

HIỆU QUẢ KỸ THUẬT VÀ NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HỢP TÁC XÃ
NÔNG NGHIỆP TRÊN ĐỊA BÀN CÁC XÃ PHÍA NAM TỈNH THÁI NGUYÊN

Nguyễn Đức Thu

Tóm tắt

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả kỹ thuật (TE) và nhận diện các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hợp tác xã (HTX) nông nghiệp trên địa bàn các xã phía Nam tỉnh Thái Nguyên. Sử dụng khung phân tích hai giai đoạn kết hợp phương pháp phân tích bao dữ liệu (DEA) và hồi quy Tobit với quy trình lựa chọn biến từng bước. Kết quả cho thấy hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE) trung bình đạt 0,817, phân ánh dư địa cắt giảm 18,3% nguồn lực đầu vào mà vẫn duy trì sản lượng hiện tại. Phân tích hồi quy Tobit xác định 8 nhân tố ảnh hưởng cốt lõi, trong đó quảng bá sản phẩm và thương mại điện tử có tác động tích cực nhất đến hiệu quả kỹ thuật của các HTX nông nghiệp. Ngược lại, diện tích sản xuất và quy mô thành viên quá lớn lại gây sụt giảm hiệu quả do áp lực chi phí quản lý. Nghiên cứu đề xuất các hàm ý chính sách về chuyển đổi số và quản trị tinh gọn nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh cho khu vực kinh tế tập thể tại địa phương.

Từ khóa: hiệu quả kỹ thuật; phân tích bao dữ liệu; mô hình Tobit; hợp tác xã nông nghiệp; Thái Nguyên

**TECHNICAL EFFICIENCY AND ITS DETERMINANTS AMONG AGRICULTURAL
COOPERATIVES IN SOUTHERN COMMUNES, THAI NGUYEN PROVINCE**

Abstract

This study assesses technical efficiency (TE) and identifies underlying determinants of TE among agricultural cooperatives in the southern communes of Thai Nguyen Province. Utilizing a two-stage analytical framework, the research integrates Data Envelopment Analysis (DEA) and Tobit regression with a Stepwise Selection procedure. The findings reveal an average Constant Returns to Scale Technical Efficiency (CRSTE) of 0.817, indicating an 18.3% potential for input reduction while sustaining current output levels. Tobit regression results reveal eight key determinants, among which product promotion and e-commerce adoption exhibit the strongest positive effects on efficiency. In contrast, excessive production area and membership size are associated with lower efficiency, likely due to managerial cost pressures and traditional mindsets. The study offers policy implications for digital transformation and lean management to enhance the competitiveness of the local collective economic sector.

Keywords: Technical Efficiency; Data Envelopment Analysis; Tobit Regression; Agricultural Cooperatives; Thai Nguyen.

JEL classification: Q13, D24, R11.

DOI: 10.63767/TCKT.37.2026.82.92

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh năm 2026, khi Luật Hợp tác xã năm 2023 đã đi vào thực tiễn, khu vực kinh tế tập thể tại Việt Nam đang đứng trước yêu cầu cấp bách về việc chuyển dịch mô hình từ tăng trưởng dựa trên số lượng sang nâng cao chất lượng vận hành và năng lực tự chủ (Chính phủ, 2021). Đối với tỉnh Thái Nguyên, đặc biệt là địa bàn các xã phía Nam (khu vực huyện Phú Bình cũ), vai trò của các hợp tác xã (HTX) nông nghiệp trở nên thiết yếu hơn bao giờ hết khi đóng vai trò là vành đai cung ứng thực phẩm cho các khu công nghiệp và đô thị lớn. Tuy nhiên, sự phát triển này đang đối mặt với nghịch lý: trong khi Giá trị sản xuất (Gross Output - GO) gia tăng nhờ tiến bộ kỹ thuật, biên lợi nhuận thực tế lại bị thu hẹp do chi phí vật tư đẩy cao và sự khan hiếm nguồn nhân lực dưới áp lực dịch chuyển lao động sang khu vực công nghiệp.

Mặc dù hiệu quả kỹ thuật (Technical Efficiency - TE) đã được nghiên cứu rộng rãi trong lĩnh vực nông nghiệp (Farrell, 1957; Nguyen-Van, 2016; To-The & Nguyen-Anh, 2021), các nghiên cứu trước đây thường tập trung vào các nhóm yếu tố truyền thống như vốn, quy mô đất đai hay trình độ học vấn chung. Tuy nhiên, còn thiếu vắng các nghiên cứu về Hiệu quả kỹ thuật dưới tác động của làn sóng chuyển đổi số và những thay đổi trong tư duy quản trị. Tại địa bàn các xã phía Nam tỉnh Thái Nguyên - nơi có sự giao thoa mạnh mẽ giữa sản xuất nông nghiệp truyền thống và hạ tầng công nghiệp hiện đại, những nhân tố như quảng bá sản phẩm trực tuyến hay giao dịch thương mại điện tử chưa được bóc tách rõ rệt trong các mô hình hiệu quả trước đây.

Bài viết này đóng góp mới vào kho tàng nghiên cứu thực chứng thông qua việc vận dụng khung phân tích hai giai đoạn DEA-Tobit kết hợp quy trình lựa chọn biến từng bước (Stepwise Selection) để tối ưu hóa mô hình. Nghiên cứu đóng góp hai phát hiện quan trọng: (1) Sự trỗi dậy của nhân tố số, xác định vai trò dẫn dắt của quảng bá sản phẩm và thương mại điện tử trong việc định hình lại mức hiệu quả kỹ thuật; (2) Nghịch lý về kinh nghiệm quản trị, khác với các kỳ vọng thông thường về tác động tích cực của thâm niên, nghiên cứu này chỉ ra tác động âm của biến kinh nghiệm giám đốc.

Những kết quả này không chỉ định vị lại năng lực cạnh tranh cho các HTX tại Thái Nguyên mà còn cung cấp căn cứ khoa học giúp chính quyền địa phương chuyển dịch chính sách hỗ trợ từ quy mô vật chất sang quản trị tri thức và hạ tầng số.

2. Tổng quan tài liệu**2.1. Cơ sở lý luận về Hợp tác xã nông nghiệp và Hiệu quả kỹ thuật****2.1.1. Hợp tác xã nông nghiệp**

Hợp tác xã (HTX) nông nghiệp được hiểu là tổ chức kinh tế tự chủ, do các nhà sản xuất nông nghiệp tự nguyện thành lập dựa trên sở hữu chung và quản lý dân chủ (Ostrom, 1990). Theo Luật HTX năm 2023, đây là thực thể đóng vai trò then chốt trong việc giảm thiểu chi phí giao dịch và nâng cao năng lực thương lượng cho nông hộ thông qua hành động tập thể. Bản chất của HTX không chỉ là tối đa hóa lợi nhuận mà còn là tối ưu hóa lợi ích cho thành viên thông qua việc cung ứng các dịch vụ đầu vào và kết nối đầu ra bền vững.

2.1.2. Hiệu quả kỹ thuật trong nông nghiệp

Khái niệm Hiệu quả kỹ thuật (Technical Efficiency - TE) khởi nguồn từ nghiên cứu kinh điển của Farrell (1957), phản ánh khả năng của một đơn vị sản xuất trong việc tối đa hóa sản lượng đầu ra với một tập hợp đầu vào nhất định, hoặc tối thiểu hóa đầu vào để đạt được mức sản lượng mục tiêu. Trong nông nghiệp, TE đo lường mức độ thuần thực trong quản trị nguồn lực (đất đai, lao động, vật tư) dựa trên đường biên công nghệ hiện có. Trên cơ sở lý thuyết này, Charnes và cộng sự (1978) đã phát triển phương pháp Phân tích bao dữ liệu (Data Envelopment Analysis - DEA) với mô hình CCR, dựa trên giả định hiệu suất theo quy mô không đổi (CRS), cho phép ước lượng hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE). Tuy nhiên, do giả định CRS có thể không phản ánh đầy đủ thực tiễn sản xuất, Banker và cộng sự (1984) đã mở rộng thành mô hình BCC với giả định hiệu suất theo quy mô thay đổi (VRS), qua đó tách biệt hiệu quả kỹ thuật thuần túy (PTE) và hiệu quả quy mô (SE).

Mô hình CRS dựa trên giả định của Charnes và cộng sự (1978) cho rằng các đơn vị sản xuất đều hoạt động ở quy mô tối ưu nơi đầu ra thay đổi cùng tỷ lệ với đầu vào một quan điểm thường bị cho là quá lý tưởng đối với các hợp tác xã nông nghiệp. Ngược lại mô hình VRS do Banker và cộng sự (1984) đề xuất thừa nhận rằng các hợp tác xã thường đối mặt với những rào cản về vốn và đất đai khiến họ không thể hoạt động ở quy mô tối ưu. Việc sử dụng VRS cho phép bóc tách hiệu quả kỹ thuật thuần túy ra khỏi hiệu quả quy mô điều này giúp nhận diện chính xác nguyên nhân của sự kém hiệu quả là do năng lực quản trị hay do hạn chế về kích cỡ của tổ chức. Trong bối cảnh các xã phía Nam tỉnh Thái Nguyên nơi các hợp tác xã có sự phân hóa cực lớn về diện tích và thành viên việc áp dụng khung phân tích kết hợp cả CRS và VRS mang lại cái nhìn đa chiều hơn về vị thế công nghệ của từng đơn vị sản xuất.

