

KHÁI QUÁT CHUNG VỀ ỨNG DỤNG CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG CẢNH BÁO, PHÁT HIỆN DỊCH BỆNH TRÊN CÂY TRỒNG TẠI VIỆT NAM

**Lương Hữu Thành¹, Vũ Thúy Nga¹, Đàm Trọng Anh¹, Nguyễn Ngọc Quỳnh¹,
Vũ Tiến Đức¹, Trương Mỹ Gấm¹, Đào Thị Hồng Vân², Nguyễn Kiều Bằng Tâm^{3*}**
Email: tamnkb@hus.edu.vn

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 07/04/2025

Ngày phản biện đánh giá: 07/10/2025

Ngày bài báo được duyệt đăng: 24/10/2025

DOI: 10.59266/houjs.2025.843

Tóm tắt: Bài báo tiến hành hệ thống hóa một cách toàn diện khung pháp lý, chủ trương và chính sách quốc gia về chuyển đổi số trong lĩnh vực nông nghiệp, với trọng tâm là hoạt động cảnh báo và phát hiện dịch bệnh trên cây trồng. Nghiên cứu phân tích chuỗi văn bản chỉ đạo từ cấp Trung ương đến các bộ, ngành như Chỉ thị số 16/CT-TTg, Nghị quyết 52-NQ/TW, Nghị quyết 19-NQ/TW và Nghị quyết 57-NQ/TW, qua đó làm rõ định hướng phát triển của Việt Nam trong việc coi khoa học - công nghệ - đổi mới sáng tạo - chuyển đổi số là động lực then chốt của nông nghiệp hiện đại và bền vững. Bài báo cũng đã tổng hợp và đánh giá một số ứng dụng tiêu biểu của công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) trong phát hiện, nhận dạng và cảnh báo dịch bệnh thực vật như hệ thống RYNAN, T-Pest, trạm thời tiết i.Mentos 3.3 A-G và cơ sở dữ liệu AI về bệnh cây trồng tại Đắk Lắk. Các kết quả cho thấy việc kết hợp giữa nền tảng chính sách - pháp lý với ứng dụng công nghệ số đã tạo tiền đề cho quá trình hình thành hệ sinh thái nông nghiệp thông minh tại Việt Nam.

Từ khóa: cảnh báo - phát hiện dịch bệnh trên cây trồng, chuyển đổi số, nông nghiệp bền vững, trí tuệ nhân tạo (AI)

I. Đặt vấn đề

Trong cơ cấu kinh tế quốc dân, nông nghiệp giữ vai trò chiến lược, là mũi nhọn kinh tế có ảnh hưởng trực tiếp đến sự ổn định chính trị - xã hội cũng như tiến trình phát triển bền vững của

quốc gia. Ngoài đảm bảo an ninh lương thực quốc gia, lĩnh vực nông nghiệp còn đóng góp đáng kể vào nguồn thu ngoại tệ thông qua hoạt động xuất khẩu, góp phần nâng cao vị thế và uy tín của Việt Nam trên trường quốc tế.

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp

² Trường Đại học Mở Hà Nội

³ Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

* Tác giả liên hệ

Tuy nhiên, sản xuất nông nghiệp hiện nay đang đối mặt với nhiều thách thức như sản xuất nhỏ lẻ, manh mún, người nông dân chưa chú trọng đến các yếu tố thị trường, đặc biệt là tiêu chuẩn an toàn thực phẩm của sản phẩm đầu ra. Tình trạng này cản trở quá trình hình thành các vùng sản xuất hàng hóa tập trung, đạt chuẩn chất lượng cao và ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng cạnh tranh, mở rộng thị trường tiêu thụ của nông sản Việt Nam.

Một rào cản đáng kể khác là sự thiếu hụt về thông tin và cơ sở dữ liệu đầu vào phục vụ sản xuất nông nghiệp khiến hoạt động sản xuất của nông dân tiềm ẩn nhiều rủi ro, đặc biệt trong công tác quản lý sâu bệnh hại và các bệnh lý phổ biến trên cây trồng - những yếu tố có thể gây thiệt hại nghiêm trọng đến năng suất và chất lượng mùa vụ.

