

## HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG VÀ HOẠT TÍNH SINH HỌC CỦA THẢO DƯỢC DÙNG NUÔI LỢN Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM

Nguyễn Công Oánh<sup>1\*</sup>, Đoàn Thị Thuý Ái<sup>2</sup>, Cù Thị Thiên Thu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

<sup>2</sup>*Khoa Tài Nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

\*Tác giả liên hệ: ncoanh@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 17.04.2023

Ngày chấp nhận đăng: 29.08.2023

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện từ 6/2021 đến 5/2022 nhằm đánh giá hiện trạng và hoạt tính sinh học một số thảo dược dùng trong chăn nuôi lợn. Một trăm hai mươi hộ nuôi lợn có sử dụng thảo dược tại Hải Dương, Bắc Giang và Hòa Bình được phỏng vấn bằng bộ câu hỏi có sẵn. Mười sáu loại thảo dược được thu thập để xác định hoạt tính sinh học. Kết quả có ít nhất 39 loại thảo dược sử dụng cho nuôi lợn. Tỷ lệ hộ sử dụng thảo dược nhiều nhất gồm khoai lang (86,67%), đơn kim (55,83%), ké hoa đào (48,33%), hoàn ngọc (42,50%) và sài đất (41,67%). Số hộ sử dụng thảo dược vào nhiều mục đích như nâng cao sức khỏe (69,23%), kháng viêm (41,03%), cung cấp xơ (38,46%), điều trị tiêu chảy (28,21%), cải thiện chất lượng thịt (25,64%). Năm loại thảo dược (chè xanh, hồng xiêm, xoài, diệp hạ châu và ổi) chứa hàm lượng polyphenol cao từ 15,43 đến 120,8mg GAE/g và 5 loại (chè xanh, diệp hạ châu, ổi, xoài và quế chi) có khả năng chống oxy hóa DPPH rất mạnh với nồng độ ức chế 50% thấp ( $IC_{50} < 11,83 \mu g/ml$ ). Kết quả nghiên cứu là cơ sở để chọn một số loại thảo dược tiềm năng với hàm lượng polyphenol cao và hoạt tính kháng oxy hóa mạnh để tiếp tục thử nghiệm trên động vật sống theo mục đích khác nhau.

Từ khóa: Thảo dược, lợn, hoạt tính sinh học, chống oxy hóa.

### Current usage and Bioactive Compounds of Indigenous Plants used as Feed Additives in Pig Production in Northern Vietnam

#### ABSTRACT

The study was carried out from June 2021 to May 2022 to investigate the usage and bioactive compounds of indigenous plants commonly used in pig production. A total of 120 pig raising households in 3 provinces Hai Duong, Bac Giang, and Hoa Binh in Northern Vietnam were selected for interview using the preprepared questionnaires. After the survey, 16 potential plant species from studied regions were collected for determining their bioactive compounds and antioxidant capacity. Results showed that thirty-nine indigenous plant species were used as feed supplement for raising pigs in surveyed households, in which 5 indigenous plants, viz. *Ipomoea batatas* (86.67%), *Bidens pilosa* (55.83%), *Urena lobata* (48.33%), *Pseuderanthemum palatiferum* (42.50%), and *Wedelia chinensis* (41.67%) were mainly used. Indigenous plants were used for different purposes such as improving animal health (69.12%), anti-inflammatory agents (41.03%), providing dietary fiber (38.46%), treating diarrhea disease (28.21%), and enhancing animal product quality (25.64%). The higher content of polyphenols was found in 5 indigenous plants, i.e. *Camellia sinensis*, *Manilkara zapota*, *Mangifera indica*, *Phyllanthus urinaria*, and *Psidium guajava*, with polyphenol content ranging from 15.43 to 120.8 mgGAE/g DM. Moreover, 5 indigenous plants having stronger antioxidant activity were *Camellia sinensis*, *Phyllanthus urinaria*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica*, and *Ramalus cinnamomi* and they showed better DPPH free radical scavenging activity with  $IC_{50}$  values less than  $11.83 \mu g/ml$ . The research could serve as basis for selecting potential plants as herbs containing high polyphenol content and antioxidant activity for testing on live animals for various purposes.

Keywords: Indigenous plants, pigs, bioactive compounds, anti-oxidant.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi lợn đóng vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp và cung cấp thực phẩm cho con người. Sự phát triển nhanh chóng của ngành chăn nuôi lợn trong vài thập niên gần đây đã kéo theo dịch bệnh ngày càng gia tăng, dẫn đến việc sử dụng kháng sinh ngày càng nhiều (Nguyễn Công Oánh & cs., 2022). lạm dụng thuốc kháng sinh trong chăn nuôi gây ra nhiều tác hại lớn cho chính nền sản xuất nông nghiệp và sức khỏe con người (Oanh & cs., 2023). Việt Nam được coi là một ở ba nước trong khu vực Đông Nam Á có tỉ lệ sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi cao nhất giai đoạn 2010-2020 (Nguyễn Thiên, 2021). Theo lộ trình đến năm 2025, Việt Nam sẽ cấm hoàn toàn kháng sinh trong thức ăn chăn nuôi. Vì vậy, một số giải pháp thay thế kháng sinh trong chăn nuôi đã và đang được nghiên cứu và áp dụng (Bùi Thị Thơm & cs., 2017; 2021; Nguyễn Tài Năng & Nguyễn Thị Quyên, 2015; Oanh & cs., 2021).

Tổ chức Y tế thế giới cho biết các thực vật bản địa sẵn có là nguồn kháng sinh thực vật từ tự nhiên có tác dụng kháng khuẩn, kích thích sinh trưởng, cải thiện năng suất, nâng cao chất lượng thịt và tạo ra sản phẩm chăn nuôi sạch và an toàn (Ahmed & cs., 2016; Cos & cs., 2006; Papatriros & cs., 2011; Yi & cs., 2018). Việt Nam có khí hậu và thổ nhưỡng phù hợp cho nhiều loại thảo dược tự nhiên phát triển và có thể khai thác sử dụng làm thức ăn bổ sung trong chăn nuôi (Đỗ Tất Lợi, 2013). Theo Cù Thị Thiên & Đàm Thị Dung (2021) bổ sung bột nghệ vào khẩu phần ăn của lợn con sau cai sữa cải thiện được năng suất sinh trưởng và giảm tỉ lệ tiêu chảy so với lô đối chứng, nâng cao được tốc độ sinh trưởng. Bổ sung chè xanh hay hỗn hợp thảo dược (đơn kim, ké hoa đào, quế chi) vào khẩu phần ăn của lợn thịt làm giảm độ dày mỡ lưng, giảm hàm lượng cholesterol và nâng cao chất lượng thịt lợn (Oanh & cs., 2022; 2023). Tuy nhiên, nghiên cứu về tình hình sử dụng thảo dược trong chăn nuôi lợn ở miền Bắc Việt Nam còn rất hạn chế. Do đó, nghiên cứu này nhằm đánh giá mức độ sử dụng, hoạt tính sinh học và tác dụng của các loại thảo dược trong

chăn nuôi lợn tại miền Bắc Việt Nam. Kết quả nghiên cứu này sẽ góp phần tạo cơ sở dữ liệu về giá trị sử dụng của một số thảo dược phổ biến nhằm phục vụ nghiên cứu, sản xuất làm thức ăn bổ sung và khuyến cáo áp dụng vào thực tiễn sản xuất.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Hộ chăn nuôi lợn và thảo dược được sử dụng trong chăn nuôi lợn tại ba tỉnh gồm Hải Dương, Bắc Giang và Hòa Bình thuộc ba vùng sinh thái khác nhau (Đồng bằng, Trung du và Miền núi). Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 06/2021 đến 5/2022.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Chọn hộ điều tra