Song song với đó là sự so sánh giữa phương pháp phi tham số DEA và phương pháp tham số biến ngẫu nhiên (SFA) vốn là chủ đề thảo luận sôi nổi trong kinh tế lượng sản xuất. Theo Farrell (1957) ưu điểm cốt lõi của DEA nằm ở tính linh hoạt khi không đòi hỏi phải áp đặt một dạng hàm sản xuất cố định như Cobb-Douglas hay Translog điều giúp tránh được các sai lệch do đặc tả mô hình không phù hợp. Mặc dù SFA có khả năng tách biệt nhiều ngẫu nhiên khỏi mức kém hiệu quả nhưng phương pháp này lại yêu cầu cỡ mẫu lớn và các giả định khắt khe về phân phối sai số. Với đặc thù dữ liệu giới hạn tại địa phương việc lựa chọn DEA được coi là giải pháp tối ưu nhằm tập trung vào việc so sánh hiệu quả tương đối giữa các đơn vị và xác định các giá trị dư thừa đầu vào (Slacks) phục vụ cho hàm ý chính sách về tiết kiệm nguồn lực.

Trong nghiên cứu này, tác giả lựa chọn mô hình Phân tích bao dữ liệu định hướng đầu vào (Input-Oriented DEA). Quyết định này dựa trên đặc thù kinh tế của các HTX nông nghiệp tại khu vực phía Nam tỉnh Thái Nguyên, nơi các nhà quản trị HTX có quyền chủ động cao hơn trong việc kiểm soát và cắt giảm các yếu tố đầu vào (chi phí vật tư, giờ công lao động) so với việc tác động vào giá trị đầu ra vốn phụ thuộc nhiều vào biến động thị trường và giá cả nông sản.

Liên hệ lý thuyết sản xuất với việc lựa chọn biến số trong mô hình DEA

Nền tảng của việc lựa chọn các biến số đầu vào và đầu ra trong mô hình DEA bắt nguồn sâu xa từ Lý thuyết Sản xuất tân cổ điển nơi quá trình sản xuất được hiểu là sự kết hợp giữa các nguồn lực vật chất và phi vật chất để đạt được sản lượng tối đa trên đường biên công nghệ. Mỗi liên hệ này đảm bảo rằng các biến số thực chứng được đưa vào mô hình không mang tính cảm tính mà phản ánh đúng bản chất kinh tế của quá trình vận hành hợp tác xã.

Các biến đầu vào bao gồm chi phí trung gian đại diện cho dòng vật chất (phân bón, thức ăn, thuốc thú y) và lao động đại diện cho nỗ lực của con người là hai nhân tố cơ bản nhất cấu thành nên hàm sản xuất nông nghiệp. Việc đo lường hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu vào tập trung vào khả năng của ban quản trị trong việc tối thiểu hóa các nguồn lực này mà không làm suy giảm giá trị sản xuất đầu ra. Giá trị sản xuất (GO) được lựa chọn làm biến đầu ra thay vì lợi nhuận vì nó phản ánh trực tiếp năng lực kỹ thuật và trình độ canh tác của hợp tác xã trong việc tận dụng tối đa tiềm năng của các yếu tố đầu vào sẵn có. Sự tương thích giữa các biến số này và khung lý thuyết biên sản xuất tạo ra một hệ thống đo lường minh bạch giúp bóc tách vai trò của từng nguồn lực trong việc hình thành nên mức hiệu quả tổng thể của khu vực kinh tế tập thể tại địa phương nghiên cứu.

2.1.3. Tầm quan trọng của hiệu quả kỹ thuật đối với sự phát triển HTX

Nâng cao hiệu quả kỹ thuật là động lực cốt lõi cho sự tăng trưởng bền vững của HTX nông nghiệp. Trong bối cảnh nguồn lực khan hiếm và cạnh tranh thị trường gay gắt, TE đóng vai trò: tối ưu hóa chi phí, giúp HTX nhận diện và cắt giảm các mức Dư thừa (Slacks) đầu vào, từ đó gia tăng biên lợi nhuận mà không cần thâm dụng thêm vốn; Nâng cao năng lực cạnh tranh, HTX có TE cao thường thích ứng tốt hơn với các cú sốc thị trường và có khả năng tái đầu tư vào công nghệ mới; Thúc đẩy tăng trưởng TFP, Hiệu quả kỹ thuật là thành phần then chốt cấu thành nên Năng suất nhân tố tổng hợp (Total Factor Productivity - TFP), đảm bảo sự phát triển của HTX dựa trên chiều sâu thay vì chiều rộng.

2.2. Tổng quan các nghiên cứu thực nghiệm

2.2.1. Các nghiên cứu trên thế giới

Trên bình diện quốc tế, việc ứng dụng mô hình Phân tích bao dữ liệu (Data Envelopment Analysis - DEA) kết hợp Hồi quy Tobit (Tobit Regression) đã trở thành khung phân tích chuẩn mực. Phân tích tổng hợp của Bravo-Ureta và cộng sự (2007) trên 151 nghiên cứu cho thấy hiệu quả kỹ thuật trong nông nghiệp chịu ảnh hưởng đáng kể bởi điều kiện khu vực, bối cảnh thể chế và năng lực quản lý, khẳng định tính phù hợp của DEA trong việc phản ánh sự dị biệt về hiệu quả giữa các đơn vị sản xuất. Latruffe và cộng sự (2012) khi nghiên cứu tại châu Âu đã chứng minh rằng các HTX có sự kết hợp chặt chẽ giữa quản trị tài chính và quy mô thành viên thường đạt TE cao hơn. Toma và cộng sự (2017) nhấn mạnh rằng các yếu tố về vị trí địa lý và hạ tầng logistics là những nhân tố quyết định đến khoảng cách của đơn vị sản xuất tới biên hiệu quả.

2.2.2. Các nghiên cứu tại Việt Nam

Thông qua tổng hợp các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước, tác giả nhận định các nghiên cứu về hiệu quả kỹ thuật (TE) trong lĩnh vực nông nghiệp tập trung vào ba hướng tiếp cận chủ đạo đi kèm những hạn chế cụ thể. Hướng tiếp cận thứ nhất chú trọng vào các nguồn lực vật chất truyền thống như diện tích đất, nguồn vốn và vật tư nông nghiệp... tiêu biểu qua các công trình của Linh (2012) và Nguyen-Van (2016). Tuy nhiên hướng nghiên cứu này chưa tính tới chi phí cơ hội của lao động và đất đai tại các khu vực đang trong quá trình đô thị hóa mạnh mẽ nơi ngành nông nghiệp phải cạnh tranh trực tiếp với khu vực công nghiệp. Hướng tiếp cận thứ hai tập trung vào vai trò của kinh tế tập thể điển hình là nghiên cứu của To-The và Nguyen-Anh (2021) khi chứng minh thành viên HTX sở hữu mức TE vượt trội so với nông hộ đơn lẻ. Mặc dù vậy nhóm nghiên cứu này thường mặc định kinh nghiệm quản trị mang lại tác động tích cực mà chưa giải thích được hiện tượng tư duy lối mòn của các giám đốc lâu năm trước làn sóng công nghệ số. Cuối cùng hướng tiếp cận về chuyên đổi số tiêu biểu là nghiên cứu của Tran và cộng sự (2022) dù đã đưa biến thương mại điện tử vào phân tích nhưng chủ yếu chỉ giới hạn ở quy mô nông hộ hoặc doanh nghiệp lớn. Điều này tạo ra khoảng trống trong việc lượng hóa một cách hệ thống tác động của quảng bá trực tuyến và thương mại điện tử đối với các mô hình HTX có tính cộng đồng và quy trình ra quyết định tập thể cao.

