of the food technology industry in the context of the Industrial Revolution 4.0, with a particular focus on global trends and application potential in Da Lat, Vietnam. Using secondary data analysis and systematic document synthesis, the report highlights key emerging technologies, including artificial intelligence, smart factories, and the integration of AgriTech–FoodTech. The results show that the food technology industry is changing dramatically towards personalization, automation, and sustainability. In this context, Vietnam – and Da Lat in particular – has significant opportunities to enhance its competitiveness by embracing digital transformation, fostering innovation, and developing inter-sectoral value chains. The report also proposes development orientations such as investing in R&D, perfecting support policies, training high-quality human resources, and building local brands associated with clean and smart food technology.

1. Đặt vấn đề

1.1. Bối cảnh toàn cầu của ngành công nghệ thực phẩm

Ngành công nghệ thực phẩm hiện đang ở tâm điểm của những chuyển đổi mang tính toàn cầu về kinh tế, xã hội và môi trường. Sự gia tăng dân số thế giới – dự kiến đạt gần 10 tỷ người vào năm 2050, cùng với sự phát triển nhanh chóng của đô thị hóa, đã làm gia tăng nhu cầu thực phẩm chất lượng cao, an toàn, bền vững và tiện lợi hơn bao giờ hết (Khan et al., 2021).

Sự thay đổi này đã tạo nên áp lực cho chuỗi cung ứng thực phẩm toàn cầu, vốn đang phải đối mặt với các thách thức phức tạp như suy thoái đất đai, biến đổi khí hậu, mất cân đối dinh dưỡng và lãng phí thực phẩm. Ước tính mỗi năm có khoảng 1,3 tỷ tấn thực phẩm bị lãng phí, trong khi hơn 800 triệu người vẫn còn thiếu ăn (Hassoun et al., 2024). Để đối phó với thực trạng này, ngành thực phẩm đang buộc phải tái cấu trúc lại toàn bộ chuỗi giá trị của mình – từ canh tác, chế biến, bảo quản, phân phối đến tiêu thụ – theo hướng thông minh hơn, số hóa hơn và cá nhân hóa hơn (Misra et al., 2020).

Như vậy, trong bối cảnh toàn cầu hiện tại, công nghệ thực phẩm không chỉ đơn thuần là lĩnh vực sản xuất – nó đang dần trở thành một nền tảng đổi mới kết nối giữa khoa học, nông nghiệp, công nghệ và đạo đức xã hội, góp phần định hình tương lai thực phẩm nhân loại.

1.2. Tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0 đến ngành công nghệ thực phẩm

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0) là sự tích hợp của các công

nghệ kỹ thuật số, vật lý và sinh học, được đánh giá là làn sóng chuyển đổi sản xuất mạnh mẽ nhất kể từ thời đại cơ khí hóa. Đối với ngành công nghệ thực phẩm, CMCN 4.0 không chỉ là xu thế, mà là một bước chuyển tất yếu để đáp ứng nhu cầu thị trường đang thay đổi nhanh chóng (Argyropoulos et al., 2022).

Trong đó, trí tuệ nhân tạo (AI) là công nghệ then chốt giúp tự động hóa quy trình ra quyết định. AI được ứng dụng trong kiểm tra chất lượng thực phẩm bằng thị giác máy (machine vision), phân tích dữ liệu cảm biến, dự đoán tồn kho, và tối ưu hóa công thức sản xuất. Chẳng hạn, tại một số nhà máy chế biến thực phẩm tiên tiến, hệ thống AI có thể tự động phân loại trái cây theo mức độ chín/méo/dị dạng thông qua hình ảnh và cảm biến quang phổ (Hassoun et al., 2022).

Tiếp theo là Internet vạn vật (IoT) – nơi các thiết bị cảm biến kết nối internet được gắn vào từng khâu trong chuỗi cung ứng: từ thu hoạch, bảo quản, vận chuyển đến kệ hàng. Nhờ đó, doanh nghiệp có thể giám sát nhiệt độ, độ ẩm, CO₂... theo thời gian thực, giảm thiểu hư hỏng thực phẩm trong logistics và cảnh báo sớm các rủi ro (Misra et al., 2020).

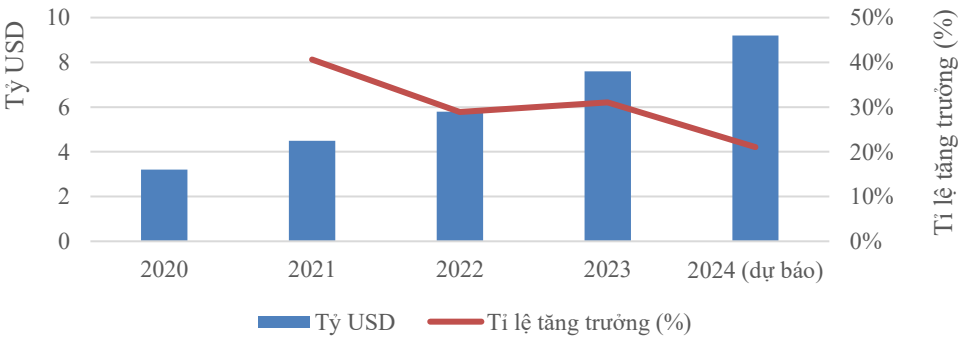
Tổng thể, CMCN 4.0 mang đến cho ngành công nghệ thực phẩm không chỉ là các công nghệ mới, mà là một phương thức tiếp cận hoàn toàn khác: từ thụ động sang chủ động, từ phản ứng sang dự đoán, từ thủ công sang tự động hóa toàn diện. Đó cũng chính là nền tảng để tiến tới khái niệm Food Industry 5.0, nơi công nghệ và con người hợp tác để tạo ra thực phẩm vừa “thông minh” vừa “nhân văn”.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo cáo được triển khai dựa trên phương pháp nghiên cứu tổng quan tài liệu (systematic literature review), kết hợp với phân tích định tính – định lượng từ dữ liệu thứ cấp. Cách tiếp cận này phù hợp với mục tiêu khái quát hóa các xu hướng công nghệ toàn cầu, đánh giá thực trạng ngành công nghệ thực phẩm tại Việt Nam và Đà Lạt, cũng như đề xuất các định hướng phát triển phù hợp với bối cảnh chuyển đổi số.