Hiện trạng sử dụng thảo dược trong chăn nuôi lợn nông hộ được tiến hành điều tra trên 120 hộ tại 3 tỉnh Hải Dương, Bắc Giang và Hoà Bình thuộc miền Bắc Việt Nam. Từ danh sách 933 hộ chăn nuôi lợn của 3 tỉnh được cung cấp bởi chi cục thú y mỗi địa phương, chọn ngẫu nhiên 40 hộ/tỉnh (2 huyện/tỉnh và 2-3 xã/huyện), chăn nuôi lợn quy mô nhỏ, nuôi theo phương pháp truyền thống, tận dụng có sử dụng thảo dược, để tiến hành điều tra phỏng vấn thông qua bộ câu hỏi được thiết lập sẵn.

#### 2.2.2. Thu thập mẫu thảo dược và chuẩn bị mẫu phân tích

*Thu thập mẫu thảo dược:* Sau khi điều tra phỏng vấn về tình hình sử dụng thảo dược trong nuôi lợn ở các hộ điều tra tại 3 tỉnh Hải Dương, Bắc Giang và Hoà Bình. Dựa vào số lượng thảo dược sẵn có, phổ biến, có khả năng thay thế kháng sinh, được các hộ sử dụng nuôi lợn và kinh nghiệm dân gian; tiến hành thu thập 33 mẫu của 16 loại thảo dược có tiềm năng (mỗi loại thu thập từ 1 đến 3 mẫu) theo Tiêu chuẩn Việt Nam [TCVN-4325 (2007)]. Toàn bộ 16 loại thảo dược thu thập được xác định tên, làm sạch và sấy khô. Đối với các loại thảo dược cùng loại thu thập tại 3 tỉnh về sẽ được gộp vào để thực hiện các bước tiếp theo.

**Chuẩn bị chiết xuất thảo dược:** Mẫu thảo dược sau khi được làm khô ở nhiệt độ 40°C, nghiền thành bột mịn và bảo quản trong túi zip ghi nhãn để trong bình hút ẩm ở nhiệt độ phòng. Sau đó các mẫu được chiết xuất và phân tích được thực hiện tại Bộ môn Hóa, Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

**Chuẩn bị dụng cụ và hoá chất:** Thuốc thử Folin-Ciocalteu (Merck, Đức), ethanol, axit gallic, quercetin, DPPH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , n-hexan,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , HCl và một số hóa chất khác đạt tiêu chuẩn phân tích.

**Thiết bị:** Máy cô quay Buchi I-300 (Buchi, Thụy Sĩ), bể siêu âm GT Sonic (Trung Quốc), máy đông khô Zirbus VaCo 2 (Đức), máy so màu Perkin Elmer Lambda 365 UV-Vis.

### **2.2.3. Xác định hàm lượng polyphenol tổng số và flavonoid**

**Ngâm chiết mẫu thực vật:** Mẫu được ngâm chiết trực tiếp bởi dung môi ethanol/nước (95/5, v/v) với tỉ lệ mẫu/dung môi 1/20 (g/ml)  $\times$  3 lần ở 30°C với sự hỗ trợ của siêu âm, sau đó lọc qua giấy lọc bằng xanh thu được dịch lọc. Các dịch lọc được gộp lại, loại bỏ dung môi ở áp suất thấp bằng máy cô quay, tiếp tục đông khô loại bỏ nước thu được các cao chiết. Các cao chiết được bảo quản ở 0-5°C chuẩn bị cho các thí nghiệm thử hoạt tính sinh học.

**Xác định hàm lượng polyphenol tổng số** theo phương pháp Folin-Ciocalteu (Singleton & Rossi, 1965) trên nguyên tắc dựa vào phản ứng oxy hóa khử các hợp chất polyphenol bằng thuốc thử Folin-Ciocalteu tạo ra sản phẩm màu xanh thẫm. Axit gallic (nồng độ 0, 20, 40, 60, 80 và 100  $\mu\text{g/ml}$ ) được sử dụng để xây dựng đường chuẩn. Hút 0,5ml dịch chiết được pha loãng vào ống nghiệm, cho thêm 2,5ml dung dịch Folin-Ciocalteu (đã pha loãng 10 lần) và lắc đều rồi để dung dịch phản ứng trong 4 phút. Sau đó thêm 2 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%, đậy nắp và lắc đều. Dung dịch được ủ 120 phút trong bóng tối ở nhiệt độ phòng rồi tiến hành so màu ở bước sóng 760nm. Kết quả được quy tương đương theo số mg axit gallic/gam mẫu nguyên liệu khô (mg GAE/g CK).

**Xác định hàm lượng flavonoid tổng số** theo phương pháp của Josipović & cs. (2016). Quercetin (nồng độ 0, 20, 40, 60, 80 và 100  $\mu\text{g/ml}$ ) được sử dụng để xây dựng đường chuẩn. Lấy 1ml dịch chiết được pha loãng vào ống nghiệm, thêm vào 4ml  $\text{H}_2\text{O}$  cất, 0,3ml  $\text{NaNO}_2$  5% và lắc đều, để yên trong 5 phút ở nhiệt độ phòng. Sau đó, thêm vào 0,3ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  10% và lắc đều, để yên 6 phút ở nhiệt độ phòng, tiếp tục thêm 2ml NaOH 1M và 2,4ml  $\text{H}_2\text{O}$  và tiến hành đo độ hấp thụ quang ở bước sóng 510nm bằng máy so màu Perkin Elmer Lambda 365 UV-Vis. Kết quả được quy tương đương theo số mg quercetin/gam mẫu nguyên liệu khô (mg QUE/g CK).

Hàm lượng polyphenol tổng số và flavonoid tổng số của các mẫu thảo dược được phân tích lặp lại 3 lần/mẫu.

### **2.2.4. Xác định hoạt tính kháng oxy hoá DPPH của một số thảo dược**

Cao chiết của các thảo dược được hoà tan với metanol với nồng độ từ 0-1.000  $\mu\text{g/ml}$ . DPPH được pha trong metanol được dung dịch nồng độ 0,1mm. Cho 2ml dung dịch DPPH vào 3ml mẫu thử. Hỗn hợp được ủ trong tối ở nhiệt độ phòng trong 30 phút và so màu tại bước sóng 517nm. Hoạt tính chống oxy hóa đo bằng% khử gốc tự do DPPH được tính theo công thức sau:

$$\% \text{khử DPPH} = \frac{A_0 - A_x}{A_0} \times 100 (\%)$$

Trong đó:  $A_0$  độ hấp thụ quang của mẫu trắng không chứa dịch chiết;  $A_x$  là độ hấp thụ quang của mẫu thử.

