Nghiên cứu dấu chân các - bon trong quy trình canh tác nghệ đen theo chương trình OCOP tại huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình

Lê Thị Yến Nhi, Tào Yến Nhi, Hoàng Thanh Hằng, Hà Bùi Duy Tiến, Triệu Đình Lộc, Bùi Phương Anh, Lê Hồng Liên*, Lê Sỹ Doanh
Trường Đại học Lâm nghiệp

Research on carbon footprint in the cultivation process of black turmeric (*Curcuma* caesia. Roxb) under the OCOP program in Cao Phong district, Hoa Binh province

Le Thi Yen Nhi, Tao Yen Nhi, Hoang Thanh Hang, Ha Bui Duy Tien, Trieu Dinh Loc, Bui Phuong Anh, Le Hong Lien*, Le Sy Doanh
Vietnam National University of Forestry
**Corresponding author: lienlh@vnuf.edu.vn*

https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.14.5.2025.032-039

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 31/03/2025
Ngày phản biện: 29/04/2025
Ngày quyết định đăng: 30/05/2025

Từ khóa:
Dấu chân các-bon, giảm phát thải, Nghệ đen, OCOP.

Keywords:
Black turmeric, carbon footprint, emission reduction, OCOP.

TÓM TẮT

Nghệ đen (*Curcuma caesia*. Roxb) *là loại dược liệu quý có tiềm năng phát triển thành sản phẩm hàng hóa, đặc biệt tại các tỉnh vùng núi Tây Bắc. Huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình là một điển hình, nơi nhà nước và các doanh nghiệp đang đầu tư phát triển nhiều loài dược liệu quý khác bên cạnh Nghệ đen như Thiên niên kiện, Xạ đen, Xạ vàng… với nhiều sản phẩm đã được công nhận là sản phẩm OCOP (Chương trình mỗi xã một sản phẩm) của tỉnh Hòa Bình. Nghiên cứu này nhằm mục tiêu xác định mức độ phát thải carbon của từng hoạt động trong quy trình sản xuất Nghệ đen đạt tiêu chuẩn OCOP, qua đó đánh giá tiềm năng đóng góp của chương trình OCOP vào mục tiêu Net Zero quốc gia đến năm 2050. Dấu chân các-bon được tính toán cho quá trình canh tác Nghệ đen theo tiêu chuẩn OCOP tại Cao Phong, tỉnh Hòa Bình. Kết quả cho thấy tổng dấu chân carbon trung bình là 0,775 kg CO_2e/kg Nghệ đen, trong đó hoạt động phát thải nhiều nhất là sử dụng phân bón, với 0,298 kg CO_2e/kg Nghệ đen. Đáng chú ý, nhờ tuân thủ các quy chuẩn canh tác nghiêm ngặt, dấu chân các-bon trong canh tác của các hộ tham gia Chương trình OCOP thấp hơn khoảng 1,4 lần so với các hộ không tham gia, với tổng dấu chân các-bon trung bình là 1,109 kg CO_2e/kg Nghệ đen.*

ABSTRACT

Black turmeric (Curcuma caesia. Roxb*), a valuable medicinal herb with significant development potential, is being cultivated in the mountainous regions of Northwest Vietnam, particularly in Cao Phong district, Hoa Binh province. The government and businesses are investing in the development of various medicinal plants, including black turmeric, Homalomena occulta, and Celastrus hindsii, with many products registered under the One Commune One Product (OCOP) program. A notable model is the cultivation of these plants under forest canopies. This study aims to determine the carbon footprint of each activity in the OCOP-standard black turmeric production process. By doing so, it evaluates the OCOP program's potential contribution to Vietnam's 2050 net-zero target. The carbon footprint was calculated for black turmeric cultivation in Cao Phong district, Hoa Binh province. The research results show that the average total carbon footprint for OCOP-standard black turmeric cultivation process is 0.788 kg CO_2e per kg*

