



## TRỒNG, SỬ DỤNG VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN CỦA MỘT SỐ CÂY DƯỢC LIỆU TẠI KBANG, GIA LAI

Nguyễn Văn Chèo, Lê Đức Thọ, Phan Thị Hằng, Nguyễn Văn Huế,  
Nguyễn Thị Vân Anh, Nguyễn Hải Quân\*

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

\* Tác giả liên hệ: Nguyễn Hải Quân <nhquan@hueuni.edu.vn>  
(Ngày nhận bài: 26-1-2022; Ngày chấp nhận đăng: 5-5-2022)

**Tóm tắt.** Số liệu được thu thập bằng phỏng vấn các bên liên quan. Tính kháng khuẩn của dịch chiết được đánh giá bằng phương pháp khuếch tán trên thạch và giá trị MBC (Minimum bactericidal concentrations) được xác định bằng phương pháp dãy pha loãng. Dược liệu được trồng phổ biến gồm sa nhân, đinh lăng và đương quy. Đa số các hộ điều tra đều có nhu cầu mở rộng diện tích, nhưng, họ gặp một số khó khăn, như thiếu vốn (70,7%), thiếu lao động (33,3%) và thiếu đất (26,7%). Dịch chiết từ cỏ xước, hoàng ngọc và dã quỳ có tính kháng khuẩn cao với đường kính vòng vô khuẩn (ĐKVK) ở nồng độ 1,5 mg·mL<sup>-1</sup> tương ứng là 17, 16,1 và 18 mm; ở nồng độ 0,25 mg·mL<sup>-1</sup>, ĐKVK tương ứng là 5,9, 7,2 và 6 mm. Giá trị MBC của dịch chiết từ cỏ xước, dã quỳ và hoàng ngọc tương ứng là 0,0625, 0,0313 và 0,0313 mg·mL<sup>-1</sup>. Những kết quả này là cơ sở cho chọn lọc những dược liệu phù hợp để phòng và trị bệnh cho động vật ở địa phương.

**Từ khóa:** dược liệu, kháng khuẩn, dịch chiết, Gia Lai

## Cultivation, utilization and antibacterial activity of selected medicinal plants in Kbang district, Gia Lai province

Nguyen Van Chao, Le Duc Thao, Phan Thi Hang, Nguyen Van Hue,  
Nguyen Thi Van Anh, Nguyen Hai Quan\*

University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

\* Correspondence to: Nguyen Hai Quan <nhquan@hueuni.edu.vn>  
(Submitted: January 26, 2022; Accepted: May 5, 2022)

**Abstract.** The data were collected by interviewing stakeholders. The antibacterial activity of medicinal plant extracts was evaluated with the agar diffusion method, and the minimum bactericidal concentration (MBC) was determined with the dilution method. The most widely cultivated medicinal plants are *Amomum longiligulare*, *Polyscias fruticosa*, and *Angelica sinensis*. Most of the surveyed households are willing to expand their planting area, but they lack capital (70.7%), labour (33.3%), or land (26.7%). The extracts from *Achyranthes aspera*, *Pseuderanthemum palatiferum*, and *Tithonia diversifolia* have a high antibacterial activity

with an inhibition zone's diameter of 17, 16.1, and 18 mm, respectively, at the concentration of 1.5 mg·mL<sup>-1</sup> and 5.9, 7.2, and 6.0 mm, respectively, at the concentration of 0.25 mg·mL<sup>-1</sup>. The MBC values of the extracts from *Achyranthes aspera*, *Tithonia diversifolia*, and *Pseuderanthemum palatiferum* are 0.0625, 0.0313, and 0.0313 mg·mL<sup>-1</sup>, respectively. These results play an essential role in the selection of suitable herbal medicine for animals.