Nồng độ ức chế 50% (nồng độ tại đó ức chế được 50% gốc tự do DPPH),  $\text{IC}_{50}$  được xây dựng trên 5 nồng độ thử nghiệm. Giá trị  $\text{IC}_{50}$  được xác định theo phương pháp hồi quy tuyến tính trên phần mềm Graphpad Prism 9.0. Chất tham khảo được sử dụng là axit ascorbic.

Các mẫu xác định hoạt tính tính kháng oxy hoá DPPH của thảo dược được phân tích lặp lại 3 lần/mẫu.

## **2.3. Xử lý số liệu**

Số liệu được xử lý thống kê mô tả bằng phần mềm Excel 2016 và Minitab 16. Riêng số

liệu điều tra về thảo dược được sử dụng trong chăn nuôi lợn được kiểm định chi bình phương ( $\chi^2$  - chi square). Tham số thống kê về phân tích hoạt tính sinh học của thảo dược gồm giá trị trung bình (Mean), độ lệch chuẩn (SD).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Thảo dược được sử dụng trong chăn nuôi lợn tại các hộ điều tra

Bảng 1 cho thấy, tùy thuộc vào sự phát triển của từng loại thảo dược và tập quán của người dân ở từng địa phương đã ảnh hưởng đến tỉ lệ sử dụng thảo dược trong nuôi lợn. Một số thảo dược có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt ở tỉnh Bắc Giang và Hòa Bình như chè đại, chè xanh, mù tảo,... được sử dụng trong nuôi lợn nhiều hơn so với Hải Dương. Một số thảo dược sinh trưởng và phát triển tốt ba tỉnh như đơn kim, khoai lang, ổi,... đều được sử dụng để nuôi lợn với các mục đích khác nhau. Ngoài ra, một số loại thảo dược như xuyên tâm liên, quế chi, tỏi,... được biết đến với công dụng phòng và điều trị bệnh nên được sử dụng trong các nông hộ tại ba tỉnh nhưng địa phương nào sẵn có thì tỉ lệ số hộ sử dụng cao hơn và ngược lại. Như vậy, có thể thấy người chăn nuôi tận dụng các nguồn thảo dược sẵn có tại địa phương là chủ yếu.

Nếu tính riêng theo từng địa phương, kết quả điều tra cho thấy: ở Hải Dương có 33 loại thảo dược được các hộ chăn nuôi lợn sử dụng, trong đó 5 loại thảo dược có tỉ lệ số hộ dùng nhiều hơn gồm khoai lang (82,5%), đơn kim (57,5%), lá ổi (42,5%), tỏi (40,0%) và hoàn ngọc (35,0%). Ở Bắc Giang có 39 loại thảo dược được các hộ chăn nuôi lợn sử dụng và 5 loại có tỉ lệ số hộ dùng nhiều hơn gồm khoai lang (85,0%), sài đất (77,5%), đơn kim (70,0%), cỏ xước (55,0%) và cỏ mực (52,5%). Ở Hòa Bình với 39 loại thảo dược được dùng và 5 loại có tỉ lệ số hộ sử dụng nhiều gồm khoai lang (92,5%), ké hoa đào (85,0%), lá ổi (82,5%), xuyên tâm liên (70,0%) và mật gấu (67,5%). Nếu tính chung, 5 loại thảo dược được các hộ sử dụng nhiều nhất ở ba tỉnh gồm khoai lang (86,67%), đơn kim (55,83%), ké hoa đào (48,33%), hoàn ngọc (42,50%) và sài đất

(41,67%). Điều này cho thấy, thảo dược sinh trưởng và phát triển tốt ở vùng nào đều được người chăn nuôi sử dụng với tỉ lệ cao hơn các loại thảo dược khác.

Kết quả điều tra cho thấy mức độ hiểu biết của người chăn nuôi về các loại thảo dược nuôi lợn còn nhiều hạn chế. Các nông hộ sử dụng thảo dược nuôi lợn chủ yếu dựa vào kinh nghiệm, với mong muốn tận dụng nguồn thảo dược sẵn có tại địa phương để giảm chi phí chăn nuôi và hạn chế dịch bệnh xảy ra trên lợn.

#### 3.2. Mục đích sử dụng các loại thảo dược trong chăn nuôi lợn

Kết quả điều tra về các bộ phận sử dụng và mục đích sử dụng các loại thảo dược được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2 cho thấy: Có 27 loại (chiếm 69,23%) các loại thảo dược được sử dụng vào mục đích cải thiện sức khỏe vật nuôi, trong đó 5 loại được dùng nhiều hơn gồm tỏi (66,67%), sung (53,33%), hồng xiêm (47,50%), ổi (41,67%) và rau ngót (41,67%). Mười sáu loại thảo dược (chiếm 41,03%) được các hộ chăn nuôi dùng để chống viêm nhiễm, trong đó 5 loại được dùng nhiều hơn gồm tỏi (87,50%), ngải cứu (36,67%), diếp cá (35,83%), quế chi (15,83%). Mười lăm loại thảo dược (chiếm 38,46%) được dùng làm thức ăn cung cấp xơ, trong đó 5 loại dùng với tỉ lệ cao gồm khoai lang (85,83%), đơn kim (41,67%), rau sam (39,17%), chè đại (30%) và sài đất (25%). Mười một loại thảo dược (chiếm 28,21%) được dùng điều trị bệnh tiêu chảy, trong đó 5 loại được dùng nhiều hơn gồm hoàn ngọc (83,33%), ổi (82,5%), sung (61,67%), hồng xiêm (55,83%) và đơn kim (50%). Mười loại (chiếm 25,64%) được dùng để cải thiện chất lượng thịt, trong đó 5 loại được dùng nhiều gồm tỏi (16,67%), đơn kim (15%), sacha inchi (13,33%), chè xanh (12,5%) và quế chi (11,67%). Tám loại (chiếm 20,51%) được dùng để cải thiện tiêu hóa, trong đó 5 loại được dùng nhiều hơn gồm khoai lang (79,17%), tỏi (75%), gừng (18,33%), rau sam (16,67%) và xuyên tâm liên (12,5%). Ngoài ra, ba loại (chiếm 7,69%) có tác dụng cải thiện tiết sữa của lợn nái gồm khoai lang, sung và đu đủ.

