

NGÀNH CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM VIỆT NAM TRONG THỜI KỲ CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

● VŨ PHƯƠNG LAN

Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

TÓM TẮT:

Bài viết bàn về ngành Công nghiệp thực phẩm Việt Nam trong thời kỳ cách mạng công nghiệp 4.0. Ngành Công nghệ thực phẩm là lĩnh vực quan trọng, góp phần đảm bảo an toàn thực phẩm, đa dạng hóa sản phẩm và thúc đẩy kinh tế, đặc biệt ở Việt Nam với lợi thế nông nghiệp. Trong thời kỳ Cách mạng Công nghiệp 4.0, ngành này cần thích nghi với công nghệ số như IoT, AI, blockchain, Big Data... để tối ưu hóa sản xuất, kiểm soát chuỗi cung ứng và cá nhân hóa sản phẩm theo nhu cầu dinh dưỡng của người tiêu dùng. Nhiều doanh nghiệp đã áp dụng thành công công nghệ 4.0 vào hoạt động sản xuất và phân phối. Tuy nhiên, các doanh nghiệp, đặc biệt là vừa và nhỏ, còn gặp khó khăn về vốn, hạ tầng, nhân lực công nghệ cao và chi phí đầu tư. Chính phủ đã ban hành các chính sách hỗ trợ nhằm thúc đẩy chuyển đổi số trong ngành thực phẩm.

Từ khóa: công nghiệp 4.0, chuyển đổi số, công nghệ thực phẩm, sản xuất bền vững.

1. Đặt vấn đề

Ngành Công nghệ thực phẩm có vị trí quan trọng, góp phần đóng góp vào GDP của Việt Nam. Với nguồn nguyên liệu dồi dào và đa dạng như lúa gạo, trái cây, thủy sản, ngành công nghệ thực phẩm giúp chế biến chuyên sâu, tăng giá trị cho nguyên liệu, thúc đẩy xuất khẩu sang các thị trường lớn như EU, Hoa Kỳ, Nhật Bản và thu về hàng tỷ USD hàng năm [1].

Ngành Công nghệ thực phẩm là ngành có tính ứng dụng cao và thường kết hợp với nhiều lĩnh vực khác như hóa học, sinh học và các kỹ thuật mới, kỹ thuật tiên tiến như bao bì thông minh, kỹ thuật lên men hiện đại nhằm tạo ra sản phẩm an toàn, đáp ứng nhu cầu tiêu dùng và dinh dưỡng của người tiêu dùng. Trong kỷ nguyên số, ngành Công nghệ thực phẩm kết hợp với công nghệ thông tin để ứng dụng trí tuệ nhân tạo để tối ưu hóa quy trình sản xuất, kiểm soát chuỗi cung ứng...

Cuộc cách mạng công nghiệp thứ 4, còn gọi là Công nghiệp 4.0 tập trung vào công nghệ kỹ thuật số với sự trợ giúp của kết nối thông qua Internet vạn vật (IoT), nguồn dữ liệu lớn, thu thập dữ liệu trong thời gian thực. Công nghiệp 4.0 cung cấp phương pháp tổng thể, liên kết và toàn diện hơn cho ngành sản xuất, kết nối sản xuất thực với kỹ thuật số và cho phép cộng tác tốt hơn, truy cập trên các bộ phận, đối tác, nhà cung cấp, sản phẩm và con người.

Ngành Công nghệ thực phẩm buộc phải thích nghi với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 thông qua số hóa để tối ưu hóa quy trình, nâng cao chất lượng và đáp ứng nhu cầu thị trường. Số hóa không chỉ là xu hướng mà là điều kiện tiên quyết để phát triển bền vững trong bối cảnh cạnh tranh hiện nay.

2. Công nghiệp 4.0 trong ngành Công nghệ thực phẩm

Đặc điểm chính của công nghiệp 4.0 là số hóa

và kết nối nhằm tạo ra hệ thống sản xuất thông minh, linh hoạt, chính xác, hiệu quả. Trong ngành Công nghệ thực phẩm, đó chính là tự động hóa dây chuyền sản xuất, quản lý chuỗi cung ứng minh bạch và phát triển thực phẩm theo nhu cầu cá nhân.