**Keywords:** medicinal plants, antibacterial, extracts, Gia Lai

## 1 Đặt vấn đề

Gia Lai nằm ở phía Bắc vùng Tây Nguyên với diện tích tự nhiên 15.536,9 km<sup>2</sup>, nằm trong vùng nhiệt đới, phía Nam dãy Trường Sơn và có đặc điểm đa dạng sinh học. Vùng Đông Nam tỉnh Gia Lai gồm các huyện: Phú Thiện, Ia Pa, Krông Pa, Kbang và thị xã Ayun Pa nằm trong lưu vực sông Ba, vùng nối tiếp giữa cao nguyên với đồng bằng, nơi giao thoa của nhiều loài động vật, thực vật giữa hai vùng, nơi có nguồn gen động vật, thực vật dồi dào, đa dạng [1, 2]. Theo Lê Mạnh Tuấn và cs. [3], sự phân bố thực vật ở vực Tây Nguyên là rất đa dạng, trong đó cây lấy gỗ có 240 loài (chiếm 21,63%), cây làm thức ăn cho người 164 loài (14,3%), cây làm thức ăn cho gia súc 12 loài (2,45%) và cây làm thuốc 442 loài (38,74%) [3]. Rừng đã bị suy giảm về diện tích, sự phong phú về loài và trữ lượng, dẫn tới sự đe dọa nguồn tài nguyên, đặc biệt là các loài quý hiếm, trong đó có cây dược liệu. Khả năng suy giảm về cả hai khía cạnh: số loài và trữ lượng khai thác đang tăng lên nhanh chóng. Đánh giá nguồn tài nguyên và tìm giải pháp khai thác, bảo tồn, phát triển nguồn gen, trong đó có nguồn gen cây thuốc (dược liệu) đã và đang đặt ra nhiều thách thức [4, 5]. Tuy nhiên, cho đến nay, vẫn chưa có thống kê, đánh giá một cách đầy đủ về nguồn và trữ lượng của cây thuốc, chưa tìm được giải pháp bảo tồn và phát triển cây thuốc một cách hiện hữu.

Điều kiện tự nhiên của tỉnh Gia Lai rất thuận lợi cho hệ thực vật phát triển. Chính vì vậy, nguồn cây dược liệu rất phong phú và đa dạng như ba kích, đương quy, bổ cốt toái, cam thảo dây, chó đẻ răng cưa, cỏ hôi, cỏ xước, nghệ đen, ngũ gia bì, nhân trần, sa nhân tím và thiên niên kiện [1, 6]. Cây dược liệu chính phân bố tại 17 huyện, thị xã, thành phố; tập trung chủ yếu ở một số huyện, thị xã như Kbang, Đak Đoa, Mang Yang, Chư Sê, Chư Puh, Chư Prông, Ia Pa và An Khê. Trong đó, huyện Kbang có nguồn cây dược liệu phong phú và đi đầu trong việc xây dựng kế hoạch phát triển cây dược liệu dưới tán rừng. Trong những năm qua, nguồn cung cấp cây dược liệu của tỉnh Gia Lai chủ yếu dựa trên việc thu hái, khai thác từ tự nhiên mà chưa chú trọng đến việc gieo trồng, tái sinh và bảo tồn các nguồn gen quý hiếm [5]. Ngoài ra, việc thu hái còn mang tính tự phát và không được quản lý chặt chẽ, dẫn tới tình trạng khai thác tận diệt, làm suy giảm rất nhanh số lượng và thành phần loài cây dược liệu quý. Để đảm bảo nguồn cung cấp và phát triển diện tích cây dược liệu trên địa bàn, cần phải có sự đầu tư bảo tồn và phát triển cây dược liệu; đầu tư công nghệ chế biến, xây dựng thương hiệu và thị trường tiêu thụ ổn định; tạo

ra các sản phẩm đặc trưng vùng miền, góp phần ổn định đời sống, tạo công ăn, việc làm cho người dân, đồng thời phát huy thế mạnh của Tỉnh và bảo tồn được những loài dược liệu quý hiếm [7].