Trước bối cảnh chuyển đổi mạnh mẽ của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, công nghệ AI đã và đang mở ra những hướng tiếp cận mới đầy triển vọng trong lĩnh vực nông nghiệp (Ferentinos, 2018). Các ứng dụng AI đã chứng minh vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ phát hiện nhanh chóng và chính xác các loại dịch bệnh trên cây trồng, góp phần tối ưu hóa thời gian xử lý và giảm thiểu đáng kể cường độ lao động thủ công của người nông dân. Nhờ vào độ tin cậy cao và khả năng phân loại mầm bệnh hiệu quả, AI đang trở thành công cụ hỗ trợ đắc lực trong quản lý dịch bệnh thực vật (Arsenovic & cộng sự, 2019).

Trên thế giới, nhiều mô hình học sâu (deep learning) đã được phát triển và ứng dụng thành công trong lĩnh vực này, tiêu biểu như ResNet-50 (He & cộng sự, 2016), DarkNet-53 (Redmon & Farhadi, 2018), AlexNet (Krizhevsky & cộng sự,

2017), GoogleNet (Szegedy & cộng sự, 2015) và MobileNet-V2 (Howard & cộng sự, 2017). Các mô hình này cho phép nhận diện hình ảnh bệnh lý trên cây trồng với độ chính xác cao, từ đó hỗ trợ kịp thời các biện pháp phòng ngừa và xử lý.

II. Chuyển đổi số và vai trò của chuyển đổi số trong nông nghiệp

Chuyển đổi số trong lĩnh vực nông nghiệp được hiểu là quá trình ứng dụng các công nghệ kỹ thuật số vào toàn bộ chuỗi giá trị nông nghiệp, bao gồm dữ liệu lớn, điện toán đám mây, AI, Blockchain,... Quá trình này không chỉ đơn thuần là việc đưa công nghệ vào sản xuất, mà còn tạo ra sự thay đổi căn bản trong phương thức quản lý, tái cấu trúc quy trình sản xuất và tiêu thụ, chuyển dịch từ mô hình nông nghiệp truyền thống dựa trên kinh nghiệm sang mô hình nông nghiệp hiện đại, thông minh và dựa trên dữ liệu (FPT digital, 2022). Một trong những lợi ích thiết thực nhất của chuyển đổi số là giúp ngành nông nghiệp giảm thiểu một cách đáng kể các rủi ro và thiệt hại, đặc biệt là những tác động tiêu cực do biến đổi khí hậu gây ra (Nguyễn, 2022).

Quá trình chuyển đổi số mang lại lợi ích to lớn trong việc giúp cho công tác quản lý và điều hành trở nên hiệu quả hơn bao giờ hết. Đối với cơ quan quản lý, việc ứng dụng công nghệ thông tin và số hóa sẽ cho phép đưa ra các quyết định nhanh hơn và chính xác hơn nhờ vào hệ thống thông tin báo cáo được cập nhật kịp thời, đầy đủ và chính xác từ cấp cơ sở, giúp tăng cường hiệu quả quản lý vĩ mô và hiệu quả hoạt động tổng thể của ngành. Trong nông nghiệp việc ứng dụng kết hợp Internet vạn vật, dữ liệu lớn tạo ra khả năng phân tích sâu sắc các dữ liệu đa dạng, dựa trên những phân tích chi tiết và các dữ liệu được cung

cấp theo thời gian thực, người sản xuất có thể đưa ra các quyết định canh tác phù hợp và tối ưu nhất. Ứng dụng kỹ thuật số còn góp phần tăng cường sự liên kết giữa người sản xuất và người tiêu dùng, tối ưu hóa mối quan hệ giữa cung và cầu, qua đó hạn chế hiệu quả tình trạng “được mùa, mất giá” vốn đã tồn tại dai dẳng, hướng nền nông nghiệp phát triển theo hướng hiệu quả và bền vững hơn.

Vì vậy, có thể khẳng định rằng, chuyển đổi số trong nông nghiệp được xác định là một nhiệm vụ trọng tâm nhằm tạo ra một môi trường thuận lợi, lấy nền tảng là nông nghiệp số và nông nghiệp sinh thái. Quá trình này tập trung vào việc xây dựng thể chế, chính sách để thúc đẩy một sự chuyển đổi mang tính bước ngoặt từ tư duy sản xuất nông nghiệp đơn thuần sang tư duy “kinh tế nông nghiệp đa giá trị”, với mục tiêu cuối cùng là phát triển một nền nông nghiệp hiệu quả, bao trùm và bền vững (Học viện Agile, 2023).