2.1. Một số xu hướng phát triển của ngành Công nghệ thực phẩm trong thời kỳ 4.0

Ứng dụng công nghệ số vào sản xuất, phân phối và tiêu thụ sản phẩm: tự động hóa và sử dụng robot vào dây chuyền sản xuất để tăng năng suất, giảm thiểu sai sót và đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm. Trong quá trình thực hiện, nhà sản xuất sử dụng cảm biến IoT để giám sát thông số kỹ thuật trong quá trình bảo quản (như kiểm soát nhiệt độ, độ ẩm kho bảo quản) tại các kho thành phẩm, hệ thống vận chuyển, kho trữ hàng hay trong kiểm soát chất lượng như dùng cảm biến để nhận diện vi khuẩn gây bệnh, dư lượng thuốc kháng sinh/hóa chất trong thực phẩm. Việc kiểm soát này sẽ kiểm soát toàn bộ hệ thống nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm và kiểm soát chuỗi cung ứng được hiệu quả. Hơn nữa, ứng dụng block chain cho truy xuất nguồn gốc thực phẩm. Block chain đảm bảo minh bạch thông tin về nguồn gốc, xuất xứ, quy trình sản xuất, quy trình phân phối sản phẩm, điều này có ý nghĩa quan trọng đối với sản phẩm xuất khẩu.

Cá nhân hóa nhu cầu dinh dưỡng: sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data) để phân tích dữ liệu từ đó dự đoán xu hướng tiêu dùng, xác định mong muốn của người tiêu dùng từ đó đưa ra dự đoán ý tưởng sản phẩm mới, tạo thực phẩm phù hợp với nhu cầu cá nhân, như thực phẩm cho vận động viên, người ăn kiêng, người bị tiểu đường

Phát triển bền vững: thực hiện sản xuất sạch hơn như tái chế và tận thu phế phụ phẩm từ dây chuyền sản xuất. Như vỏ tôm sẽ tận thu chitosan, protein... tạo ra sản phẩm có giá trị kinh tế từ nguồn phế phẩm mà trước đây thường chỉ sử dụng làm thức ăn chăn nuôi. Sử dụng năng lượng tái tạo, giảm phát thải cacbon như sử dụng năng lượng gió, năng lượng mặt trời hay phát triển vật liệu bao bì thân thiện với môi trường.

2.2. Một số ví dụ điển hình ứng dụng công nghệ 4.0 trong doanh nghiệp thực phẩm tại Việt Nam

Vinamilk phát triển Trang trại bò sữa 4.0 gắn liền với kinh tế xanh, kinh tế số. Vinamilk sử dụng

công nghệ 4.0 toàn diện, tất cả dữ liệu được lưu trữ đám mây đảm bảo đàn bò được chăm sóc 24/24 và có sức khỏe tốt, năng suất cao, chất lượng sữa tốt nhất. Từng cá thể bò được gắn chip theo dõi về sức khỏe, khả năng sinh sản, khẩu phần ăn được thiết kế riêng cho từng lứa tuổi. Hơn nữa, Vinamilk còn triển khai trang trại bò sữa sử dụng năng lượng mặt trời hướng tới phát triển bền vững. Tăng tỷ lệ sử dụng nguồn năng lượng xanh, năng lượng tái tạo, kinh tế tuần hoàn về năng lượng, giảm phát thải khí cacbonic.

-TH True Milk đã triển khai hệ thống truy xuất nguồn gốc từ trang trại đến bàn ăn bằng cách sử dụng công nghệ mã vạch và QR code trên tất cả các sản phẩm. Khi đó, người tiêu dùng dễ dàng truy cập thông tin về nguồn gốc sữa, quy trình sản xuất và chất lượng sản phẩm.

Vissan áp dụng chiến lược phát triển xanh với mô hình sản xuất Feed-Farm-Food theo công nghệ khép kín với hệ thống tự động làm mát, tự động cung cấp thức ăn; giảm tác động tới môi trường. Vissan đã ứng dụng thành công công nghệ truy xuất nguồn gốc. Trong bối cảnh thương mại điện tử phát triển mạnh mẽ, Vissan đã mở kênh bán hàng tại các sàn thương mại điện tử.

Cách mạng 4.0 mang lại nhiều cơ hội để Việt Nam tiếp thu và ứng dụng tiến bộ của khoa học và công nghệ vào sản xuất, đó là công nghệ thông tin, công nghệ số, điều khiển tự động để nâng cao năng suất của dây chuyền sản xuất, phân phối và tiêu thụ sản phẩm.

