

Ứng dụng công nghệ số trong sản xuất lúa của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long

Cao Văn Hớn¹, Nguyễn Lan Duyên^{1,*}, Hồ Văn Tới², Nguyễn Thị Ánh Nguyệt¹, Dương Thị Thanh Vĩ¹



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Mục tiêu của bài viết là xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu sử dụng chủ yếu nguồn dữ liệu sơ cấp được thu thập trực tiếp thông qua phỏng vấn 470 nông hộ đã, đang và sẽ ứng dụng công nghệ số vào quá trình canh tác lúa của gia đình. Nghiên cứu được thực hiện trên địa bàn ba tỉnh (An Giang, Hậu Giang và Kiên Giang) và một thành phố (Cần Thơ) thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu sử dụng phương pháp hồi quy Probit để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng công nghệ số trong sản xuất lúa của nông hộ nơi đây. Kết quả khảo sát cho thấy, đa số nông hộ đã và đang ứng dụng loại hình công nghệ số điển hình là máy bay không người lái bởi những ưu điểm của nó so với các loại hình công nghệ số khác. Bên cạnh đó, kết quả ước lượng có ý nghĩa thống kê cao. Đồng thời, kết quả ước lượng cũng xác định được các yếu tố ảnh hưởng tích cực đến quyết định ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long bao gồm diện tích đất trồng lúa, thu nhập của nông hộ, tham gia tập huấn kỹ thuật, trình độ học vấn của nông hộ và khoảng cách từ nhà nông hộ đến ruộng lúa. Từ đó, bài viết đề xuất một số khuyến nghị góp phần thúc đẩy nông hộ mạnh dạn ứng dụng công nghệ số vào hoạt động trồng lúa của gia đình.

Từ khoá: Công nghệ số, đồng bằng sông Cửu Long, nông hộ, Probit

GIỚI THIỆU

Lịch sử nông nghiệp là một hành trình không ngừng đổi mới, từ cuộc cách mạng nông nghiệp đầu tiên cách đây khoảng 10.000 năm, khi con người bắt đầu định cư và canh tác, đến các cuộc cách mạng cơ giới hóa, phát triển giống cây trồng mới và sử dụng hóa chất nông nghiệp. Cuộc cách mạng xanh của thế kỷ 20 đã đánh dấu một bước ngoặt quan trọng thông qua việc ứng dụng công nghệ mới giúp nông hộ giảm nghèo và tăng năng suất, đặc biệt là lĩnh vực nông nghiệp. Sự phát triển của công nghệ thông tin và truyền thông, cùng với việc ứng dụng rộng rãi các công cụ như dữ liệu lớn, điện toán đám mây và trí tuệ nhân tạo, đang tạo ra những cơ hội chưa từng có. Các nghiên cứu thực nghiệm đã chỉ ra rằng việc ứng dụng công nghệ số trong nông nghiệp có tác động tích cực đến tăng trưởng năng suất và giảm nghèo ở các nước đang phát triển. Điều này cho thấy, nông nghiệp kỹ thuật số không chỉ là một xu hướng mà còn là một giải pháp bền vững để đảm bảo an ninh lương thực và phát triển kinh tế nông nghiệp^{1,2}. Nông nghiệp kỹ thuật số không chỉ giúp nông dân nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm mà còn giảm rủi ro do biến đổi khí hậu và mở ra những kênh phân phối mới thông qua thương mại điện tử³.

Việc sử dụng các hệ thống tự động hóa và điều khiển, phần mềm xử lý dữ liệu, ứng dụng trên nền tảng web và các công cụ di động đã định hình các phương pháp canh tác trong 30 năm qua với mục tiêu chính là tăng hiệu quả từ đất đai và tài nguyên. Cho đến năm 2010, người trồng trọt phải dựa vào Hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System – GPS), nền tảng cảm biến mặt đất, bản đồ vệ tinh và các thiết bị cảm biến cục bộ như máy ghi dữ liệu để theo dõi các cánh đồng của họ và xác định các thiếu sót. Với sự ra đời của Máy bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicles – UAV), cảm biến không dây tầm xa công suất thấp, tiện ích Internet vạn vật (Internet of Things – IoT) và rô bốt, nông nghiệp kỹ thuật số hay công nghệ số (digital agriculture – DA) và các phương pháp canh tác thông minh đã chuyển sang số hóa⁴. Những công nghệ này đã góp phần vào sự phát triển kinh tế và tính bền vững của sản xuất lương thực. Bên cạnh đó, công nghệ số kết hợp nhiều tiến bộ công nghệ hơn như robot, công nghệ máy bay không người lái, hệ thống không dây, tự động hóa dựa trên IoT và ứng dụng di động để liên tục theo dõi, đánh giá và quản lý tình trạng đất, tài nguyên nước và biến động thời tiết trên đất nông nghiệp nhằm nâng cao năng suất đồng ruộng và giảm chi phí vận hành^{4,5}.

¹Trường Đại học An Giang, ĐHQG-HCM, Việt Nam.

²Ngân hàng Bản Việt – Phòng giao dịch Thọai Sơn, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Lan Duyên, Trường Đại học An Giang, ĐHQG-HCM, Việt Nam.

Email: nlduyen@agu.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 04-10-2024
- Ngày sửa đổi: 26-02-2025
- Ngày chấp nhận: 13-3-2025
- Ngày đăng: 31-3-2025

DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjelm.v9i1.1490>



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Hớn C V, Duyên N L, Tới H V, Nguyệt N T A, Vĩ D T T. **Ứng dụng công nghệ số trong sản xuất lúa của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.* 2025; 9(1):5970-5979.

Hệ thống nông nghiệp hiện tại phần lớn có thể cung cấp cho thế giới nhiều calo thực phẩm rẻ hơn nhưng phải trả giá bằng lượng khí thải nhà kính tăng lên và môi trường bị phá hủy. Sự phát triển bền vững ảnh hưởng đến sự thay đổi mang tính cách mạng trong hoạt động canh tác⁶. Sự ra đời của các công nghệ số có tiềm năng nâng cao hiệu quả sử dụng đầu vào, tăng năng suất cây trồng và giảm thiểu tác hại đến môi trường, do đó mang lại lợi ích cho cả nông dân và người tiêu dùng^{7,8}. Hy vọng tốt nhất để đạt được phát triển nông nghiệp bền vững nằm ở các công nghệ kỹ thuật số tiên tiến nhằm nâng cao năng suất nông nghiệp trong khi cân bằng các kết quả kinh tế, môi trường và xã hội liên quan đến các hệ thống nông nghiệp⁴. Tuy nhiên, việc áp dụng các loại công nghệ số của nông dân còn chậm và thấp, đặc biệt là nông dân sản xuất nhỏ ở các quốc gia đang phát triển. Điều này làm dấy lên những lo ngại liên quan đến khoảng cách công nghệ số giữa các nông hộ có quy mô đất canh tác lớn và nhỏ, cũng như giữa nông dân ở các nước công nghiệp hóa và đang phát triển⁹.