**Bảng 1. Thảo dược được sử dụng chăn nuôi lợn tại các hộ điều tra (n = 120 hộ)**

| Tên tiếng Việt | Tên khoa học                       | Hải Dương (n = 40) |           | Bắc Giang (n = 40) |           | Hoà Bình (n = 40) |           | P        |
|----------------|------------------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|----------|
|                |                                    | Số hộ              | Tỉ lệ (%) | Số hộ              | Tỉ lệ (%) | Số hộ             | Tỉ lệ (%) |          |
| Bàng           | <i>Terminalia catappa</i>          | 7                  | 38,89     | 6                  | 27,78     | 5                 | 33,33     | 0,822    |
| Bồ công anh    | <i>Lactuca indica</i>              | 10                 | 24,39     | 15                 | 36,59     | 16                | 39,02     | 0,317    |
| Chè đại        | <i>Trichanther gigantean</i>       | 0                  | 0,00      | 12                 | 33,33     | 24                | 66,67     | < 0,0001 |
| Chè xanh       | <i>Camellia sinensis</i>           | 0                  | 0,00      | 5                  | 33,33     | 10                | 66,67     | 0,003    |
| Cỏ mực         | <i>Eclipta prostrata</i>           | 7                  | 16,67     | 21                 | 50,00     | 14                | 33,33     | 0,005    |
| Cỏ sữa         | <i>Euphorbia thymifolia</i>        | 5                  | 19,23     | 15                 | 57,69     | 6                 | 23,08     | 0,012    |
| Cỏ xước        | <i>Achyranthes aspera</i>          | 0                  | 0,00      | 22                 | 68,75     | 10                | 31,25     | < 0,0001 |
| Diếp cá        | <i>Houttuynia cordata Thunb</i>    | 0                  | 0,00      | 18                 | 43,90     | 23                | 56,10     | < 0,0001 |
| Răng cưa       | <i>Phyllanthus urinaria</i>        | 7                  | 18,42     | 15                 | 39,47     | 16                | 42,11     | 0,060    |
| Đại bi         | <i>Blumea balsamifera</i>          | 0                  | 0,00      | 15                 | 40,54     | 22                | 59,46     | < 0,0001 |
| Đơn kim        | <i>Bidens pilosa</i>               | 23                 | 34,33     | 28                 | 41,79     | 16                | 23,88     | 0,025    |
| Đu đủ          | <i>Carica papaya</i>               | 5                  | 10,20     | 17                 | 34,69     | 27                | 55,10     | < 0,0001 |
| Đương quy      | <i>Angelica sinensis</i>           | 2                  | 9,52      | 4                  | 19,05     | 15                | 71,43     | 0,001    |
| Gừng           | <i>Zingiber officinale Rose</i>    | 5                  | 12,50     | 13                 | 32,50     | 22                | 55,00     | 0,001    |
| Hoàn ngọc      | <i>Pseuderanthemum palatiferum</i> | 14                 | 27,45     | 15                 | 29,41     | 22                | 43,14     | 0,143    |
| Hồi            | <i>Illicium verum Hook</i>         | 3                  | 16,67     | 5                  | 27,78     | 10                | 55,56     | 0,078    |
| Hồng xiêm      | <i>Manilkara zapota</i>            | 11                 | 32,35     | 13                 | 38,24     | 10                | 29,41     | 0,750    |
| Ké hoa đào     | <i>Urena lobate</i>                | 13                 | 22,41     | 11                 | 18,97     | 34                | 58,62     | < 0,0001 |
| Khoai lang     | <i>Ipomoea batatas</i>             | 33                 | 31,73     | 34                 | 32,69     | 37                | 35,58     | 0,392    |
| Kim ngân       | <i>Lonicera japonica Thunb</i>     | 5                  | 22,73     | 11                 | 50,00     | 6                 | 27,27     | 0,178    |
| Lá lốt         | <i>Piper sarmentosum</i>           | 5                  | 41,67     | 4                  | 33,33     | 3                 | 25,00     | 0,758    |
| Mã đề          | <i>Plantago asiatica</i>           | 2                  | 4,65      | 16                 | 37,21     | 25                | 58,14     | < 0,0001 |
| Mật gấu        | <i>Gymnanthemum Amygdalinum</i>    | 4                  | 8,89      | 14                 | 31,11     | 27                | 60,00     | < 0,0001 |
| Mơ lông        | <i>Paederia tomentosa</i>          | 2                  | 20,00     | 3                  | 30,00     | 5                 | 50,00     | 0,466    |
| Mù tễn         | <i>Rourea oligophlebia Merr</i>    | 0                  | 0,00      | 3                  | 10,71     | 25                | 89,29     | < 0,0001 |
| Ngải cứu       | <i>Artemisia vulgaris</i>          | 5                  | 16,13     | 11                 | 35,48     | 15                | 48,39     | 0,037    |
| Nghệ           | <i>Curcuma longa</i>               | 0                  | 0,00      | 4                  | 44,44     | 5                 | 55,56     | 0,080    |
| Ổi             | <i>Psidium guajava</i>             | 17                 | 36,17     | 12                 | 25,53     | 18                | 38,30     | 0,338    |
| Quế chi        | <i>Ramalus Cinnamomi</i>           | 2                  | 9,52      | 3                  | 14,29     | 16                | 76,19     | < 0,0001 |
| Rau ngót       | <i>Sauropus androgynus</i>         | 2                  | 5,71      | 10                 | 28,57     | 23                | 65,71     | < 0,0001 |
| Rau sam        | <i>Portulaca oleraceae</i>         | 5                  | 14,71     | 16                 | 47,06     | 13                | 38,24     | 0,019    |
| Sacha inchi    | <i>Plukenetia Volubilis</i>        | 1                  | 7,69      | 2                  | 15,38     | 10                | 76,92     | 0,002    |
| Sài đất        | <i>Wedelia chinensis</i>           | 5                  | 10,00     | 31                 | 62,00     | 14                | 28,00     | < 0,0001 |
| Sâm đất        | <i>Talinum fruticosum</i>          | 5                  | 15,63     | 13                 | 40,63     | 14                | 43,75     | 0,045    |
| Sung           | <i>Ficus racemose</i>              | 12                 | 30,00     | 15                 | 37,50     | 13                | 32,50     | 0,769    |
| Tía tô         | <i>Folium Perillae</i>             | 5                  | 41,67     | 4                  | 33,33     | 3                 | 25,00     | 0,758    |
| Tỏi            | <i>Allium sativum</i>              | 16                 | 45,71     | 11                 | 31,43     | 8                 | 22,86     | 0,139    |
| Xoài           | <i>Mangifera indica</i>            | 9                  | 23,68     | 15                 | 39,47     | 14                | 36,84     | 0,303    |
| Xuyên tâm liên | <i>Andrographis paniculata</i>     | 2                  | 4,76      | 12                 | 28,57     | 28                | 66,67     | < 0,0001 |

