



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu

website: ctujsvn.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jsi.2021.057

NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG THÔNG QUA VẬT TƯ NÔNG NGHIỆP ĐẦU VÀO VÀ HIỆU QUẢ TÀI CHÍNH CỦA MÔ HÌNH TRỒNG RAU ĂN LÁ TẠI XÃ MỸ THUẬN, HUYỆN HÒN ĐẤT, TỈNH KIÊN GIANG

Lê Trần Thanh Liêm^{1,2*} và Nguyễn Thị Kim Phước³

¹Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Sau Đại học Khoa học Tài nguyên Sinh học và Sinh học Môi trường, Đại học Kyushu, Nhật Bản

³Khoa Tài nguyên Môi trường, Trường Đại học Kiên Giang

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Trần Thanh Liêm (email: lttliem@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 12/04/2021

Ngày nhận bài sửa: 08/09/2021

Ngày duyệt đăng: 15/11/2021

Title:

Research on energy consumption through agricultural inputs usage and financial efficiency of leafy vegetables cultivation system in My Thuan commune, Hon Dat district, Kien Giang province, Vietnam

Từ khóa:

Hiệu quả tài chính, Kiên Giang, rau ăn lá, tiêu thụ năng lượng, vật tư nông nghiệp

Keywords:

Agricultural inputs, energy consumption, financial efficiency, Kien Giang province, leafy vegetables

ABSTRACT

The study aimed at analyzing the leafy vegetable cultivation current status of energy consumption through agricultural inputs and financial efficiency in My Thuan commune, Hon Dat district, Kien Giang province. The study was carried out from January to July 2021. Sixty leaders, or those primarily responsible for the cultivation, having a cultivated area of 1,000 m² or more were face-to-face interviewed. The MilCA commercial software version 2.3 was used to analyze energy consumption through the higher heating method based on the types and quantity of agricultural inputs usage. Research results showed that leafy vegetable cultivation benefited financial efficiency in this study was not significantly higher than the typical agricultural cultivation model in Kien Giang province (75.289.000 VND/ha/crop – including the labor costs). Leafy vegetable cultivation used 44,118 MJ/ha/crop and 2.68 MJ/kg of commercial product. These energy consumption values were higher than the value of cultivated lettuce and Chinese kale in Thailand based on growing area, but lower than the value based on commercial leafy vegetable weight. To improve cost and energy efficiency, farmers have to enhance the fertilizer use efficiency through proper schedule fertilization and biochar application.

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là phân tích hiện trạng tiêu thụ năng lượng thông qua vật tư nông nghiệp đầu vào và hiệu quả tài chính của mô hình canh tác rau ăn lá tại xã Mỹ Thuận, huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang từ tháng 01 đến tháng 7 năm 2021. Sáu mươi người sản xuất chính hoặc chủ hộ trồng rau ăn lá với diện tích từ 1.000 m² trở lên đã được phỏng vấn trực tiếp trong nghiên cứu. Phần mềm MilCA thương mại phiên bản 2.3 được sử dụng để phân tích tiêu thụ năng lượng thông qua phương pháp nhiệt cao hơn dựa vào loại và lượng vật tư đầu vào đã sử dụng. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy sản xuất rau ăn lá mang lại hiệu quả tài chính cao hơn không đáng kể so với trung bình diện tích đất trồng trọt trên địa bàn tỉnh Kiên Giang (75.289.000 đồng/ha/vụ - bao gồm chi phí lao động). Sản xuất rau ăn lá sử dụng 44.118 MJ/ha/vụ, tương ứng với 2,68 MJ/kg rau thương phẩm. Mức tiêu thụ năng lượng này cao hơn so với cải rổ và xà lách được canh tác ở Thái Lan trên đơn vị diện tích nhưng thấp hơn khi xét trên trọng lượng sản phẩm. Để cải thiện chi phí và hiệu quả năng lượng, cần tối ưu hóa hiệu quả của phân bón như chọn thời điểm bón phân phù hợp và ứng dụng than sinh học.

1. GIỚI THIỆU

Năm 2017, ngành trồng trọt chiếm 75% giá trị sản lượng nông nghiệp của Việt Nam, sản lượng các mặt hàng nông nghiệp xuất khẩu, sản phẩm rau, trái cây tươi tăng trưởng ổn định và có cơ hội tiếp tục tăng trưởng trong tương lai (Viện Chiến lược thương hiệu và Năng lực cạnh tranh, 2017). Năm 2019, diện tích đất trồng rau màu cả nước khoảng 533.000 ha (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2019) với sản lượng ước đạt 17,95 triệu tấn (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2019). Ước tính sơ bộ trong năm 2020, giá trị xuất khẩu các mặt hàng rau quả cả nước đã đạt xấp xỉ 3,27 tỉ USD, chiếm 13,1% tổng giá trị xuất khẩu các mặt hàng nông nghiệp (Tổng cục Thống kê, 2021). Đồng bằng sông Cửu Long có diện tích trồng rau màu trong năm 2019 khoảng 257.000 ha, chiếm 58,5% diện tích trồng rau của miền Nam và chiếm 48,2% diện tích trồng rau cả nước (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2019). Riêng tỉnh Kiên Giang có 9.410 ha diện tích trồng rau màu, chiếm hơn 48% diện tích gieo trồng cây hàng năm (trừ lúa) của tỉnh với sản lượng 185.278 tấn, đạt năng suất 19,7 tấn/ha (Cục Thống kê tỉnh Kiên Giang, 2020). Hòn Đất là huyện đứng thứ 5 của tỉnh về hiệu quả sử dụng đất trồng trọt khi giá trị sản phẩm thu được trên 1 ha đất trồng trọt đạt 75,18 triệu đồng (Cục Thống kê tỉnh Kiên Giang, 2020) và năng suất 29 tấn/ha, cao hơn năng suất trung bình của tỉnh khoảng 1,5 lần (Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Hòn Đất, 2020).