of black turmeric. The highest-emission activity is fertilizer use, which accounts for 0.298 kg CO_2e per kg of black turmeric. Notably, households participating in the OCOP program demonstrated a carbon footprint approximately 1.4 times lower than non-OCOP households, whose average total carbon footprint was 1.109 kg CO_2e per kg of black turmeric.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng, vấn đề phát thải khí nhà kính (KNK) đã trở thành một trong những thách thức lớn nhất mà nhân loại phải đối mặt. Việt Nam, với vị trí địa lý đa dạng và nền nông nghiệp phong phú, đang phải chịu những tác động nghiêm trọng của biến đổi khí hậu, từ hiện tượng thiên tai đến sự thay đổi mùa vụ. Dựa trên các kết quả kiểm kê KNK quốc gia của Việt Nam qua các năm: 2010, 2013 và 2014, có thể thấy lượng phát thải KNK của Việt Nam có xu hướng tăng, trong đó phát thải KNK từ lĩnh vực nông nghiệp, lâm nghiệp và sử dụng đất (AFOLU) là 44.069,74 tấn CO_2e theo kết quả kiểm kê năm 2016 của Bộ TN&MT [1].Chính vì vậy, việc thực hiện các biện pháp giảm nhẹ KNK trong lĩnh vực nông nghiệp và lâm nghiệp đóng vai trò quan trọng để Việt Nam có thể đạt được các mục tiêu đặt ra trong Đóng góp quốc gia tự quyết định (NDC).

Dược liệu là một trong những lĩnh vực có tiềm năng kinh tế to lớn tại Việt Nam, vừa góp phần tạo sinh kế cho người dân miền núi, vừa hướng tới xuất khẩu, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bền vững. Tỉnh Hòa Bình, với điều kiện tự nhiên thuận lợi, đặc biệt nổi bật về phát triển các loài dược liệu quý, trong đó Nghệ đen (*Curcuma caesia.* Roxb) tại huyện Cao Phong là một ví dụ tiêu biểu. Nghiên cứu dấu chân các-bon của Nghệ đen đang được triển khai nhằm xác định nguồn phát thải trong quá trình canh tác, hướng tới sản phẩm nông nghiệp bền vững, nâng cao giá trị sản phẩm và đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế về nông nghiệp xanh.

Nghiên cứu không chỉ tính toán dấu chân các-bon giúp nhận diện được các nguồn phát thải khí nhà kính trong quy trình canh tác mà còn so sánh tổng lượng dấu chân các-bon giữa phương thức canh tác Nghệ đen theo chương trình OCOP và không theo chương trình này. Qua đó, đánh giá tiềm năng giảm phát thải của chương trình OCOP và đề xuất các giải phát canh tác hiệu quả, góp phần phát triển ngành dược liệu bền vững tại Hòa Bình.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Loài Nghệ đen được trồng theo chương trình OCOP và không theo OCOP.

Phạm vi nghiên cứu:

+ Địa điểm: Khu vực trồng Nghệ đen thuộc huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình, cụ thể là tại 2 xóm Tiến Lâm và xóm Môn thuộc xã Bắc Phong; xóm Đồng Nhất và xóm Dũng Tiến thuộc xã Dũng Phong.

+ Giai đoạn đánh giá phát thải: Quy trình canh tác Nghệ đen (từ khâu trồng, chăm sóc, thu hoạch, vận chuyển sản phẩm củ Nghệ đen đến nơi tiêu thụ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định phạm vi và hệ số phát thải

Phương pháp tiếp cận bao quát để phân tích và tính toán dấu chân các-bon, xác định phạm vi phát thải cũng như hệ số phát thải được đề cập là phương pháp LCA (Life Cycle Assessment) – Đánh giá vòng đời sản phẩm [2].

ISO đã đưa ra 4 bước của LCA, bao gồm: (1) Xác định mục tiêu và phạm vi; (2) Điều tra vòng đời (LCI); (3) Đánh giá tác động vòng đời (LCIA) và (4) Giải thích vòng đời [2]. Trong đó:

(1) Xác định mục tiêu và phạm vi: Bước này cung cấp thông tin liên quan đến đối tượng nghiên cứu, với đề tài tính toán dấu chân các-bon trong quy trình canh tác Nghệ đen, mục tiêu chính ở đây là quá trình trồng trọt và chăm sóc, thu hoạch Nghệ đen.

(2) Điều tra vòng đời (LCI): Đây là một

phương pháp giúp tính toán mức phát thải từ mục tiêu và phạm vi gây dấu chân các-bon đã được xác định ở bước (1).

(3) Đánh giá tác động: Là giai đoạn đánh giá tác động ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường tự nhiên thông qua chỉ số nóng lên toàn cầu (GWP) và các loại khí phát thải được quy đổi tương đương với lượng khí CO2. Tiêu chuẩn được phát triển để tiến hành LCIA là ISO 14042.