2.2.3. Tính cấp thiết của nghiên cứu tại các xã phía Nam tỉnh Thái Nguyên

Trước hết áp lực cạnh tranh về nguồn lực tại đây vô cùng lớn do vị thế nằm trong vành đai công nghiệp khiến việc nâng cao hiệu quả kỹ thuật trở thành bài toán sống còn nhằm giữ chân lao động trước sức hút từ các nhà máy FDI. Tiếp đó sự mâu thuẫn trong quản trị HTX bộc lộ rõ nét qua sự đan xen giữa những đơn vị truyền thống giàu kinh nghiệm nhưng chậm đổi mới và các HTX trẻ năng động song thiếu hụt nguồn vốn. Thực trạng này đặt ra yêu cầu cấp bách trong việc xác định liệu kinh nghiệm quản trị truyền thống có còn duy trì được lợi thế cạnh tranh khi quy trình kinh doanh đã dịch chuyển sang các nền tảng số. Cuối cùng yêu cầu cung ứng chuỗi giá trị cho khu vực đô thị bắt buộc các HTX phải gia tăng mức TE để đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng khắt khe trong khi vẫn đảm bảo mức giá cạnh tranh trên thị trường. Việc thực hiện nghiên cứu này do đó không chỉ nhằm lấp đầy khoảng trống về mặt học thuật bằng cách vận dụng quy trình Stepwise Selection để làm rõ vai trò của nhân tố số mà còn cung cấp căn cứ thực chứng giải quyết các vấn đề đặc thù tại một vùng nông nghiệp đang trong quá trình chuyển dịch cơ cấu mạnh mẽ.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Khung phân tích và Mô hình nghiên cứu

Khung phân tích nghiên cứu được xây dựng dựa trên lý thuyết hiệu quả kỹ thuật trong kinh tế học sản xuất, theo đó hiệu quả hoạt động của HTX nông nghiệp được hình thành thông qua quá trình chuyển hóa các nguồn lực đầu vào thành kết quả đầu ra dưới tác động của năng lực quản trị và các yếu tố môi trường. Cụ thể, HTX sử dụng chi phí trung gian và giờ lao động làm các

yếu tố đầu vào để tạo ra giá trị sản xuất (GO). Mức độ hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE) của quá trình này được xác định bằng phương pháp phân tích bao dữ liệu (DEA) với các mô hình CCR và BCC, qua đó xác lập biên hiệu quả và lượng dư thừa đầu vào. Trên cơ sở chỉ số CRSTE thu được, nghiên cứu tiếp tục phân tích vai trò của các yếu tố quản trị, quy mô, chuyên đổi số và điều kiện hoạt động thông qua mô hình hồi quy Tobit kết hợp quy trình lựa chọn biến từng bước (Stepwise Selection), nhằm nhận diện các nhân tố có tác động thực sự đáng kể đến hiệu quả kỹ thuật của các HTX.

Với quy mô quần thể HTX tại địa bàn nghiên cứu tương đối nhỏ (n=34) trong khi hệ thống các nhân tố ảnh hưởng tiềm năng lại rất đa dạng (15 biến số), rủi ro lớn nhất là hiện tượng quá đa dạng hóa mô hình (Overfitting). Theo Harrell (2015), việc đưa quá nhiều biến độc lập vào một mô hình có cỡ mẫu thấp sẽ làm suy giảm bậc tự do và làm sai lệch khả năng dự báo của mô hình. Do đó, việc áp dụng quy trình lựa chọn biến từng bước (Stepwise Selection) là cần thiết để duy trì tính tinh gọn (Parsimony) của mô hình hồi quy. Phương pháp này cho phép sàng lọc và chỉ giữ lại những biến có ý nghĩa thống kê thực chất, từ đó đảm bảo rằng các mối liên hệ tìm thấy không phải là kết quả của sự ngẫu nhiên trong dữ liệu mẫu (James và cộng sự, 2013). Mặc dù khung phân tích hai giai đoạn DEA-Tobit đã được sử dụng trong các nghiên cứu về hiệu quả sản xuất, nhưng phương pháp này vẫn vấp phải những phản biện về mặt lý thuyết thống kê. Cụ thể, Simar và Wilson (2007) lập luận rằng các chỉ số hiệu quả kỹ thuật thu được từ giai đoạn DEA thường có tính tự tương quan nối tiếp (serially correlated), điều này vi phạm giả định về các quan sát độc lập trong mô hình hồi quy Tobit truyền thống. Việc bỏ qua quy trình tạo lập dữ liệu (Data Generating Process) trong giai đoạn hai có thể dẫn đến các ước lượng bị chệch và các kiểm định giả thuyết không hoàn toàn chính xác. Tuy nhiên, trong bối cảnh nghiên cứu thực chứng với cỡ mẫu hữu hạn, mô hình Tobit vẫn được coi là một công cụ tiếp cận xấp xỉ hiệu quả để nhận diện xu hướng tác động của các nhân tố môi trường đến biên hiệu quả (Hoff, 2007).

Bằng cách thừa nhận các hạn chế về tính tự tương quan của chỉ số DEA đồng thời áp dụng các kỹ thuật sàng lọc biến nghiêm ngặt nghiên cứu này cung cấp một hướng tiếp cận thực tế giúp cân bằng giữa độ chính xác về mặt lý thuyết và giá trị chẩn đoán trong quản trị thực tiễn đối với khu vực kinh tế tập thể tại tỉnh Thái Nguyên.

Giai đoạn 1: Đo lường hiệu quả bằng phương pháp Phân tích bao dữ liệu (Data Envelopment Analysis - DEA)

Giả sử có n đơn vị quyết định (HTX), mỗi đơn vị sử dụng m đầu vào để sản xuất s đầu ra. Chỉ số hiệu quả kỹ thuật của HTX thứ j_0 được xác định qua bài toán tối ưu:

$$\frac{\min \theta}{\theta_0}$$

Thỏa mãn các điều kiện:

$$-y_j + Y\lambda \geq 0; \quad \theta X_j - X\lambda \geq 0; \quad \lambda \geq 0$$

Trong đó: θ là điểm hiệu quả; X, Y là ma trận đầu vào và đầu ra; λ là vector trọng số.

Đầu vào (X): Chi phí trung gian (X_1), Giờ lao động (X_2).

Đầu ra (Y): Giá trị sản xuất (GO).

Việc đánh giá hiệu quả của các Hợp tác xã (HTX) nông nghiệp được thực hiện thông qua các chỉ số định lượng cốt lõi, phản ánh từ năng lực quản trị đến quy mô vận hành:

Hiệu quả kỹ thuật tổng thể (Constant Returns to Scale Technical Efficiency - CRSTE): Đây là chỉ số đo lường hiệu quả sản xuất tổng quát của HTX dưới giả định hiệu suất quy mô không đổi. Chỉ số này cho biết khả năng của HTX trong việc tối đa hóa đầu ra từ một tập hợp đầu vào nhất định.

Hiệu quả kỹ thuật thuần túy (Variable Returns to Scale Technical Efficiency - VRSTE): Chỉ số này phản ánh năng lực quản lý, điều hành và trình độ kỹ thuật nội tại của HTX sau khi đã loại bỏ các tác động từ yếu tố quy mô. Đây là thước đo chính xác nhất cho kỹ năng quản trị của Ban Giám đốc HTX.

Hiệu quả quy mô (Scale Efficiency - SE): Chỉ số này xác định liệu HTX có đang hoạt động ở kích cỡ sản xuất tối ưu hay không. Hiệu quả quy mô được xác định bằng tỷ lệ:

$$SE = \frac{CRSTE}{VRSTE}$$

Nếu giá trị SE = 1,000, HTX đang vận hành ở quy mô lý tưởng. Nếu SE < 1,000, HTX đang gặp phải những bất cập liên quan đến kích cỡ sản xuất (quá lớn hoặc quá nhỏ).

Trạng thái quy mô (Returns to Scale - RTS): Phân tích xu hướng thay đổi của năng suất khi HTX thay đổi quy mô đầu vào, bao gồm ba trạng thái: Quy mô không đổi (Constant), trạng thái tối ưu; HTX đạt hiệu suất cao nhất tại quy mô hiện tại. Hiệu suất tăng theo quy mô (Increasing); HTX có tiềm năng nâng cao hiệu quả hơn nữa nếu tiếp tục mở rộng quy mô đầu tư và sản xuất. Hiệu suất giảm theo quy mô (Decreasing): Quy mô HTX đang quá lớn so với năng lực quản lý hiện tại, dẫn đến lãng phí nguồn lực; HTX cần thực hiện thu hẹp hoặc tái cấu trúc bộ máy vận hành.

Cơ sở khoa học và thực tiễn đã chỉ ra việc lựa chọn mô hình Phân tích bao dữ liệu (Data Envelopment Analysis - DEA) để đánh giá hiệu quả của các HTX nông nghiệp không chỉ dựa trên tính tiện dụng mà còn được củng cố bởi các nền tảng lý thuyết kinh điển và

bằng chứng thực nghiệm mạnh mẽ trong lĩnh vực kinh tế nông nghiệp. Ứng dụng DEA cho phép đánh giá các HTX nông nghiệp tại Thái Nguyên một cách công bằng, bất kể họ hoạt động trong lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi hay dịch vụ, và bất kể quy mô lớn hay nhỏ.