**Bảng 2. Mục đích sử dụng các loại thảo dược làm thức ăn cho lợn (n = 120)**

| Tên tiếng Việt | Tên khoa học                       | Bộ phận sử dụng | Tỉ lệ sử dụng (%)    |                    |                    |                    |                   |               |                                 |
|----------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------|---------------------------------|
|                |                                    |                 | Tận dụng làm thức ăn | Kháng viêm, hạ sốt | Chữa lợn tiêu chảy | Cải thiện sức khỏe | Giúp tiêu hóa tốt | Tăng tiết sữa | Cải thiện chất lượng lượng thịt |
| Bàng           | <i>Terminalia catappa</i> L.       | Lá              |                      | 4,17               | 8,33               |                    |                   |               |                                 |
| Bồ công anh    | <i>Lactuca indica</i>              | Cây             | 5,00                 |                    |                    | 8,33               |                   |               |                                 |
| Chè đại        | <i>Trichanther gigantean</i>       | Lá              | 30,00                |                    |                    |                    | 3,33              |               | 8,33                            |
| Chè xanh       | <i>Camellia sinensis</i>           | Lá              | 18,33                |                    |                    | 4,17               |                   |               | 12,5                            |
| Cỏ mực         | <i>Eclipta prostrata</i>           | Thân, lá        | 6,67                 | 8,33               | 25,00              |                    |                   |               |                                 |
| Cỏ sữa         | <i>Euphorbia thymifolia</i>        | Thân, lá        | 23,33                | 12,50              |                    |                    |                   |               |                                 |
| Cỏ xước        | <i>Achyranthes aspera</i> L.       | Thân, lá        | 22,50                |                    |                    | 10,00              |                   |               |                                 |
| Diếp cá        | <i>Houttuynia cordata</i> Thunb    | Thân, lá        |                      | 35,83              |                    |                    |                   |               |                                 |
| Diếp hạ châu   | <i>Phyllanthus urinaria</i> L.     | Thân, lá        |                      | 10,00              | 8,33               |                    |                   |               |                                 |
| Đại bi         | <i>Blumea balsamifera</i>          | Lá              |                      |                    |                    | 5,00               |                   |               |                                 |
| Đơn kim        | <i>Bidens pilosa</i> L.            | Thân, lá        | 41,67                |                    | 50,00              | 16,67              |                   |               | 15,00                           |
| Đu đủ          | <i>Carica papaya</i> L.            | Quả             | 16,67                |                    |                    | 5,00               |                   | 9,17          |                                 |
| Đương quy      | <i>Angelica sinensis</i>           | Củ              |                      |                    |                    | 11,67              |                   |               | 5,83                            |
| Gừng           | <i>Zingiber officinale</i> Rose    | Củ              |                      |                    |                    | 20,83              | 18,33             |               |                                 |
| Hoàn ngọc      | <i>Pseuderanthemum palatiferum</i> | Lá              | 23,33                |                    | 83,33              | 20,83              |                   |               |                                 |
| Hồi            | <i>Illicium verum</i> Hook. f.     | Hoa             |                      | 10,83              |                    |                    |                   |               | 6,67                            |
| Hồng xiêm      | <i>Manilkara zapota</i>            | Lá, quả         |                      |                    | 55,83              | 47,50              |                   |               |                                 |
| Ké hoa đào     | <i>Urena lobata</i> L.             | Thân, lá        |                      |                    |                    | 22,50              |                   |               |                                 |
| Kim ngân       | <i>Lonicera japonica</i> Thunb     | Lá, hoa         |                      | 6,67               |                    | 6,67               |                   |               |                                 |
| Khoai lang     | <i>Ipomoea batatas</i>             | Thân, lá, củ    | 85,83                |                    |                    |                    | 79,17             | 75,00         |                                 |
| Lá lốt         | <i>Piper sarmentosum</i>           | Thân, lá        |                      | 4,17               | 13,33              | 5,00               |                   |               |                                 |
| Mã đề          | <i>Plantago asiatica</i>           | Lá, củ          |                      | 13,33              |                    | 12,50              |                   |               |                                 |
| Mật gấu        | <i>Gymnanthemum Amygdalinum</i>    | Lá              |                      |                    |                    | 14,17              |                   |               | 5,83                            |
| Mơ lông        | <i>Paederia tomentosa</i>          | Lá              |                      |                    | 29,17              | 7,50               |                   |               |                                 |
| Mù tuyền       | <i>Rourea oligophlebia</i> Merr    | Lá, thân        |                      |                    |                    | 6,67               |                   |               |                                 |
| Ngải cứu       | <i>Artemisia vulgaris</i> L.       | Thân, lá        |                      | 36,67              |                    | 24,17              |                   |               |                                 |
| Nghệ           | <i>Curcuma longa</i> L.            | Củ              |                      | 8,33               |                    | 6,67               |                   |               | 5,00                            |
| Ôi             | <i>Psidium guajava</i> L.          | Lá              |                      | 15,00              | 82,5               | 41,67              |                   |               |                                 |
| Quế chi        | <i>Ramalus Cinnamomi</i>           | Vỏ              |                      | 15,83              |                    | 10,00              |                   |               | 11,67                           |
| Rau ngót       | <i>Sauropus androgynus</i>         | Thân, lá        | 7,50                 |                    |                    | 41,67              |                   |               |                                 |
| Rau sam        | <i>Portulaca oleraceae</i> L.      | Thân, lá        | 39,17                |                    |                    |                    | 16,67             |               |                                 |
| Sacha inchi    | <i>Plukenetia Volubilis</i>        | Lá, quả         | 21,67                |                    |                    | 12,50              |                   |               | 13,33                           |
| Sài đất        | <i>Wedelia chinensis</i>           | Thân, lá        | 25,00                |                    |                    |                    | 8,33              |               |                                 |
| Sâm đất        | <i>Talinum fruticosum</i>          | Thân, lá, củ    | 12,50                |                    |                    | 12,50              | 8,33              |               |                                 |
| Sung           | <i>Ficus racemosa</i> L.           | Lá              |                      |                    | 61,67              | 53,33              |                   | 29,17         |                                 |
| Tía tô         | <i>Folium Perillae</i>             | Lá, cành        |                      |                    |                    |                    |                   |               |                                 |
| Tỏi            | <i>Allium sativum</i>              | Củ              |                      | 87,50              |                    | 66,67              | 75,00             |               | 16,67                           |
| Xoài           | <i>Mangifera indica</i>            | Lá              |                      | 15,83              | 21,67              |                    |                   |               |                                 |
| Xuyên tâm liên | <i>Andrographis paniculata</i>     | Thân, lá, hoa   |                      | 20,83              |                    | 20,83              | 12,50             |               |                                 |

Chăn nuôi lợn trong giai đoạn bệnh dịch tả lợn châu Phi vẫn bùng phát lẻ tẻ như hiện nay, việc sử dụng thường xuyên thảo dược luôn được người chăn nuôi chú trọng. Ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển của lợn, giai đoạn lợn con theo mẹ và lợn con sau cai sữa thường xuyên gặp các vấn đề về bệnh tật. Hội chứng tiêu chảy ở lợn con theo mẹ và sau cai sữa là một trong nhiều bệnh có tỉ lệ mắc cao, đặc biệt đối với lợn con sau cai sữa do thay đổi thức ăn từ sữa mẹ để tiêu hóa sang thức ăn thô khó tiêu hóa hơn, hoặc do thay đổi thời tiết đột ngột, thời điểm giao mùa. Khi mới phát hiện lợn có dấu hiệu mắc bệnh tiêu chảy, người chăn nuôi thường dùng một số loại cây như lá bàng, diệp hạ châu, cỏ mực, hoàn ngọc, hồng xiêm, lá ổi, lá mơ, lá xoài,... dùng dạng đơn hay kết hợp nhiều loại theo mức độ của bệnh và hiểu biết của người chăn nuôi. Các loại thảo dược dùng để điều trị có thể nấu cùng cám, cho lợn ăn sống, hoặc giã lấy nước cho lợn uống. Thời gian sử dụng để điều trị tiêu chảy từ 4-5 ngày, khi lợn khỏi họ vẫn dùng thêm vài ngày sau đó, thậm chí thỉnh thoảng họ vẫn sử dụng cho ăn để phòng các bệnh kế phát.