(4) Giải thích vòng đời: Sau quá trình tính toán và đưa ra kết quả về tổng lượng dấu chân các-bon trong quy trình canh tác, những dữ liệu này sẽ là cơ sở để phân tích và đưa ra kiến nghị nhằm giảm thiểu phát thải ở một số hoạt động, cũng như đưa ra mô hình sản xuất hiệu quả và bền vững hơn cho canh tác Nghệ đen.

2.2.2. Điều tra, khảo sát thực địa

Điều tra 70 hộ canh tác Nghệ đen với đối tượng điều tra được lấy ngẫu nhiên theo phương pháp lấy mẫu phân tầng, chia thành hai nhóm: 1) Theo chương trình OCOP và 2) Canh tác tự do. Đối với nhóm canh tác theo tiêu chuẩn OCOP là tất cả các hộ tham gia hợp tác xã với số lượng là 31 hộ, đều thuộc xã Bắc Phong. Đối với nhóm hộ canh tác tự do, kết hợp với cán bộ nông lâm nghiệp 2 xã Bắc Phong và Dũng Phong và các trưởng thôn, nhóm lựa chọn 39 hộ tiêu biểu là các hộ có diện tích canh tác Nghệ đen từ một sào Bắc bộ trở lên (360 m^2), đã canh tác liên tục trên 3 năm, sau khi chọn hộ. Các hộ được điều tra, phỏng vấn với nội dung chính bảng câu hỏi được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Nội dung bảng hỏi phỏng vấn

Nguồn	Các số liệu hoạt động chính cần thu thập
Thông tin chung	- Thông tin về người được phỏng vấn: Tên, địa chỉ, số điện thoại. - Diện tích canh tác, số thửa trồng trọt.
Hoạt động canh tác Nghệ đen	- Lượng phân bón tổng hợp: Đạm (N), Lân (P), Kali (K) được áp dụng trong một vụ (tấn/vụ). - Lượng các chất hữu cơ được bón vào trong đất (tấn/vụ) - và lượng thuốc bảo vệ thực vật được sử dụng. - % lượng phụ phẩm được xử lí theo nhiều hình thức khác nhau, bao gồm: vùi, đốt…
Nhiên liệu, điện sử dụng cho các thiết bị di động và cố định	- Lượng diesel được sử dụng cho vận hành máy móc nông nghiệp như máy tưới, máy phun thuốc trừ sâu… - Công suất và thời gian sử dụng các loại máy móc nông nghiệp và thiết bị điện.
Vận chuyển	- Quãng đường từ vườn về nhà. - Số chuyến chở sản lượng Nghệ đen. - Cách thức chở.
Các vấn đề khác trong canh tác	- Vấn đề cải tạo đất trồng. - Các phương thức canh tác.

2.2.3. Xử lí số liệu bằng Công cụ SSI EFT

Công cụ đánh giá tác động chuỗi cung ứng (SSI) là công cụ tính toán dấu chân môi trường liên quan đến chuỗi cung ứng các loại thảo mộc và gia vị. SSI hoạt động dựa trên các nguyên tắc của phương pháp đánh giá vòng đời sản phẩm (Life Cycle Assessment - LCA), tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế và hướng dẫn ngành có liên quan. Cụ thể, phương pháp luận của công cụ phù hợp với các tiêu chuẩn ISO 14040 và ISO 14044 về quản lý môi trường và LCA. Đồng thời, công cụ cũng tham chiếu đến các Quy tắc Danh mục Dấu vết Môi trường Sản phẩm (PEFCR) do Ủy ban châu Âu ban hành, Quy tắc Danh mục Dấu vết Làm vườn (HFCR), và dự thảo Flori-PEF dành cho ngành trồng hoa và làm vườn.

Đầu vào sử dụng:

- Mô hình hóa phát thải trực tiếp khí N_2O và CO_2 (từ việc bón urê và vôi) được thực hiện áp dụng công thức bậc 1 của IPCC (IPCC, 2019).

- Phát thải khí nhà kính (KNK) từ phân compost và phân nấm (champost) được mô hình hóa theo Hướng dẫn về Dấu chân Môi trường của Giá thể Trồng trọt (GMEFG v1.0, dự kiến năm 2021).

- Giả định rằng các loại phân hữu cơ không xác định cụ thể có mức phát thải KNK tương tự như phân compost.