Giai đoạn 2: Mô hình nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng

Để xác định các nhân tố tác động đến hiệu quả kỹ thuật, nghiên cứu thiết lập mô hình Hồi quy Tobit (Tobit Regression). Do chỉ số hiệu quả kỹ thuật (TE) bị chặn trong khoảng [0; 1], mô hình có dạng:

$$TE_i^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j Z_{ji} + \epsilon_i$$

$$TE_i = \max(0, \min(1, TE_i^*))$$

Trong đó: TE_i là chỉ số Hiệu quả kỹ thuật (CRSTE) thu được từ giai đoạn 1; Z_{ji} là các biến độc lập (Trình độ quản lý, quy mô vốn, mức độ cơ giới hóa, liên kết chuỗi...); β_j là các hệ số hồi quy cần ước lượng

Tác giả áp dụng quy trình Lựa chọn biến từng bước (Stepwise Selection) theo hướng loại bỏ lùi (backward elimination) để tối ưu hóa chỉ số AIC và loại bỏ hiện tượng quá đa dạng hóa (Overfitting).

3.2. Các biến số và nhân tố ảnh hưởng

3.2.1. Các biến trong mô hình DEA

Dựa trên đặc thù sản xuất của các HTX phía Nam tỉnh Thái Nguyên, các biến được tính toán như sau:

Biến đầu ra - Giá trị sản xuất (Gross Output - GO): Tổng doanh thu từ bán nông sản và cung ứng dịch vụ (làm đất, thủy lợi, vật tư) trong năm 2024 (Đơn vị: VNĐ).

Biến đầu vào 1 - Chi phí trung gian (X₁): Tổng chi phí tiền mặt cho giống, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, thức ăn chăn nuôi, xăng dầu và điện nước (Đơn vị: VNĐ).

Biến đầu vào 2 - Tổng số giờ lao động (X₂): Tính bằng cách quy đổi số ngày công của lao động thường xuyên và thời vụ (1 ngày công = 8 giờ). Biến này phản ánh cường độ thâm dụng lao động trong sản xuất (Đơn vị: Giờ).

3.2.2. Các nhân tố ảnh hưởng trong mô hình Tobit

Tập hợp 15 biến quan sát ban đầu theo kỳ vọng tác động được đưa vào mô hình để sàng lọc, cụ thể:

Bảng 1: Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của HTX

Ký hiệu	Tên biến số	Đơn vị tính	Kỳ vọng tác động
Z ₁	Tiếp cận vốn ưu đãi	1: Có; 0: Không	(+)
Z ₂	Diện tích sản xuất	Ha	(+/-)
Z ₃	Mức độ cơ giới hóa (Biến giả)	1: Cao; 0: Thấp	(+/-)
Z ₄	Mức giá chênh lệch cao hơn nhờ được quảng bá	VNĐ	(+/-)
Z ₅	Mua/bán hàng qua nền tảng thương mại điện tử (Biến giả)	1: Có; 0: Không	(+/-)
Z ₆	Các tiêu chuẩn đạt được: VietGAP, OCOP, ISO, hữu cơ (Biến giả)	1: Nếu được; 0: Không	(+)
Z ₇	Quy mô thành viên của hợp tác xã	Người	(+/-)
Z ₈	Tỷ lệ máy móc/Tổng tài sản	%	(+/-)
Z ₉	Kinh nghiệm của Giám đốc (Biến giả)	1: Có; 0: Không	(+/-)
Z ₁₀	Trình độ quản lý (Biến giả)	1: Cao; 0: Thấp	(+)
Z ₁₁	Quy mô vốn	VNĐ	(+/-)
Z ₁₂	Số tiền thuê hàng năm	VNĐ/năm	(+/-)
Z ₁₃	Liên kết chuỗi (Biến giả)	1: Cao; 0: Thấp	(+/-)
Z ₁₄	Tuổi đời HTX	Năm	(+)
Z ₁₅	Sản phẩm được quảng bá (Biến giả)	1: Nếu được; 0: Không	(+)

Nguồn: Ước lượng từ số liệu điều tra.

3.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

3.3.1. Địa bàn nghiên cứu

Dữ liệu được thu thập tại 34 HTX nông nghiệp thuộc 5 xã phía Nam tỉnh Thái Nguyên (khu vực huyện Phú Bình cũ). Thời điểm khảo sát diễn ra từ tháng 4 đến tháng 6 năm 2025, tập trung thu thập số liệu hoạt động thực tế của năm tài chính 2024.

3.3.2. Phương pháp thu thập

Nguồn dữ liệu

Nghiên cứu sử dụng kết hợp dữ liệu thứ cấp và sơ cấp. Dữ liệu thứ cấp được thu thập từ báo cáo sản xuất – kinh doanh và báo cáo tài chính năm 2024 của các HTX nông nghiệp tại Liên minh HTX tỉnh Thái Nguyên, phục vụ xác định các biến đầu vào và đầu ra trong mô hình DEA. Dữ liệu sơ cấp được thu thập thông qua khảo sát trực tiếp Ban Giám đốc HTX và các hộ thành viên nhằm quy đổi chính xác số giờ lao động thực tế và thu thập các biến liên quan đến năng lực quản trị cho mô hình hồi quy Tobit.

Quy trình thu thập và xử lý

Mẫu nghiên cứu được lựa chọn theo phương pháp ngẫu nhiên phân tầng, bao gồm các HTX đang hoạt động ổn định và có đầy đủ số liệu năm 2024. Dữ liệu được kiểm tra tính logic, xử lý các giá trị ngoại lai và chuẩn hóa đơn vị đo lường. Trước khi ước lượng DEA, mối quan hệ giữa các biến đầu vào và đầu ra được đánh giá nhằm đảm bảo tính đơn điệu (isotonicity) – điều kiện cần của phương pháp DEA.

3.3.3. Xử lý số liệu

Toàn bộ quá trình phân tích được thực hiện bằng các phần mềm chuyên dụng. Phần mềm DEAP 2.1 được sử dụng để giải các bài toán lập trình tuyến tính trong mô hình DEA và tính toán các chỉ số hiệu quả kỹ thuật. Phần mềm Stata 18 được sử dụng để ước lượng mô hình hồi quy Tobit, thực hiện quy trình lựa chọn biến Stepwise và kiểm định các giả định kinh tế lượng của mô hình.

Trước khi tiến hành đo lường hiệu quả, nghiên cứu thực hiện phân tích thống kê mô tả đối với 15 yếu tố tác động tiềm năng (được trình bày tại Bảng 1) bao

Bảng 2 : Thống kê mô tả các HTX trong nghiên cứu (n=34)

Đơn vị tính: Giá trị sản xuất và Chi phí trung gian tính theo 1.000VNĐ; Giờ lao động tính theo Giờ công

Ngành nghề hoạt động	Số lượng HTX	Giá trị sản xuất (GO) trung bình	Chi phí trung gian (X ₁) trung bình	Giờ lao động (X ₂) trung bình
Chăn nuôi - Thủy sản	12	5.744.552	3.371.533	55.115
Trồng trọt	4	3.983.670	1.689.450	54.020
Dịch vụ và Tổng hợp	18	3.660.221	1.377.887	39.659
Toàn mẫu nghiên cứu	34	4.467.751	2.118.181	46.804

Nhóm Chăn nuôi - Thủy sản (12 HTX): Đây là nhóm ngành có quy mô sản xuất lớn nhất với Giá trị sản xuất (GO) trung bình đạt hơn 5,7 tỷ VNĐ. Tuy nhiên, nhóm này cũng thâm dụng vốn và vật tư cao nhất, thể hiện qua Chi phí trung gian (X₁) chiếm tới gần 59% trong tổng giá trị sản xuất. Cường độ sử dụng lao động của nhóm này cũng đứng đầu (55.115 giờ/năm), cho thấy đặc thù sản xuất chăn nuôi đòi hỏi sự chăm sóc liên tục và chi phí thức ăn, thuốc thú y lớn.

Nhóm Trồng trọt (4 HTX): Mặc dù số lượng HTX trong nhóm này ít nhất, nhưng quy mô doanh thu trung bình vẫn đạt gần 4 tỷ VNĐ. Điểm đáng chú ý là nhóm Trồng trọt thâm dụng lao động rất cao so với quy mô

gồm các nhóm chỉ tiêu về quy mô, vốn, năng lực quản trị và kinh nghiệm sản xuất. Bước này giúp nhận diện bức tranh tổng quát về thực trạng các Hợp tác xã (HTX) và xác lập kỳ vọng về chiều hướng tác động của các nhân tố đến hiệu quả kỹ thuật. Đồng thời, kiểm định Tính đơn điệu (Isotonicity) được thực hiện để đảm bảo mối quan hệ tương quan thuận giữa các biến đầu vào (X₁, X₂) và đầu ra (GO), đáp ứng điều kiện tiên quyết của phương pháp DEA.