Hiện nay, khi nông dân tăng cường ứng dụng các vật tư nông nghiệp đầu vào trong quá trình canh tác nông nghiệp đã làm gia tăng năng lượng cung cấp trên đơn vị diện tích đất canh tác hay khối lượng sản phẩm. Sự gia tăng năng lượng tiêu thụ thông qua vật tư nông nghiệp có thể mang lại các lợi ích cho nông dân nhưng cũng tiềm ẩn nhiều nguy cơ cho môi trường (Ghorbani et al., 2011). Sử dụng năng lượng hiệu quả trong nông nghiệp là một trong những điều kiện để sản xuất nông nghiệp bền vững vì nó giúp tiết kiệm tài chính, bảo tồn tài nguyên hóa thạch và giảm ô nhiễm không khí (Pervanchon et al., 2002). Phân tích năng lượng có thể được chia thành hai phần là năng lượng trực tiếp và gián tiếp. Năng lượng trực tiếp bao gồm năng lượng từ tất cả các vật tư đầu vào được sử dụng trực tiếp tại trang trại và trên các cánh đồng phục vụ cho sự phát triển của cây trồng. Năng lượng gián tiếp bao gồm năng lượng từ các sản phẩm tiêu thụ chính (nông sản) và các phụ phẩm trong sản xuất nông nghiệp (tàn dư cây trồng: thân, lá và rễ). Cả hai dạng năng lượng trực tiếp và gián tiếp đều cần thiết cho hoạt động sản xuất nông

NGHIỆP. Mặc dù, các phân tích về tiêu thụ và cân bằng năng lượng trong sản xuất nông nghiệp góp phần quan trọng để tối ưu hiệu quả sử dụng năng lượng và giảm thiểu các tác động tiềm ẩn đến môi trường. Tuy nhiên, các nghiên cứu này ở Việt Nam vẫn chưa được phổ biến. Hai công trình nghiên cứu nổi bật hiện nay đều tập trung vào lĩnh vực sản xuất và sấy lúa (Truong et al., 2017; Nguyen et al., 2019). Nghiên cứu tiêu thụ năng lượng trong sản xuất rau ăn lá ở Việt Nam vẫn chưa được thực hiện.

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả kinh tế của các mô hình sản xuất nông nghiệp hay kiểu sử dụng đất đã trở nên phổ biến trong những năm gần đây. Hầu hết các nghiên cứu cho thấy rằng sử dụng đất trồng màu, đặc biệt là trồng rau (luân canh hoặc chuyên canh) mang lại hiệu quả kinh tế cao (Đặng Thị Kim Phượng & Đỗ Văn Xê, 2011; Đỗ Thị Tâm & Nguyễn Thị Hải, 2013; Nguyễn Duy Cần và ctv., 2009; Trần Thị Mai Anh và ctv., 2013). Việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất từ canh tác lúa sang chuyên canh hoa màu ở một số địa phương đã giúp nông hộ tăng thu nhập do mô hình canh tác chuyên màu giúp tăng lợi nhuận và hiệu quả đồng vốn (Nguyễn Tuấn Hùng & Hoàng Thái Đại, 2018). Khi so sánh hiệu quả kinh tế của các loại rau màu, kết quả cho thấy rau ăn lá cho thu nhập và tỉ suất thu nhập/chi phí cao hơn nhóm rau ăn quả (Nguyễn Văn Cường và ctv., 2019). Chi phí sản xuất của nhóm rau ăn lá cũng thấp hơn nhóm rau lấy củ và rau ăn quả ở cả hai phương thức sản xuất thông thường và trồng an toàn sinh học (Nguyễn Hồng Sơn, 2011). Nghiên cứu trước đây cũng đã khám phá các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất rau màu của nông hộ bao gồm: giá bán và chi phí vật tư nông nghiệp (Cao Ngọc Lợi, 2017). Bên cạnh đó, hiện trạng sản xuất tại nông hộ, nông dân quan tâm nhiều đến yếu tố kỹ thuật canh tác mà rất ít quan tâm đến vấn đề về môi trường (Phan Chí Nguyễn và ctv., 2017). Ngoài ra, các nghiên cứu còn đưa ra những giải pháp và mô hình trồng rau an toàn, đặc biệt là rau ăn lá phù hợp ở những điều kiện và phương thức canh tác khác nhau nhằm cải thiện hiệu quả sản xuất và hiệu quả kinh tế (Bùi Thị Thục Anh, 2015; Nguyễn Anh Minh & Nguyễn Tuấn Sơn, 2014; Nguyễn Thanh Hải và ctv., 2016; Nguyễn Thu Trang, 2015). Trong đó, việc sử dụng thay thế hoặc bổ sung phân hữu cơ có thể làm tăng hiệu quả về sinh trưởng, năng suất (Trần Thị Minh Hằng và ctv., 2020) và tăng lợi nhuận (Cao Ngọc Điệp và ctv., 2011). Tuy vào tính chất đất và điều kiện tự nhiên khác nhau có những kiểu sử dụng đất hiệu quả khác nhau. Chỉ xét trong tỉnh Kiên Giang, nếu ở huyện U Minh Thượng đất dùng để chuyên canh tác màu có hiệu quả kinh tế

cao nhất (Lê Tấn Lợi và Đồng Ngọc Phượng, 2014) thì ở huyện Gò Quao đất chuyên màu lại không mang lại hiệu quả kinh tế cao (Nguyễn Thị Song Bình và Ngô Thị Thanh Hằng, 2013). Tuy nhiên, các nghiên cứu khác chưa xác định loại rau màu nào phù hợp với địa phương và cho hiệu quả kinh tế cao nhất.

Tổng hợp những vấn đề về tiêu thụ năng lượng, hiệu quả sản xuất và tầm quan trọng của mô hình sản xuất rau ăn lá tại Việt Nam, nghiên cứu điển hình tại xã Mỹ Thuận, huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang là cấp thiết và quan trọng. Kết quả từ nghiên cứu này có thể được tham khảo và sử dụng trong ra quyết định quy hoạch sản xuất nông nghiệp ở các địa phương trên địa bàn tỉnh Kiên Giang và các tỉnh ở Đồng bằng sông Cửu Long có điều kiện sản xuất tương tự.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập dữ liệu

Đối tượng nghiên cứu: Chủ hộ hoặc người tham gia sản xuất chính của nông hộ được lựa chọn thu thập dữ liệu phải có diện tích sản xuất rau ăn lá tối thiểu là 1.000 m² tại xã Mỹ Thuận, huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang. Không có sự phân biệt giới, thâm niên, độ tuổi, hay sự khác biệt trong quan điểm về mối quan hệ giữa phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường của người tham gia nghiên cứu. Người tham gia nghiên cứu được cam kết bảo vệ thông tin cá nhân và được quyền yêu cầu cung cấp thông tin cuối cùng của nghiên cứu.

Các mô hình canh tác rau ăn lá được khảo sát trong nghiên cứu này bao gồm cải thảo (*Brassica rapa subsp. pekinensis*), cải thìa (*Brassica rapa subsp. chinensis*) và cải ngọt (*Brassica integrifolia*).