Hiện nay đã có nhiều nghiên cứu về giải pháp thay thế cho việc sử dụng kháng sinh trong thức ăn như nâng cao sức khỏe đường ruột cho gia súc, gia cầm bằng việc bổ sung các chế phẩm probiotic và prebiotic [8]. Bên cạnh đó, các nghiên cứu cho thấy việc sử dụng thảo dược chứa các hoạt chất kháng khuẩn, kháng viêm, chống oxy hóa cho hiệu quả cao. Các cây thuốc truyền thống có thể ứng dụng phòng và trị bệnh trong chăn nuôi thú y, nhằm hạn chế các ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe động vật và con người [9]. Đã có nhiều công trình nghiên cứu trong và ngoài nước về sử dụng thảo dược để phòng và điều trị bệnh truyền nhiễm [10–12], bệnh ký sinh trùng, v.v. [13, 14] cho gia súc và gia cầm [15, 16]. Số lượng và thành phần thảo dược rất đa dạng, tùy vào đặc điểm cây trồng, khí hậu và thổ nhưỡng của các vùng địa lý. Một số loại dược liệu được nghiên cứu trên thế giới có tính ứng dụng tại Việt Nam như tỏi [17, 18], hành tằm [19] và gừng [20]. Cụ thể, phân viện Chăn nuôi Nam bộ đưa ra bộ sản phẩm CP1, 2, 3, 4, 5 bổ sung trong thức ăn gia súc chứa cao xạ can, cao quế, cao dâu tằm, cao bọ mấu và cao viễn chí. Một số công bố gần đây cho thấy, chế phẩm thảo dược có ảnh hưởng đến tăng trọng, hiệu quả sử dụng thức ăn cho gà thịt và gà đẻ [18, 21, 22]. Ngoài ra, chế phẩm thảo dược còn có tác dụng trong việc phòng trị bệnh tiêu chảy [23] và hội chứng hô hấp [13, 22] trên gà thương phẩm. Phạm Sỹ Tiệp và cs. [24] đã tạo ra ba chế phẩm từ sáu loại dược liệu khác nhau bao gồm mạch nha, sơn trà, thần khúc, sử quân tử, xa tiền, ngưi tất sử dụng với liều lượng 1% trong thức ăn đã giúp làm giảm mùi hôi chuồng nuôi, tăng tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của lợn con, giảm tỷ lệ mắc bệnh ở lợn con.

Sử dụng dược liệu có hoạt chất sinh học với hoạt tính kháng khuẩn cao để dần thay thế kháng sinh là một xu thế tất yếu trong phát triển chăn nuôi. Gia Lai có khí hậu và thổ nhưỡng đặc thù nên có nguồn dược liệu đa dạng và được người dân sử dụng điều trị bệnh hiệu quả. Ngoài chính phẩm, các phụ phẩm trong quá trình sản xuất hay hoạt chất sinh học chưa được tách chiết triệt để cần được nghiên cứu đánh giá để sử dụng trong thức ăn chăn nuôi. Bên cạnh các sản phẩm dược liệu đã được nghiên cứu sử dụng phổ biến như tỏi và gừng thì việc nghiên cứu tìm ra các loại dược liệu có tính kháng khuẩn cao ở địa phương là cần thiết.

## 2 Phương pháp

### 2.1 Vật liệu

Nghiên cứu được thực hiện nhằm cung cấp thông tin về tình hình trồng và sử dụng cây dược liệu tại huyện Kbang, tỉnh Gia Lai, và đánh giá tính kháng khuẩn của một số loại dược liệu có tiềm năng sử dụng cho gà và lợn. Thông tin về tình hình trồng và sử dụng cây dược liệu được thu thập từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2020 tại một số xã của huyện Kbang. Năm loại

được liệu gồm cỏ xước, đinh lăng, dã quỳ, đương quy và hoàng ngọc được thu hái và phơi khô và được vận chuyển về phòng thí nghiệm của Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, để chiết xuất và đánh giá khả năng kháng khuẩn.