- Chỉ có dữ liệu cho một vài loại thuốc trừ sâu hữu cơ. Đối với các loại thuốc trừ sâu hữu cơ khác, giá trị trung bình của các loại thuốc trừ sâu có sẵn đã được sử dụng.

- Việc vận chuyển phân bón bị loại bỏ (ngưỡng cắt), vì nó thường có tác động không đáng kể trong giai đoạn canh tác.

- Luân canh cây trồng được mô hình hóa theo HFCR (Helmes và cộng sự, 2020). Phân chuồng hữu cơ được phân bổ cho tất cả các loại cây trồng trong sơ đồ luân canh dựa trên tỷ lệ diện tích.

- Hệ thống phân loại được sử dụng trong tính toán tàn dư cây trồng đã sử dụng các họ đại diện (proxy families - dựa trên điều kiện sinh trưởng, loại cây/thân gỗ tương tự…) cho một số loại gia vị và thảo mộc khi không có dữ liệu về họ thực sự của chúng.

- Việc mô hình hóa phát thải CO_2, CH_4 và N_2O đối với việc đốt gỗ/chất thải gỗ tuân theo phương pháp luận bậc 1 được trình bày trong IPCC 2006 Tập 2 Năng lượng - Chương 1&2. Nhóm tác giả giả định rằng phát thải CO2 có thể được loại trừ nếu khu vực khai thác được trồng lại cây.

- Các biện pháp canh tác không được áp dụng rộng rãi (ví dụ: phủ màng nhựa, vải diệt cỏ) bị loại trừ.

Công cụ cung cấp các hướng dẫn chi tiết về cách điền dữ liệu cho từng giai đoạn cụ thể của chuỗi cung ứng, bao gồm canh tác, chế biến sơ cấp, vận chuyển, lưu trữ, chế biến thứ cấp và giai đoạn khách hàng. Đối với nghiên cứu, chủ yếu sử dụng công cụ ở để tính toán dấu chân các – bon ở giai đoạn canh tác trong chuỗi cung ứng.

Bên cạnh hoạt động dựa trên các nguyên tắc về Đánh giá Vòng đời sản phẩm (Life Cycle Assesment – LCA), các công thức tính toán trong công cụ SSI được sử dụng dựa trên nguyên lí của bộ hệ số phát thải dựa trên cơ sở về hệ số phát thải do FAO hướng dẫn cùng với số liệu hoạt động quốc gia được điều tra và hiệu chỉnh cho phù hợp [3].

** Phát thải CO_2 trong sử dụng phân bón*

Để tính toán lượng khí thải gián tiếp từ quá trình sử dụng phân bón trong nông nghiệp, các yếu tố phát thải trung bình được lấy từ và nhân với tỷ lệ sử dụng trung bình quốc gia lấy từ cơ sở dữ liệu của IFA và FAOSTAT. Hệ số yếu tố phát thải được áp dụng như sau [4]:

$$\text{Phát thải } CO_2\text{td} = \text{Tỷ lệ áp dụng phân bón x } EF_{\text{sản xuất phân bón}} \quad (1)$$

**Phát thải CO_2 trong sử dụng các thuốc bảo vệ thực vật*

Theo hướng dẫn của FAO về hệ số phát thải cho cây trồng, phát thải CO_2 từ việc dùng thuốc bảo vệ thực vật được tính toán theo công thức sau [3, 5]:

$$\text{Phát thải } CO_2\text{td} = \text{Tỷ lệ áp dụng thuốc bảo vệ thực vật x } EF_{\text{thuốc bvtv}} \quad (2)$$

**Phát thải từ đốt phụ phẩm sau trồng trọt*

Tính phát thải các loại khí nhà kính từ đốt phụ phẩm trồng trọt theo phương trình 2.27, chương 2, phần 4, IPCC 2006 [6]. Công thức tính phát thải từ đốt phụ phẩm:

$$L_{Đốt} = A \times M_B \times C_f \times G_{ef} \times 10^{-3} \quad (3)$$

**Phát thải từ sử dụng nhiên liệu cho vận hành máy móc*

Phát thải của máy móc trong quy trình canh tác nông nghiệp thường thông qua hoạt động sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, thu hoạch, tưới tiêu… Để ước tính được lượng dấu chân các-bon trong quá trình sử dụng máy móc, công thức tính toán của hai nhà nghiên cứu được sử dụng như sau [7]:

$$\text{Lượng diesel sử dụng}_{a,b} = f_a \times t_a \times MFC_{a,b} \times d_{diesel} \quad (4)$$