Cỡ mẫu: 60 nông hộ sản xuất rau của xã Mỹ Thuận được lựa chọn để thu thập dữ liệu, chiếm 90,9% tổng số nông hộ. Các đối tượng được phỏng vấn trực tiếp theo biểu phỏng vấn với các câu hỏi đã được chuẩn bị sẵn. Biểu phỏng vấn bao gồm các nội dung như: thông tin về nguồn lực của nông hộ, các thông tin về thuộc tính của cá nhân người tham gia nghiên cứu, thông tin chi tiết về các khâu của quá trình canh tác rau ăn lá như: chuẩn bị đất, chuẩn bị hạt giống, canh tác/chăm sóc, thu hoạch và tiêu thụ.

2.2. Phương pháp phân tích

Phân tích thống kê mô tả: Các kết quả nghiên cứu về tuổi, thâm niên của người tham gia nghiên cứu, hiện trạng lao động của nông hộ, thông tin về liếp trồng, vật tư nông nghiệp đầu vào, chi phí/doanh thu/lợi nhuận/chỉ số tài chính được tính toán và thể

hiện dưới giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị cao nhất, giá trị nhỏ nhất hoặc tỉ lệ phần trăm (%).

Phân tích hiệu quả tài chính: Chi phí đầu tư cho mô hình bao gồm tổng của các khoản mục chi cho hoạt động sản xuất như: chuẩn bị đất, giống, phân bón, nông dược, chăm sóc, nhiên liệu và thu hoạch. Thu nhập từ mô hình được tính toán bằng tích số giữa năng suất thương phẩm và giá bán sản phẩm (tại ruộng hoặc cơ sở thu mua). Lợi nhuận của mô hình bằng thu nhập trừ tổng chi phí (bao gồm và không bao gồm công lao động). Bên cạnh đó, một số chỉ số như thu nhập/chi phí, lợi nhuận/chi phí, lợi nhuận/thu nhập được tính toán trong cả hai trường hợp chi phí bao gồm và không bao gồm công lao động.

Phân tích tiêu thụ năng lượng: Thu thập các dữ liệu tiêu thụ vật tư nông nghiệp như: trọng lượng nguyên chất của các loại phân bón (kg-N đối với phân đạm, kg-P₂O₅ đối với phân lân và kg-K₂O đối với phân kali), trọng lượng hoạt chất của các loại nông hóa (thuốc diệt cỏ, thuốc trừ sâu), thể tích xăng dùng trong làm đất, tưới tiêu cũng như phun xịt hóa chất bảo vệ cây trồng, lượng điện tiêu thụ đối với máy bơm nước sử dụng điện. Các dữ liệu này được nhập vào phần mềm MiLCA để tính toán năng lượng theo cơ sở dữ liệu được tổng hợp từ các quy trình sản xuất công nghiệp và các kết quả nghiên cứu đã công bố, thông qua phương pháp giá trị nhiệt cao hơn (higher heating value), được thể hiện bằng đơn vị MJ. Phần mềm MiLCA là một hệ thống hỗ trợ đánh giá vòng đời được phát triển bởi tổ chức Thúc đẩy quản lý phát triển bền vững của Nhật Bản (Sustainable Management Promotion Organization – SuMPO). MiLCA có thể đáp ứng các yêu cầu tính toán cần thiết cho nghiên cứu đánh giá vòng đời, bao gồm kiểm toán đầu vào và đánh giá tác động. Ngoài ra, một cơ sở dữ liệu kiểm toán tiêu chuẩn được cung cấp cho phân tích trong nghiên cứu (SuMPO, 2014). MiLCA đã được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu tác động của các hệ thống sản xuất cây trồng như cỏ chăn nuôi (Tsutsumi et al., 2016), mía đường (Nakashima & Ishikawa, 2016), cà chua (Tewolde et al., 2016), lúa nước (Amasawa & Ihara, 2017) và măng tây (Jie et al., 2019). Tổng giá trị năng lượng là tổng năng lượng cần thiết để tạo ra các vật tư nông nghiệp đã được sử dụng để sản xuất rau ăn lá, được thể hiện dưới dạng năng lượng tiêu thụ trên 1 đơn vị diện tích trồng rau MJ/ha hoặc năng lượng tiêu thụ để sản xuất ra 1 khối lượng sản phẩm thương mại của rau ăn lá MJ/kg. Vì giới hạn trong cơ sở dữ liệu của phần mềm nên hạt giống và các loại phân bón lót dạng hữu cơ thông thường (phân chuồng và tro trấu) đã không được tính toán.

Phân tích hiệu quả đầu tư về năng lượng: Trong nghiên cứu này, để biểu thị mối quan hệ giữa hiệu quả tài chính (đồng) và tiêu thụ năng lượng (MJ) tính trên đơn vị đất canh tác (1 ha), một số chỉ tiêu tài tính được sử dụng để chia cho tổng mức tiêu thụ năng lượng (đồng/MJ*ha). Các chỉ tiêu này bao gồm chi phí và lợi nhuận (bao gồm và không bao gồm chi phí công lao động).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng sản xuất rau ăn lá

3.1.1. Thông tin chung về nông hộ

Đại diện nông hộ – người sản xuất chính – chủ yếu là nam giới (chiếm 96%), với độ tuổi trung bình là 50 tuổi (thấp nhất là 30 tuổi và cao nhất là 67 tuổi),

tập trung chủ yếu ở nhóm tuổi từ 40 đến dưới 60 tuổi (chiếm 70%). Trên 96% đất nông nghiệp của các hộ dân từ trước đến nay chỉ trồng rau ăn lá, không chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Do vậy, thâm niên trồng rau của các chủ hộ khá lâu, trung bình khoảng 19,1 năm (thấp nhất là 4 năm và cao nhất là 40 năm), trong đó có đến 90% chủ hộ có thâm niên canh tác từ 10 năm trở lên. Với thâm niên khá lâu, việc thay đổi thói quen canh tác sẽ trở nên khó khăn hơn. Số lao động gia đình khá ít, trung bình mỗi hộ dao động từ 3 đến 4 người (thấp nhất là 2 và nhiều nhất là 7 lao động trong một hộ) và số lao động nữ thường chỉ từ 1 người (chiếm 70%) đến 2 người (26,7%). Điều này cho thấy nhu cầu sử dụng lao động thuê mướn là không thể thiếu.