Quá trình thực hiện bao gồm các bước chính: (1) thu thập tài liệu từ các nguồn học thuật uy tín trong và ngoài nước, như Scopus, ScienceDirect, MDPI, Springer, PubMed, cũng như các báo cáo chính thống từ Bộ Công Thương, Bộ KH&CN, Tổng cục Thống kê, UBND TP. Đà Lạt và tổ chức quốc tế (FAO, Deloitte, AgFunder, OECD); (2) chọn lọc tài liệu theo tiêu chí thời gian (2020–2024), mức độ liên quan đến công nghệ thực phẩm, AgriTech, Smart Factory, và năng lực phát triển vùng địa phương; (3) tổng hợp và phân tích nội dung, với việc sử dụng bảng biểu, đồ thị minh họa từ dữ liệu chính thống và tiến hành phân tích so sánh giữa các quốc gia, vùng miền.

3. Xu hướng công nghệ toàn cầu trong ngành công nghiệp thực phẩm



Hình 1. Tăng trưởng đầu tư vào công nghệ Smart Factory trong ngành thực phẩm toàn cầu (2020–2024) (Nguồn: Asprone et al., 2022)

3.1. Nhà máy thông minh và dây chuyền sản xuất tự động trong ngành công nghệ thực phẩm

3.1.1. Ứng dụng Smart Factory trong ngành công nghệ thực phẩm

Các công nghệ chủ chốt bao gồm: robot tự động hóa (automation robots), cảm biến IoT đo lường môi trường, blockchain để truy xuất nguồn gốc, hệ thống ERP thông minh và AI phân tích dữ liệu sản xuất (Ghosh et al., 2023). Nhà máy thông minh giúp tối ưu hóa toàn bộ chu trình từ nguyên liệu đầu vào đến sản phẩm cuối cùng, nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm lãng phí nguyên liệu và năng lượng, đồng thời đảm bảo an toàn thực phẩm.

Bảng 1. Các công nghệ Industry 4.0 được ứng dụng phổ biến nhất trong sản xuất thực phẩm (2023)

Công nghệ	Tỷ lệ áp dụng (%)
IoT & Cảm biến	78%
AI & Học máy	61%
Blockchain	42%
Robot tự động hoá	56%
Big Data & Analytics	69%

(Nguồn: Santos et al., 2023)

3.1.2. Lợi ích và tác động thực tiễn

Nhà máy thông minh mang lại hàng loạt lợi ích thiết thực. Theo nghiên cứu của Ghosh et al. (2023), Smart Factory giúp giảm thời gian sản xuất trung bình 22%, giảm tỷ lệ lỗi sản phẩm tới 35%, và tăng năng suất tổng thể lên 18% (Deloitte, 2024). Đồng thời, mức độ kiểm soát an toàn thực phẩm được cải thiện nhờ khả năng giám sát thời gian thực nhiệt độ, độ ẩm, pH, vi sinh vật trong quá trình sản xuất.

Bảng 2. So sánh hiệu quả sản xuất giữa nhà máy truyền thống và Smart Factory trong ngành thực phẩm

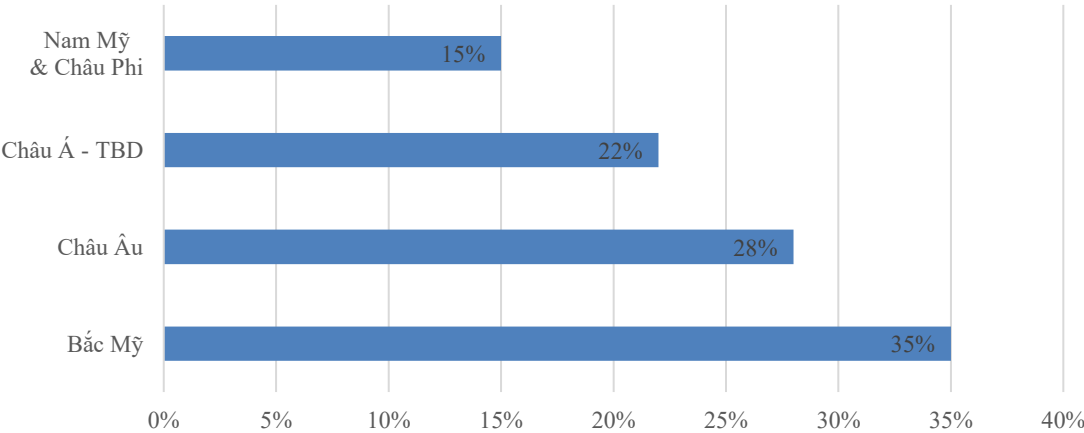
Chỉ tiêu	Nhà máy truyền thống	Smart Factory
Thời gian sản xuất	100%	78%

Tỷ lệ lỗi sản phẩm	5%	3.2%
Năng suất đầu ra	100%	118%
Chi phí bảo trì	100%	70%

(Nguồn: Ghosh et al., 2023)

3.1.3. Tương lai phát triển của Smart Factory trong ngành thực phẩm

Trong tương lai gần, các nhà máy thực phẩm sẽ ngày càng trở nên tự chủ hơn với sự hỗ trợ của AI dự đoán sự cố trước khi xảy ra (predictive maintenance), robot cộng tác (cobots), và các hệ thống kiểm soát chất lượng tự động dựa trên thị giác máy. Việc kết hợp blockchain và AI trong truy xuất nguồn gốc sẽ không chỉ phục vụ mục tiêu an toàn thực phẩm, mà còn gia tăng giá trị thương hiệu đối với người tiêu dùng yêu cầu minh bạch.