Như vậy, kết quả điều tra đã cho thấy mục đích sử dụng các loại thảo dược trong chăn nuôi lợn phụ thuộc vào hiểu biết chủ quan của người chăn nuôi để đưa ra quyết định về lựa chọn thảo dược nào dùng vào mục đích gì. Một loại thảo dược có thể dùng vào nhiều mục đích khác nhau.

### 3.3. Thành phần polyphenol tổng số và flavonoid của một số thảo dược

Kết quả đánh giá hàm lượng tổng số các hợp chất polyphenol và flavonoid trong các mẫu thảo dược thu thập tại ba địa phương nghiên cứu được thể hiện ở bảng 3. Hoạt tính sinh học của 16 loại thảo dược trong nghiên cứu này có biến động lớn, trong đó hàm lượng polyphenol dao động từ 1,23-120,84mg GAE/g và flavonoid dao động từ 0,86-72,21mg QUE/g.

Năm loại thảo dược có hàm lượng polyphenol và flavonoid cao hơn cả gồm lá chè xanh, lá hồng xiêm, lá xoài, diệp hạ châu và lá ổi. Chiết xuất lá chè xanh có hàm lượng các hợp chất polyphenol và flavonoid cao nhất

(120,8mg GAE/g và 72,21mg QUE/g) so với các loại thảo dược được phân tích. Kết quả này phù hợp với công bố của Khue & cs. (2013) cho biết chè ở miền Bắc Việt Nam có hàm lượng polyphenol đạt 165mg GAE/g. Các kết quả nghiên cứu trên thế giới cũng chỉ ra chè là loài thực vật giàu các lớp chất thứ cấp như polyphenol và flavonoid (Erturk & cs., 2010; Unachukwu & cs., 2010; Wang & cs., 2012). Ngoài ra, chiết xuất lá chè xanh được coi là chất kháng oxy hóa có giá trị cao bởi hàm lượng chất có hoạt tính sinh học flavonoid. Các hợp chất polyphenol trong chè xanh mang lại rất nhiều lợi ích sức khỏe cho vật nuôi, có khả năng kháng khuẩn tốt, kích thích tiêu hóa, cải thiện khả năng miễn dịch và nâng cao chất lượng sản phẩm chăn nuôi (Farahat & cs., 2016; Oanh & cs., 2023).

Chiết xuất lá hồng xiêm giàu lớp chất polyphenol thứ hai sau chè xanh với hàm lượng polyphenol và flavonoid lần lượt là 45,37mg GAE/g và 34,14mg QUE/g. Theo Punia Bangar & cs. (2022) cho biết lá và các bộ phận khác của hồng xiêm có tác dụng chống oxy hóa, kháng khuẩn và chống viêm rất tốt. Ganguly & cs. (2016) cho biết chiết xuất từ lá hồng xiêm được sử dụng như biệt dược điều trị tiêu chảy ở vật nuôi. Lá xoài cũng thuộc loại thảo dược có hàm lượng polyphenols và flavonoid cao (39,50mg GAE/g và 23,50mg QUE/g tương ứng) và chúng được sử dụng như thuốc chống tiêu chảy (Yakubu & Salimon, 2015). Tương tự, diệp hạ châu cũng có hàm lượng polyphenol cao được sử dụng rộng rãi làm thuốc chống viêm, chống tiêu chảy và bảo vệ gan (Chudapongse & cs., 2010). Lá ổi có hoạt tính sinh học đa dạng như hoạt tính kháng khuẩn, chống tiêu chảy, kháng oxy hóa, chống ung thư và chống tiểu đường (Kumar & cs., 2021).

Một số loại thảo dược như quế chi, tỏi, đơn kim, lá bàng có hàm lượng polyphenol trung bình dao động từ 11,12 đến 14,97mg GAE/g. Các thành phần polyphenols của các thảo dược này có nhiều chức năng khác nhau khi sử dụng cho vật nuôi như chất kháng khuẩn, phòng hô hấp, chống tiêu chảy. Ngoài ra, một số thảo dược như tỏi và quế chi được sử dụng để cải thiện chất lượng cảm quan sản phẩm chăn nuôi (Cullen & cs., 2005; Luo & cs., 2020).

**Bảng 3. Hàm lượng polyphenol và flavonoid tổng số của một số thảo dược (Mean  $\pm$  SD)**

| Tên tiếng việt | Tên khoa học                       | Hàm lượng polyphenol (mg GAE/g VCK) | Hàm lượng flavonoid (mg QUE/g VCK) |
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Diệp hạ châu   | <i>Phyllanthus urinaria</i>        | 34,87 $\pm$ 0,08                    | 9,94 $\pm$ 0,22                    |
| Đơn kim        | <i>Bidens pilosa</i>               | 11,12 $\pm$ 0,02                    | 18,05 $\pm$ 0,19                   |
| Đương quy      | <i>Angelica sinensis</i>           | 1,23 $\pm$ 0,01                     | 0,91 $\pm$ 0,04                    |
| Hoàn ngọc      | <i>Pseuderanthemum palatiferum</i> | 3,69 $\pm$ 0,03                     | 11,49 $\pm$ 0,42                   |
| Hồi            | <i>Illicium verum Hook</i>         | 8,32 $\pm$ 0,04                     | 10,98 $\pm$ 0,05                   |
| Hồng xiêm      | <i>Manilkara zapota</i>            | 45,37 $\pm$ 0,03                    | 34,14 $\pm$ 0,45                   |
| Ké hoa đào     | <i>Urena lobata</i>                | 7,14 $\pm$ 0,03                     | 12,60 $\pm$ 0,31                   |
| Lá bàng        | <i>Terminalia catappa</i>          | 14,97 $\pm$ 0,02                    | 18,20 $\pm$ 0,33                   |
| Lá chè xanh    | <i>Camellia sinensis</i>           | 120,8 $\pm$ 0,29                    | 72,21 $\pm$ 1,14                   |
| Lá sung        | <i>Ficus racemosa</i>              | 1,99 $\pm$ 0,01                     | -                                  |
| Lá xoài        | <i>Mangifera indica</i>            | 39,50 $\pm$ 0,04                    | 23,50 $\pm$ 0,35                   |
| Lá ổi          | <i>Psidium guajava</i>             | 15,43 $\pm$ 0,05                    | -                                  |
| Quế chi        | <i>Ramalus Cinnamomi</i>           | 12,32 $\pm$ 0,02                    | 13,07 $\pm$ 0,21                   |
| Tỏi            | <i>Allium sativum</i>              | 18,08 $\pm$ 0,05                    | 0,86 $\pm$ 0,05                    |
| Sâm đất        | <i>Talinum fruticosum</i>          | 2,85 $\pm$ 0,00                     | -                                  |
| Xuyên tâm liên | <i>Andrographis paniculata</i>     | 4,00 $\pm$ 0,05                     | 3,60 $\pm$ 0,04                    |

Ghi chú: -: Không xác định.