Bảng 1. Thông tin chung về nông hộ trồng rau ăn lá tại khu vực nghiên cứu

Nhóm tuổi	Tỉ lệ (%)	Thâm niên trồng rau	Tỉ lệ (%)	Số lao động trong gia đình	Tỉ lệ (%)
Từ 30 đến < 40 tuổi	13,3	< 10 năm	10	2 người	46,7
Từ 40 đến < 50 tuổi	26,7	Từ 10 đến < 20 năm	35	3 người	26,7
Từ 50 đến < 60 tuổi	43,3	Từ 20 đến < 30 năm	35	4 người	13,3
≥ 60 tuổi	16,7	≥ 30 năm	20	≥ 5 người	13,3

3.1.2. Quy mô sản xuất

Tất cả nông hộ đều chỉ canh tác rau trên diện tích đất thuộc quyền sở hữu (không thuê mướn thêm) và diện tích canh tác này cũng khá nhỏ. Diện tích bình quân là 0,22 ha/hộ, cao nhất là 0,7 ha/hộ và thấp nhất là 0,1 ha/hộ. Tỉ lệ hộ có diện tích nhỏ hơn 0,3 ha chiếm 73,3%, hộ có diện tích từ 0,3 – 0,5 ha chiếm 21,7%. Chỉ có 5% nông hộ có diện tích canh tác từ 0,5 ha trở lên. Diện tích canh tác tuy nhỏ nhưng tập trung, thuận tiện cho việc tiêu thụ và thu mua. Bên cạnh đó, diện tích canh tác nhỏ cũng sẽ gây khó khăn trong việc áp dụng các mô hình ứng dụng khoa học công nghệ đòi hỏi quy mô sản xuất lớn.

3.1.3. Hiện trạng kỹ thuật canh tác

Kết quả khảo sát cho thấy thời gian canh tác trung bình của một vụ rau là 32,6 ngày. Quá trình sản xuất rau ăn lá bao gồm các hoạt động sau:

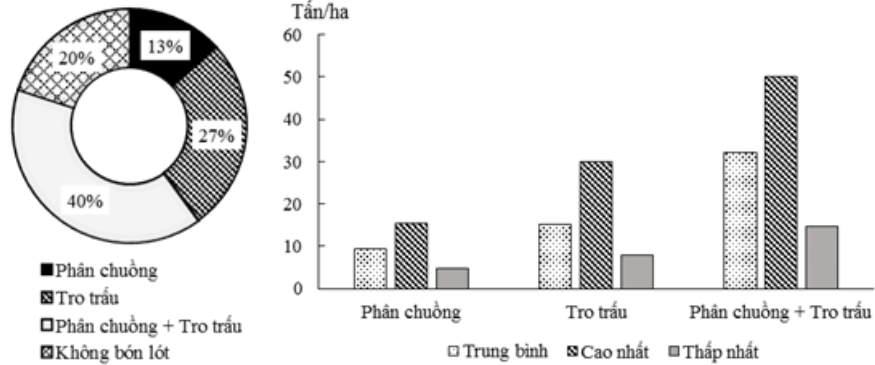
Chuẩn bị đất: Bao gồm lên liếp trồng và bón lót. Trong canh tác rau ăn lá hiện nay, nông hộ kết hợp kỹ thuật lên liếp bằng máy mà tạo hình liếp bằng thủ công. Các thông số kỹ thuật về liếp trồng rau (chiều rộng, chiều cao) phù hợp với các khuyến cáo của một số tác giả (Tạ Thu Cúc, 2007; Trần Khắc Thi và ctv., 2009) và được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Thông số kỹ thuật liếp trồng rau

Nội dung	Độ dài liếp <i>m</i>	Độ rộng liếp <i>m</i>	Diện tích liếp <i>m</i> ²	Độ cao liếp <i>m</i>	Mật độ liếp/ha
Trung bình	8,5	1,38	11,73	0,29	734,6
Độ lệch chuẩn	1,55	0,13	2,28	0,07	148,3
Cao nhất	12	1,6	17,6	0,6	1250
Thấp nhất	6	1,2	7,2	0,25	500

Công đoạn bón lót được 80% nông hộ thực hiện và chỉ sử dụng các loại phân hữu cơ để bón như: tro trấu, phân chuồng hoặc kết hợp cả hai. Liều lượng bón lót từ 9,4 – 32,15 tấn/ha, nằm trong khoảng liều lượng khuyến cáo của nhiều tác giả (Đường Hồng Dật, 2003; Tạ Thu Cúc, 2007; Trần Khắc Thi và

ctv., 2009). Nông hộ lựa chọn phương pháp bón lót này là dựa vào kinh nghiệm canh tác, thói quen canh tác hoặc dựa vào năng suất vụ trước để quyết định. Ngoài ra, nông hộ cũng cho rằng việc bón lót có thể giúp năng suất tăng lên và chất lượng sản phẩm tốt hơn.



Hình 1. Tỷ lệ nông hộ áp dụng các phương pháp bón lót (1A) và lượng phân bón sử dụng (1B)

Sử dụng vật tư nông nghiệp

Hạt giống: Phương pháp gieo vãi được 100% nông hộ áp dụng, với lượng hạt giống trung bình 5,09 kg/ha. Khối lượng này cao hơn 8 lần khuyến cáo của Trung tâm khuyến nông Thành phố Hồ Chí Minh (2009).

Phân bón: Chỉ sử dụng phân vô cơ để bón thúc và số lần bón trung bình 3 lần/vụ. Có 100% nông hộ bón phân đạm, 65% nông hộ bón phân lân và 8,3% nông hộ sử dụng thêm phân kali. Liều lượng sử dụng của các loại phân bón này đều cao hơn nhiều lần so

với khuyến cáo của một số tác giả (Đường Hồng Dật, 2003; Tạ Thu Cúc, 2007; Trần Khắc Thi và ctv., 2009; Trung tâm Khuyến nông Thành phố Hồ Chí Minh, 2009). Trong đó, lượng phân đạm cao hơn từ 3,7 - 9,7 lần, phân lân cao hơn từ 2,7 - 9,5 lần và hàm lượng kali sử dụng cao hơn 2,1 lần.