Hình 2. Dự báo tốc độ tăng trưởng nhà máy thông minh ngành thực phẩm theo khu vực (2025) (Dữ liệu: Global Market Insights, 2024)

3.2. Các mô hình AgriTech kết hợp nông nghiệp số và công nghệ thực phẩm

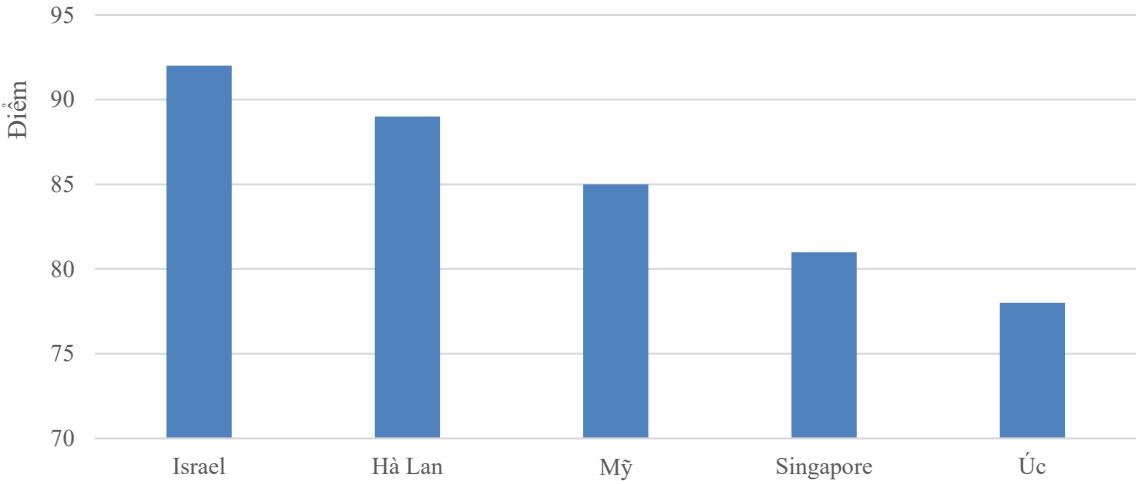
3.2.1. Xu hướng tích hợp AgriTech vào công nghệ thực phẩm

Nhiều hệ sinh thái AgriFoodTech đã hình thành, trong đó AgriTech đóng vai trò đầu chuỗi – cung cấp nguyên liệu nông sản chất lượng cao, còn công nghệ thực phẩm đảm nhận phần chế biến, đóng gói, phân phối theo tiêu chuẩn thông minh và cá nhân hóa.

Bảng 4. Công nghệ AgriTech phổ biến trong nông nghiệp số (2023)

Công nghệ	Tỷ lệ ứng dụng (%)
IoT & cảm biến nông nghiệp	74%
AI phân tích dữ liệu cây trồng	63%
Drone giám sát mùa vụ	52%
Robot tự động hóa thu hoạch	47%
Blockchain truy xuất nguồn gốc	38%

(Nguồn: Mohan et al., 2023)



Hình 3. Top 5 quốc gia dẫn đầu về chỉ số AgriTech toàn cầu (2024) (Theo AgFunder, 2024)

Theo AgFunder (2024), có thể thấy rằng các quốc gia nhỏ về diện tích như Israel, Hà Lan, Singapore vẫn dẫn đầu nhờ tận dụng mạnh mẽ công nghệ và đổi mới sáng tạo. Singapore, dù không có lợi thế nông nghiệp tự nhiên, nhưng với chiến lược "30 by 30" (tự cung cấp 30% nhu cầu lương thực nội địa vào năm 2030), đã đầu tư lớn vào các mô hình nông trại thẳng đứng (vertical farms) và thủy canh thông

3.2.2. Các mô hình AgriTech nổi bật trên thế giới

Israel là quốc gia tiên phong ứng dụng AgriTech ở cấp độ quốc gia. Với chỉ 20% diện tích canh tác, nhưng nhờ áp dụng cảm biến đo lường nước, kiểm soát nhỏ giọt và AI phân tích thời tiết, Israel đạt năng suất nông nghiệp vượt trội trên thế giới (AgFunder, 2024). Hà Lan, với mô hình "Nông nghiệp trong nhà kính 4.0", đã trở thành nhà xuất khẩu nông sản lớn thứ hai toàn cầu, nhờ sử dụng cảm biến sinh học, robot thu hoạch và blockchain kiểm soát chuỗi cung ứng.

minh (smart hydroponics), với cảm biến IoT và robot giám sát.

3.2.3. Tác động tích cực của AgriTech đối với ngành thực phẩm

AgriTech đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo chất lượng và độ an toàn nguyên liệu đầu vào cho công nghệ thực phẩm. Theo nghiên cứu của Ghosh et al. (2024), chuỗi giá trị AgriFood ứng dụng công nghệ số có thể giảm 22% tổn thất sau

thu hoạch, tăng 18% hiệu quả chế biến thực phẩm, và giảm 16% lượng nước sử dụng (Deloitte, 2024).