Sau khí tính toán được lượng diesel sử dụng, lượng phát KNK được là tích của lượng nhiên liệu tiêu thụ với hệ số phát thải KNK cho từng loại nhiên liệu khác nhau:

$$\text{Phát thải}_{KNK,\ \text{nhiên liệu}} = \text{Tiêu thụ nhiên liệu} \times EF_{KNK,\ \text{nhiên liệu}} \quad (5)$$

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tính toán dấu chân các-bon cho quy trình canh tác Nghệ đen theo chương trình OCOP

Kết quả tính toán dấu chân các – bon cho từng hoạt động gây phát trong quy trình canh tác Nghệ đen theo chương trình OCOP được thể hiện qua Bảng 2.

Bảng 2. Lượng dấu chân các-bon trung bình của canh tác Nghệ đen theo OCOP

Tác nhân	Lượng phát thải (Kg CO_2e/kg Nghệ đen)	Tỷ lệ (%)
Hóa chất nông nghiệp	0,272	35%
Lượng giống ban đầu	0,157	20%
Sử dụng phân bón	0,298	39%
Năng lượng (xăng, dầu diesel)	0,007	1%
Tổn thất canh tác	0,04	5%
Tổng cộng	**0,775**	**100%**

Theo tính toán từ công cụ SSI EFT, tổng lượng dấu chân các-bon trung bình trong một vụ canh tác Nghệ đen kéo dài trong vòng 6 tháng là 0,775 kg CO_2e/kg Nghệ đen, trong đó lượng dấu chân các-bon nhiều nhất thuộc về hoạt động sử dụng phân bón, chiếm hơn 38%. Lượng dấu chân các-bon thấp nhất thuộc năng lượng, khoảng 0,007 kg CO_2e tđ/kg Nghệ đen, chỉ chiếm tỷ lệ 1%.

**Phát thải CO_2 qua sử dụng phân bón*

Sự phát triển rộng của việc sử dụng phân bón trong quy trình canh tác để tăng năng suất cây trồng, đặc biệt là phân bón vô cơ đã gây nên lượng phát thải đáng kể cho đất trồng trọt. Từ kết quả xử lí số liệu, trung bình lượng dấu chân các-bon trong quá trình canh tác là 0,298 kg CO_2/kg Nghệ đen. Trong đó, hộ dân có lượng phát thải khi sử dụng phân bón cao nhất theo chương trình OCOP có lượng dấu chân các-bon lên tới 0,789 Kg CO_2/kg Nghệ đen.

Kết quả phỏng vấn các hộ dân trồng Nghệ đen theo chương trình OCOP cho thấy 100% người dân có sử dụng phân bón hữu cơ kết hợp với phân bón vô cơ để bổ sung dinh dưỡng, kích thích tăng củ cho Nghệ đen. Đa số người dân sử dụng NPK 16 – 16 – 8 Lâm Thao, với tỷ lệ 50,9%, trung bình sử dụng 405,25 kg/ha/vụ. Bên cạnh các hộ dùng NPK 16 – 16 – 8, một số hộ khác cũng sử dụng những loại phân như NPK 10 – 50 – 10 TE và Kali, kết hợp cung cấp phân bón cho một số loài cây trồng xen canh như ngô, khoai… (Bảng 3).

Đối với phân bón hữu cơ, 100% hộ dân theo chương trình OCOP sử dụng phân chuồng được ủ từ chất thải của động vật (bò, heo...) cùng phần phụ phẩm thải bỏ từ Nghệ đen, ngô, khoai… Tổng lượng phân chuồng trung bình một vụ trồng Nghệ đen sử dụng khoảng 22 tấn/ha/vụ.