Quy trình lựa chọn biến và Hồi quy Tobit:

Để xác định tập hợp các nhân tố tác động tối ưu đến Hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE), nghiên cứu áp dụng mô hình Hồi quy Tobit (Tobit Regression) do chỉ số CRSTE bị chặn trên tại giá trị 1.0. Với quy mô mẫu gồm 34 HTX và 15 biến quan sát ban đầu, nhằm tránh hiện tượng Quá đa dạng hóa (Overfitting) và đảm bảo độ tin cậy của mô hình, quy trình Lựa chọn biến từng bước (Stepwise Selection) được thực hiện chặt chẽ qua 3 bước:

Tiền xử lý: Các biến hằng số (không đổi giữa các HTX) được lược bỏ. Tác giả tiến hành chuẩn hóa thang đo đối với các biến có giá trị lớn (như vốn, thuế) để đảm bảo mô hình hội tụ chính xác và tránh sai số tính toán.

Lựa chọn tiến (Forward Selection): Bắt đầu từ mô hình rỗng, các biến được lần lượt đưa vào mô hình dựa trên mức ý nghĩa thống kê cao nhất (p < 0.1).

Loại bỏ ngược (Backward Elimination): Sau khi xác lập bộ biến tiềm năng, các biến không còn giữ được ý nghĩa thống kê khi kết hợp cùng các biến khác sẽ bị loại bỏ ngược. Quy trình này hướng tới việc tối ưu hóa Chỉ số thông tin Akaike (AIC), đảm bảo mô hình cuối cùng vừa tinh gọn vừa có khả năng giải thích tốt nhất.

Kết quả của quy trình này đã sàng lọc được 8 biến có tác động rõ rệt và có ý nghĩa thống kê nhất đến hiệu quả kỹ thuật tổng thể ((CRSTE) như: Số tiền thuế (Z₁₂), Diện tích sản xuất (Z₂), Quảng bá sản phẩm (Z₁₅)... làm cơ sở cho phần thảo luận kết quả.

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Thống kê mô tả các hợp tác xã nghiên cứu

doanh thu (54.020 giờ lao động), tương đương với nhóm chăn nuôi dù GO thấp hơn. Điều này phản ánh tính chất mùa vụ và sự phụ thuộc nhiều vào nhân công trong các khâu canh tác, thu hoạch chè và rau màu tại địa phương.

Nhóm Dịch vụ và Tổng hợp (18 HTX): Đây là nhóm phổ biến nhất trên địa bàn. Các HTX này thường có Chi phí trung gian thấp hơn so với hai nhóm sản xuất trực tiếp (chỉ chiếm khoảng 37% GO). Mô hình này chủ yếu tận dụng hạ tầng sẵn có để cung ứng dịch vụ nên mức độ thâm dụng lao động cũng thấp nhất (39.659 giờ). Quy mô doanh thu trung bình của nhóm này thấp hơn mặt bằng chung, cho thấy các hoạt động dịch vụ

tại đây vẫn mang tính chất hỗ trợ nhỏ lẻ, chưa hình thành các chuỗi dịch vụ giá trị cao.

Sự khác biệt về cấu trúc chi phí và lao động giữa các nhóm ngành nghề là cơ sở quan trọng để giải thích

tại sao mức hiệu quả kỹ thuật (TE) lại biến thiên mạnh mẽ giữa các HTX, đồng thời gợi mở các hướng tối ưu hóa nguồn lực riêng biệt cho từng loại hình hoạt động.

4.2. Đánh giá Hiệu quả kỹ thuật của các HTX

Bảng 3: Kết quả đo lường Hiệu quả kỹ thuật của các HTX (n=34)

Mã HTX	Hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE)	Hiệu quả kỹ thuật thuần túy (VRSTE)	Hiệu quả quy mô (SE)	Trạng thái quy mô (RTS)
1	0.817	1.000	0.817	Tăng theo quy mô
2	0.831	1.000	0.831	Không đổi theo quy mô
3	0.811	0.813	0.998	Tăng theo quy mô
4	0.654	0.655	0.998	Tăng theo quy mô
5	0.729	0.730	0.999	Tăng theo quy mô
6	0.618	0.627	0.986	Tăng theo quy mô
7	0.669	1.000	0.669	Tăng theo quy mô
8	0.686	0.697	0.984	Tăng theo quy mô
9	0.640	0.641	0.998	Tăng theo quy mô
10	0.803	1.000	0.803	Tăng theo quy mô
11	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
12	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
13	0.771	0.774	0.996	Tăng theo quy mô
14	0.805	0.806	0.999	Tăng theo quy mô
15	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
16	0.900	0.901	0.999	Tăng theo quy mô
17	0.793	0.825	0.961	Tăng theo quy mô
18	0.852	0.855	0.996	Tăng theo quy mô
19	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
20	0.840	0.844	0.995	Tăng theo quy mô
21	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
22	0.648	0.648	1.000	Tăng theo quy mô
23	0.710	0.724	0.981	Tăng theo quy mô
24	0.817	0.818	0.999	Tăng theo quy mô
25	0.706	0.737	0.958	Tăng theo quy mô
26	0.916	0.916	1.000	Tăng theo quy mô
27	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
28	0.663	0.666	0.995	Giảm theo quy mô
29	0.806	0.862	0.935	Tăng theo quy mô
30	0.760	0.761	0.999	Tăng theo quy mô
31	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
32	1.000	1.000	1.000	Không đổi theo quy mô
33	0.638	0.638	1.000	Tăng theo quy mô
34	0.835	0.869	0.961	Tăng theo quy mô
Trung bình	0.817	0.852	0.960	-

Nguồn: Tính toán từ số liệu điều tra.

Thảo luận về Hiệu quả của các HTX

Hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE): Chỉ số này phản ánh năng lực tổng hợp của các HTX trong việc chuyển hóa toàn bộ các nguồn lực đầu vào (chi phí vật tư và lao động) thành giá trị sản lượng đầu ra dưới giá định hiệu suất quy mô không đổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy mức CRSTE trung bình của 34 HTX đạt 0,817, đồng nghĩa với việc các HTX đang lãng phí khoảng 18,3% nguồn lực so với biên hiệu quả tối ưu. Mặc dù có 8 đơn vị (chiếm gần 24%) đạt mức hiệu quả tuyệt đối (1,000), nhưng khoảng cách giữa HTX đạt điểm cao nhất và thấp nhất (HTX 6 với 0,618) là khá lớn, cho thấy sự phân hóa mạnh mẽ về khả năng sử dụng nguồn lực của khu vực kinh tế tập thể tại địa phương.

Hiệu quả kỹ thuật thuần túy (VRSTE): Đây là chỉ số đánh giá năng lực quản trị và điều hành nội tại của Ban giám đốc HTX sau khi đã loại bỏ ảnh hưởng của yếu tố quy mô sản xuất. Mức VRSTE trung bình đạt 0,852, cao hơn so với hiệu quả tổng thể, cho thấy năng lực kỹ thuật và quản lý thực tế của các HTX là điểm sáng chính. Việc có 12 HTX đạt VRSTE bằng

1,000 (trong đó có các đơn vị chưa đạt hiệu quả tổng thể như HTX 1, 2, 7, 10) chứng minh rằng nhiều HTX đã thực hiện tốt công tác kỹ thuật nhưng vẫn bị kéo thấp chỉ số hiệu quả chung do chưa đạt được quy mô sản xuất lý tưởng.

Hiệu quả quy mô (SE): Chỉ số SE giúp xác định xem một HTX có đang hoạt động tại kích cỡ sản xuất tối ưu hay không. Với mức trung bình rất cao đạt 0,960, nghiên cứu khẳng định rằng đa số các HTX phía Nam tỉnh Thái Nguyên đã xác lập được quy mô vận hành tương đối phù hợp với điều kiện thực tế. Chỉ có một số ít đơn vị (như HTX 7 với SE = 0,669) gặp khó khăn lớn về quy mô. Điều này gợi mở rằng để nâng cao hiệu quả tổng thể cho toàn vùng, thay vì chỉ tập trung vào việc mở rộng hay thu hẹp diện tích, các HTX nên ưu tiên cải thiện các quy trình quản trị nội tại để tiệm cận mức VRSTE tối ưu.

Trạng thái quy mô (RTS): Phân tích trạng thái quy mô cho thấy một thực tế rõ nét: có tới 24/34 HTX (70,6%) đang ở trạng thái hiệu suất tăng dần theo quy mô (Increasing Returns to Scale). Mặc dù hiệu quả quy

mô rất cao ở trên chỉ ra sự phù hợp của quy mô hiện tại với điều kiện thực tế, về trạng thái quy mô chỉ ra tiềm năng nâng cao hiệu quả với đa số các HTX này, nếu tăng thêm nguồn lực đầu vào (vốn, lao động) thì tốc độ tăng của giá trị đầu ra sẽ lớn hơn tốc độ tăng của đầu vào. Chỉ có 9 HTX đạt trạng thái hiệu suất không đổi (Constant) – tức là quy mô tối ưu, và duy nhất 1 HTX (mã số 28) đang ở trạng thái hiệu suất giảm theo quy mô (Decreasing). Kết quả này là căn cứ quan trọng để khuyến khích các HTX trong nhóm này tiếp tục đầu tư

mở rộng và hiện đại hóa sản xuất nhằm khai thác hết dư địa của hiệu suất quy mô.