Bảng 5. So sánh hiệu quả chuỗi cung ứng thực phẩm truyền thống và chuỗi AgriFoodTech

Tiêu chí	Chuỗi truyền thống	Chuỗi AgriFoodTech
Tổn thất sau thu hoạch	27%	21%
Hiệu suất chế biến	68%	80%
Mức độ minh bạch truy xuất nguồn gốc	45%	88%

(Nguồn: Ghosh et al., 2024)

3.2.4. Thách thức và triển vọng tương lai của AgriTech

Bất chấp những lợi ích to lớn, AgriTech vẫn đối mặt với nhiều thách thức như chi phí đầu tư ban đầu cao,

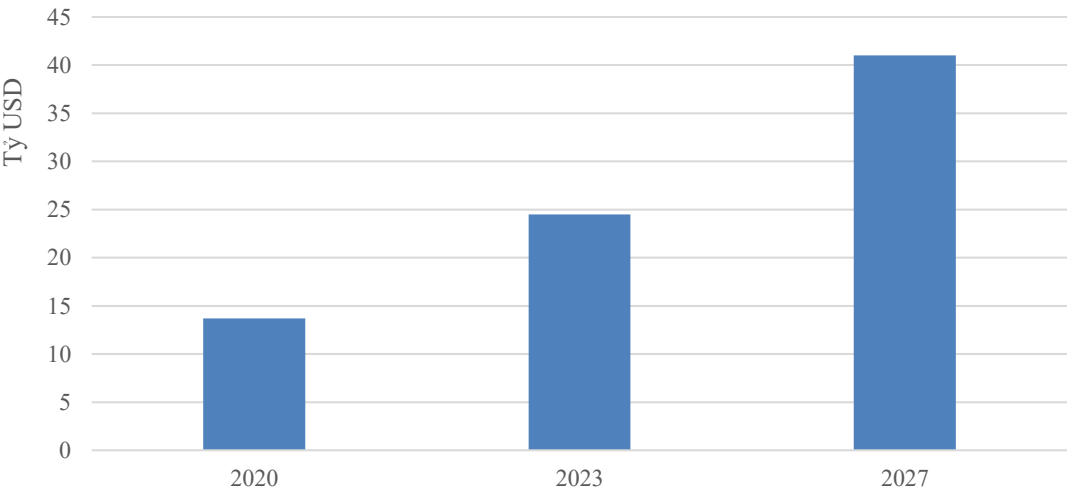
thiếu hạ tầng viễn thông nông thôn, thiếu kiến thức công nghệ ở nông dân, và sự phân mảnh trong tích hợp công nghệ vào chuỗi cung ứng thực phẩm (Global Market Insight, 2024).

Bảng 6. Rào cản phát triển AgriTech toàn cầu (2024)

Rào cản chính	Tỷ lệ doanh nghiệp gặp phải (%)
Chi phí công nghệ cao	61%
Thiếu hạ tầng kết nối Internet	53%
Chưa đồng bộ hóa dữ liệu nông nghiệp	48%
Thiếu chuyên gia AgriTech	45%

(Nguồn: Deloitte AgriTech Report, 2024)

Tuy nhiên, với tốc độ tăng trưởng hiện tại, thị trường AgriTech toàn cầu dự kiến sẽ đạt \$41 tỷ USD vào năm 2027, với CAGR đạt 11.3% (Caputo et al., 2024).



Hình 4. Dự báo tăng trưởng thị trường AgriTech toàn cầu (2020–2027) (Theo Global AgriTech Insights, 2024)

4. Xu hướng Công nghệ Thực phẩm tại Việt Nam

4.1. Bức tranh ngành Công nghệ Thực phẩm Việt Nam hiện tại

4.1.1. Toàn cảnh ngành công nghệ thực phẩm Việt Nam

Ngành công nghệ thực phẩm (CNTP) Việt Nam đóng vai trò quan trọng trong cơ cấu công nghiệp quốc gia, góp phần đảm bảo an ninh lương thực, thúc đẩy xuất khẩu nông sản và nâng cao chất lượng đời sống người dân. Theo số liệu từ Bộ Công Thương, năm 2023 ngành chế biến thực phẩm và đồ uống chiếm khoảng 15% giá trị sản xuất toàn ngành công nghiệp chế biến – chế tạo, với hơn 8.500 doanh nghiệp đang hoạt động, phần lớn là doanh nghiệp vừa và nhỏ (Bộ Công Thương, 2023).

Tuy nhiên, trình độ công nghệ trong ngành vẫn còn tương đối thấp. Theo báo cáo của Viện Chiến lược và Chính sách Công nghiệp (IPSI), chỉ khoảng 12% doanh nghiệp ngành thực phẩm Việt Nam sử dụng công nghệ hiện đại hoặc tiên tiến, trong khi tỷ lệ này ở Thái Lan là 31%, Malaysia là 43% (Viện Chính sách Công nghiệp, 2023). Phần lớn cơ sở chế biến thực phẩm tại Việt Nam vẫn sử dụng dây chuyền cũ, công nghệ nhập khẩu không

đồng bộ, khó tích hợp số hóa hay tự động hóa.