Nông dược: 100% nông hộ đều sử dụng thuốc diệt cỏ và thuốc trừ sâu. Thuốc diệt cỏ chỉ phun 1 lần/vụ, thuốc trừ sâu được phun trung bình 3 lần/vụ, tối đa là 4 lần. Lượng sử dụng vật tư nông nghiệp được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3. Lượng vật tư nông nghiệp sử dụng trong canh tác rau ăn lá

	Giống kg/ha	Phân bón (ha/vụ)		Nông dược (ha/vụ)		
		Đạm kg-N	Lân kg-P ₂ O ₅	Kali kg-K ₂ O	Diệt cỏ kg-hoạt chất	Trừ sâu kg-hoạt chất
Trung bình	5,09	223,87	189,24	38	1,04	2,22
Độ lệch chuẩn	1,17	94,26	50,9	2	0,1	0,86
Cao nhất	10	440	279	40	1,76	4
Thấp nhất	3	71,9	103,5	36	0,9	1,2

Chăm sóc và thu hoạch

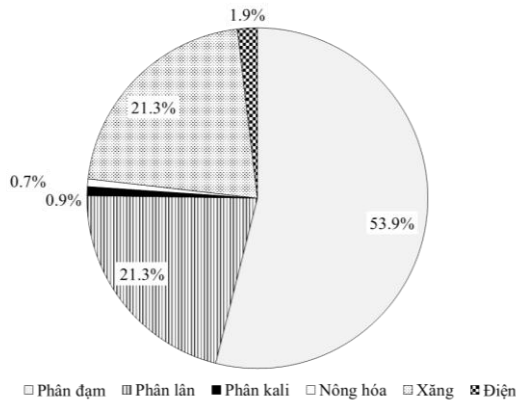
Việc tưới nước được thực hiện trung bình 2 lần/ngày với lượng nước tưới khoảng 29,6 m³/ha/lần và trung bình là 1.755,5 m³/ha/vụ. Nhân công cần cho hoạt động thu hoạch trung bình là 19,5 người/ngày/ha. Sản phẩm sau khi thu hoạch được thương lái đến thu mua tại ruộng. Khả năng nông hộ có thể được thương lượng giá sản phẩm khi bán là 50%. Mức giá đưa ra thương lượng được tham khảo từ nông dân khác (50%) hoặc trên phương tiện thông tin truyền thông (50%). Sau thương lượng giá trị sản phẩm tăng lên trung bình 22%.

3.2. Nhu cầu tiêu thụ năng lượng qua vật tư đầu vào trong mô hình sản xuất rau ăn lá

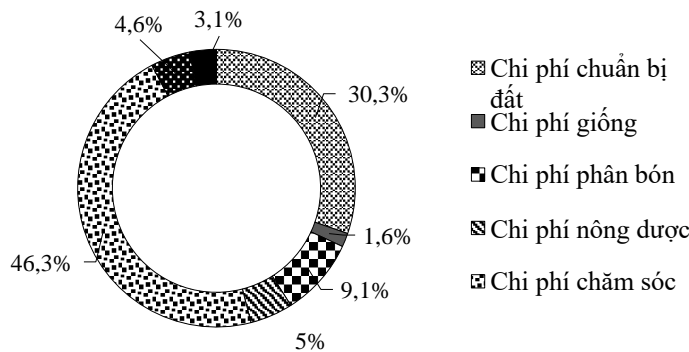
Sản xuất rau ăn lá sử dụng 44.118 MJ trên diện tích 1 ha trong 1 vụ canh tác dao động từ 32 đến 33

ngày. Tính trên khối lượng thương phẩm, 1 kg rau tiêu thụ 2,68 MJ (Bảng 4). Trong đó, năng lượng sử dụng thông qua phân đạm chiếm tỉ lệ cao nhất. Nhằm tăng cường hiệu quả sử dụng phân đạm, Lammerts van Bueren and Struik (2017) đề xuất cần chọn thời điểm bón phân phù hợp với nhu cầu của cây trồng. Bên cạnh đó, Li et al. (2017) đã đề xuất giải pháp ứng dụng than sinh học trong canh tác vừa có thể nâng cao hiệu quả sử dụng phân đạm và đồng thời giảm phát thải khí N₂O gây hiệu ứng ấm lên toàn cầu. Năng lượng từ xăng và phân lân có mức tiêu thụ gần tương đương và chiếm tỉ trọng bằng nhau. Trong quá trình canh tác rau ăn lá, nông hộ sử dụng chủ yếu 2 loại phân bón bao gồm đạm và lân. Đồng thời xăng là nhiên liệu được sử dụng chủ yếu để vận hành các máy bơm nước tưới tiêu. Chính vì vậy, năng lượng tiêu thụ từ phân đạm, phân lân và

xăng là 3 nhóm năng lượng được tiêu thụ cao nhất trong nghiên cứu. Phân kali và nông dược chiếm tỉ lệ thấp nhất trong tổng năng lượng sử dụng. Riêng năng lượng từ tiêu dùng điện năng đóng góp tỉ trọng tương đối thấp (Hình 2). Năng lượng sử dụng để sản xuất rau ăn lá tại Kiên Giang tính trên đơn vị diện tích 1 ha đất canh tác thấp hơn nhu cầu năng lượng cần thiết để canh tác cà chua ở Thổ Nhĩ Kỳ (45.596,5 MJ/ha), Indonesia (47.619 MJ/ha), cũng như dưa leo ở Iran (148.836,76 MJ/ha) và cà tím ở Thổ Nhĩ Kỳ (98.682,5 MJ/ha) nhưng cao hơn khi xét trên cùng nhóm rau ăn lá được trồng tại miền Đông Bắc Thái Lan (cải xanh và cải bắp – 11.900 MJ). Xét trên nhu cầu năng lượng cần thiết để sản xuất ra 1 kg rau ăn lá thương phẩm, mức tiêu thụ năng lượng này cao hơn năng lượng cần thiết để sản xuất 1 kg cà chua (1,14 MJ/kg ở Thổ Nhĩ Kỳ và 0,94 MJ/kg ở Indonesia), dưa leo (1,24 MJ/kg) và thấp hơn cải xanh và cải bắp (6,23 MJ/kg) (Canakci et al., 2005; Kuswardhani et al., 2013; Mohammadi & Omid, 2010; Ozkan et al., 2004; Soni et al., 2013).



Hình 2. Tỷ lệ năng lượng sử dụng thông qua vật tư nông nghiệp đầu vào



Hình 3. Tỷ lệ % các khoản mục chi phí trong tổng chi phí

Bảng 4. Nhu cầu tiêu thụ năng lượng thông qua vật tư nông nghiệp đầu vào

Vật tư đầu vào	Tiêu thụ năng lượng trên diện tích canh tác	Tiêu thụ năng lượng trên sản phẩm*
	MJ/ha	MJ/kg
Phân đạm	23.800	1,45
Phân lân	9.390	0,57
Phân kali	379	0,02
Nông hóa	320	0,02
Xăng	9.400	0,57
Điện	829	0,05
Tổng	44.118	2,68

*: Tiêu thụ năng lượng trên diện tích canh tác (MJ/ha)/sản lượng rau thương phẩm (kg/ha)

3.3. Hiệu quả tài chính của mô hình trồng rau ăn lá

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong 1 vụ trồng rau ăn lá, tổng chi phí sản xuất trung bình là 66,036 triệu đồng/ha, thu nhập trung bình đạt 127,988 triệu đồng/ha và lợi nhuận thu về là 75,289 triệu đồng/ha.