**Bảng 4. Hoạt tính kháng oxy hóa DPPH của một số cao chiết thảo dược (Mean  $\pm$  SD)**

| Tên tiếng việt | Tên khoa học                       | IC <sub>50</sub> ( $\mu$ g/ml) |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Diệp hạ châu   | <i>Phyllanthus urinaria</i>        | < 10                           |
| Đơn kim        | <i>Bidens pilosa</i>               | 39,78 $\pm$ 0,03               |
| Đương quy      | <i>Angelica sinensis</i>           | -                              |
| Hoàn ngọc      | <i>Pseuderanthemum palatiferum</i> | 57,89 $\pm$ 0,05               |
| Hồi            | <i>Illicium verum Hook</i>         | 50,24 $\pm$ 2,02               |
| Hồng xiêm      | <i>Manilkara zapota</i>            | 23,49 $\pm$ 0,07               |
| Ké hoa đào     | <i>Urena lobata</i>                | 35,02 $\pm$ 0,07               |
| Lá bàng        | <i>Terminalia catappa</i>          | 96,45 $\pm$ 1,78               |
| Lá chè xanh    | <i>Camellia sinensis</i>           | < 10                           |
| Lá sung        | <i>Ficus racemosa</i>              | 155,37 $\pm$ 2,37              |
| Lá xoài        | <i>Mangifera indica</i>            | 11,18 $\pm$ 0,16               |
| Lá ổi          | <i>Psidium guajava</i>             | 10,5 $\pm$ 0,09                |
| Quế chi        | <i>Ramalus Cinnamomi</i>           | 11,83 $\pm$ 0,80               |
| Tỏi            | <i>Allium sativum</i>              | 121,47 $\pm$ 0,95              |
| Sâm đất        | <i>Talinum fruticosum</i>          | 177,37 $\pm$ 1,27              |
| Xuyên tâm liên | <i>Andrographis paniculata</i>     | 502,07 $\pm$ 0,90              |
| Vitamin C      | <i>Axit ascorbic</i>               | 10,97 $\pm$ 0,02               |

Ghi chú: -: Không xác định.

Như vậy, các hợp chất polyphenol, flavonoid có hoạt tính sinh học cao trong việc kháng khuẩn, kháng oxy hóa, giảm bệnh đường tiêu hóa, nâng cao sức khỏe và cải thiện chất lượng sản phẩm chăn nuôi. Kết quả về hàm lượng polyphenol và flavonoid cao trong 16 loại thảo dược đã được phân tích trong nghiên cứu này là cơ sở cho việc lựa chọn kết hợp một số thảo dược sử dụng bổ sung vào thức ăn chăn nuôi không chỉ nâng cao sức khỏe vật nuôi, tăng năng suất mà còn cải thiện được chất lượng sản phẩm chăn nuôi.

### 3.4. Khả năng kháng oxy hóa DPPH của một số loại thảo dược

Hoạt tính kháng oxy hóa của các cao chiết thảo dược được đánh giá thông qua khả năng quét gốc tự do DPPH, chất tham khảo trong phân tích là axit ascorbic (vitamin C) - một chất được biết đến với khả năng kháng oxy hóa mạnh có  $IC_{50}$  là 11  $\mu\text{g/ml}$  (Bảng 4).

Hoạt tính kháng oxy hóa DPPH của 16 loại thảo dược có  $IC_{50}$  có biên độ lớn. Theo Thiangthum & cs. (2012) hoạt tính kháng oxy hóa của thảo dược được xếp ở mức cao ( $IC_{50} < 30 \mu\text{g/ml}$ ), trung bình ( $30 \mu\text{g/ml} < IC_{50} < 50 \mu\text{g/ml}$ ), thấp ( $50 \mu\text{g/ml} < IC_{50} < 70 \mu\text{g/ml}$ ) và  $IC_{50} > 70 \mu\text{g/ml}$  được coi là không có hoạt tính kháng oxy hóa. Trong nghiên cứu này, 5 loại thảo dược gồm chè xanh, diệp hạ châu, lá ổi, lá xoài và quế chi có khả năng kháng oxy hóa rất mạnh. Đặc biệt, lá diệp hạ châu và chè xanh có khả năng khử gốc tự do rất mạnh bởi  $IC_{50} < 10 \mu\text{g/ml}$ . Đơn kim và ké hoa đào có hoạt tính kháng oxy hóa ở mức trung bình, trong khi hoàn ngọc và hồi có hoạt tính kháng oxy hóa thấp. Các thảo dược còn lại như lá bàng, lá sung, tỏi, sâm đất và xuyên tâm liên được coi là không có hoạt tính kháng oxy hóa. Hoạt tính kháng oxy hóa mạnh của thảo dược trong nghiên cứu này có thể được giải thích do trong thành phần giàu lớp chất thứ cấp có hoạt tính kháng oxy hóa như polyphenol và flavonoid.

## 4. KẾT LUẬN

Tổng 39 loại thảo dược được sử dụng trong chăn nuôi lợn tại 3 tỉnh điều tra, trong đó 32 loại thảo dược ở Hải Dương và 39 loại thảo dược có ở Bắc Giang và Hòa Bình.

Mục đích dùng thảo dược nuôi lợn dựa vào hiểu biết của người chăn nuôi, tận dụng nguồn ta sẵn có để dùng vào các mục đích khác nhau như nâng cao sức khỏe (69,23%), kháng viêm (41,03%), cung cấp chất xơ (38,46%), điều trị tiêu chảy (28,21%), cải thiện chất lượng thịt (25,64%).

Hàm lượng polyphenol và flavonoid cao (15,43-120,8mg GAE/g và 9,34-72,21mg QUE/g tương ứng) được tìm thấy ở 5 loại thảo dược (lá chè xanh, lá hồng xiêm, lá xoài, diệp hạ châu và lá ổi). Ngoài ra, 5 loại thảo dược gồm chè xanh, diệp hạ châu, lá ổi, lá xoài và quế chi được tìm thấy có khả năng quét gốc tự do DPPH rất mạnh với giá trị  $IC_{50}$  thấp hơn 11,83  $\mu\text{g/ml}$ .