## 2.2 Phương pháp

### Điều tra tình hình trồng và sử dụng dược liệu trong chăn nuôi

Số liệu được thu thập thông qua khảo sát hộ gia đình bằng phiếu điều tra và phỏng vấn trực tiếp cán bộ các cấp (huyện, xã và thôn - bản) và những người có kinh nghiệm trong công tác quản lý, thu mua dược liệu. Phiếu khảo sát hộ gia đình gồm các nội dung sau: (1) Các đặc điểm của hộ gia đình trồng dược liệu như tuổi, giới tính và trình độ học vấn; (2) Hiện trạng sử dụng đất và tình hình sản xuất nông nghiệp; (3) Hiện trạng trồng và chăm sóc cây dược liệu; nguồn giống, năng suất và tiêu thụ sản phẩm; (4) Phương thức sử dụng dược liệu trong chăn nuôi. Tiêu chí lựa chọn hộ phỏng vấn: 75 hộ được chọn phỏng vấn là những hộ tham gia vào hoạt động trồng cây dược liệu hoặc thu hái dược liệu từ tự nhiên và có chăn nuôi lợn hoặc chăn nuôi gà.

### Chọn lựa cây dược liệu

Dựa vào kết quả điều tra và kết hợp với phỏng vấn hộ trồng dược liệu và cán bộ các cấp để chọn ra các cây dược liệu theo các tiêu chí: được thu hái tự nhiên hoặc trồng/mọc hoang phổ biến ở địa phương; hoạt tính sinh học đã được công bố; đã được người chăn nuôi sử dụng trong phòng và điều trị bệnh cho gia súc, gia cầm. Từ đó chọn ra các loại dược liệu gồm đương quy (*Angelica sinensis* (Oliv) Deils), dã quỳ (*Tithonia diversifolia*), đinh lăng (*Polyscias fruticosa*), hoàng ngọc (*Pseuderanthemum palatiferum* (Wall.) Radlk) và cỏ xước (*Achyranthes aspera* L) để tiến hành chiết xuất và thử nghiệm tính kháng khuẩn.

### Chiết xuất dược liệu thô

Các bước chiết xuất và dung môi sử dụng được thực hiện theo mô tả của Wendakoon và cs. [25], có một số cải tiến cho phù hợp hơn. Cụ thể, dược liệu sau khi lấy mẫu được sấy khô bằng tủ sấy Memmert-UN75 (Memmert, Đức) ở 65 °C trong 24 giờ; sau đó, dược liệu được xay nhỏ và bảo quản trong túi nilon. Dược liệu được chiết xuất bằng ethanol ở các nồng độ: 0 (nước), 40, 50, 70, 80 và 90%. Tỷ lệ dược liệu/dung môi chiết là 10:100 g/mL. Dược liệu được ngâm ở 65 và 70 °C trong hệ thống bể nước HD-501 (EMIN, Singapore), có lắc với tốc độ 30 v/phút trong bốn giờ, sau đó loại bỏ phần xác và thu dịch lọc. Đuổi hết dung môi ở 65 °C trong tủ sấy cho đến khi thành dạng keo. Khi đó, dịch chiết được sử dụng làm nguyên liệu cho các thử nghiệm sàng lọc nồng độ dung môi và nhiệt độ ủ. Từ kết quả này có thể chọn ra được nồng độ dung môi và nhiệt độ thích hợp cho việc hoàn thiện quy trình chiết. Hoạt tính kháng khuẩn của dịch chiết dược liệu được sử dụng làm tiêu chí đánh giá dung môi và nhiệt độ ủ thích hợp.