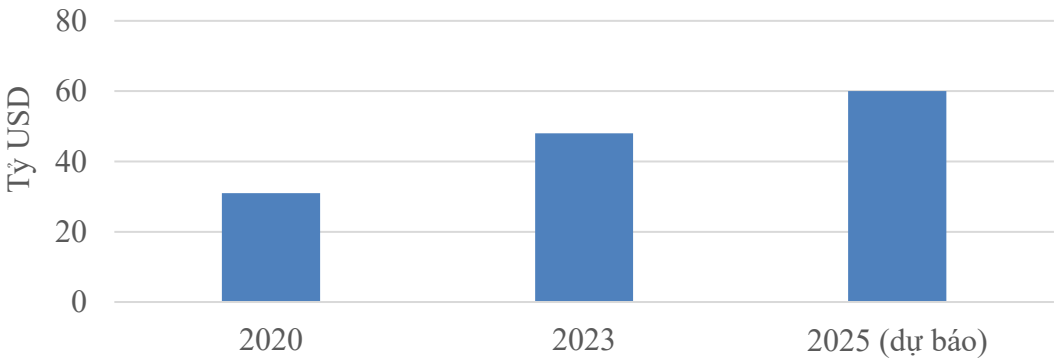
Bảng 7. Trình độ công nghệ trong doanh nghiệp CNTP tại Việt Nam (2023)

Trình độ công nghệ	Tỷ lệ doanh nghiệp (%)
Công nghệ lạc hậu	39%
Công nghệ trung bình	49%
Công nghệ tiên tiến – hiện đại	12%

(Nguồn: IPSI – Bộ Công Thương, 2023)

4.1.2. Cơ hội phát triển trong bối cảnh chuyển đổi số

Bên cạnh các thách thức, ngành CNTP Việt Nam cũng đứng trước nhiều cơ hội mới. Sự dịch chuyển chuỗi cung ứng toàn cầu sau COVID-19 đang mở ra cơ hội thu hút FDI công nghệ cao vào lĩnh vực thực phẩm, đặc biệt ở các khu công nghiệp thực phẩm như Long An, Bình Dương, Đồng Nai. Theo Bộ Khoa học & Công nghệ, thị trường thực phẩm chế biến có khả năng đạt 60 tỷ USD vào năm 2025, trong đó nhóm sản phẩm thực phẩm dinh dưỡng và thực phẩm chức năng có tốc độ tăng trưởng trên 10%/năm (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2023).



Hình 6. Tăng trưởng ngành thực phẩm chế biến tại Việt Nam (2020–2025) (Theo Bộ KH&CN, 2023)

4.2. Đà Lạt: Lợi thế và tiềm năng phát triển ngành Công nghệ thực phẩm

4.2.1. Lợi thế tự nhiên và nông nghiệp nền tảng

Đà Lạt – thủ phủ cao nguyên tỉnh Lâm Đồng – từ lâu đã được mệnh danh là "vựa rau hoa" lớn nhất Việt Nam. Với độ cao trung bình khoảng 1.500m so với mực nước biển, Đà Lạt sở hữu khí hậu ôn đới quanh năm mát mẻ (nhiệt độ trung bình 18–21°C), lượng mưa dồi dào (1.800–2.200 mm/năm) và đất đỏ bazan giàu dinh dưỡng – điều kiện lý tưởng cho sản xuất nông nghiệp chất lượng cao (Ủy ban Nhân dân tỉnh Lâm Đồng, 2023).

Năm 2023, tổng diện tích gieo trồng nông nghiệp của Đà Lạt đạt 40.500 ha, trong đó diện tích nông nghiệp công nghệ cao chiếm gần 65% – tỷ lệ cao nhất cả nước (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng, 2023). Sản phẩm chủ lực bao gồm rau củ quả (bắp cải, xà lách, cà chua), hoa tươi xuất khẩu, và các loại dược liệu quý.

Bảng 9. Cơ cấu sản xuất nông nghiệp tại Đà Lạt (2023)

Sản phẩm chính	Tỷ trọng diện tích (%)
Rau quả	54%
Hoa	28%
Cây dược liệu	10%
Các sản phẩm khác	8%

(Nguồn: Sở Nông nghiệp và PTNT Lâm Đồng, 2023)

4.2.2. Tiềm năng ứng dụng công nghệ số và đổi mới trong thực phẩm

Với lợi thế hạ tầng nông nghiệp thông minh sẵn có, Đà Lạt có tiềm năng rất lớn trong việc ứng dụng IoT, blockchain và AI để giám sát quy trình sản xuất, thu hoạch, bảo quản và chế biến thực phẩm.

Theo khảo sát của Sở Công Thương Lâm Đồng, hiện nay đã có hơn 120 doanh nghiệp nông nghiệp trên địa bàn áp dụng công nghệ số vào truy xuất nguồn gốc sản phẩm, kiểm soát chất lượng, và phân phối qua thương mại điện tử (Sở Công Thương tỉnh Lâm Đồng, 2023).

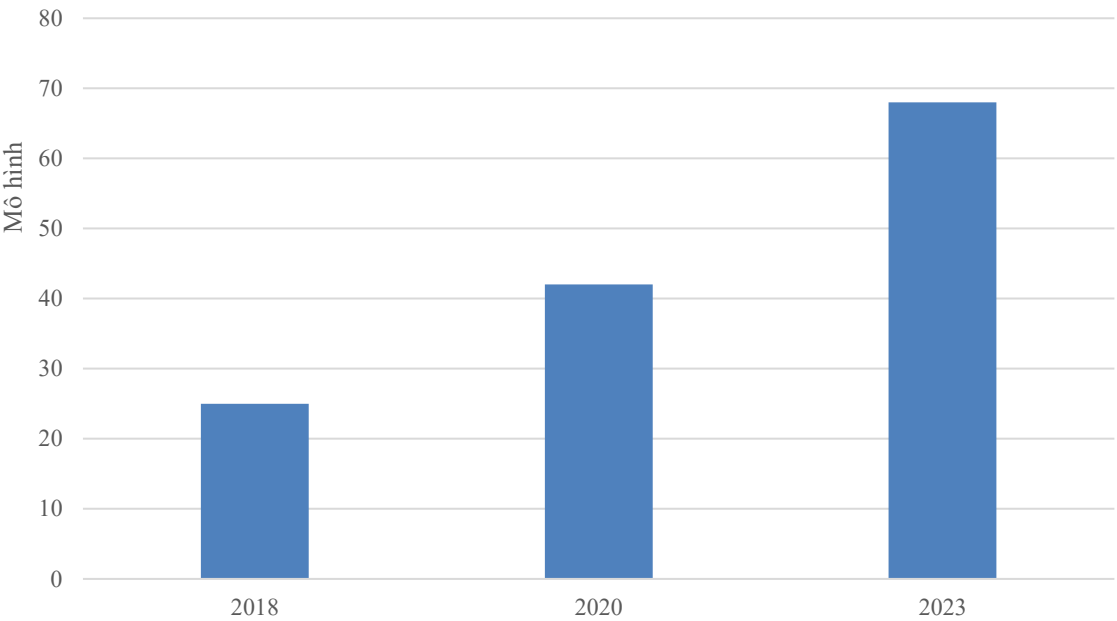
Bảng 10. Ứng dụng công nghệ số trong sản xuất thực phẩm tại Đà Lạt (2023)