Bảng 3. Hiện trạng sử dụng phân bón vô cơ

Nguồn	Lượng phân bón được sử dụng trung bình (kg/ha/vụ)	Tỷ lệ hộ dân sử dụng (%)
NPK 16-16-8	405,25	50,09
NPK 10-50-10	403,94	49,91
Tổng trung bình	**404,59**	**100**

**Phát thải CO_2 qua sử dụng hóa chất trong nông nghiệp*

Bên cạnh phân bón, việc sử dụng hóa chất trong quá trình canh tác Nghệ đen, đặc biệt là thuốc bảo vệ thực vật chiếm lượng phát thải các-bon không ít trong nông nghiệp. Tuy nhiên với chương trình OCOP yêu cầu sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn và công bố theo quy định của pháp luật, lượng thuốc bảo vệ thực vật được phép dùng ở mức hạn chế nhất có thể. Kết quả được tổng hợp ở Bảng 4, lượng thuốc bảo vệ thực vật trung bình sử dụng trong một vụ chỉ khoảng 1,478 kg/ha/vụ, với loại thuốc được dùng nhiều nhất là Trichoderma – hơn 61,29%. Lượng dấu chân các-bon trong hoạt động này chiếm tới 35%, khoảng 0,272 kg CO_2e/kg Nghệ đen, trong đó hộ dân sử dụng thuốc bảo vệ thực vật cao nhất khoảng 1,65 kg/ha/vụ, tương đương 0,771 kg CO_2e/kg Nghệ đen.

Bảng 4. Hiện trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật

Loại thuốc bảo vệ thực vật	Lượng hợp chất được sử dụng trung bình (kg/ha/vụ)	Tỷ lệ hộ dân sử dụng (%)
Trichoderma	1,452	57,14
Copper hydroxi	1,728	14,29
Mancozeb	1,436	8,57
Ehoprophos	1,55	20,00
Tổng trung bình	**1,541**	**100**

**Phát thải CO_2 qua lượng giống ban đầu*

Nguồn phát thải có tỉ lệ lớn thứ 3 là giống với trung bình 0,157 kg CO_2e/kg Nghệ đen chiếm 20% tổng lượng phát thải trong giai đoạn canh tác. Trong đó, lượng giống ban đầu trung bình là 337,09 kg/ha/vụ. Tuy nhiên lượng phát thải của hoạt động này cũng không quá nhiều do người dân trồng Nghệ đen thường chọn lọc những củ nghệ tốt sau khi thu hoạch để trồng lại cho lên mầm, tái sử dụng nguồn nguyên liệu.

**Các nguồn phát thải các-bon thấp khác*

Ngoài ra còn một số tác nhân khác chiếm tỉ lệ không đáng kể như từ hoạt động năng lượng và hoạt động tổn thất canh tác, chỉ 0,007 và 0,04 kg CO_2e/kg nghệ trong một vụ. Nguyên nhân là do quãng đường đi lại từ nhà đến vườn không xa, chỉ một số đi bằng xe máy nên lượng xăng dầu gây phát thải chủ yếu đến từ quá trình dùng máy móc trong nông nghiệp và quá trình thu hoạch có sử dụng xe tải. Đối với hoạt động tổn thất canh tác, do chương trình OCOP hướng tới sản phẩm sạch, an toàn với môi trường nên người dân theo chương trình này đã được trải qua khóa huấn luyện liên quan tới tận dụng chất thải bỏ làm phân chuồng, phân ủ và hạn chế đốt phụ phẩm nông nghiệp cho nên lượng sản phẩm Nghệ đen bị thất thoát không nhiều.

3.2. Đánh giá và so sánh tổng lượng dấu chân các-bon trong quy trình canh tác Nghệ đen theo chương trình OCOP và canh tác tự do

Kết quả so sánh lượng dấu chân các – bon của sản phẩm Nghệ đen canh tác theo OCOP và canh tác tự do được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Bảng so sánh lượng dấu chân các-bon trung bình trong quy trình canh tác Nghệ đen của hộ dân theo OCOP và không theo OCOP

Đơn vị: kg CO_2e/kg Nghệ đen

Tác nhân	Sản phẩm canh tác theo OCOP	Sản phẩm canh tác tự do
Hóa chất nông nghiệp	0,272	0,283
Nguyên liệu ban đầu	0,157	0,206
Sử dụng phân bón	0,298	0,476
Năng lượng (xăng, dầu diesel)	0,007	0,009
Tổn thất canh tác	0,04	0,109
Tổng cộng	**0,775**	**1,09**

Theo Bảng 5, tổng lượng dấu chân các-bon trong quy trình canh tác Nghệ đen theo phương pháp thông thường của các hộ dân cao xấp xỉ gấp 1,3 lần so với OCOP, với hơn 1,09 kg CO_2e/kg Nghệ đen, trong khi OCOP chỉ có 0,775 kg CO_2e/kg Nghệ đen. Trong đó, phát thải nhiều nhất là hoạt động sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật và nguyên liệu ban đầu, với số liệu phát thải lần lượt là 0,476 kg CO_2e/kg Nghệ đen; 0,283 kg CO_2e/kg Nghệ đen và 0,206 kg CO_2e/kg Nghệ đen.