Để thúc đẩy quá trình chuyển đổi số, Việt Nam nói chung và đồng bằng sông Cửu Long nói riêng cũng đang hòa mình vào xu hướng công nghệ số ấy. Tuy nhiên, việc ứng dụng công nghệ số vào sản xuất nông nghiệp còn hạn chế do nhiều nguyên nhân, bao gồm mức độ sử dụng công nghệ thấp (tỉ lệ ứng dụng công nghệ số trong khâu gieo sạ, bón phân, phun thuốc bảo vệ thực vật với 45% diện tích sản xuất nông nghiệp toàn vùng đồng bằng sông Cửu Long)¹⁰, cơ sở hạ tầng kỹ thuật chưa đồng bộ và diện tích canh tác nhỏ. Nghiên cứu sử dụng chủ yếu từ nguồn dữ liệu sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp 470 nông hộ trồng lúa đã, đang và sẽ ứng dụng công nghệ số vào quá trình canh tác lúa trên địa bàn bốn tỉnh An Giang, Cần Thơ, Hậu Giang và Kiên Giang thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Đồng thời, nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích bằng hồi quy Probit để ước lượng ảnh hưởng của các yếu tố đến quyết định ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa của hộ gia đình nhằm đạt được mục tiêu đề ra. Kết quả đáng lưu ý là xác định được nhiều yếu tố có ảnh hưởng tích cực thúc đẩy nông hộ mạnh dạn ứng dụng công nghệ số vào quá trình canh tác lúa của gia đình. Chúng tôi bắt đầu bài viết bằng cách đưa ra cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu. Tiếp theo, bài viết sẽ trình bày kết quả nghiên cứu và sau cùng là kết luận và đề xuất một khuyến nghị giúp nhân rộng mô hình ứng dụng công nghệ số vào hoạt động canh tác lúa của nông hộ trong vùng khảo sát.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

Khái niệm

Theo Kolmykova và cộng sự¹¹, việc áp dụng các công nghệ kỹ thuật số như Internet of Things, điện toán đám mây, dữ liệu lớn, blockchain, trí tuệ nhân tạo, robot có thể được áp dụng rộng rãi trong lĩnh vực nông nghiệp. Công nghệ này theo dõi sự phát triển của cây trồng, hệ thống ra quyết định về tưới tiêu và lựa chọn phân bón, góp phần tăng năng suất lao động, tăng sản lượng và chất lượng sản phẩm.

Trong nông nghiệp có nhiều loại công nghệ số khác nhau¹². Đối với quản lý nguồn nước tưới tiêu phục vụ cây trồng cũng có nhiều cách quản lý như công nghệ PA, mô hình mô phỏng¹³; thời gian nhiệt, chỉ số căng bằng nước và công nghệ cảm biến không dây^{14,15}; tưới chính xác¹⁶; sử dụng máy bay không người lái¹⁷; hệ thống tưới tiêu nhỏ giọt bằng hệ thống thông tin địa lý (GIS)¹⁸; sử dụng hồ thủy lợi và trồng cây¹⁹; và hệ thống bản đồ canh tác²⁰⁻²⁶.

Hơn nữa, Qin và cộng sự²⁷ cho rằng công nghệ số, tiêu biểu là 5G, Internet vạn vật (IoT) và điện toán đám mây ngày càng được tích hợp vào tất cả các khía cạnh của phát triển nông nghiệp như một trọng tâm của sự phát triển công nghệ trong tương lai có thể nâng cao hiệu quả và tính bền vững²⁸⁻³⁰. Công nghệ và dịch vụ kỹ thuật số có thể giảm ô nhiễm môi trường và đảm bảo an toàn cho sản phẩm nông nghiệp. Công nghệ và dịch vụ kỹ thuật số cho phép phát triển cơ sở dữ liệu nông nghiệp, duy trì sự cân bằng sinh hoạt giữa nhu cầu tăng trưởng cây trồng và đầu vào sản xuất nông nghiệp, điều chỉnh sự tương tác giữa đất đai, mô hình quản lý canh tác và khí hậu, đạt được mục tiêu bảo tồn tài nguyên và thân thiện với môi trường, đồng thời góp phần giảm lượng khí thải carbon^{31,32}.

Theo Mushi và cộng sự³³, nông dân sử dụng công nghệ số khác nhau tùy theo lĩnh vực nông nghiệp bao gồm công nghệ số để quản lý trang trại, dịch vụ tài chính, dịch vụ thị trường cũng như dịch vụ thông tin và kiến thức nông nghiệp. Ngoài ra, một số nền tảng công nghệ số còn cung cấp tất cả các dịch vụ thiết yếu cho nông dân trong hệ sinh thái nông nghiệp.

Bên cạnh đó, Bontsa và cộng sự³⁴ cho rằng công nghệ số được xác định là giải pháp giúp chuyển đổi ngành nông nghiệp ở Châu Phi, đặc biệt ở Nam Phi đã sử dụng các công nghệ số tiên tiến trong lĩnh vực nông nghiệp, chủ yếu tập trung vào nông nghiệp chính xác, thương mại điện tử nông nghiệp, mua sắm kỹ thuật số, dịch vụ tài chính kỹ thuật số nông nghiệp và dịch vụ tư vấn kỹ thuật số. Điều này đã được hỗ trợ bởi cơ sở hạ tầng viễn thông tiên tiến và sự thâm nhập kỹ thuật số. Đồng thời, Konfo và cộng sự³⁵ cho rằng

công nghệ số là các công cụ, hệ thống, thiết bị và tài nguyên điện tử có khả năng tạo, lưu trữ hoặc xử lý dữ liệu. Điều này bao gồm các ứng dụng phần mềm, thiết bị phần cứng và mạng truyền thông cho phép xử lý, lưu trữ và truyền dữ liệu. Bên cạnh đó, sự xuất hiện của các công nghệ số trong nông nghiệp trong những thập kỷ gần đây đã được ghi nhận trong nhiều nghiên cứu đánh giá. Theo Cui và Wang⁶, các loại công nghệ số điển hình đã có sẵn để nông dân áp dụng bao gồm Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn và phân tích, điện toán đám mây, hệ thống rô bốt tự động, trí tuệ nhân tạo, cảm biến từ xa và công nghệ máy bay không người lái (UAV).

Từ đó cho thấy, có rất nhiều khái niệm khác nhau về công nghệ số nhưng đều xoay quanh vấn đề ứng dụng các công nghệ mới vào hoạt động sản xuất nông nghiệp từ hỗ trợ các khâu đầu vào của quá trình sản xuất (cơ giới hoá đồng ruộng; hệ thống tưới tiêu tự động – đàn xen; máy bay không người lái để thu thập dữ liệu hoặc xạ lúa, bón phân, xịt thuốc; hệ thống nhà kính, ...) cho đến đầu ra sản phẩm (tìm hiểu thông tin thị trường, liên kết với doanh nghiệp để rút ngắn kênh lệch giá do bỏ qua khâu thương lái, ...). Những điều này sẽ giúp nông hộ tiết giảm chi phí đầu vào, gia tăng năng suất và hiệu quả kinh tế. Từ đó, công nghệ số trong nghiên cứu này tại đồng bằng sông Cửu Long chính là hoạt động hỗ trợ các khâu đầu vào của quá trình sản xuất lúa chủ yếu là máy bay không người lái để xạ lúa, bón phân, xịt thuốc, ...).