3. Một số khó khăn và giải pháp thúc đẩy ứng dụng công nghệ 4.0 vào ngành Công nghệ thực phẩm

3.1. Một số khó khăn

Ứng dụng công nghệ 4.0 như AI, IoT, blockchain, tự động hóa đòi hỏi phải đầu tư cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, phần mềm và nâng cấp bảo trì hệ thống. Điều này không dễ dàng đối với doanh nghiệp vừa và nhỏ - số lượng doanh nghiệp chiếm phần lớn trong ngành Công nghiệp thực phẩm. Doanh nghiệp thường thiếu nguồn vốn đầu tư lâu dài và hơn nữa một số doanh nghiệp lại chưa nhận thấy hiệu quả của việc số hóa trong sản xuất. Hơn nữa, áp dụng công nghệ mới cần có nhân lực trình độ cao để sử dụng, vận hành thiết bị, máy móc, phân tích dữ liệu, thiết kế hệ thống... Tuy

nhiên, nguồn nhân lực trình độ cao về chuyên môn công nghệ thông tin, công nghệ số, kỹ năng về sử dụng công nghệ còn hạn chế.

Một trong những vấn đề các doanh nghiệp gặp phải đó là công nghệ 4.0 đa phần nhập từ các nhà cung cấp nước ngoài, dẫn tới chi phí cao, rào cản trong thẩm định và chuyển giao công nghệ. Khi áp dụng vào cơ sở sản xuất thì cơ sở hạ tầng hiện tại của chuỗi cung ứng chưa đồng bộ. Ví dụ như hệ thống kho lạnh, logistic thông minh kết nối số hóa còn hạn chế, khi đó khó có thể theo dõi được toàn bộ quá trình bảo quản, lưu thông.

3.2. Một số giải pháp

- Giải pháp từ Nhà nước

Theo Quyết định Phê duyệt “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” số 749/QĐ-TTg ngày 03 tháng 06 năm 2020, trong đó doanh nghiệp được khuyến khích đầu tư vào: phát triển hạ tầng kết nối mạng Internet vạn vật (IoT); tăng cường hợp tác quốc tế, nghiên cứu, phát triển một số công nghệ cốt lõi như trí tuệ nhân tạo (AI), chuỗi khối (blockchain) và ứng dụng công nghệ này vào hoạt động sản xuất, thương mại. Cũng trong Quyết định này, lĩnh vực nông nghiệp và sản xuất công nghiệp là hai trong tám lĩnh vực được ưu tiên chuyển đổi số. Về lĩnh vực nông nghiệp tập trung ứng dụng công nghệ số để tự động hóa các quy trình sản xuất, kinh doanh; quản lý, giám sát nguồn gốc, chuỗi cung ứng sản phẩm, bảo đảm nhanh chóng, minh bạch, chính xác, an toàn, vệ sinh thực phẩm và trong sản xuất công nghiệp chú trọng xây dựng nhà máy thông minh, vận hành thông minh, tạo ra sản phẩm thông minh.

Với yêu cầu cấp bách phải thay đổi, Chính phủ đã phê duyệt kế hoạch hành động để chuyển đổi hệ thống lương thực, thực phẩm minh bạch, trách nhiệm và bền vững ở Việt Nam. Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định “Phê duyệt Kế hoạch hành động quốc gia chuyển đổi hệ thống lương thực thực phẩm minh bạch, trách nhiệm và bền vững ở Việt Nam đến năm 2030” số 300/QĐ-TTg ngày 28 tháng 3 năm 2023. Trong quyết định này, mục tiêu hướng tới một hệ thống lương thực thực phẩm từ sản xuất, chế biến, phân phối và tiêu thụ phải minh bạch, rõ ràng trách nhiệm và bền vững. Hệ

thống thực phẩm phải đảm bảo an ninh lương thực và đáp ứng với chiến lược dinh dưỡng quốc gia; đồng thời phải hướng tới phát triển bền vững.

- Giải pháp từ doanh nghiệp

Doanh nghiệp cần nhận thức được việc số hóa trong sản xuất là cần thiết và cấp bách; từ đó đưa ra kế hoạch chuyển đổi số từng bước từ số hóa quy trình quản lý rồi tới toàn bộ các hoạt động của đơn vị. Đồng thời, doanh nghiệp cũng có kế hoạch tự động hóa quy trình sản xuất; nâng cấp cơ sở vật chất, dần dần trang bị thiết bị cảm biến IoT để giám sát các thông số trong quá trình bảo quản, lưu trữ thực phẩm; blockchain truy xuất nguồn gốc toàn chuỗi từ trang trại tới bàn ăn.