III. Các văn bản, chính sách và quyết định liên quan đến chuyển đổi số trong sản xuất nông nghiệp tại Việt Nam

Ngày 4/5/2017, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Chỉ thị số 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, nhấn mạnh xu hướng phát triển toàn cầu dựa trên nền tảng tích hợp cao độ của các hệ thống kết nối số hóa - vật lý - sinh học, với sự đột phá của Internet vạn vật và AI, những yếu tố đang làm thay đổi một cách căn bản nền sản xuất của thế giới (Thủ tướng Chính phủ, 2017).

Năm 2019, Bộ Chính trị đã ban hành Nghị quyết số 52-NQ/TW về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, đặt ra mục tiêu cụ thể là phải tận dụng một

cách có hiệu quả các cơ hội do CMCN 4.0 mang lại để thúc đẩy mạnh mẽ quá trình đổi mới mô hình tăng trưởng, cơ cấu lại nền kinh tế gắn liền với việc thực hiện các đột phá chiến lược và hiện đại hóa đất nước. Cụ thể hóa các chủ trương này, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 749/QĐ-TTg phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” và nông nghiệp được xác định là một trong tám lĩnh vực được ưu tiên chuyển đổi số hàng đầu (Bộ Chính trị, 2019).

Ngày 02/8/2022, Thủ tướng Chính phủ tiếp tục ban hành Quyết định số 924/QĐ-TTg phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số trong xây dựng nông thôn mới, hướng tới nông thôn mới thông minh giai đoạn 2021-2025” với mục tiêu cụ thể là thúc đẩy việc ứng dụng công nghệ số một cách sâu rộng trong công tác quản lý và phát triển toàn diện khu vực nông thôn (Thủ tướng Chính phủ, 2022).

Tại Hội nghị lần thứ 5, Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII đã ban hành Nghị quyết số 19-NQ/TW định hướng phát triển nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2045, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc ứng dụng khoa học công nghệ, thúc đẩy đổi mới sáng tạo và thực hiện chuyển đổi số để nâng cao năng suất, chất lượng và hiệu quả của sản xuất nông nghiệp (Bộ Chính trị, 2022).

Nghị quyết số 57NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị xác định phát triển khoa học- công nghệ-đổi mới sáng tạo-chuyển đổi số là đột phá chiến lược hàng đầu, là động lực để Việt Nam vươn mình mạnh mẽ trong kỷ nguyên mới giúp đất nước phát triển bứt phá, tránh tụt hậu (Bộ Chính trị, 2024).

Bộ Nông nghiệp và Môi trường gần đây đã ban hành Quyết định 503/QĐBNNMT, xác định 7 nhiệm vụ trọng tâm, chuyển từ định hướng lý thuyết sang hành động chuyển đổi số, đổi mới sáng tạo trong sản xuất, quản lý và vận hành nông nghiệp, đáp ứng yêu cầu vượt qua thách thức về biến đổi khí hậu, tài nguyên hạn chế và năng lực sản xuất thấp (Bộ NNMT, 2025).

IV. Nghiên cứu và ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong cảnh báo, phát hiện dịch bệnh trên cây trồng tại Việt Nam trong những năm gần đây

Năm 2021, Cục Bảo vệ thực vật đã phát triển phần mềm chuyên dụng hỗ trợ nhận diện sinh vật gây hại trên cây lúa thông qua hình ảnh chụp từ điện thoại. Ứng dụng cung cấp chức năng nhận diện tự động và tra cứu thông tin chi tiết về từng loài gây hại, bao gồm hình thái, đặc tính sinh học, biện pháp phòng trừ và tài liệu liên quan. Ngoài ra, phần mềm tích hợp quy trình phòng chống chuẩn hóa do Cục ban hành.

Hệ thống giám sát sâu rầy thông minh RYNAN (Nguyễn, 2023) đã được triển khai tại nhiều địa phương trọng điểm về nông nghiệp, hỗ trợ nông dân theo dõi diễn biến sâu bệnh và xác định thời điểm phun thuốc hợp lý. Hệ thống ứng dụng công nghệ điện toán biên, phân tích hình ảnh và thuật toán trí tuệ nhân tạo để tự động nhận diện, phân loại, thống kê và tính toán mật độ khoảng 120 loài côn trùng gây hại. Thông qua phần mềm quản lý trung tâm SaaS, hệ thống cung cấp cảnh báo và dự báo sâu bệnh, giúp người dùng đưa ra quyết định xử lý kịp thời và hiệu quả.