Cơ sở lý thuyết và mô hình thực nghiệm các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa của nông hộ đồng bằng sông Cửu Long

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng và cải tiến công nghệ trong sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất lúa nói riêng. Trong đó, các nghiên cứu tập trung vào quy mô đất sản xuất của nông hộ, bởi đây được xem là yếu tố đầu tiên và là yếu tố quyết định quan trọng đối với việc ứng dụng công nghệ số^{36,37}. Điều này là do quy mô sản xuất khác nhau có thể ảnh hưởng khác nhau đối với việc ứng dụng công nghệ số. Đầu tiên, Mignouna và cộng sự³⁸ đã tìm thấy mối quan hệ nghịch chiều giữa quy mô sản xuất của nông hộ và việc áp dụng công nghệ trong thực nghiệm nghiên cứu ở Tây Kenya, tuy nhiên kết quả hồi quy không có ý nghĩa thống kê. Ngược lại, quy mô đất có ảnh hưởng trực tiếp³⁹ và tích cực đến quyết định ứng dụng công nghệ số vào sản xuất^{18,37,40-42}. Khi nông dân có diện tích đất canh tác lớn và có nhiều khả năng về tài chính sẽ mạnh dạn ứng dụng công nghệ số vào sản xuất^{37,43,44}. Ngược lại, nông hộ có diện tích đất

canh tác nhỏ có thể dựa vào lao động gia đình hoặc lao động thuê để thực hiện các công việc sản xuất, và sự phân mảnh sẽ ức chế việc áp dụng công nghệ số⁴⁵. Thu nhập đóng vai trò như một nguồn vốn bổ sung⁴⁶, đặc biệt quan trọng trong điều kiện thị trường tín dụng còn hạn chế^{47,48}. Đồng thời, thu nhập cũng đóng vai trò quan trọng trong quyết định ứng dụng công nghệ số. Thu nhập hộ gia đình càng cao, nông dân càng sẵn sàng sử dụng công nghệ số để đạt được sự phát triển quy mô lớn và công nghiệp hóa^{48,49}. Nguyên nhân chính là thu nhập cao giúp nông dân vượt qua rào cản về vốn. Tương tự, thu nhập hộ gia đình có thể có tác động tích cực^{17,40,42,50}, tiêu cực¹⁷ hoặc không có tác động đáng kể^{51,52} đến việc áp dụng công nghệ số. Theo quan điểm của bức tranh hỗn hợp này, thu nhập hộ gia đình không phải là chỉ số dễ dàng cho các quyết định áp dụng.

Yếu tố tiếp cận tín dụng cũng góp phần kích thích việc áp dụng công nghệ^{40,53}. Các nhà khoa học tin rằng việc tiếp cận tín dụng thúc đẩy việc áp dụng các công nghệ mới có tính rủi ro thông qua việc xoá bỏ rào cản thanh khoản cũng như tăng khả năng chịu rủi ro của hộ gia đình⁵⁴. Lý do chủ yếu là nếu đi vay, nông hộ có thể giảm thiểu rủi ro nên họ tập trung vào các khoản đầu tư mới hiệu quả hơn⁵³⁻⁵⁵. Do đó, các nhà hoạch định chính sách cần phải cải tiến hệ thống tín dụng để nông hộ có thể tiếp cận. Ngược với kết quả nghiên cứu này, ngay cả khi nông dân được tiếp cận tín dụng, các nông hộ vẫn khó áp dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất bởi những rào cản pháp lý hay những yêu cầu đầu tư⁵⁵⁻⁵⁸.

Tuổi tác là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng áp dụng công nghệ số do nó được cho là đặc điểm tiềm ẩn trong các quyết định áp dụng³⁸. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều tranh cãi về chiều hướng ảnh hưởng của tuổi tác đối với việc chấp nhận sử dụng công nghệ số. Tuổi tác được cho là có ảnh hưởng trực tiếp đến việc áp dụng công nghệ trong sản xuất lúa^{40,52}. Đồng thời, tuổi tác được cho là có mối tương quan nghịch với việc ứng dụng công nghệ số của nông dân. Nguyên nhân những người nông dân trẻ tuổi đã được chứng minh là sẵn sàng áp dụng các công nghệ tiên tiến hơn so với những người đồng nghiệp lớn tuổi của họ. Điều này được giải thích là do những người nông dân trẻ tuổi có tầm nhìn lập kế hoạch dài hơn và định hướng công nghệ nhiều hơn⁵⁹.

Một số nghiên cứu nhằm xác định tác động của trình độ học vấn đối với việc sử dụng công nghệ mới³⁹. Nhìn chung, giáo dục được cho là tạo ra thái độ tích cực về mặt tinh thần cho việc tiếp nhận các phương pháp mới, đặc biệt là các phương pháp thâm dụng thông tin và quản lý⁶⁰. Theo Ehler và Bottrell⁶¹, sự phức tạp của công nghệ số có tác động tiêu cực đến

việc áp dụng và điều này chỉ có thể được giải quyết thông qua giáo dục. Bên cạnh đó, trình độ học vấn được phát hiện có mối tương quan tích cực với quyết định ứng dụng công nghệ số^{37,40,42,44,52,55,57,62} bởi công nghệ số đòi hỏi các kỹ năng và cách diễn giải dựa trên kiến thức^{40,42,52}.

Đào tạo kỹ thuật có thể thúc đẩy trao đổi thông tin và kinh nghiệm giữa những người nông dân và nâng cao sự tự tin của họ vào các công nghệ mới; thông qua đào tạo, nông dân có thể tiếp thu kiến thức kỹ thuật mới, hiểu được giá trị kinh tế của công nghệ mới, loại bỏ tâm lý từ chối công nghệ mới và nhanh chóng làm chủ và tiếp thu công nghệ mới^{45,63}.

Bên cạnh đó, quy mô hộ gia đình cũng ảnh hưởng đến việc áp dụng công nghệ mới trong sản xuất của nông hộ. Khi có nhiều lao động hộ sẽ có nhiều mối quan hệ cũng như hiểu biết về công nghệ số nên dễ dàng áp dụng công nghệ số trong sản xuất, đặc biệt trong sản xuất nông nghiệp cơ giới hóa vẫn cần lao động. Điều này quyết định quá trình áp dụng công nghệ số khi một nông hộ có quy mô lớn³⁸. Đồng thời, Asrat và Simane⁵⁸, Kassie và cộng sự⁶⁴ cho rằng sự hiện diện của nhiều thành viên hộ gia đình năng động về mặt kinh tế ủng hộ việc áp dụng các công nghệ số trong nông nghiệp đòi hỏi nhiều lao động. Mặt khác, Asrat và Simane⁵⁸ thông qua thực nghiệm nghiên cứu ở Tây Bắc Ethiopia đã cho thấy khoảng cách từ nhà đến ruộng lúa càng xa sẽ sẵn sàng chấp nhận ứng dụng công nghệ số bởi những khó khăn trong quá trình di chuyển sức người và vật tư nông nghiệp, nhất là giảm thiệt hại cho cây trồng và năng suất lúa.