## Đánh giá khả năng kháng khuẩn của dịch chiết dược liệu

### Phương pháp khuếch tán trên thạch

Hoạt tính ức chế vi khuẩn được xác định bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch theo mô tả của Hadacek và Greger [26]. Thử nghiệm được thực hiện với vi khuẩn *E. coli* phân lập từ lợn bị tiêu chảy, đã được lưu trữ trong Phòng thí nghiệm Vi sinh, Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế. Chúng vi khuẩn đã được định danh bằng phản ứng PCR với gene 16s RNA. Sau khi chủng vi khuẩn được hoạt hóa từ ống chủng gốc trên môi trường LB agar, một khuẩn lạc được cấy chuyển sang 5 mL môi trường LB lỏng và lắc qua đêm ở 37 °C. Mật độ tế bào được xác định bằng phương pháp xây dựng đường chuẩn qua xác định giá trị OD<sub>650nm</sub>. Đĩa thử hoạt tính được chuẩn bị bằng cách cấy trải 100 µL dịch khuẩn, nồng độ tương đương  $2 \times 10^6$  CFU·mL<sup>-1</sup> lên bề mặt đĩa Petri chứa môi trường Mueller-Hinton agar (MHA, Merck KGaA, Darmstadt, Đức), để khô và đục sáu giếng với đường kính khoảng 3 mm sao cho mỗi giếng cách nhau khoảng 3–4 cm. Chuẩn bị dịch chiết bằng cách hoà tan hoàn toàn (1,5, 1,25, 1, 0,75, 0,5 và 0,25 mg) cao chiết dược liệu trong 1 mL dimethyl sulfoxide (DMSO). Bổ sung 20 µL dịch chiết vào các giếng trên đĩa thạch đã được cấy trải vi khuẩn và giữ các đĩa ở nhiệt độ phòng trong hai giờ cho tới khi dịch chiết từ các giếng khuếch tán ra môi trường nuôi cấy vi khuẩn; sau đó, đặt các đĩa vào tủ ấm ở 37 °C trong 24 giờ. Đối chứng dương là đĩa giấy kháng sinh (streptomycin 10 µg); đối chứng âm là dung dịch DMSO. Hoạt tính ức chế vi khuẩn được đánh giá bằng cách đo đường kính vòng vô khuẩn. Thí nghiệm được lặp lại ba lần và lấy giá trị trung bình của đường kính vòng vô khuẩn.

### Xác định giá trị MBC của dịch chiết dược liệu

Nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC, minimum bactericidal concentration) của dịch chiết dược liệu được xác định bằng phương pháp pha loãng dãy nồng độ trên khay 96 giếng đáy chữ U theo mô tả của Jorgensen và Turnidge [27] và Woods và Washington [28]. Phương pháp này chỉ áp dụng với dịch chiết dược liệu sau khi đã hoàn thiện quy trình chiết (chọn nồng độ dung môi và nhiệt độ ủ thích hợp). Chuẩn bị dịch chiết thử bằng cách hòa tan 1 mg cặn chiết dược liệu trong 1 mL DMSO. Ở giếng đầu tiên cho 100 µL dịch chiết dược liệu đã pha, giếng thứ 2 cho 100 µL dược liệu với 100 µL DMSO, trộn đều tiếp tục chuyển sang các giếng tiếp theo (đã cho sẵn 100 µL DMSO) cùng hàng đến giếng số 7, với độ pha loãng theo cấp số 2; giếng số 8 chỉ cho 100 µL DMSO làm đối chứng âm. Sau đó mỗi giếng được bổ sung thêm 100 µL dịch khuẩn *E. coli* (mật độ  $2 \times 10^6$  CFU·mL<sup>-1</sup>). Nồng độ dịch chiết dược liệu tương ứng ở các giếng từ 1 đến 8 là ở các giếng là 0,5, 0,25, 0,125, 0,0625, 0,0313, 0,0156, 0,0078 và 0 mg·mL<sup>-1</sup>. Sau đó, mẫu được ủ ở 37 °C. Sau 24 giờ, 50 µL hỗn hợp ở mỗi giếng được cấy trải trên môi trường Mueller-Hinton agar (MHA, Merck KGaA, Darmstadt, Đức) và tiếp tục nuôi ở 37 °C qua đêm. Nồng độ dịch chiết

được liệu mà ở đó không có sự phát triển của vi khuẩn được xác định là giá trị MBC của dịch chiết được liệu với vi khuẩn *E. coli*. Mỗi loại được liệu sử dụng trong thí nghiệm này được lặp lại ba lần; đĩa giấy kháng sinh streptomycin (10 µg) được sử dụng làm đối chứng dương.