Trong các khoản mục chi phí, có thể thấy rằng hầu hết chi phí dành cho hoạt động chăm sóc (46,3%) và chuẩn bị đất (30,3%). Riêng chi phí chuẩn bị đất có độ lệch chuẩn rất lớn. Điều này được giải thích do có sự khác nhau về phương pháp bón lót trong khâu chuẩn bị đất giữa các nông hộ đã được trình bày ở Hình 1. Các chi phí khác chiếm tỉ lệ không đáng kể. Năng suất thu được là 16,32 tấn/ha, thấp hơn năng suất bình quân của tỉnh Kiên Giang (19,7 tấn/ha) (Cục Thống kê tỉnh Kiên Giang, 2020) và chỉ có 7 hộ có năng suất cao hơn 19,7 tấn/ha.

Bảng 5. Hiệu quả tài chính của mô hình trồng rau ăn lá

Đơn vị tính: 1.000đ/ha/vụ

Các khoản mục	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Cao nhất	Thấp nhất
Chi phí chuẩn bị đất	21.132	10.766	46.520	2.640
Chi phí giống	1.033	413	2.567	540
Chi phí phân bón	6.126	3.108	12.990	1.655
Chi phí nông dược	3.214	1.076	5.680	1.833
Chi phí chăm sóc	29.633	2.674	37.000	27.000
Chi phí nhiên liệu	1.974	1.022	4.533	1.054
Chi phí thu hoạch	2.924	428	4.000	2.000
<i>Tổng chi phí bao gồm công lao động</i>	<i>66.036</i>	<i>12.167</i>	<i>98.035</i>	<i>44.675</i>
<i>Tổng chi phí không bao gồm công lao động</i>	<i>28.777</i>	<i>12.351</i>	<i>60.735</i>	<i>16.675</i>
Năng suất (kg/ha)	16.362	2.086	23.000	13.000
Giá bán (1000đ/kg)	7,88	0,77	9	7
<i>Tổng thu nhập</i>	<i>127.988</i>	<i>16.057</i>	<i>164.000</i>	<i>91.245</i>
<i>Lợi nhuận bao gồm chi phí công lao động</i>	<i>75.289</i>	<i>9.189</i>	<i>99.783</i>	<i>58.677</i>
<i>Lợi nhuận không bao gồm chi phí công lao động</i>	<i>99.211</i>	<i>11.035</i>	<i>122.125</i>	<i>72.149</i>
Thu nhập/chi phí (bao gồm lao động)	1,97	0,26	2,88	1,52
Thu nhập/chi phí (không bao lao động)	5,35	2,69	19,3	2,7
Lợi nhuận/chi phí (bao gồm chi phí công lao động)	0,97	0,26	1,88	0,52
Lợi nhuận/chi phí (không bao gồm lao động)	4,35	2,69	18,3	1,7
Lợi nhuận (bao gồm chi phí lao động)/thu nhập	0,48	0,07	0,65	0,34
Lợi nhuận (không bao gồm chi phí lao động)/thu nhập	0,78	0,08	0,95	0,63

Lợi nhuận có công lao động của mô hình trồng rau ăn lá tương đương giá trị sản phẩm thu được trên 1 ha đất trồng trọt ở tỉnh Kiên Giang (75,18 triệu đồng) (Cục Thống kê tỉnh Kiên Giang, 2020). Như vậy, có thể thấy rằng mô hình sản xuất rau ăn lá thuộc nhóm sản xuất mang lại hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp cao của tỉnh.

Hiệu quả sử dụng vốn (thu nhập/chi phí) của mô hình là 1,97, cao hơn mô hình sản xuất lúa ở một số địa phương trong tỉnh Kiên Giang (Đỗ Văn Xê, 2010; Hồ Vũ Khanh và ctv., 2020). Tuy nhiên, tỉ suất lợi nhuận (lợi nhuận/chi phí) của mô hình chỉ đạt giá trị 0,97, thấp hơn so với nhiều mô hình chuyên màu, luân canh lúa – màu khác trong cùng tỉnh (Lê Tấn Lợi & Đồng Ngọc Phượng, 2014; Nguyễn Thị Song Bình & Ngô Thị Thanh Hằng, 2013).

3.4. Hiệu quả đầu tư về năng lượng

Hiện trạng canh tác rau ăn lá hiện nay cho thấy nông dân phải đầu tư 650 đồng để tạo ra 1 MJ năng lượng phục vụ sản xuất. Từ 1 MJ được đầu tư thông qua vật tư nông nghiệp, nông dân thu được 2.900 đồng và tạo ra 2.250 đồng lợi nhuận từ việc bán sản phẩm. Hiệu quả đầu tư về mặt năng lượng (xét trên 1 MJ) so với thu nhập là 4,46 lần và so với lợi nhuận là 3,46 lần.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu mô hình sản xuất rau ăn lá tại xã Mỹ Thuận, huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang đã cho thấy mô hình sản xuất rau ăn lá mang lại hiệu quả tài chính cho nông hộ trên địa bàn nghiên cứu. Các chỉ số lợi nhuận/chi phí, lợi nhuận /thu nhập (không bao gồm chi phí công lao động) đạt giá trị tương đương hoặc cao hơn so với một số mô hình sản xuất nông nghiệp khác trên địa bàn tỉnh Kiên Giang. Tuy nhiên, sản xuất rau ăn lá sử dụng tương đối nhiều năng lượng thông qua các vật tư nông nghiệp như phân bón, nông dược và nhiên liệu. Trong đó, năng lượng từ tiêu thụ phân đạm chiếm tỉ trọng cao nhất. Mặc dù vậy, hiệu quả đầu tư về năng lượng thu được giá trị cao hơn nhiều lần so với thu nhập và lợi nhuận. Các kết quả quan trọng từ nghiên cứu có thể kết luận rằng, sản xuất rau ăn lá là mô hình phù hợp để nhân rộng trên địa bàn để đạt được hiệu quả tài chính cao hơn đối với một số diện tích canh tác nông nghiệp kém hiệu quả. Tuy nhiên, các giải pháp ứng dụng phân bón hiệu quả hơn để giảm mức tiêu thụ năng lượng trong quy trình canh tác cần được chú ý. Bên cạnh đó, việc tối ưu hóa tiêu hao năng lượng mà vẫn đảm bảo năng suất cây trồng, ổn định/cải thiện giá bán sẽ giúp nâng cao hiệu quả đầu tư về năng lượng của mô hình canh tác rau ăn lá.