Kết quả nghiên cứu cho thấy lượng dấu chân các-bon trung bình hộ canh tác không theo OCOP có lượng phát thải cao hơn so với những hộ canh tác theo OCOP. Nhưng xét về năng suất thì hộ canh tác không theo OCOP, đặc biệt hộ kinh doanh có năng suất cao, trung bình khoảng 3053,08 kg/ha/vụ, trong khi OCOP thấp hơn, chỉ 1825,48 kg/ha/vụ.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đối với hoạt động canh tác Nghệ đen tại huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình cho thấy tổng lượng dấu chân các-bon trung bình cả quy trình trồng trọt là 0,788 kg CO_2e/kg Nghệ đen. Hoạt động gây phát thải nhiều nhất đối với canh tác Nghệ đen là sử dụng phân bón (0,298 kg CO_2e/kg Nghệ đen), tiếp theo là hoạt động sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (0,272 kg CO_2e/kg Nghệ đen). Thông qua so sánh lượng dấu chân các-bon giữa 31 hộ dân có sản phẩm Nghệ đen theo chương trình OCOP và 39 hộ dân canh tác tự do, sản phẩm Nghệ đen của các hộ dân canh tác tự do phát thải cao hơn 1,4 lần, trong đó những hộ dân canh tác Nghệ đen để kinh doanh gây phát thải cao nhất, trung bình khoảng 1,632 kg CO_2e/kg Nghệ đen, nhưng đồng thời cũng có năng suất cao nhất.

Hầu hết các tính toán dấu chân các-bon trong quy trình canh tác Nghệ đen ở cả chương trình OCOP và hộ dân thường đều có lượng phát thải cao nhất ở quá trình sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật. Chương trình OCOP vẫn có lượng phát thải thấp hơn do tuân thủ nghiêm ngặt về lượng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật được sử dụng trong quá trình canh tác. Những hộ kinh doanh không theo OCOP phát thải ở mức cao, ngoại trừ một số hộ canh tác có mức phát thải thấp, trung bình chỉ 0,533 kg CO_2e/kg Nghệ đen khi áp dụng giảm thiểu chi phí phát sinh để tăng thu nhập. Vì vậy, để giảm thiểu dấu chân các-bon trong sản xuất, cần có giải pháp quản lý, thúc đẩy sao cho có sự hài hòa giữa năng suất và đảm bảo các vấn đề liên quan đến môi trường, trong đấy cần ưu tiên là các giải pháp hạn chế phát thải, để giải bài toán cân bằng giữa lợi ích kinh tế và lợi ích môi trường.

Chương trình OCOP đã có những tiêu chuẩn an toàn trong việc giảm phát thải khí nhà kính,

hướng tới phát triển bền vững. Tuy nhiên để có thể đạt mức năng suất cao hơn, cần đưa ra những giải pháp có thể kết hợp việc tăng năng suất Nghệ đen nhưng cũng hạn chế lượng phát thải trong quá trình tăng năng suất đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Third Biennial Update Report of Viet Nam (2020). United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/documents/226430.

[2]. ISO 14042 (2000). Environmental Management - Life Cycle Assessment Life Cycle Interpretation.

[3]. FAO (2017). Global database of GHG emissions related to feed crops: A life cycle inventory. Version 1. Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership. FAO, Rome, Italy.

[4]. Kool Arnold, Marinussen Marieke & Blonk Hans (2012). LCI data for the calculation tool Feedprint for greenhouse gas emissions of feed production and utilization. Blonk Consultants, Gouda, Netherlands. https://www.blonkconsultants.nl.

[5]. Eric Audsley, Kenneth Stacey, David John Parsons & Adrian Gordon Williams (2009). Estimation of the greenhouse gas emissions from agricultural pesticide manufacture and use. Cranfield University, United Kingdom. https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/handle/1826/3913.

[6]. IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Intergovernmental Panel on Climate Change.

[7]. Nemecek Thomas & Kägi Gabriella (2007). Life Cycle Inventories of Agricultural Production Systems. Ecoinvent Report No. 15, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, Switzerland. https://www.researchgate.net/publication/263239333_Life_Cycle_Inventories_of_Agricultural_Production_Systems.