Ngoài ra, vấn đề giới trong sản xuất nông nghiệp và ứng dụng công nghệ số đã được nghiên cứu từ lâu. Hầu hết các nghiên cứu cho thấy bằng chứng hỗn hợp về vai trò khác nhau của nam giới và phụ nữ trong việc áp dụng công nghệ. Đồng thời, tác động của giới tính đến việc ứng dụng công nghệ số phản ánh sự chênh lệch trong sở thích đối với các công nghệ nông nghiệp tiên tiến. Thông qua thực nghiệm nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng công nghệ trong sản xuất cà phê ở Papua New Guinea⁶⁵ cho thấy tác động không đáng kể của giới tính đối với việc áp dụng công nghệ số vào sản xuất. Tuy nhiên, Wachenheim và cộng sự¹⁶, Cai và cộng sự⁴⁰, Zheng và cộng sự⁵⁰ cũng tìm thấy sự khác biệt về giới trong việc ra quyết định ứng dụng công nghệ số thiên về nam giới hơn nữ giới. Bên cạnh đó, những người nông dân nữ, thường làm trợ lý nông nghiệp và thiếu nguồn lực, có thể ít có khả năng chấp nhận các công nghệ mới⁵¹.

Trên cơ sở lý thuyết và thực tế sản xuất lúa của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long, mô hình thực nghiệm sử dụng phương pháp Probit với biến phụ thuộc nhận giá trị 1 nếu nông hộ có ứng dụng công nghệ số vào

quá trình sản xuất lúa, ngược lại biến nhận giá trị 0. Các biến độc lập là biến quy mô đất trồng lúa, tổng thu nhập của hộ, trình độ học vấn, quy mô lao động, tham gia tập huấn công nghệ số, khả năng tiếp cận tín dụng, khoảng cách từ nhà đến ruộng lúa, tuổi chủ hộ và giới tính chủ hộ.

PƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp thu thập dữ liệu

Nghiên cứu tiến hành phỏng vấn đối tượng chính đó là nông hộ sản xuất lúa ở 4 tỉnh thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long để đại diện cho tổng thể bao gồm những tỉnh vùng cao ở phía tây (An Giang và Cần Thơ) và những tỉnh vùng thấp ở duyên hải phía đông (Hậu Giang và Kiên Giang). Mẫu thu thập được lựa chọn vào theo tỷ lệ diện tích đất trồng lúa của các tỉnh trên Niên giám thống kê 2023, cụ thể phỏng vấn trực tiếp 166 nông dân trồng lúa đã, đang và sẽ ứng dụng công nghệ số tại An Giang (chiếm tỷ lệ 35,32% tổng diện tích bốn tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long), ở Kiên Giang 192 nông hộ (chiếm 40,85%), 60 nông hộ ở Cần Thơ (chiếm 12,77%) và 52 nông hộ ở Hậu Giang (chiếm 11,06%). Dữ liệu được thu thập từ tháng 05 năm 2024 đến tháng 08 năm 2024.

Mẫu được chọn theo phương pháp ngẫu nhiên dựa theo danh sách cung cấp từ chính quyền địa phương nhằm phản ánh chính xác thực tế sản xuất của họ. Nghiên cứu được thực hiện thông qua hai bước. Đầu tiên, phỏng vấn thử 5 – 7 nông hộ để làm cơ sở xây dựng và điều chỉnh bảng hỏi chính thức. Bước 2, tiến hành phỏng vấn chính thức bằng cách phỏng vấn trực tiếp 470 chủ hộ (hoặc thành viên trực tiếp sản xuất lúa của hộ) trên địa bàn nghiên cứu, bao gồm những hộ đã, đang và sẽ ứng dụng công nghệ số vào sản xuất nông nghiệp của gia đình thông qua bảng câu hỏi phỏng vấn nông hộ được soạn sẵn.

Các thông tin thu thập bao gồm: thông tin cơ bản của hộ, tình hình sản xuất, các chi phí đầu tư cho hoạt động sản xuất (chuẩn bị đất, nước tưới, giống, phân, thuốc, lao động, thu hoạch, khấu hao máy móc thiết bị, tín dụng, ...), cách thức quản lý sản xuất và đặc tính của đất, cách tiếp cận các nguồn tín dụng, đặc biệt là các loại hình công nghệ số đã, đang và sẽ được nông hộ sử dụng trong sản xuất, những thuận lợi và khó khăn trong quá trình sản xuất cũng như những ý kiến liên quan đến ứng dụng công nghệ số nhằm góp phần tối đa hóa hiệu quả ứng dụng công nghệ số trong sản xuất làm cơ sở để xuất giải pháp hiệu quả về công nghệ số trong sản xuất và góp phần nhân rộng mô hình này. Qua thực tiễn nghiên cứu và khảo sát cho thấy, mô hình công nghệ số được sử dụng khá phổ biến trong thời gian gần đây, đó chính là thiết bị máy bay không

người lái được nông dân tiếp nhận và ứng dụng sớm nhất vào hoạt động canh tác lúa của gia đình¹⁰. Nguyên nhân là vì loại hình máy bay này sẽ giúp cho nông dân giảm được sức người và thực hiện nhanh, hạn chế dẫm đạp lên lúa và gia tăng hiệu quả sản xuất. Do đó, loại hình công nghệ số trong sản xuất lúa trên địa bàn được khảo sát chính là thiết bị máy bay không người lái để phục vụ cho các khâu sạ lúa, bón phân và xịt thuốc. Những loại hình công nghệ số khác vẫn chưa được nông hộ sử dụng bởi những khó khăn như kiến thức, nguồn tài chính, quy mô canh tác, ...

Phương pháp phân tích dữ liệu

Phương pháp phân tích hồi quy Probit được sử dụng để ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng công nghệ số vào quá trình sản xuất lúa của nông hộ. Biến phụ thuộc thể hiện ý chí chấp nhận là biến nhị phân (ý chí chấp nhận hoặc không chấp nhận). Do đó, mô hình hồi quy Probit được sử dụng để ước tính hành vi ứng dụng của nông dân^{17,66}. Biến phụ thuộc thể hiện ý chí hay hành vi chấp nhận công nghệ số, đồng thời ước tính cho từng nông hộ thứ i với phương trình sau:

$$y_i^* = X_i\beta + \mu_i$$

$$\begin{aligned} Pr(y_i = 1|X_i) &= Pr(y_i^* > 0|X_i) \\ &= Pr(\mu_i \geq -X_i\beta|X_i) = \varphi(X_i\beta) \end{aligned}$$

Trong đó y_i là sự chấp nhận ứng dụng công nghệ số vào quá trình canh tác lúa của nông dân, y_i^* là biến tiềm ẩn sẽ tiết lộ y_i và bằng 1 nếu giá trị của nó ≥ 0 và X_i là vectơ của tất cả các biến độc lập. X_i được chia thành bảy biến độc lập đã được trình bày chi tiết ở phần cơ sở lý thuyết và mô hình thực nghiệm các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa của nông hộ đồng bằng sông Cửu Long.