4.2. Đề xuất

Trong phạm vi nghiên cứu này, để cải thiện chi phí và hiệu quả về năng lượng, nông dân cần tối ưu hóa hiệu quả của phân bón như chọn thời điểm bón phân phù hợp với nhu cầu của cây trồng và có thể ứng dụng than sinh học trong canh tác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Amasawa, E., & Ihara, T. (2017). The right place to grow rice for the Japanese market: comparative analysis of greenhouse gas emissions of rice cultivation in Japan and the United States. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(4), 406–417. <https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1334182>
- Bộ Kế hoạch và Đầu tư. (2019). *Báo cáo Tình hình Kinh tế - Xã hội Quý IV và năm 2019*. <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2019/12/bao-cao-tinh-hinh-kinh-te-xa-hoi-quy-iv-va-nam-2019/>
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2019). *Báo cáo Kết quả thực hiện sản xuất, kinh doanh ngành nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Tháng 10 và 10 tháng đầu năm 2019*. https://www.mard.gov.vn/ThongKe/Lists/BaoCaoThongKe/Attachments/154/Baocao_T10_2019.pdf
- Bùi Thị Nga & Nguyễn Văn Đạt. (2014). Hiệu quả của phân hữu cơ bùn công thu gom trồng thử nghiệm trên rau Xà Lách (*Lactuca sativa* var. *Capitata* L.) tại vùng ven thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 33, 92–100.
- Bùi Thị Thục Anh. (2015). Sản xuất rau sạch theo phương pháp thủy canh hướng đi mới cho nông nghiệp đô thị. *Tạp chí Thông tin Khoa học và Công nghệ Quảng Bình*, 3, 39–41.
- Cao Ngọc Điệp, Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Văn Anh & Trần Thị Giang. (2011). Hiệu quả của phân hữu cơ - vi sinh trên năng suất và chất lượng rau xanh trên đất phù sa tại tỉnh Long An. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 18b, 18–18.
- Cao Ngọc Lợi. (2017). *Giải pháp nâng cao hiệu quả kinh tế sản xuất rau màu trên địa bàn quận Ô Môn, Thành phố Cần Thơ* (Luận văn Thạc sĩ Kinh tế). Trường Đại học Lâm nghiệp.
- Canakci, M., Topakci, M., Akinci, I., & Ozmerzi, A. (2005). Energy use pattern of some field crops and vegetable production: Case study for Antalya Region, Turkey. *Energy Conversion and Management*, 46(4), 655–666. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2004.04.008>
- Cục Thống kê tỉnh Kiên Giang. (2020). Niên giám Thống kê tỉnh Kiên Giang. NXB Thống kê.
- Đặng Thị Kim Phượng & Đỗ Văn Xê (2011). So sánh hiệu quả sản xuất giữa hai mô hình độc canh lúa ba vụ và lúa luân canh với màu tại huyện Cai Lậy - tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 18a, 220–227.
- Đình Thế Lộc. (2009). *Sử dụng phân bón từ phụ phẩm khí sinh học (Biogas) bón cho cây trồng*. NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ. .
- Đỗ Thị Tám & Nguyễn Thị Hải. (2013). Hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp trên địa bàn xã Nghi Trường, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11(3), 345–352.
- Đỗ Văn Xê. (2010). So sánh hiệu quả kinh tế của 2 mô hình canh tác nông nghiệp tại huyện Gò Quao, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 13, 120–125.
- Đường Hồng Đạt. (2003). Kỹ thuật trồng rau ăn lá, rau ăn hoa và rau gia vị. NXB Lao động - Xã hội. .
- Ghorbani, R., Mondani, F., Amirmoradi, S., Feizi, H., Khorramdel, S., Teimouri, M., Sanjani, S., Anvarkhah, S., & Aghel, H. (2011). A case study of energy use and economical analysis of irrigated and dryland wheat production systems. *Applied Energy*, 88(1), 283–288. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.04.028>
- Hồ Vũ Khanh, Lê Thị Mộng Kha, Ngô Thị Hiểu, Đinh Thái Danh, Trần Sỹ Nam & Nguyễn Văn Công. (2020). Đánh giá hiệu quả kinh tế, đặc tính đất và phiêu sinh vật trên ruộng lúa SRI và thâm canh truyền thống tại huyện Tân Hiệp, Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 17(12), 2130–2142.
- Jie, Z., Kumano, T., Yamagata, S., Fujii, M., Kamide, M., & Araki, H. (2019). CO₂ Emission and Cost Analysis in Asparagus Fusekomi Forcing Culture with Wood Pellet Boiler. *Japanese Journal of Farm Work Research*, 54(1), 3–13. <https://doi.org/10.4035/jsfwr.54.3>
- Kuswardhani, N., Soni, P., & Shivakoti, G. P. (2013). Comparative energy input-output and financial analyses of greenhouse and open field vegetables production in West Java, Indonesia. *Energy*, 53, 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.02.032>
- Lammerts van Bueren, E. T., & Struik, P. C. (2017). Diverse concepts of breeding for nitrogen use efficiency. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(5). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0457-3>
- Lê Tấn Lợi & Đồng Ngọc Phượng. (2014). Thực trạng và hiệu quả kinh tế các kiểu sử dụng đất tại vùng đệm xã Minh Thuận, huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 30, 59–69.
- Li, B., Bi, Z., & Xiong, Z. (2017). Dynamic responses of nitrous oxide emission and nitrogen use efficiency to nitrogen and biochar amendment in an intensified vegetable field in