Tại Trà Vinh, hệ thống giám sát côn trùng thông minh đã được triển khai tại 6 huyện trồng lúa trọng điểm. Hệ thống sử dụng trí tuệ nhân tạo kết hợp với dải ảnh

sáng dẫn dụ và camera thu thập hình ảnh côn trùng, truyền dữ liệu về trung tâm để phân tích. Công nghệ AI hỗ trợ nhận dạng, thống kê số lượng sâu rầy, cung cấp cơ sở dữ liệu phục vụ công tác quản lý và phòng trừ dịch hại hiệu quả (Vũ, 2022). Tại tỉnh Bình Định, hệ thống cảnh báo sâu bệnh T-Pest bao gồm một máy thu thập dữ liệu côn trùng hoạt động tự động và một ứng dụng trên điện thoại di động để nhận diện bệnh hại trên cây lúa đã được triển khai giúp người nông dân phát hiện sớm sâu bệnh (Trần, 2024)

Tại khu vực phía Bắc, Hợp tác xã Rau quả sạch Chúc Sơn (Hà Nội) đã tiên phong sử dụng công nghệ AI trong sản xuất nông nghiệp thông qua việc lắp đặt hệ thống trạm thời tiết thông minh i.Mentos 3.3 A-G. Hệ thống này có khả năng cập nhật liên tục tình hình sâu bệnh, đồng thời dự báo chính xác các yếu tố vi khí hậu như nhiệt độ, lượng mưa...qua đó giúp các xã viên của hợp tác xã xây dựng kế hoạch chăm sóc và bảo vệ rau quả một cách khoa học và hiệu quả (Báo Hà Nội mới, 2023).

Tại Hải Phòng, một hệ thống dự báo sớm sâu hại cây trồng sử dụng công nghệ AI cũng đã được đưa vào ứng dụng, giúp nông dân kịp thời phát hiện và có biện pháp phòng ngừa sâu bệnh hiệu quả (Dương, 2025).

Một nghiên cứu đáng chú ý khác là đề tài “Xây dựng cơ sở dữ liệu lớn về các loại bệnh cây trồng phục vụ phát hiện sớm, cảnh báo các dịch bệnh cây trồng dựa trên công nghệ trí tuệ nhân tạo, xử lý ảnh cho phát triển nông nghiệp bền vững trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk” do Tiến sỹ Lương Hữu Thành chủ trì thực hiện từ năm 2023 đã cho thấy khả năng chẩn đoán một số bệnh phổ biến trên cây cà phê và hồ tiêu với độ chính xác lên đến 70%. Đề tài này dự kiến

sẽ được nghiệm thu vào cuối năm 2025 và sau đó sẽ được công bố rộng rãi để các địa phương khác có thể tham khảo và học hỏi.

V. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

Dựa trên những phân tích và tổng hợp được trình bày, nghiên cứu rút ra một số kết luận chính như sau:

Nghiên cứu đã phân tích theo hai hướng trọng tâm: thứ nhất, hệ thống hóa khung pháp lý và chính sách quốc gia về chuyển đổi số trong nông nghiệp; thứ hai, tổng hợp và phân tích các ứng dụng tiêu biểu của trí tuệ nhân tạo trong cảnh báo, phát hiện dịch bệnh trên cây trồng tại Việt Nam.

Nghiên cứu đã làm rõ nền tảng chính trị - pháp lý định hướng chuyển đổi số nông nghiệp, thể hiện qua chuỗi văn bản chiến lược của Đảng, Chính phủ và các bộ, ngành liên quan, qua đó khẳng định vai trò của khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo như là động lực cốt lõi của phát triển nông nghiệp bền vững.

Từ các ứng dụng trí tuệ nhân tạo trên thực tiễn, nghiên cứu đã chỉ ra nhiều mô hình và giải pháp ứng dụng công nghệ số và trí tuệ nhân tạo mang lại hiệu quả rõ rệt trong quản lý dịch bệnh thực vật, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng và khả năng thích ứng của ngành nông nghiệp trong kỷ nguyên số.