Về nguồn nhân lực, doanh nghiệp cần có chương trình đào tạo, tập huấn về công nghệ 4.0 cho nhân viên. Ngoài ra, hợp tác với các cơ sở nghiên cứu, trường đại học hoặc công ty công nghệ để nâng cao năng lực và kỹ năng của nhân sự. Tích cực tham gia hội thảo, tọa đàm, chương trình xúc tiến thương mại để cập nhật xu hướng công nghệ.

Về nguồn vốn đầu tư cho chuyển đổi số, doanh nghiệp cần tận dụng sự hỗ trợ tài chính từ Chính phủ qua một số chương trình như: Chương trình Chuyển đổi số Quốc gia đến năm 2025, định hướng 2030 [2]; Kế hoạch Hành động Quốc gia chuyển đổi hệ thống lương thực thực phẩm minh bạch, trách nhiệm và bền vững đến năm 2030 [3]; hay của địa phương như: Phê duyệt Chiến lược Phát triển ngành chế biến lương thực thực phẩm TP. Hồ Chí Minh đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 [6]; Đề án Chuyển đổi số trên địa bàn TP. Đà Nẵng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 [7].

Ứng dụng công nghệ 4.0 trong công nghiệp thực phẩm mang lại cơ hội lớn để nâng cao năng lực cạnh tranh, đáp ứng xu hướng tiêu dùng hiện đại, hướng tới sản xuất bền vững, giảm phát thải và tác động tới môi trường. Tuy nhiên, các doanh nghiệp cần vượt qua rào cản về vốn, nhân lực và hạ tầng. Cùng với sự hỗ trợ từ Chính phủ, hợp tác liên kết nhiều bên và có triển lược triển khai phù hợp, ngành Thực phẩm Việt Nam có thể tận dụng tối đa tiềm năng của cách mạng công nghiệp 4.0 để phát triển vững mạnh ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

Thủ tướng chính phủ (2020). Quyết định số 749/QĐ-TTg ban hành ngày 03 tháng 06 năm 2020 Phê duyệt “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”.

Thủ tướng chính phủ (2023). Quyết định số 300/QĐ-TTg ngày 28 tháng 3 năm 2023 “Phê duyệt Kế hoạch hành động quốc gia chuyển đổi hệ thống lương thực thực phẩm minh bạch, trách nhiệm và bền vững ở Việt Nam đến năm 2030”.

Ủy ban Nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh (2024). Quyết định số 4700/QĐ-UBND ngày 23 tháng 10 năm 2024 “Phê duyệt Chiến lược phát triển ngành chế biến lương thực thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050”.

Ủy ban Nhân dân Thành phố Đà Nẵng (2021). Quyết định số 2870/QĐ-UBND ngày 28 tháng 8 năm 2021 “Ban hành Đề án Chuyển đổi số trên địa bàn thành phố Đà Nẵng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”.

Vinamilk (2021). 12 trang trại bò sữa 4.0 của Vinamilk đang được triển khai dùng năng lượng mặt trời. Truy cập tại <https://www.vinamilk.com.vn/vi/tin-tuc-su-kien/2239/12-trang-trai-bo-sua-4-0-cua-vinamilk-dang-duoc-trien-khai-dung-nang-luong-mat-troi>

Hiếu Giang (2024). Khám phá các tiện nghi chuẩn 4.0 dành cho bò sữa của Vinamilk. Truy cập tại <https://tuoitre.vn/kham-pha-cac-tien-nghi-chuan-4-0-danh-cho-bo-sua-cua-vinamilk-20190507182422961.htm>

Ngày nhận bài: 15/1/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 9/2/2025

Ngày chấp nhận đăng bài: 16/2/2025

VIETNAM'S FOOD INDUSTRY IN THE ERA OF 4.0 INDUSTRY

● **VU PHUONG LAN**

Faculty of Chemical Technology, Hanoi University of Industry

ABSTRACT:

This study examines the transformation of the Vietnamese food industry in the context of the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0). As a key sector contributing to food safety, product diversification, and economic growth, particularly in an agriculture-based economy like Vietnam, food technology plays a pivotal role. In the era of digitalization, the industry must adapt to emerging technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), blockchain, and big data to optimize production, enhance supply chain management, and deliver personalized nutrition solutions. While several enterprises have successfully integrated Industry 4.0 technologies into their operations, small and medium-sized enterprises (SMEs) continue to face challenges related to limited capital, inadequate infrastructure, a shortage of high-tech human resources, and high investment costs. The Vietnamese government has introduced supportive policies to facilitate digital transformation in the food industry, aiming to bridge these gaps and foster innovation-driven growth.

Keywords: Industry 4.0, digital transformation, food technology, sustainable production.