Công nghệ áp dụng	Tỷ lệ doanh nghiệp sử dụng (%)
Truy xuất nguồn gốc Blockchain	48%
IoT kiểm soát môi trường	36%
AI dự báo mùa vụ	21%
Thương mại điện tử	65%

(Nguồn: Sở Công Thương Lâm Đồng, 2023)

4.2.3. Các mô hình liên kết AgriTech – FoodTech – Du lịch ẩm thực

Đà Lạt đang thử nghiệm nhiều mô hình liên kết nông nghiệp công nghệ cao – chế biến thực phẩm sạch – và du lịch trải nghiệm nông nghiệp, nhằm đa dạng hóa chuỗi giá trị. Các mô hình nổi bật bao gồm: Farm-to-Table (từ nông trại đến bàn ăn), du lịch trải nghiệm hái rau, tham quan nhà kính thủy canh, chế biến thực phẩm tại chỗ: nước ép, salad đóng gói, thực phẩm chế biến nhẹ



Hình 8. Số lượng mô hình liên kết nông nghiệp – chế biến – du lịch tại Đà Lạt (2018–2023) (Nguồn: Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch Lâm Đồng, 2023)

4.3. Định hướng và kiến nghị phát triển ngành Công nghệ Thực phẩm tại Đà Lạt

4.3.1. Định hướng chiến lược tổng thể

Để khai thác tối đa tiềm năng vốn có và thích ứng với xu thế toàn cầu, Đà Lạt cần xây dựng định hướng phát triển ngành công nghệ thực phẩm dựa trên ba trụ cột: công nghệ – bền vững – liên kết giá trị. Theo định hướng được xác lập trong Quy hoạch chung thành phố Đà Lạt đến năm 2045, Đà Lạt sẽ trở thành trung tâm nông nghiệp công nghệ cao, du lịch sinh thái và công nghiệp chế biến thực phẩm sạch cấp quốc gia (Ủy ban Nhân dân Thành phố Đà Lạt, 2023). Điều này đòi hỏi ngành công nghệ thực phẩm tại địa phương không chỉ phát triển về sản lượng, mà còn phải nâng tầm chất lượng, đổi mới công nghệ và nâng cao giá trị gia tăng trên từng đơn vị sản phẩm.

Bảng 10. Mục tiêu phát triển ngành CNTP tại Đà Lạt đến 2030

Chỉ tiêu	Giá trị mục tiêu 2030
Tỷ lệ sản phẩm chế biến sâu	≥ 55%
Tỷ lệ sản phẩm có truy xuất nguồn gốc	90%
Tăng trưởng ngành CNTP	≥ 12%/năm
Tỷ lệ ứng dụng công nghệ số	≥ 70% doanh nghiệp

(Nguồn: UBND TP Đà Lạt, 2023)

Theo UBND TP Đà Lạt (2023), có thể thấy tham vọng phát triển của Đà Lạt hướng tới mô hình nông nghiệp – chế biến – tiêu dùng thông minh, kết hợp công nghệ số để đảm bảo minh bạch, an toàn và cá nhân hóa sản phẩm.

4.3.2. *Đẩy mạnh đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số*

Để nâng cao sức cạnh tranh, Đà Lạt cần khuyến khích doanh nghiệp ứng dụng công nghệ số toàn diện vào quản lý chuỗi giá trị sản phẩm: từ IoT theo dõi sản xuất, AI dự báo mùa vụ đến blockchain truy xuất nguồn gốc. Hiện nay, theo khảo sát của Phòng Kinh tế Đà Lạt (2023), chỉ khoảng 42% doanh nghiệp trong ngành CNTP địa phương đã áp dụng các giải pháp chuyển đổi số (Phòng Kinh tế Thành phố Đà Lạt, 2023).

Bảng 11. *Mức độ ứng dụng công nghệ số trong doanh nghiệp CNTP tại Đà Lạt (2023)*

Ứng dụng công nghệ số	Tỷ lệ doanh nghiệp (%)
IoT giám sát sản xuất	36%
Blockchain truy xuất nguồn gốc	42%
AI dự báo sản xuất	28%
Thương mại điện tử sản phẩm thực phẩm	58%

(Nguồn: Phòng Kinh tế TP Đà Lạt, 2023)

Theo số liệu Phòng Kinh tế TP Đà Lạt (2023) cho thấy còn dư địa rất lớn để đẩy mạnh chuyển đổi số, đặc biệt trong khâu sản xuất và thương mại thực phẩm.