- southeastern China. *GCB Bioenergy*, 9(2), 400–413. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12356>
- Mohammadi, A., & Omid, M. (2010). Economical analysis and relation between energy inputs and yield of greenhouse cucumber production in Iran. *Applied Energy*, 87(1), 191–196. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2009.07.021>
- Nakashima, T., & Ishikawa, S. (2016). Energy inputs and greenhouse gas emissions associated with small-scale farmer sugarcane cropping systems and subsequent bioethanol production in Japan. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 76, 43–53. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2015.11.003>
- Nguyễn Anh Minh & Nguyễn Tuấn Sơn. (2014). Giải pháp tăng cường sự tham gia của các chủ thể vào sản xuất và tiêu thụ rau VietGap tại tỉnh Hòa Bình. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12(6), 972–980.
- Nguyễn Duy Cần, Trần Hữu Phúc & Nguyễn Văn Khang. (2009). Đánh giá hiệu quả kinh tế các mô hình canh tác trên nền đất lúa vùng ngọt hóa Gò Công, Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 12, 346–355.
- Nguyễn Hồng Sơn. (2011). Nghiên cứu giá thành và hiệu quả kinh tế trong sản xuất rau an toàn. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 3(24), 1–10.
- Nguyễn Thanh Hải, Nguyễn Viết Quang & Phạm Tất Thắng. (2016). Ứng dụng KHCN xây dựng mô hình sản xuất rau an toàn phục vụ xây dựng nông thôn mới Hà Tĩnh. *Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia về Khoa học Cây trồng lần thứ hai (1199–1203)*. Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.
- Nguyễn Thị Song Bình & Ngô Thị Thanh Hằng. (2013). Hiệu quả kinh tế xã hội các mô hình canh tác triển vọng trên vùng đất phèn tại xã Vĩnh Thắng, huyện Gò Quao, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 26, 149–154.
- Nguyễn Thu Trang. (2015). Giải pháp phát triển sản xuất rau an toàn trên địa bàn huyện Quốc Oai, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 2, 131–140.
- Nguyễn Tuấn Hùng & Hoàng Thái Đại. (2018). Đánh giá hiệu quả của một số loại sử dụng đất chuyên đồi từ đất lúa trên địa bàn tỉnh Nam Định. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(4), 364–372.
- Nguyễn Văn Cường, Trần Độc Lập & Phạm Thị Minh Tâm. (2019). Phân tích hiệu quả kinh tế sản xuất rau an toàn và đo lường mức sẵn lòng chi trả của người tiêu dùng cho rau an toàn. *Kỷ yếu Hội thảo “Ứng dụng Công nghệ - Kết nối chuỗi giá trị, giảm rủi ro cho nông sản” - Diễn đàn Mekong Connect 2019 (89–101)*. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh An Giang. <https://media.angiang.gov.vn/sokhcn-portal/FILE-DINH-KEM/THONG-TIN-CAN-BIET/2019/MeKong.pdf>
- Nguyen, V. H., Tran, V. T., Meas, P., Tado, C. J. M., Kyaw, M. A., & Gummert, M. (2019). Best practices for paddy drying: case studies in Vietnam, Cambodia, Philippines, and Myanmar. *Plant Production Science*, 22(1), 107–118. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2018.1543547>
- Ozkan, B., Ahmet, K., & Handan, A. (2004). “An Input–Output Energy Analysis in Greenhouse Vegetable Production: A Case Study for Antalya Region of Turkey.” *Biomass and Bioenergy*, 26(1):89–95.
- Pervanchon, F., Bockstaller, C., & Girardin, P. (2002). Assessment of energy use in arable farming systems by means of an agro-ecological indicator: The energy indicator. *Agricultural Systems*, 72(2), 149–172. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(01\)00073-7](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(01)00073-7)
- Phan Chí Nguyễn, Lê Quang Trí, Phạm Thanh Vũ, Võ Quang Minh, Võ Thanh Tâm & Võ Việt Thanh. (2017). Đánh giá các tiêu chí của công nghệ cao trong sản xuất lúa và rau màu ở huyện Thoại Sơn và Châu Phú - An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu (1)*, 39–48. <https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2017.028> Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Hòn Đất. (2020). *Báo cáo kết quả sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp năm 2020, kế hoạch năm 2021*. Soni, P., Chakkrapong, T., & Vilas, M. S. (2013). “Energy Consumption and CO₂ Emissions in Rainfed Agricultural Production Systems of Northeast Thailand.” *Agricultural Systems*, 116, 25–36.
- Sustainable Management Promotion Organization – SuMPO. (2014). *MiLCA Guidebook*. https://milca-milca.net/download-files/MiLCAguidebook_En.pdf
- Tạ Thu Cúc (2007). Kỹ thuật trồng rau sạch: Trồng rau ăn lá. NXB Phụ nữ. 215 trang.
- Tewolde, F. T., Takagaki, M., Oshio, T., Maruo, T., Kozai, T., & Kikuchi, Y. (2016). Environmental impact of tomato production under different hydroponic systems. *Acta Horticulturae*, 1112, 467–471. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1112.63>
- Trần Thị Mai Anh, Nguyễn Thị Thu Hồng, Hoàng Văn Hùng & Bùi Thanh Hải. (2013). Đánh giá thực trạng và đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng đất bền vững tại xã Mỹ Yên, huyện Đại từ, tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 107(07), 135–141.
- Trần Thị Mai Lan, Nguyễn Thị Thanh Hương & Chu Thị Bích Ngọc. (2019). Sinh trưởng và một số chỉ tiêu chất lượng của cây cải ngọt (*Brassica integrifolia*) dưới ảnh hưởng của phân ủ hữu cơ

- biochar. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Hùng Vương*, 14(1), 47–53.
- Trần Thị Minh Hằng, Phạm Văn Cường, Trần Thị Thiêm, Bùi Ngọc Tấn & Hà Thị Quỳnh. (2020). Xác định liều lượng bón phân hữu cơ vi sinh thay thế phân vô cơ thích hợp cho sản xuất rau ăn lá an toàn trong vụ Hè Thu ở miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 18(11), 917–928.
- Trần Khắc Thi, Tô Thị Thu Hà, Lê Thị Tình, Nguyễn Thu Hiền & Phạm Mỹ Linh. (2009). Rau ăn lá và hoa: Trồng rau an toàn - năng suất - chất lượng cao. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
- Tổng cục Thống kê. (2021). *Báo cáo xuất nhập khẩu năm 2020*. <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2020/10/tri-gia-xuat-nhap-khau-phan-theo-nuoc-va-vung-lanh-tho-chu-yeu-so-bo-cac-thang-nam-2020-2/>
- Trung tâm Khuyến nông Thành phố Hồ Chí Minh. (2009). *Cẩm nang trồng rau ăn lá an toàn*. <http://www.sonongnghiep.hochiminhcity.gov.vn/Hnh%20nh%20bn%20tin/TaiLieu/KHKT/RAL.pdf>
- Truong, T. T. A., Fry, J., Van Hoang, P., & Ha, H. H. (2017). Comparative energy and economic analyses of conventional and System of Rice Intensification (SRI) methods of rice production in Thai Nguyen Province, Vietnam. *Paddy and Water Environment*, 15(4), 931–941. <https://doi.org/10.1007/s10333-017-0603-1>
- Tsutsumi, M., Ono, Y., Ogasawara, H., & Hojito, M. (2016). Life-cycle impact assessment of organic and non-organic grass-fed beef production in Japan. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2513–2520. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.159>
- Viện Chiến lược thương hiệu và Năng lực cạnh tranh. (2017). *Báo cáo ngành Trồng trọt Việt Nam năm 2017*. http://vibiz.vn/upload/17604/20180503/BaO_CaO_NGaNh_TRoNG_TRoT_TaI_VieT_NAM_NaM_2017__1_.pdf