Thông qua việc kết nối giữa nền tảng chính sách - pháp lý và thực tiễn triển khai công nghệ, bài báo đã góp phần làm rõ hướng đi và tiềm năng phát triển nông nghiệp số, nông nghiệp trí tuệ nhân tạo tại Việt Nam. Những kết quả nghiên cứu này không chỉ có ý nghĩa khoa học mà còn mang tính gợi mở thực tiễn, giúp định hình các định hướng nghiên cứu, đầu tư

và quản lý nông nghiệp thông minh trong giai đoạn tới.

5.2. Kiến nghị

Để có thể hiện thực hóa mục tiêu xây dựng một nền nông nghiệp phát triển và hiện đại, nhóm tác giả đề xuất một số kiến nghị sau:

Về chính sách: Cần thúc đẩy quá trình chuẩn hóa và liên thông dữ liệu nông nghiệp số, xây dựng nền tảng dữ liệu quốc gia thống nhất phục vụ quản lý, giám sát và dự báo dịch bệnh cây trồng; đồng thời hoàn thiện cơ chế khuyến khích doanh nghiệp, viện nghiên cứu và địa phương tham gia phát triển hệ sinh thái chuyển đổi số nông nghiệp.

Về nghiên cứu: Cần tiến hành nghiên cứu sâu hơn về hiệu quả kinh tế, độ chính xác và khả năng mở rộng của các mô hình AI, từ đó xây dựng các bộ tiêu chuẩn đánh giá và quy trình kỹ thuật thống nhất, góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học cho việc ứng dụng và nhân rộng trong thực tiễn.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đắk Lắk đã tin tưởng và cấp kinh phí thực hiện đề tài "*Xây dựng cơ sở dữ liệu lớn về các loại bệnh cây trồng phục vụ phát hiện sớm, cảnh báo dịch bệnh cây trồng dựa trên công nghệ trí tuệ nhân tạo và xử lý ảnh, hướng tới phát triển nông nghiệp bền vững tại tỉnh Đắk Lắk.*" Sự hỗ trợ này là điều kiện quan trọng để nhóm triển khai nghiên cứu một cách hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Arsenovic, M., Karanovic, M., Sladojevic, S., Anderla, A., & Stefanovic, D. (2019). Solving current limitations of deep learning based approaches for plant disease detection. *Symmetry*, 11(7): p.939. <https://doi.org/10.3390/sym11070939>.

- [2]. Bộ Chính trị. (2019). *Nghị quyết số 52-NQ/TW về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư*.
- [3]. Bộ chính trị. (2022). *Nghị quyết số 19-NQ/TW ngày 16/6/2022 về định hướng phát triển nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*.
- [4]. Bộ Chính trị. (2024). *Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 về về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia*.
- [5]. Báo Hà Nội mới. (2023). *Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong nông nghiệp*. <https://hanoimoi.vn/ung-dung-tri-tue-nhan-tao-trong-nong-nghiep-19139.html>.
- [6]. Bộ Nông nghiệp và Môi trường. (2025). *Quyết định số 503/QĐ-BNNMT về việc ban hành Kế hoạch của Bộ Nông nghiệp và Môi trường thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia; Nghị quyết số 193/2025/QH15 ngày 19/02/2025 của Quốc hội về thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc biệt tạo đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia; Nghị quyết số 03/NQ-CP ngày 09/01/2025 của Chính phủ ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW*.
- [7]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2024). *Quyết định ban hành Kế hoạch Chuyển đổi số của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn năm 2024*.
- [8]. Cổng Thông tin điện tử tỉnh Hưng Yên. (2024). *Dự án chuyển đổi số trong nông nghiệp và nông thôn đến năm 2025, định hướng đến năm 2030*. <https://vpubnd.hungyen.gov.vn/quyet-dinh-phe-duyet-de-an-chuyen-doi-so-trong-linh-vuc-nong-nghiep-nong-thon-den-nam-2025-dinh-huong-den-nam-2030-tren-dia-ban-tinh-hung-yen-c2270.html>.
- [9]. Dương, B. (2025). *Dự báo sâu bệnh hại cây trồng bằng trí tuệ nhân tạo phục vụ ngành nông nghiệp*. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố Hải Phòng.
- [10]. Ferentinos, K. P. (2018). Deep learning models for plant disease detection and diagnosis. *Computers and electronics in agriculture*, 145, 311-318. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.01.009>.
- [11]. FPT digital. (2022). *Chuyển đổi số trong nông nghiệp là gì? Đây là giải pháp hiệu quả?*. <https://digital.fpt.com/linh-vuc/nong-lam-nghiep-thuy-san/chuyen-doi-so-trong-nong-nghiep-la-gi.html>.
- [12]. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. *IEEE*. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.90>.
- [13]. Học viện Agile. (2023). *Chuyển đổi số trong nông nghiệp: Thách thức và giải pháp*. <https://hocvienagile.com/chuyen-doi-so-trong-nong-nghiep/>.
- [14]. Howard, A. G., Zhu, M., Chen, B., Kalenichenko, D., Wang, W., Weyand, T., Andreetto, M., & Adam, H. (2017). Mobilenets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1704.04861>.
- [15]. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2017). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*, 60(6), 84-90. <https://doi.org/10.1145/3065386>.
- [16]. Nguyễn, M (2022). *Chuyển đổi số trong nông nghiệp vì sự phát triển bền vững của ngành nông nghiệp Việt Nam. Tạp chí điện tử Lý luận Chính trị*.
- [17]. Nguyễn, M. (2023). *Hệ thống giám sát sâu rầy thông minh RYNAN*. Rynan Technologies Vietnam. <https://rynantech.vn/2022/03/11/he-thong-giam-sat-sau-ray-thong-minh-rynan/>.
- [18]. Redmon, J. & Farhadi, A. (2018). Yolov3: An incremental improvement. *arXiv:1804.02767*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1804.02767>.