4.3.3. *Kết nối liên ngành: AgriTech – FoodTech – Du lịch thông minh*

Mô hình phát triển tương lai của Đà Lạt cần đặt trọng tâm vào kết nối liên ngành giữa AgriTech (nông nghiệp công nghệ cao), FoodTech (chế biến thực phẩm hiện đại) và Smart Tourism (du lịch thông minh).

Bảng 12. *Mục tiêu liên kết AgriTech – FoodTech – Du lịch tại Đà Lạt (2030)*

Chỉ tiêu liên kết	Giá trị mục tiêu 2030
Số mô hình Farm-to-Table	≥ 150 mô hình
Tỷ lệ sản phẩm phục vụ du lịch sạch	≥ 70%
Doanh thu từ du lịch thực phẩm	+20%/năm

(Nguồn: Sở Du lịch Lâm Đồng, 2023)

Nếu thực hiện thành công, Đà Lạt không chỉ là thủ phủ nông sản, mà còn là trung tâm đổi mới sáng tạo thực phẩm và du lịch ẩm thực hàng đầu khu vực Đông Nam Á vào năm 2030.

5. **Kết luận**

Ngành công nghệ thực phẩm đang chứng kiến những biến chuyển sâu rộng trong kỷ nguyên của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Trước áp lực ngày càng gia tăng về dân số, an ninh lương thực, yêu cầu chất lượng và bền vững, ngành thực phẩm toàn cầu đang không ngừng đổi mới về công nghệ, tư duy sản xuất và hệ sinh thái giá trị. Sự xuất hiện của các công nghệ như trí tuệ nhân tạo, in 3D thực phẩm, thịt nuôi cấy, blockchain và Internet vạn vật đã góp phần tái định hình toàn bộ chuỗi cung ứng thực phẩm — từ sản xuất nguyên liệu, chế biến, phân phối đến tiêu dùng. Xu hướng cá nhân hóa dinh dưỡng, truy xuất nguồn gốc minh bạch, tối ưu hóa bằng dữ liệu lớn đã không còn là tương lai xa, mà là yêu cầu hiện hữu đối với các doanh nghiệp thực phẩm hiện đại.

Trong bức tranh chung đó, Đà Lạt nổi lên như một địa phương giàu tiềm năng để xây dựng mô hình phát triển ngành công nghệ thực phẩm toàn diện. Với lợi thế về điều kiện tự nhiên, hệ sinh thái nông

ng nghiệp công nghệ cao phát triển, nền tảng hạ tầng sản xuất nông sản chất lượng cao và tiềm năng du lịch nông nghiệp – ẩm thực, Đà Lạt hoàn toàn có thể đóng vai trò trung tâm vùng trong chiến lược phát triển thực phẩm sạch, thực phẩm chức năng và thực phẩm gắn với giá trị trải nghiệm.

Tóm lại, ngành công nghệ thực phẩm trong kỷ nguyên 4.0 không chỉ là một lĩnh

vực kinh tế, mà còn là một trụ cột chiến lược cho phát triển bền vững, đảm bảo an ninh lương thực và nâng cao chất lượng sống. Đà Lạt, với những tiềm năng vốn có và định hướng phát triển rõ ràng, nếu được hỗ trợ đúng mức, có thể trở thành hình mẫu cho mô hình “Smart Food City” – nơi công nghệ, con người và hệ sinh thái thực phẩm cùng đồng hành vì một tương lai xanh, sạch và nhân văn hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Khan, N., Ray, R. L., Kassem, H. S., et al. (2021). *Potential role of technology innovation in transformation of sustainable food systems: A review*. *Agriculture*, 11(10), 984. DOI: 10.1016/B978-0-12-821292-9.00011
- Hassoun, A., Jagtap, S., Trollman, H., et al. (2024). *From Food Industry 4.0 to Food Industry 5.0: Identifying technological enablers and potential future applications*. Wiley: Wiley Publishing.
- Misra, N.N., Dixit, Y., Al-Mallahi, A., et al. (2020). *IoT, big data, and artificial intelligence in agriculture and food industry*. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(9), 6305–6324. DOI: 10.1109/JIOT.2020.2998584.
- Argyropoulos, D., Gerogiorgis, D., Bakalis, S., et al. (2022). Food Industry 4.0: Opportunities for a Digital Future. In R. B. P. Juliano & J. Sellahewa (Eds.), *Food Engineering Innovations Across the Food Supply Chain* (pp. 357–368). Academic Press; London, UK.
- Hassoun, A., Bekhit, A. E. D., Jambrak, A. R., Regenstein, J. M., Chemat, F., Morton, J. D., et al. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry—Part II: Emerging food trends. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 64(4), 407–437. DOI: 10.1080/10408398.2022.2106472
- Ghosh, T., Bhattacharya, B. (2023). *Digital transformation in food processing industry: Opportunities and challenges*. *Trends in Food Science & Technology*, 138, 109–125. DOI: 10.1016/j.tifs.2023.03.010.
- Santos, L.R., Costa, C., Rocha, A. (2023). *Industry 4.0 technologies and their impact on food industry competitiveness*. *Foods*, 12(5), Article 1456. DOI: 10.3390/foods12051456.
- Deloitte. (2024). *Smart Factory Adoption in Food and Beverage Industry*,