4.3. Phân tích định lượng về sự dư thừa và lãng phí nguồn lực đầu vào

Kết quả phân tích từ mô hình DEA không chỉ dừng lại ở việc xếp hạng hiệu quả mà còn chỉ rõ mức độ lãng phí nguồn lực thông qua các chỉ số về Dư thừa đầu vào (Input Slacks) và Lượng cắt giảm tiềm năng (Potential Reduction) của từng HTX cụ thể. Tổng hợp đầu vào dư thừa và khả năng tiết giảm nguồn lực được thể hiện tại Bảng 4.

Bảng 4: Tổng hợp lượng đầu vào dư thừa và khả năng tiết giảm nguồn lực (n=34)

Đơn vị tính chi phí: 1.000 VNĐ; Lao động : Giờ công.

Mã HTX	CRSTE	Chi phí trung gian thực tế (IC)	Tiết giảm IC tiềm năng	Lao động thực tế (Giờ)	Tiết giảm Lao động tiềm năng
1	0.817	586,500	107,330	43,800	8,015
2	0.831	9,068,511	1,532,578	157,680	26,648
3	0.811	890,048	168,219	29,200	5,519
4	0.654	493,000	170,578	20,440	7,072
5	0.729	507,200	137,451	20,440	5,539
6	0.618	1,080,400	412,713	20,440	7,808
7	0.669	4,830,000	1,598,730	110,960	36,728
8	0.686	3,015,000	946,710	99,280	31,174
9	0.640	1,523,000	548,280	20,440	7,358
10	0.803	1,678,400	330,645	108,040	21,284
11	1.000	1,071,900	0	23,360	0
12	1.000	3,496,200	0	23,360	0
13	0.771	946,000	216,634	80,300	18,389
14	0.805	2,824,000	550,680	20,440	3,986
15	1.000	671,800	0	84,680	0
16	0.900	775,200	77,520	20,440	2,044
17	0.793	331,500	68,620	64,200	13,289
18	0.852	282,200	41,766	23,360	3,457
19	1.000	142,430	0	20,440	0
20	0.840	2,764,850	442,376	20,440	3,270
21	1.000	4,416,905	0	64,240	0
22	0.648	1,377,000	484,704	20,440	7,195
23	0.710	1,295,261	375,626	61,320	17,783
24	0.817	840,400	153,793	25,550	4,676
25	0.706	502,800	147,823	64,240	18,887
26	0.916	6,527,400	548,302	46,720	3,924
27	1.000	4,430,740	0	64,200	0
28	0.663	8,975,000	3,024,575	25,550	8,610
29	0.806	489,325	94,929	61,320	11,896
30	0.760	1,906,000	457,440	20,440	4,906
31	1.000	142,300	0	20,440	0
32	1.000	796,200	0	20,440	0
33	0.638	1,779,500	644,179	20,440	7,399
34	0.835	1,561,200	257,598	64,240	10,600

Kết quả định lượng cho thấy một sự lãng phí tài chính đáng kể lên tới gần 13,54 tỷ VNĐ, chiếm 18,8% tổng chi phí vật tư của toàn mẫu. Các trường hợp điển hình: HTX mã số 28 có lượng dư thừa chi phí lớn nhất với hơn 3 tỷ VNĐ tiềm năng cắt giảm (do chỉ số hiệu quả thấp 0,663), tiếp theo là HTX số 7 và HTX số 2 với mức lãng phí lần lượt là 1,6 tỷ và 1,5 tỷ VNĐ. Nguyên nhân chủ yếu của lãng phí này chủ yếu do sử dụng quá định mức thức ăn chăn nuôi, thực phẩm bổ sung, thuốc thú y, các chi phí đầu vào mà không đi kèm với sự tăng trưởng tương ứng của giá trị đầu ra (GO).

Lượng lao động dư thừa trong 34 HTX đạt gần 297.500 giờ, tương đương với việc có thể tiết giảm 18,69% nhân công mà không làm giảm sản lượng. Các

Nguồn: Tính toán của tác giả từ kết quả mô hình DEA trường hợp điển hình: HTX số 7 dư thừa tới hơn 36.700 giờ lao động và HTX số 8 dư thừa hơn 31.100 giờ. Đây là những đơn vị có quy mô lao động lớn nhưng năng suất lao động trên giờ công (GO/X₂) lại thấp hơn mức biên hiệu quả chung. Sự lãng phí này phản ánh tình trạng thâm dụng lao động thủ công trong các khâu chăm sóc, chế biến và thu hoạch, chi phí đầu vào khác trong khi việc ứng dụng cơ giới hóa đồng bộ vẫn còn hạn chế, dẫn đến việc huy động quá nhiều ngày công nhưng hiệu quả mang lại không cao.

Việc chỉ ra con số lãng phí cụ thể (gần 19% cho cả chi phí và lao động) là minh chứng thực chứng cho thấy các HTX phía Nam tỉnh Thái Nguyên đang vận hành ở mức "thâm dụng nguồn lực thay vì thâm dụng

kỹ thuật". Điều này củng cố cho lập luận rằng để tiến sát đường biên hiệu quả, các Ban Giám đốc HTX không nhất thiết phải mở rộng thêm diện tích hay thành viên, mà cần tập trung vào việc cắt giảm triệt để các mức dư thừa (Slacks) này thông qua quản trị tinh gọn và ứng dụng công nghệ chuyển đổi số.

4.4. Đánh giá các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật

4.4.1. Kiểm định độ phù hợp của mô hình

Thực hiện các kiểm định độ phù hợp của mô hình sau quy trình Lựa chọn biến từng bước (Stepwise Selection), đối với 7 biến có ý nghĩa nhất được giữ lại thông qua ma trận tương quan và bảng kiểm định VIF.

Bảng 5: Ma trận tương quan giữa các biến giải thích trong mô hình Tobit

Biến số	(1) Thuế	(2) Diện tích	(3) Quảng bá	(4) Giá chênh lệch	(5) TMĐT	(6) Thành viên	(7) Kinh nghiệm
(1) Thuế	1.00						
(2) Diện tích	0.52	1.00					
(3) Quảng bá	0.35	0.24	1.00				
(4) Giá chênh lệch	0.28	0.18	0.45	1.00			
(5) TMĐT	0.31	0.21	0.54	0.38	1.00		
(6) Thành viên	0.61	0.72	0.28	0.22	0.25	1.00	
(7) Kinh nghiệm	0.22	0.18	-0.09	0.15	-0.31	0.29	1.00

Nguồn: Tính toán từ phân mềm phân tích thống kê

Bảng 6: Kết quả kiểm định đa cộng tuyến (VIF)

Tên biến giải thích trong mô hình Tobit	Hệ số VIF	Dung sai (1/VIF)	Kết luận đa cộng tuyến
Số lượng thành viên của hợp tác xã	3.85	0.259	Không vi phạm
Diện tích sản xuất (ha)	3.62	0.276	Không vi phạm
Số tiền thuế hàng năm (VNĐ/năm)	2.94	0.340	Không vi phạm
Sản phẩm được quảng bá (Biến giả)	1.78	0.561	Không vi phạm
Mua/bán hàng qua nền tảng TMĐT (Biến giả)	1.65	0.606	Không vi phạm
Mức giá chênh lệch cao hơn nhờ quảng bá	1.42	0.704	Không vi phạm
Kinh nghiệm của Giám đốc (Biến giả)	1.21	0.826	Không vi phạm
Giá trị VIF trung bình	2.35		Mô hình ổn định

Nguồn: Trích xuất từ kết quả hồi quy sau quy trình Stepwise Selection có giá trị thấp hơn rất nhiều so với mức tối hạn là 10 (VIF trung bình toàn mô hình đạt 2.35). Điều này cho phép kết luận mô hình hồi quy hoàn toàn không bị ảnh hưởng bởi hiện tượng đa cộng tuyến, đảm bảo tính vững cho các ước lượng về hệ số tác động.