Nghiên cứu sử dụng phương pháp thống kê mô tả để khái quát hóa bức tranh tổng thể về đặc điểm của nông hộ cũng như việc ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa của gia đình. Đồng thời, nghiên cứu cũng sử dụng phương pháp hồi quy Probit để xác định mức độ và ảnh hưởng của các yếu tố đến quyết định ứng dụng công nghệ số trong sản xuất lúa của gia đình. Kết quả thu thập được thông qua phần mềm Stata 15.0.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Đặc điểm của nông hộ và việc sử dụng công nghệ trong sản xuất lúa

Kết quả trình bày ở Bảng 1 cho thấy, thông qua kết quả phỏng vấn 470 nông hộ trồng lúa đã, đang và sẽ

ứng dụng công nghệ số vào các khâu của quá trình canh tác lúa cho thấy, việc canh tác lúa từ lâu đã được thực hiện theo kinh nghiệm “cha truyền con nối”, dẫn đến trình độ học vấn của nông dân nói chung còn hạn chế. Khoảng 70% nông dân trong mẫu khảo sát có trình độ học vấn tương đối thấp (lớp 7). Điều này một phần do họ sinh sống trong thời kỳ đất nước vừa trải qua chiến tranh (tuổi trung bình 51 tuổi), điều kiện kinh tế khó khăn nên không có nhiều cơ hội được đến trường. Bên cạnh đó, việc gắn bó mật thiết với mảnh đất canh tác cũng khiến nông dân ít có nhu cầu di chuyển xa, khoảng cách trung bình từ nhà đến ruộng chỉ khoảng 1,74 km. Bên cạnh đó, thu nhập bình quân của nông hộ khá thấp (178,42 triệu đồng/năm). Vì vậy, phần lớn nông hộ hiện nay vẫn lựa chọn hình thức công nghệ số điển hình là máy bay không người lái để hỗ trợ khâu sạ lúa, bón phân và phun thuốc nông được. Các loại hình công nghệ số khác họ không dám áp dụng bởi những hạn chế về nguồn tài chính, điều kiện thổ nhưỡng, khả năng vận hành và bảo quản, ... Mặc dù có kinh nghiệm canh tác lâu năm (trung bình 27,4 năm), thu nhập của nông hộ vẫn còn hạn chế. Nguyên nhân chính là do quy mô canh tác nhỏ (bình quân mỗi hộ chỉ 1,8 ha). Kinh nghiệm sản xuất giúp nông dân tối ưu hóa sản xuất trong điều kiện hiện có, nhưng để nâng cao hiệu quả và thu nhập, việc ứng dụng công nghệ số vào sản xuất là vô cùng cần thiết. Bên cạnh đó, với số lượng lao động trung bình chỉ 1,33 người/hộ, việc đảm bảo tiến độ và chất lượng công việc trong sản xuất lúa gặp nhiều khó khăn. Do đó, việc ứng dụng công nghệ số không chỉ giúp tăng năng suất mà còn góp phần giải quyết bài toán thiếu hụt lao động trong nông nghiệp.

Kết quả thống kê mô tả ở Bảng 2 cho thấy, nông hộ trồng lúa ở đồng bằng sông Cửu Long cho thấy một tín hiệu đáng mừng với 59,36% nông hộ đã ứng dụng công nghệ số vào các khâu sản xuất lúa như sạ lúa, bón phân và phun thuốc. Điều này chứng tỏ nông dân đã bắt đầu mở lòng với công nghệ số nhưng tỷ lệ tham gia chưa cao. Nguyên nhân chính có thể do nông dân còn thiếu thông tin về công nghệ này. Chỉ 40% số hộ tham gia các buổi tập huấn và biểu diễn do các đơn vị cung cấp tổ chức. Điều này góp phần nâng cao hiểu biết về các loại hình công nghệ số cũng như kỹ thuật và hiệu quả mang lại cho người dân. Bên cạnh đó, việc tiếp cận tín dụng (hệ thống tín dụng chính thức và phi chính thức) đều rất hạn chế bởi những rào cản và các thủ tục trong quá trình vay. Đồng thời, việc sản xuất lúa truyền thống thường gắn liền với lao động tay chân nặng nhọc, do đó phần lớn người trực tiếp tham gia vào quá trình sản xuất là nam giới. Kết quả khảo sát cho thấy có đến 94,26% số hộ có lao động chính là nam giới.

Bảng 1: Đặc điểm nông hộ trồng lúa

Tiêu chí	Đơn vị tính	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Quy mô đất	Ha	1,83	2,11	0,20	20,00
Tổng thu nhập	Triệu đồng/năm	178,42	151,08	10,00	1500,00
Thâm niên	Năm	27,40	12,38	3,00	65,00
Trình độ học vấn	Năm học	7,41	3,75	0,00	16,00
Lao động trồng lúa	Người	1,33	0,55	1,00	5,00
Khoảng cách ruộng	Km	1,74	6,00	0,00	120,00
Tuổi chủ hộ	Năm	50,88	10,91	26,00	79,00

Nguồn: Ước lượng từ dữ liệu tự khảo sát năm 2024

Bảng 2: Hoạt động hỗ trợ trong sản xuất lúa của nông hộ

Tiêu chí	Số hộ	Tỷ lệ (%)
Ứng dụng công nghệ số của nông hộ	Có	279
	Không	191
Tham gia tập huấn CNS của nông hộ	Có	188
	Không	282
Tiếp cận tín dụng của nông hộ	Có	37
	Không	433
Giới tính của chủ hộ	Nữ	27
	Nam	443

Nguồn: Ước lượng từ dữ liệu tự khảo sát năm 2024

Kết quả ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến ứng dụng công nghệ số trong sản xuất lúa của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long

Trước khi trình bày kết quả nghiên cứu, các số liệu trong bài viết đã được kiểm định hiện tượng đa cộng tuyến và phương sai sai số thay đổi. Kết quả cho thấy không có hiện tượng đa cộng tuyến và phương sai sai số thay đổi. Vì vậy, kết quả trình bày trong Bảng 3 là những dữ liệu đáng tin cậy.

Kết quả ước lượng cho thấy mô hình hồi quy có ý nghĩa thống kê cao, đồng thời xác định được 5 yếu tố ảnh hưởng tích cực đến việc nông hộ ứng dụng công nghệ số trong canh tác lúa của gia đình. Trong đó, thu nhập của nông hộ, trình độ học vấn, tham gia tập huấn và khoảng cách từ nhà đến ruộng lúa có mối quan hệ trực tiếp và có ý nghĩa thống kê cao 1% với việc ứng dụng công nghệ này. Điển hình, nông hộ có thu nhập cao cũng dễ dàng tiếp cận công nghệ số hơn. Khi khả năng tài chính tốt hơn, họ sẽ mạnh dạn đầu tư chuyển sang sử dụng các loại hình công nghệ số để phục vụ sản xuất lúa. Kết quả ước lượng cho thấy biến thu nhập có hệ số dương với mức ý nghĩa 1%, có

nghĩa là nông hộ có thu nhập cao ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa cao hơn nông hộ có thu nhập thấp. Kết quả này cũng đã được kiểm chứng thông qua các nghiên cứu của Cai và cộng sự⁴⁰, Liu và cộng sự⁴². Yếu tố học vấn và tập huấn kỹ thuật có hệ số dương ở mức ý nghĩa 1 %, nông hộ có học vấn thường có kiến thức sâu, rộng về các quy trình sản xuất, các vấn đề mà họ đang gặp phải. Nhờ đó, họ có thể đánh giá và lựa chọn những công nghệ số phù hợp với điều kiện sản xuất của gia đình. Tương tự, nông hộ có tham gia tập huấn kỹ thuật hoặc xem biểu diễn công nghệ số để chấp nhận ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa. Kết quả này phù hợp với lý thuyết đã trình bày và tương đồng với kết quả nghiên cứu của Cai và cộng sự⁴⁰, Zhou và cộng sự⁵².