- Deloitte.com,
<https://www2.deloitte.com>, truy cập lần cuối ngày 25/5/2025.
- Caputo, V., Sun, J., Staples, A.J., Taylor, H. (2024). *Market outlook for meat alternatives: Challenges, opportunities, and new developments*. *Trends in Food Science & Technology*, 148(2), 104474. DOI: 10.1016/j.tifs.2024.104474.
- Ghosh, T., Das, S., Bhattacharya, B. (2024). *Digital transformation of agriculture: Opportunities and challenges*. *Trends in Food Science & Technology*, **150**, 104968. DOI: 10.1016/j.tifs.2024.104968.
- AgFunder. (2024). *Global AgriFoodTech Investment Trends 2024*. AgFunder Research, <https://agfunder.com/research/agfunder-global-agrifoodtech-investment-report-2024>, truy cập lần cuối: 26/05/2025.
- Deloitte. (2024). *AgriTech and Food Supply Chain Digitalization: Market Outlook 2024*. Deloitte Insights, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/technology-media-and-telecom-predictions/2024/agricultural-technology-predictions.html>, truy cập lần cuối: 26/05/2025.
- Global Market Insights. (2024). *AgriTech Market Size Forecast 2027*. Global Market Insights Report, <https://www.gmiresearch.com/report/global-agritech-market/>; truy cập lần cuối: 26/05/2025.
- Caputo, V., Sun, J., Staples, A. J., Taylor, H. (2024). *Technological innovation in food and agriculture: Challenges and prospects*. *Trends in Food Science & Technology*, 148(6), 105320. DOI: 10.1016/j.tifs.2024.105320
- Bộ Công Thương (2023). *Báo cáo ngành thực phẩm Việt Nam – Triển vọng và thách thức đến năm 2030*. *Cổng thông tin Bộ Công Thương*, <https://moit.gov.vn/upload/.../bao-cau-nganh-thuc-pham-2030.pdf>, truy cập lần cuối: 16/05/2025.
- Viện Chính sách Công nghiệp (IPSI). (2023). *Đánh giá trình độ công nghệ ngành chế biến thực phẩm Việt Nam*. IPSI – Bộ Công Thương, <https://dost-bentre.gov.vn/tin-tuc/2293/danh-gia-trinh-do-cong-nghe-nhom-nganh-san-xuat-che-bien-thuc-pham-tinh-ben-tre-nam-2019-va-dinh-huong-ho-tro-doi-moi-cong-nghe-giai-doan-2020-2025>, truy cập lần cuối: 27/05/2025.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2023). *Thị trường thực phẩm Việt Nam: Xu hướng đổi mới công nghệ đến 2025*. *Cổng thông tin Bộ KH&CN*, <https://www.most.gov.vn/>, truy cập lần cuối: 28/05/2025.
- Ủy ban Nhân dân tỉnh Lâm Đồng. (2023). *Báo cáo phát triển kinh tế-xã hội tỉnh Lâm Đồng năm 2023*. *Cổng thông tin tỉnh Lâm Đồng*, <https://lamdong.gov.vn/sites/vpubnd/vanban/tinh-hinh-kinh-te-xa-hoi/SitePages/Home.aspx>, truy cập lần cuối: 28/05/2025.

Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng. (2023). *Tổng kết sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao 2023*. Cổng thông tin Sở NN&PTNT Lâm Đồng, <https://lamdong.gov.vn/sites/skhcn/thongtin-kqud/SitePages/Thong-tin-ung-dung-ket-qua-nhiem-vu-khoa-hoc-va-cong-nghe-nam-2023.aspx>, truy cập lần cuối: 28/05/2025.

Sở Công Thương tỉnh Lâm Đồng (2023). *Ứng dụng công nghệ số trong sản xuất và phân phối nông sản tại Đà Lạt*. Cổng thông tin Sở Công Thương Lâm Đồng, <https://media.lamdong.gov.vn/media/ea1f8c04-8833-4b1d-be0f-1513eee3555d>, truy cập lần cuối: 28/05/2025.

Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch tỉnh Lâm Đồng (2023). *Phát triển du lịch nông nghiệp gắn với chế biến thực phẩm tại Đà Lạt*. Cổng thông tin Sở VH TTDL Lâm Đồng, <https://lamdong.gov.vn/sites/svhttdl/Lists/Qun%20l%20vn%20bn/Attachments/10288/Final%20Tham%20luan%20ve%20phat%20trien%20du%20lich%20canh%20nong%20gan%20voi%20tiem%20nang%20ve%20non%20ghiep%20%20UBND%20tinh.docx>, truy cập lần cuối: 29/05/2025.

Ủy ban Nhân dân Thành phố Đà Lạt (2023). *Quy hoạch chung thành phố Đà Lạt đến năm 2045*. Cổng thông tin UBND thành phố Đà Lạt, https://lamdong.gov.vn/Lists/Ly%20%20kin%20quy%20hoch%20%20k%20hoch/Attachments/15/AREP_VIAR_THUYET%20MINH%20TONG%20HO%20P%20QHC%20DALAT%20VA%20VP%20C%2021.02.24%20OFFICIAL.pdf, truy cập lần cuối: 18/06/2025.

Phòng Kinh tế Thành phố Đà Lạt (2023). *Khảo sát chuyển đổi số trong ngành thực phẩm Đà Lạt*. Cổng thông tin Sở Nông nghiệp và PTNT Lâm Đồng, <https://lamdong.gov.vn/sites/snnptnt/chuyen-doi-so-nnptnt/SitePages/Chuyen-doi-so-trong-nong-nghiep-cong-nghe-cao-o-Da-Lat-Bai-2.aspx>, truy cập lần cuối: 18/06/2025.

Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch tỉnh Lâm Đồng (2023). *Chiến lược phát triển du lịch ẩm thực Đà Lạt đến năm 2030*. Cổng thông tin Sở VH TTDL Lâm Đồng, <https://lamdong.gov.vn/sites/svhttdl/Lists/Qun%20l%20vn%20bn/Attachments/10492/du%20thao%20ke%20hoach%20kom%20TTr.doc>, truy cập lần cuối: 18/06/2025.