Quy trình lựa chọn biến từng bước (Stepwise Selection) đã hoàn thành tốt vai trò sàng lọc khi loại bỏ các biến có sự trùng lặp thông tin lớn. Đối với 7 biến độc lập cuối cùng được giữ lại trong mô hình Tobit, ma trận tương quan cho thấy cặp biến có mối liên hệ chặt chẽ nhất là Diện tích sản xuất và Số lượng thành viên cũng đạt hệ số $r = 0.72$ (nhỏ hơn ngưỡng rủi ro 0.80). Đồng thời, kiểm định VIF xác nhận tất cả các biến đều

4.4.2. Ảnh hưởng của các yếu tố liên quan đến hiệu quả kỹ thuật bằng mô hình hồi quy Tobit

Bảng 7: Ảnh hưởng của các yếu tố liên quan đến hiệu quả kỹ thuật bằng mô hình hồi quy Tobit

Biến số	Hệ số	Sai số chuẩn	Mức ý nghĩa
Hằng số	0.6186	0.062	0.000***
Số tiền thuế hàng năm (VNĐ/năm)	0.2158	0.037	0.000***
Diện tích sản xuất (ha)	-0.0241	0.005	0.000***
Sản phẩm được quảng bá (Biến giả: 1 nếu được)	0.2745	0.060	0.000***
Mức giá chênh lệch cao hơn nhờ được quảng bá (VNĐ)	-0.0333	0.014	0.020**
Mua/bán hàng qua nền tảng thương mại điện tử (Biến giả: 1 nếu có)	0.1751	0.052	0.001***
Số lượng thành viên của hợp tác xã (Người)	-0.0097	0.004	0.027**
Kinh nghiệm của Giám đốc (Biến giả: 1 nếu có)	-0.0854	0.043	0.045**

Nguồn: Ước lượng từ số liệu điều tra.

Ghi chú: (***) ý nghĩa ở mức 1%, (**) ý nghĩa ở mức 5%;

Thảo luận kết quả các nhân tố ảnh hưởng đến Hiệu quả kỹ thuật

Kết quả hồi quy Tobit từ Bảng 7 cho thấy sự biến thiên của **Hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE)** tại các Hợp tác xã (HTX) nông nghiệp phía Nam tỉnh Thái Nguyên bị chi phối mạnh mẽ bởi 8 nhân tố cốt lõi. Các biến số này phản ánh sự chuyển dịch từ tư duy sản xuất

quy mô truyền thống sang mô hình quản trị tri thức và kinh tế số.

Số tiền thuế hàng năm (Z₁₂): Nhân tố này có tác động tích cực và rất có ý nghĩa thống kê ($\beta = 0,2158$; $p < 0,01$) đến hiệu quả kỹ thuật. Kết quả này phản ánh rằng các HTX có mức độ tuân thủ pháp lý và tính chính quy cao trong quản lý tài chính thường vận hành hiệu quả hơn. Việc thực hiện đầy đủ nghĩa vụ thuế gắn liền

với hệ thống sổ sách kế toán minh bạch, giúp Ban quản trị dễ dàng theo dõi và tối ưu hóa các dòng chi phí đầu vào. Phát hiện này bổ sung thêm một góc nhìn mới so với nghiên cứu của Nguyễn Quốc Nghi và cộng sự (2019), nhấn mạnh rằng sự chính quy về mặt thể chế là nền tảng cho hiệu quả vận hành bền vững.

Diện tích sản xuất (Z_2): Trái với kỳ vọng về lợi thế quy mô, diện tích sản xuất có tác động tiêu cực đáng kể ($\beta = -0,0241$; $p < 0,01$). Điều này chỉ ra rằng tại khu vực phía Nam Thái Nguyên, việc gia tăng diện tích đất canh tác một cách dàn trải mà không đi kèm với năng lực thâm canh và quản trị tương xứng gây ra sự sụt giảm về hiệu quả kỹ thuật. Kết quả này hoàn toàn tương đồng với nghiên cứu của Phan và Nguyen (2020) khi chỉ ra rằng đất đai manh mún và sự thiếu hụt công nghệ quản lý trên diện tích lớn là rào cản chính đối với nông hộ và HTX tại Việt Nam.

Sản phẩm được quảng bá (Z_{15}): Đây là nhân tố thúc đẩy hiệu quả kỹ thuật mạnh mẽ nhất trong mô hình ($\beta = 0,2745$; $p < 0,01$). Những HTX chủ động thực hiện các hoạt động truyền thông và xây dựng thương hiệu đạt mức hiệu quả kỹ thuật cao hơn hẳn so với nhóm còn lại. Hoạt động quảng bá không chỉ giúp nâng cao giá trị sản phẩm đầu ra mà còn tạo động lực để HTX chuẩn hóa quy trình kỹ thuật nhằm duy trì uy tín thương hiệu. Kết quả này phản ánh sự chuyển dịch từ nông nghiệp truyền thống sang nông nghiệp gắn với thị trường, phù hợp với xu hướng được đề cập trong nghiên cứu của To-The và Nguyen-Anh (2021).

Mức giá chênh lệch nhờ quảng bá (Z_4): Kết quả cho thấy biến số này có tác động ngược chiều ($\beta = -0,0333$; $p < 0,05$). Mặc dù quảng bá nói chung có lợi, nhưng việc đẩy mức giá chênh lệch lên quá cao so với mặt bằng chung có thể đi kèm với việc gia tăng đột biến các chi phí đầu vào đặc thù hoặc chi phí giao dịch, dẫn đến sự suy giảm hiệu quả kỹ thuật thuần túy. Điều này gợi ý rằng các HTX nên tập trung vào việc tối ưu hóa chi phí sản xuất để nâng cao lợi nhuận thay vì chỉ dựa vào chiến lược định giá cao, một khía cạnh mà Hoang và Coelli (2011) từng cảnh báo về sự mất cân đối giữa giá trị đầu ra và chi phí đầu vào.

Giao dịch qua nền tảng thương mại điện tử (Z_5): Thương mại điện tử đóng vai trò là động lực quan trọng giúp cải thiện hiệu quả kỹ thuật ($\beta = 0,1751$; $p < 0,01$). Việc ứng dụng công nghệ số trong mua bán giúp HTX tiết giảm đáng kể các chi phí trung gian và chi phí tìm kiếm thị trường. Khác với các nghiên cứu giai đoạn trước như của Linh (2012) vốn tập trung nhiều vào các yếu tố vật chất, phát hiện này khẳng định hạ tầng số đang trở thành "biên giới" mới giúp các HTX nông nghiệp hiện đại bứt phá về năng suất nhân tố tổng hợp.

Số lượng thành viên của HTX (Z_7): Quy mô thành viên có tác động tiêu cực đến hiệu quả kỹ thuật ($\beta = -0,0097$; $p < 0,05$). Khi số lượng thành viên tăng lên, chi phí phối hợp và kiểm soát chất lượng trong nội bộ HTX trở nên phức tạp hơn, dễ dẫn đến hiện tượng "quá tải quản trị". Điều này cho thấy các HTX phía Nam Thái Nguyên đang ưu tiên phát triển theo chiều rộng hơn chiều sâu. Kết quả này nhắc lại bài học từ nghiên cứu của Trần Tiến Khai và cộng sự (2018) về việc cần phải cân đối giữa số lượng thành viên và năng lực điều hành của bộ máy quản lý HTX.

Kinh nghiệm của Giám đốc (Z_9): Một kết quả đáng lưu ý là kinh nghiệm của Giám đốc (biến giả) có tác động tiêu cực ($\beta = -0,0854$; $p < 0,05$). Điều này có thể được giải thích bởi sự tồn tại của "tư duy lối mòn" hoặc sự chậm trễ trong việc tiếp cận các quy trình kỹ thuật và công nghệ quản trị mới của những người điều hành cũ. Dựa trên lý thuyết về sức ì nhận thức của Simsek (2007) sự phụ thuộc vào lộ trình và các phương thức vận hành truyền thống đã trở thành rào cản khiến những lãnh đạo lâu năm chậm thích nghi với làn sóng nông nghiệp số tại Thái Nguyên. Trong bối cảnh nông nghiệp 4.0, sự linh hoạt và khả năng đổi mới sáng tạo đòi hỏi quan trọng hơn thâm niên sản xuất thuần túy. Kết quả này có sự khác biệt nhất định so với nghiên cứu của Linh (2012) (vốn coi kinh nghiệm là tích cực), cho thấy đặc thù của địa bàn nghiên cứu đòi hỏi một thể hệ quản trị trẻ và năng động hơn.

Hằng số (Constant): Giá trị hằng số 0,6186 ($p < 0,01$) phản ánh mức hiệu quả kỹ thuật cơ bản khi các nhân tố tác động được giữ ở mức tối thiểu. Điều này cho thấy tiềm năng tự thân của khu vực kinh tế tập thể tại địa phương là khá lớn, và việc tác động đúng vào các biến số then chốt kể trên sẽ tạo ra sự cộng hưởng mạnh mẽ để đưa các HTX tiến gần hơn đến biên hiệu quả tối ưu (1.0).

Sự kết hợp giữa 8 nhân tố trên cho thấy bức tranh chuyển dịch về chất của các HTX phía Nam tỉnh Thái Nguyên. Hiệu quả kỹ thuật hiện nay không còn phụ thuộc vào việc thâm dụng đất đai hay quy mô thành viên, mà được dẫn dắt bởi Năng lực chuyển đổi số và Tính chuyên nghiệp trong quản trị. Sự khác biệt giữa kết quả nghiên cứu này với các nghiên cứu giai đoạn trước (như Hoang & Coelli, 2011) nằm ở sự trỗi dậy của biến số Thương mại điện tử và Quảng bá sản phẩm, định hình lại đường biên hiệu quả của kinh tế tập thể trong bối cảnh hiện đại.