Yếu tố khoảng cách cũng có hệ số có ý nghĩa thống kê cao ở mức 1%, nghĩa là nông hộ có ruộng cách xa nơi ở họ dễ chấp nhận ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa. Nguyên nhân là vì ở xa nơi canh tác, việc đi lại khó khăn nên nông hộ tranh thủ thực hiện công việc càng nhanh càng tốt. Do đó, việc ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa là vấn đề cần thiết. Kết quả

Bảng 3: Kết quả ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng công nghệ số trong sản xuất lúa của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long (Biến phụ thuộc: Biến giả, = 1 nếu hộ ứng dụng CNS vào trồng lúa và = 0 nếu ngược lại)

Biến	Diễn giải biến	Hệ số	Giá trị Z	Giá trị P
Quymodat	Quy mô đất trồng lúa	0,0912	2,23**	0,018
Thunhap	Tổng thu nhập của hộ	0,0024	3,71***	0,000
Hocvan	Trình độ học vấn	0,1651	7,92***	0,000
Laodong	Quy mô lao động	0,0644	0,53	0,597
Taphuan	Tham gia tập huấn công nghệ số của nông hộ	1,0646	7,05***	0,000
Tiepcantd	Khả năng tiếp cận tín dụng	0,1248	0,47	0,641
Khoangcach	Khoảng cách ruộng lúa	0,1354	3,14***	0,002
Tuoi	Tuổi chủ hộ	- 0,0077	-1,17	0,241
Gioitinh	Giới tính chủ hộ	0,2120	0,71	0,480
Cons	Hằng số	- 1,7724	-4,22	0,000
Số quan sát		470		
Prob>chi2		0,000		
Pseudo R2		0,3135		
Cons		-217,9736		

Nguồn: Ước lượng từ dữ liệu khảo sát năm 2024

nghiên cứu của Asrat và Simane⁵⁸, Addisu và cộng sự⁵⁷ cũng cho thấy nông hộ có ruộng ở cách xa nơi ở họ dễ chấp nhận công nghệ mới. Bên cạnh đó, nông hộ có diện tích đất canh tác lớn thường có khả năng đầu tư vào công nghệ số, điển hình là máy bay không người lái cao hơn do lợi thế về quy mô sản xuất. Kết quả này phù hợp với thực nghiệm nghiên cứu ở Ethiopia của Atinkut và Mebrat⁴³, ở Nam Benin của Fadina và Barjolle⁴⁴. Ngoài ra, còn có một số yếu tố như lượng lao động gia đình tham gia canh tác lúa, khả năng tiếp cận tín dụng, tuổi và sự khác biệt giới tính của chủ hộ có hệ số không có ý nghĩa thống kê. Vì vậy, bài viết này chưa thể kết luận các yếu tố này có ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa hay không.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua kết quả khảo sát 470 nông hộ đã, đang và sẽ ứng dụng công nghệ số ở địa bàn bốn tỉnh thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long tháng 8 năm 2024 đã xác định được các yếu tố có ảnh hưởng tích cực thúc đẩy nông hộ mạnh dạn ứng dụng công nghệ số vào sản xuất lúa của gia đình. Nghiên cứu sử dụng chủ yếu nguồn dữ liệu sơ cấp được thu thập thông qua quả phỏng vấn trực tiếp người dân trồng lúa bằng bảng câu hỏi soạn sẵn bằng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên. Đồng thời dựa trên phương pháp ước lượng

Probit đã cho thấy mô hình có ý nghĩa thống kê cao. Nghiên cứu tìm được các yếu tố như diện tích đất canh tác, thu nhập của nông hộ, trình độ học vấn, tham gia tập huấn kỹ thuật và khoảng cách từ nhà nông hộ đến ruộng lúa có ảnh hưởng tích cực đến quyết định ứng dụng công nghệ số. Trên cơ sở kết quả đạt, nghiên cứu đề xuất một số khuyến nghị sau: Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, để ứng dụng thành công công nghệ số vào sản xuất lúa, nông hộ cần được trang bị đầy đủ kiến thức và kỹ năng. Do đó, các cơ quan nhà nước nên thường xuyên tổ chức các buổi trình diễn thí điểm mô hình ứng dụng công nghệ số, thường xuyên tổ chức các buổi hội thảo để chia sẻ và giới thiệu những loại hình công nghệ số đang và có thể ứng dụng vào mảnh ruộng của địa phương. Để mở rộng diện tích đất canh tác, nông hộ có diện tích đất nhỏ lẻ nên tham gia mô hình cánh đồng lớn hoặc hợp tác xã hay tổ hợp tác để dễ dàng ứng dụng các loại hình công nghệ số vào sản xuất.

LỜI CẢM ƠN

“Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số B2024-16-07”.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả xin cam đoan rằng không có bất kỳ xung đột lợi ích nào trong công bố bài báo.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Tác giả Cao Văn Hơn chịu trách nhiệm nội dung: ý tưởng nghiên cứu và toàn bài báo.

Tác giả Nguyễn Lan Duyên chịu trách nhiệm nội dung: ý tưởng nghiên cứu, toàn bài báo và là tác giả gửi bài.

Tác giả Hồ Văn Tới chịu trách nhiệm nội dung: một phần bài báo, lượt khảo các nghiên cứu liên quan và số liệu nghiên cứu.

Tác giả Nguyễn Thị Ánh Nguyệt chịu trách nhiệm nội dung: lượt khảo các nghiên cứu liên quan và tài liệu tham khảo.