- [19]. Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D., Erhan, D., Vanhoucke, V., & Rabinovich, A. (2015). Going deeper with convolutions. *IEEE*. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2015.7298594>.
- [20]. Thủ tướng Chính phủ. (2017). *Chỉ thị số 16/CT-TTg về tăng cường năng lực tiếp cận Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư*.
- [21]. Thủ tướng Chính phủ. (2022). *Quyết định phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số trong xây dựng nông thôn mới, hướng tới nông thôn mới thông minh giai đoạn 2021-2025”*.
- [22]. Trần, N. (2024). *Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong nhận diện và cảnh báo một số sâu bệnh hại lúa tại tỉnh Bình Định*. Trung tâm Khoa học Dữ liệu, Công ty Giải pháp Phần mềm Tường Minh (TMA Solutions), Bình Định.
- [23]. Vũ, L. (2022). Ứng dụng trí tuệ nhân tạo để phòng chống sinh vật gây hại trên lúa. <https://laodong.vn/kinh-doanh/ung-dung-tri-tue-nhan-tao-de-phong-chong-sinh-vat-gay-hai-tren-lua-993842.ldo>.

GENERAL OVERVIEW OF APPLYING DIGITAL TRANSFORMATION IN WARNING AND DETECTING PLANT DISEASES IN VIETNAM

Luong Huu Thanh⁴, Vu Thuy Nga⁴, Dam Trong Anh⁴, Nguyen Ngoc Quynh⁴, Vu Tien Duc⁴, Truong My Gam⁴, Dao Thi Hong Van⁵, Nguyen Kieu Bang Tam^{6*}

Abstract: *The article provides a comprehensive systematization of the legal framework, national directives, and policies governing digital transformation in the agricultural sector, with particular emphasis on early warning and detection of crop diseases. The study analyzes a series of guiding documents issued by the central government to various ministries and agencies, including Directive No. 16/CT-TTg, Resolution No. 52-NQ/TW, Resolution No. 19-NQ/TW, and Resolution No. 57-NQ/TW. Through this analysis, the paper elucidates Vietnam’s strategic orientation in positioning science, technology, innovation, and digital transformation as pivotal drivers of modern and sustainable agriculture. The article synthesizes and evaluates several notable applications of artificial intelligence (AI) technologies in the detection, recognition, and early warning of plant diseases. These include the RYNAN system, T-Pest, the i.Mentos 3.3 A-G weather station, and the AI-based plant disease database in Đắk Lắk province. The findings indicate that integrating policy and legal infrastructure with digital technologies has laid the groundwork for the emergence of a smart agricultural ecosystem in Vietnam.*

Keywords: *Artificial Intelligence (AI), digital transformation, sustainable agriculture, warning - detection of plant diseases*

⁴ Institute of Agricultural Environment

⁵ Hanoi Open University

⁶ University of Science, Vietnam National University, Hanoi

* Corresponding author