Đồng thời nghiên cứu cũng thừa nhận khả năng tồn tại vấn đề nội sinh xuất phát từ mối quan hệ hai chiều giữa hiệu quả kỹ thuật và các nhân tố như thương mại điện tử hay quảng bá sản phẩm. Về mặt thực tiễn các HTX có mức hiệu quả kỹ thuật cao thường sở hữu năng lực quản trị tốt cùng nguồn lực tài chính dồi dào hơn từ đó có nhiều dư địa để đầu tư vào hạ tầng số và các chiến dịch quảng bá hình ảnh. Ở chiều ngược lại việc ứng dụng thương mại điện tử và quảng bá tích cực lại tác động thuận chiều giúp HTX tiết giảm chi phí giao dịch và gia tăng giá trị đầu ra cho sản phẩm. Sự tồn tại của tác động tương hỗ (simultaneity) này có thể dẫn đến việc phóng đại các hệ số hồi quy trong mô hình Tobit thông thường. Mặc dù khung phân tích DEA-Tobit hiện tại đã cung cấp những bằng chứng thực chứng ban đầu về vai trò dẫn dắt của kinh tế số nhưng tác giả thừa nhận rằng việc sử dụng dữ liệu cắt ngang vẫn còn hạn chế trong việc bóc tách triệt để mối quan hệ nhân quả này. Đây là một điểm yếu phổ biến trong các nghiên cứu về hiệu quả sản xuất và cần được kiểm chứng sâu hơn thông qua các mô hình hồi quy với biến công cụ (IV-Tobit) hoặc sử dụng dữ liệu mảng (panel data) trong những nghiên cứu tương lai nhằm đảm bảo tính khách quan hoàn đối với các ước lượng về tác động của chuyển đổi số.

5. Kết luận

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá thực trạng hiệu quả kỹ thuật và nhận diện các nhân tố cốt lõi ảnh hưởng đến năng lực vận hành của 34 hợp tác xã (HTX) nông nghiệp tại khu vực các xã phía Nam tỉnh Thái Nguyên. Kết quả thực chứng từ mô hình DEA cho thấy mức hiệu quả kỹ thuật tổng thể (CRSTE) trung bình đạt 0,817, chỉ ra rằng các HTX có thể tiết giảm tới 18,3% các nguồn lực đầu vào mà vẫn duy trì được mức sản lượng hiện tại nếu hoạt động trên biên hiệu quả. Đặc biệt, thông qua mô hình hồi quy Tobit và quy trình lựa chọn biến từng bước, nghiên cứu đã xác lập 8 nhân tố có tác động rõ rệt, trong đó năng lực quảng bá sản phẩm và ứng dụng thương mại điện tử đóng vai trò là những động lực thúc đẩy mạnh mẽ nhất, trong khi diện tích canh tác dần trải và tư duy quản lý theo lối mòn lại là những rào cản kìm hãm trực tiếp sự bứt phá về hiệu quả của các đơn vị.

Trên cơ sở các phát hiện nghiên cứu, một hệ thống hàm ý chính sách đồng bộ được đề xuất nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh cho khu vực kinh tế tập thể tại địa phương theo hướng chuyển đổi số và quản trị tinh gọn. Cấp tỉnh cần ưu tiên dịch chuyển nguồn lực từ hỗ trợ vốn dần trải sang đầu tư hạ tầng số và xây dựng các hệ sinh thái thương mại điện tử dùng chung; đồng thời, chính quyền cấp xã cần phát huy vai trò giám sát, tư vấn giúp HTX tập trung vào thâm canh thay vì khuyến

khích mở rộng quy mô diện tích một cách máy móc. Đối với nội tại các HTX, việc trẻ hóa đội ngũ lãnh đạo và số hóa hệ thống quản lý chất lượng sản phẩm là điều kiện tiên quyết để kiểm soát chính xác các mức dư thừa vật tư và lao động, từ đó triệt tiêu các lãng phí nguồn lực và tiệm cận gần hơn với đường biên hiệu quả tối ưu trong bối cảnh kinh tế nông nghiệp hiện đại.

Nghiên cứu tập trung vào 34 HTX tại một khu vực địa lý đặc thù. Mặc dù con số này đại diện cho toàn bộ quần thể HTX tại các xã phía Nam tỉnh Thái Nguyên, nhưng về mặt thống kê, cỡ mẫu này tương đối nhỏ. Để khắc phục, tác giả đã sử dụng quy trình Stepwise Selection nhằm tinh gọn mô hình hồi quy, tuy nhiên điều này vẫn có thể giới hạn khả năng phát hiện các tác động hiệp đồng phức tạp giữa nhiều biến số. Kết quả nghiên cứu mang tính đặc thù cao cho vùng vành đai nông nghiệp chuyển đổi, nơi chịu áp lực lớn từ các khu công nghiệp. Do đó, khả năng khái quát hóa (generalizability) các hàm ý chính sách cho các vùng thuần nông hoặc các khu vực có điều kiện địa lý, kinh tế khác biệt, như vùng cao hoặc miền núi phía Bắc cần được thực hiện một cách thận trọng. Các nghiên cứu tiếp theo cần được mở rộng phạm vi khảo sát theo thời gian (dữ liệu mảng - panel data) và áp dụng các phương pháp kiểm chứng chéo như Bootstrap DEA để tăng cường độ tin cậy và tính đại diện cho kết quả nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Bravo-Ureta, B. E., Solís, D., López, V. H. M., Maripani, J. F., Thiam, A., & Rivas, T. (2007). Technical efficiency in farming: A meta-regression analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 27(1), 57–72.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
- Chính phủ. (2021). *Quyết định số 150/QĐ-TTg ngày 28/01/2022 phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253–281.
- Harrell, F. E. (2015). *Regression modeling strategies: With applications to linear models, logistic and ordinal regression, and survival analysis* (2nd ed.). Springer.
- Hoang, V. N., & Coelli, T. J. (2011). Measurement of agricultural total factor productivity growth and biophysical efficiency in Vietnam. *Agricultural Economics*, 42(4), 463–477.
- Hoff, A. (2007). Second stage DEA: Comparison of approaches for modelling the DEA score. *European Journal of Operational Research*, 181(1), 425–435.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning: With applications in R*. Springer.
- Linh, V. H. (2012). Efficiency of rice farming in the Mekong Delta, Vietnam. *Journal of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 18(1), 19–30.
- Latruffe, L., Fogarasi, J., & Desjeux, Y. (2012). Efficiency, productivity and technology comparison for farms in Central and Western Europe: The case of field crop and dairy farming in Hungary and France. *Economic Systems*, 36(2), 264–278.
- Nguyen-Van, P. (2016). Technical efficiency and agricultural policy: Evidence from the tea production in Vietnam. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 97(3), 173–184.
- Nguyễn Quốc Nghi, Trần Lê Thanh, & Nguyễn Thị Kim Nguyễn. (2019). Xây dựng hợp tác xã nông nghiệp bền vững ở Việt Nam: Góc nhìn từ thể chế, quản trị tài chính và hành động tập thể. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55(4), 84–93.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Phan, H. T., & Nguyen, T. T. (2020). Determinants of technical efficiency of Vietnamese households. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 3(3), 253–263.
- Quốc hội. (2023). *Luật Hợp tác xã số 17/2023/QH15*.

- Simar, L., & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136(1), 31–64.
- Simsek, Z. (2007). CEO tenure and organizational performance: An intervening model. *Strategic Management Journal*, 28(6), 653–662.
- To-The, N., & Nguyen-Anh, T. (2021). Does cooperative membership improve technical efficiency? Evidence from tea farmers in Vietnam. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 122(1), 1–12.
- Toma, P., Miglietta, P. P., Zurlini, G., Valente, D., & Petrosillo, I. (2017). A non-parametric bootstrap-data envelopment analysis approach for environmental policy planning and management of agricultural efficiency in EU countries. *Ecological Indicators*, 83, 132–143.
- Tran, T. Q., Nguyen, T. T., & Nguyen, H. T. (2022). The impact of e-commerce on agricultural performance: Evidence from Vietnamese households. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 34(6), 1145–1162.
- Trần Tiến Khai, Nguyễn Ngọc Danh, & Hứa Minh Duy. (2018). Hiệu quả hoạt động của các hợp tác xã nông nghiệp tại Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54(7), 168-176.

Thông tin tác giả:

Nguyễn Đức Thu

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Kinh tế và Quản trị Kinh doanh

- Địa chỉ email: thuqtkd@tueba.edu.vn

Ngày nhận bài: 11/1/2026

Ngày nhận bản sửa: 26/2/2026

Ngày duyệt đăng: 6/5/2026