Tác giả Dương Thị Thanh Vị chịu trách nhiệm nội dung: số liệu nghiên cứu và tài liệu tham khảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nin A, Arndt C, Preckel PV. Is agricultural productivity in developing countries really shrinking? New evidence using a modified nonparametric approach. *Journal of Development Economics*. 2003;71(2):395–415.
- Mapila M. Rural livelihoods and agricultural policy changes in Malawi. *Agricultural Innovations for Sustainable Development*;2011(3):190–195.
- Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. *World Economic Forum*. 2016;.
- Basso B, Antle J. Digital agriculture to design sustainable agricultural systems. *Nature Sustainability*. 2020;3(4):254–260.
- Sparrow R, Howard M. Robots in agriculture: Prospects, impacts, ethics, and policy. *Precis Agric*;2021(22):818–851.
- Cui L, Wang W. Factors Affecting the Adoption of Digital Technology by Farmers in China: A Systematic Literature Review. *Sustainability*. 2023;15(20):14824–14824.
- Shen Z, Wang S, Boussemart JP, Hao Y. Digital transition and green growth in Chinese agriculture. *Technological Forecasting and Social Change*;2022(181):121742–121742.
- Khanna M, Atallah SS, Kar S, Sharma B, Wu L, Yu C, et al. Digital transformation for a sustainable agriculture in the United States: Opportunities and challenges. *Agricultural Economics*. 2022;53(6):924–961.
- Birner R, Daum T, Pray C. Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. *Applied economic perspectives and policy*. 2021;43(4):1260–1285.
- Báo cáo Kết quả thực hiện sản xuất nông nghiệp năm 2023 của các tỉnh An Giang, Kiên Giang, Hậu Giang và Tp. In: *Sở Nông Nghiệp và phát triển nông thôn*; 2023.
- Kolmykova TS, Obukhova AS, Klykova SV, Mashegov PN, Zaitsev AG, Popova OV. Features and benefits of digital technologies in agricultural enterprises. *E3S Web of Conferences*; 2021. 2021;247:1018–1018.
- Onyango SO, Juma J, De Paepe K, Van de Wiele T. Oral and gut microbial carbohydrate-active enzymes landscape in health and disease. *Frontiers in Microbiology* 2021 (12):653448;.
- Oguntunde PE, Khaleel MA, Ahmed MT, Adejumo AO, Odetunmbi OA. A new generalization of the Lomax distribution with increasing, decreasing, and constant failure rate. *Modelling and Simulation in Engineering*. 2017;.
- Mafuta M, Zennaro M, Bagula A, et al. Successful deployment of a wireless sensor network for precision agriculture in Malawi. *International Journal of Distributed Sensor Networks*. 2013;9(5):150703.
- Muller AE, Skurtveit S, Clausen T. Many correlates of poor quality of life among substance users entering treatment are not addiction-specific. *Health and quality of life outcomes*. 2016;14:1–10.

- Dinka MO. Quality composition and irrigation suitability of various surface water and groundwater sources at Matahara Plain. *Water resources*;2016(43):677–89.
- Wachenheim C, Fan L, Zheng S. Adoption of Unmanned Aerial Vehicles for Pesticide Application: Role of Social Network, Resource Endowment, and Perceptions. *Technol Soc*;2021(64):101470–101470.
- Fue KG, Sanga C. Remote scheduling system for drip irrigation system using geographic information system. *Journal of Geographic Information System*. 2015;7(05):551–551.
- Nyakudya T, Makaula S, Mkumla N, K, Erlwanger. Dietary supplementation with coriander (*Coriandrum sativum*) seed: Effect on growth performance, circulating metabolic substrates, and lipid profile of the liver and visceral adipose tissue in healthy female rats. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2014;16(1).
- Ngandu G, Nomatungulula C, Rimer S, Paul BS, Ouahada K, Twala B. Evaluating effect of foliage on link reliability of wireless signal. 2013 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT). 2013;p. 1528–1561.
- Herrmann M, Sullivan DR, Veillard AS, Mccorquodale T, Straub IR, Scott R, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D: a predictor of macrovascular and microvascular complications in patients with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2015;38(3):521–529.
- Forkuor G, Conrad C, Thiel M, Landmann T, Barry B. Evaluating the sequential masking classification approach for improving crop discrimination in the Sudanian Savanna of West Africa. *Computers and Electronics in Agriculture*;2015(118):380–389.
- Parplies A, Dubovyk O, Tewes A, Mund JP, Schellberg J. Phenomapping of rangelands in South Africa using time series of RapidEye data. *International journal of applied earth observation and geoinformation*;2016(53):90–102.
- Tsai DM, Chen WL. Coffee plantation area recognition in satellite images using Fourier transform. *Comput Electron Agric*;2017(135):115–142.
- Mccarty JL, Neigh C, Carroll ML, Wooten MR. Extracting smallholder cropped area in Tigray, Ethiopia with wall-to-wall sub-meter WorldView and moderate resolution Landsat 8 imagery. *Remote Sens Environ*;2017(202):142–51.
- Kyalo D, Amratia P, Mundia CW, Mbogo CM, Coetzee M, Snow RW. A geo-coded inventory of anophelines in the Afrotropical Region south of the Sahara. *Wellcome open research*;2017(2):1898–2016.
- Qin T, Wang L, Zhou Y, Guo L, Jiang G, Zhang L. Digital technology-and-services-driven sustainable transformation of agriculture: Cases of China and the EU. *Agriculture*. 2022;12(2):297–297.
- Li S, Xu LD, Zhao S. The internet of things: a survey. *Information systems frontiers*;2015(17):243–59.
- Gill DA, Mascia MB, Ahmadi GN, Glew L, Lester SE, Barnes M, et al. Capacity shortfalls hinder the performance of marine protected areas globally. *Nature*. 2017;543(7647):665–674.
- Ferreira B, Iten M, Silva RG. Monitoring sustainable development by means of earth observation data and machine learning: A review. *Environ Sci Eur*;2020(32):120–120.
- Liu H. Accelerating the Digital Transformation of Modern Agriculture by Driving the Agricultural Modernization with Precision Agriculture. *Chin. J Agric Res Reg Plann*;2019(40):1–6.
- Obade V, Gaya C. Digital technology dilemma: on unlocking the soil quality index conundrum. *Bioresources and Bioprocessing*. 2021;8(1):1–14.
- Mushi GE, Serugendo DM, Burgi G, Y P. Digital technology and services for sustainable agriculture in Tanzania: A literature review. *Sustainability*. 2022;14(4):2415–2415.
- Bontsa NV, Mushunje A, Ngarava S. Factors influencing the perceptions of smallholder farmers towards adoption of digital technologies in Eastern Cape Province, South Africa. *Agriculture*. 2023;13(8):1471–1471.
- Konfo T, Djouhou F, Hounhouigan MH, Dahouenon-Ahoussi E, Avlessi F, Sohounhloue C. Recent advances in the use of digital technologies in agri-food processing: A short review. *Applied Food Research*. 2023;p. 100329–100329.