Các kết quả trong nghiên cứu là cơ sở cho việc lựa chọn thảo dược có tiềm năng để tiếp tục thử nghiệm trên động vật và đưa ra được các ứng viên thảo dược có tác dụng tốt nhất đối với vật nuôi theo các mục đích khác nhau.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Dự án IFS (Thụy Điển, mã số 3-I-B-6571-1) tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed S.T., Mun H.-S., Islam M.M., Ko S.Y. & Yang C.J. (2016). Effects of dietary natural and fermented herb combination on growth performance, carcass traits and meat quality in grower-finisher pigs. *Meat Science*. 122: 7-15.
- Bùi Thị Thơm, Trần Văn Phùng, Hoàng Toàn Thắng & Lượng Thị Vĩnh (2017). Sử dụng bã dong riêng trong khẩu phần ăn lợn thịt tại nông hộ. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi*. 216: 60-66.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). TCVN 4325:2007. Thức ăn chăn nuôi - lấy mẫu.
- Chudapongse N., Kamkhunthod M. & Poompachee K. (2010). Effects of *Phyllanthus urinaria* extract on HepG2 cell viability and oxidative phosphorylation by isolated rat liver mitochondria. *Journal of Ethnopharmacology*. 130(2): 315-319.
- Cos P., Vlietinck A.J., Berghe D.V. & Maes L. (2006). Anti-infective potential of natural products: How to develop a stronger in vitro 'proof-of-concept'. *Journal of Ethnopharmacology*. 106(3): 290-02.
- Cù Thị Thiên Thu & Đàm Thị Dung (2021). Ảnh hưởng của bột nghệ trong khẩu phần ăn đến khả năng sinh trưởng và miễn dịch của lợn con sau cai

- sữa. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 19(1): 68-75.
- Cullen S.P., Monahan F.J., Callan J.J. & O'Doherty J.V. (2005). The effect of dietary garlic and rosemary on grower-finisher pig performance and sensory characteristics of pork. Irish Journal of Agricultural and Food Research. 44.
- Đỗ Tất Lợi (2013). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Erturk Y., Ercisli S., Sengul M., Eser Z., Haznedar A. & Turan M. (2010). Seasonal variation of total phenolic, antioxidant activity and minerals in fresh tea shoots (*Camellia sinensis* var. *sinensis*). Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. 23(1): 69-74.
- Farahat M., Abdallah F., Abdel-Hamid T. & Hernandez-Santana A. (2016). Effect of supplementing broiler chicken diets with green tea extract on the growth performance, lipid profile, antioxidant status and immune response. British Poultry Science. 57(5): 714-722.
- Ganguly A., Al Mahmud Z., Kumar Saha S. & Abdur Rahman S.M. (2016). Evaluation of antinociceptive and antidiarrhoeal properties of *Manilkara zapota* leaves in Swiss albino mice. Pharmaceutical Biology. 54(8): 1413-1419.
- Josipović A., Sudar R., Sudarić A., Jurković V., Matoša Kočar M. & Markulj Kulundžić A. (2016). Total phenolic and total flavonoid content variability of soybean genotypes in eastern Croatia. Croatian Journal of Food Science and Technology. 8(2): 60-65.
- Khue D.B., Tuan P.M., Quan N.V. & Oanh D.T. (2013). Total Phenolic Content and Anti-oxidant Capacity of Some Spices and Herbs Grown in Vietnam. Journal of Postharvest Technology. 1(1): 22-28.
- Kumar M., Tomar M., Amarowicz R., Saurabh V., Nair M.S., Maheshwari C., Sasi M., Prajapati U., Hasan M. & Singh S. (2021). Guava (*Psidium guajava* L.) leaves: Nutritional composition, phytochemical profile, and health-promoting bioactivities. Foods. 10(4): 752.
- Luo Q., Li N., Zheng Z., Chen L., Mu S., Chen L., Liu Z., Yan J. & Sun C. (2020). Dietary cinnamaldehyde supplementation improves the growth performance, oxidative stability, immune function, and meat quality in finishing pigs. Livestock Science. 240: 104221.
- Nguyễn Công Oánh, Phạm Thị Mai Hiền & Phạm Kim Đăng (2022). Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm Max2SLive vào khẩu phần ăn đến khả năng sinh trưởng và chất lượng thịt lợn. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi. 282: 44-50.
- Nguyễn Tài Năng & Nguyễn Thị Quyên (2015). Nghiên cứu sử dụng thảo dược thay thế kháng sinh bổ sung trong thức ăn chăn nuôi. Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam. 10: 23-24.
- Nguyễn Thiên (2021). Tác hại của việc tồn dư kháng sinh trong thực phẩm. Tác hại của việc tồn dư kháng sinh trong thực phẩm. Truy cập từ <http://thiennguyen.net.vn/tac-hai-cua-viec-ton-du-khang-sinh-trong-thuc-pham.html>, ngày 7/3/2023.
- Oanh N.C., Huyen N.T., Dang P.K., Ton V.D. & Hornick J.L. (2021). Growth performance, carcass traits, meat quality and composition in pigs fed diets supplemented with medicinal plants (*Bidens pilosa* L., *Urena lobata* L. and *Ramulus cinnamomi*) powder. Journal of Animal and Feed Sciences. 30(4): 350-359.
- Oanh N.C., Thu C.T.T., Hong N.T., Giang N.T.P., Hornick J.L. & Dang P.K. (2023). Growth performance, meat quality, and blood characteristics of finisher crossbred pigs fed diets supplemented with different levels of green tea (*Camellia sinensis*) by-products. Veterinary World. 16(1).
- Papatriros V.G., Tzika E.D., Tassis P.D., Kantas D., Filippopoulos L.C. & Papaioannou (2011). Greek experience of the use of phytogetic feed additives in organic pig farming. Journal of Cell and Animal Biology. 5(16): 320-23.
- Punia Bangar S., Sharma N., Kaur H., Kaur M., Sandhu K.S., Maqsood S. & Ozogul F. (2022). A review of Sapodilla (*Manilkara zapota*) in human nutrition, health, and industrial applications. Trends in Food Science & Technology. 127: 319-334.
- Singleton V.L. & Rossi J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture. 16(3): 144-158.
- Thiangthum S., Dejaegher B., Goodarzi M., Tistaert C., Gordien A.Y., Hoai N.N., Van M.C., Quetin-Leclercq J., Suntornsuk L. & Vander Heyden Y. (2012). Potentially antioxidant compounds indicated from *Mallotus* and *Phyllanthus* species fingerprints. Journal of Chromatography B. 910: 114-121.
- Unachukwu U.J., Ahmed S., Kavalier A., Lyles J.T. & Kennelly E.J. (2010). White and green teas (*Camellia sinensis* var. *sinensis*): Variation in phenolic, methylxanthine, and antioxidant profiles. Journal of Food Science. 75(6): C541-C548.
- Wang Y., Gao L., Shan Y., Liu Y., Tian Y. & Xia T. (2012). Influence of shade on flavonoid biosynthesis in tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). Scientia Horticulturae. 141: 7-16.
- Yakubu M.T. & Salimon S.S. (2015). Antidiarrhoeal activity of aqueous extract of *Mangifera indica* L. leaves in female albino rats. Journal of Ethnopharmacology. 163: 135-141.
- Yi D., Fang Q., Hou Y., Wang L., Xu H., Wu T., Gong J. & Wu G. (2018). Dietary supplementation with oleum cinnamomi improves intestinal functions in piglets. International Journal of Molecular Sciences. 19(5): 1284.