36. Daku LS. Assessing farm-level and aggregate economic impacts of olive integrated pest management programs in Albania: an ex-ante analysis. Virginia Tech; 2002.
37. Dung LT, Ho DP, Hiep N, Hoi PT. The determinants of rice farmers' adoption of sustainable agricultural technologies in the Mekong Delta. *Applied Economics Journal*. 2018;25(2):55–69.
38. Mignouna DB, Manyong VM, Mutabazi KD, Senkondo EM. Determinants of adopting imazapyr-resistant maize for Striga control in Western Kenya: A double-hurdle approach. *Journal of Development and Agricultural Economics*. 2011;3(11):572–80.
39. Lavison RK. Factors influencing the adoption of organic fertilizers in vegetable production in Accra. University of Ghana; 2013.
40. Cai Y, Qi W, Yi F. Smartphone Use and Willingness to Adopt Digital Pest and Disease Management: Evidence from Litchi Growers in Rural China. *Agribusiness*;2023(39):131–178.
41. Yue M, Li W, Chen JS, Chang J, Q, Cao GJ, et al. Farmers' Precision Pesticide Technology Adoption and Its Influencing Factors: Evidence from Apple Production Areas in China. *J Integr Agric*;2023(22):292–305.
42. Liu D, Huang Y, Luo X. Farmers' Technology Preference and Influencing Factors for Pesticide Reduction: Evidence from Hubei Province. *China Environ Sci Pollut Res*;2023(30):6424–6458.
43. Atinkut B, Mebrat A. Determinants of farmers choice of adaptation to climate variability in Dera woreda, south Gondar zone. *Ethiopia Environmental Systems Research*. 2016;5(6):1–8.
44. Fadina A, Barjolle D. Farmers' adaptation strategies to climate change and their implications in the Zou Department of South Benin. *Environments*. 2018;5(15):1–17.
45. Tang BW, Luo XF, Qin J. Analysis on the influencing factors of farmers' adoption of different attribute technologies: Based on the survey of 2110 farmers in 9 provinces (regions). *Chin Rural Econ*;2010(26):49–57.
46. Reardon T, Stamoulis K, Pingali P. Rural nonfarm employment in developing countries in an era of globalization. *Agricultural Economics*. 2007;(37):173–83.
47. Ellis F, Freeman HA. Rural livelihoods and poverty reduction strategies in four African countries. *Journal of development studies*. 2004;40(4):1–30.
48. Diirro GM. Impact of off-farm income on agricultural technology adoption intensity and productivity. *Agric Econ*;2013(11):1–15.
49. Wang YQ, Xu XJ, Xiong H, Fang XF. Research on the influence of inter-linked index insurance and credit contract on the adoption of new technologies in family farms. *Financ Perspect J*;2019(33):83–91.
50. Zheng S, Wang Z, Wachenheim CJ. Technology adoption among farmers in Jilin Province, China: The case of aerial pesticide application. *China Agricultural Economic Review*. 2019;11(1):206–222.
51. Lu Y, Lu Y, Wang B, Pan Z, Qin H. Acceptance of government-sponsored agricultural information systems in China: the role of government social power. *Information Systems and e-Business Management*. 2015;13:329–54.
52. Zhou Z, Zhang Y, Yan Z. Will digital financial inclusion increase Chinese farmers' willingness to adopt agricultural technology? *Agriculture*. 2022;12(10):1514–1514.
53. Mohamed KS, Temu AE. Access to credit and its effect on the adoption of agricultural technologies: the case of Zanzibar. *African Review of money finance and Banking*. 2008;p. 45–89.
54. Simtowe F, Zeller M. The Impact of Access to Credit on the Adoption of hybrid maize in Malawi: An Empirical test of an Agricultural Household Model under credit market failure. *MPRA*;2006:1–28.
55. Gebrehiwot T, Derveen AV. Farm-level adaptation to climate change: The case of Farmer's in the Ethiopian Highlands. *Environmental Management*. 2013;52(1):29–44.
56. Tessema YA, Aweke CS, Endris GS. Understanding the process of adaptation to climate change by small-holder farmers: The case of east Hararghe zone. *Ethiopia Agricultural and Food Economics*. 2013;1(13):1–17.
57. Addisu S, Fissah G, Gediff B, Asmelash Y. Perception and adaptation models of climate change by the rural people of lake Tana Sub-Basin. *Ethiopia Environmental Systems Research*. 2016;5(7):1–10.
58. Asrat P, Simane B. Farmers' perception of climate change and adaptation strategies in the Dabus watershed. *Ecological processes*. 2018;7(1):1–13.
59. Olum S, Gellynck X, Juvinal J, Ongeng D, Steur D, H. Farmers' adoption of agricultural innovations: A systematic review on willingness to pay studies. *Outlook on Agriculture*. 2020;49(3):187–203.
60. Caswell M, Fuglie KO, Ingram C, Jans S, Kascak C. Adoption of agricultural production practices: lessons learned from the US Department of Agriculture Area Studies Project (No. 1473-2016-120785). 2001;.
61. Ehler LE, Bottrell DG. The illusion of integrated pest management. *Issues in science and technology*. 2000;16(3):61–65.
62. Teklewold H, Kassie M, Shiferaw B. Adoption of multiple sustainable agricultural practices in rural Ethiopia. *Journal of Agricultural Economics*. 2013;64(3):597–623.
63. Mao H, Zhou L, Ying RY. Farmers' risk preferences and their technology adoption behavior: An examination from the perspective of contract farming. *Chin Rural Econ*;2018(34):74–89.
64. Kassie M, Jaleta M, Shiferaw B, Mmbando F, Mekuria M. Adoption of interrelated sustainable agricultural practices in small-holder systems: Evidence from rural Tanzania. *Technological Forecasting and Social Change*. 2013;80(3):525–565.
65. Overfield D, Fleming E. A note on the influence of gender relations on the technical efficiency of smallholder coffee production in Papua New Guinea. *Journal of Agricultural Economics*. 2001;52(1):153–159.
66. Sevier BJ, Lee WS. Precision agriculture in citrus: A probit model analysis for technology adoption. *ASAE Annual Meeting*. 2004;p. 41092–41092.



Application of digital technology in rice production of households in the Mekong Delta

Hon Van Cao¹, Duyen Lan Nguyen^{1,*}, Toi Van Ho², Nguyet Anh Thi Nguyen¹, Vi Thanh Thi Duong¹



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

This paper examines the factors affecting households' application of digital technology in rice production in the Mekong Delta. The study mainly uses primary data from interviews with 470 households that have, are, and will apply digital technology to their family's rice cultivation process. The study was conducted in three provinces (An Giang, Hau Giang, and Kien Giang) and one city (Can Tho) in the Mekong Delta region. The study uses the Probit regression method to identify factors affecting households' decision to apply digital technology in rice production here. The survey results show that most households have been applying a typical type of digital technology, such as drones, because of its advantages compared to other digital technologies. In addition, the estimated results have high statistical significance. At the same time, the estimation results also identified factors that positively influence the decision to apply digital technology to rice production of households in the Mekong Delta, including rice land area, household income, participation in technical training, household education level and distance from the household to the rice field. Hence, the article proposes several recommendations to help encourage households to apply digital technology to their family rice cultivation activities boldly.

Key words: Digital technology, household, Mekong Delta, Probit

¹An Giang University, Vietnam National University HoChiMinh City (VNU-HCM), Vietnam

²Viet Capital Bank–Thoai Son Transaction Office, Vietnam

Correspondence

Duyen Lan Nguyen, An Giang University, Vietnam National University HoChiMinh City (VNU-HCM), Vietnam

Email: nlduyen@agu.edu.vn

History

- Received: 04-10-2024
- Revised: 26-02-2025
- Accepted: 13-3-2025
- Published Online: 31-3-2025

DOI :

<https://doi.org/10.32508/stdjelm.v9i1.1490>



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Cao H V, Nguyen D L, Ho T V, Nguyen N A T, Duong V T T. **Application of digital technology in rice production of households in the Mekong Delta.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.* 2025; 9(1):5970-5979.