### 2.3 Xử lý số liệu

Số liệu được nhập và quản lý trên phần mềm Microsoft Excel. Phân tích thống kê được thực hiện trên phần mềm SPSS 18.0 (IBM SPSS Statistics version 18.0, IBM, Armonk, NY, Mỹ). Các giá trị đường kính vòng vô khuẩn trình bày trong các bảng là giá trị trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn (Mean  $\pm$  SD). So sánh thống kê giữa các giá trị trung bình đường kính vòng vô khuẩn được thực hiện bằng kiểm định Tukey ở mức xác suất 5%. Các giá trị trung bình được cho là sai khác có ý nghĩa thống kê khi giá trị  $p \leq 0,05$ .

## 3 Kết quả và thảo luận

### 3.1 Kết quả điều tra tình hình trồng và sử dụng được liệu

#### Tình hình trồng cây được liệu

Các loại cây được liệu được trồng phổ biến ở địa bàn điều tra gồm có cây sa nhân, sa nhân tím, đinh lăng, đương quy, v.v. 59 hộ (78,6%) trồng sa nhân hoặc/và sa nhân tím với diện tích trung bình mỗi hộ là 14,5 sào (500 m<sup>2</sup>) và mỗi năm thu về 3,9 triệu đồng; 9 hộ (12%) trồng đinh lăng với diện tích mỗi hộ 2,8 sào và cho doanh thu gần 100 triệu đồng mỗi năm; 5 hộ (6,7%) trồng đương quy với diện tích mỗi hộ là 9 sào với thu nhập khoảng 66,5 triệu đồng mỗi năm (Bảng 1). Mặc dù, đinh lăng cho giá trị cao nhưng được ít hộ trồng; trong khi sa nhân cho giá trị kinh tế thấp nhưng lại được nhiều hộ trồng là do trồng đinh lăng cần đầu tư lớn (giống, công chăm sóc, diện tích đất, phân bón, ...), trong khi đó sa nhân được trồng xen dưới tán rừng không cần đầu tư nhiều (công chăm sóc, phân bón, kỹ thuật) nên được người dân trồng nhiều hơn. Các cây được liệu được trồng chủ yếu ở các địa phương như làng Kom Lốc, làng Đắc Asel và làng Hà Đung. Hình thức trồng cây được liệu chủ yếu là trồng độc canh (48/75; 64%); trồng xen dưới tán rừng (20/75; 26,7%) và 7 hộ (9,3%) trồng bằng cả hai phương pháp là trồng độc canh và trồng xen dưới tán rừng. Nguồn giống được liệu chủ yếu là giống từ tự nhiên với 41 hộ trồng (54,7%); 20 hộ (26,7%) mua giống từ các địa phương khác hoặc mua lại từ thương lái về trồng; 14 hộ (18,7%) được cấp giống từ các chương trình phát triển cây được liệu của địa phương. Đa số các hộ nhân giống cây được liệu bằng hom (73,3%); số hộ còn lại dùng trực tiếp cây con từ tự nhiên để trồng hoặc được cấp trực tiếp từ dự án. 24 hộ (32%) không sử dụng phân để bón cho cây được liệu; 68% số hộ sử dụng phân bón khi trồng cây được liệu (Bảng 2). Các loại phân bón chủ yếu là phân lân, phân NPK và một số ít hộ dùng phân chuồng ủ để bón cho cây. Tất cả các hộ điều tra đều cho rằng các cây được liệu được trồng không có độc tố gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và

động vật. Ngoài những cây dược liệu chủ lực được trồng phổ biến đã được mô tả, trong quá trình điều tra, quan sát và phỏng vấn người làm công tác quản lý, chúng tôi nhận thấy rất nhiều cây dược liệu mọc tự nhiên (hồng đẳng sâm, hà thủ ô, kim ngân, sâm dây, sâm đá, v.v.) đã được thu hái sử dụng cho người. Bên cạnh đó, một số loại cây (cỏ xước, hoàng ngọc, dã quỳ, v.v.) từ tự nhiên hoặc trồng làm cảnh, làm hàng rào có tiềm năng sử dụng như nguồn dược liệu cho người và gia súc chưa được sử dụng hoặc thu hái. Đặc biệt, những cây dược liệu đã được nghiên cứu

**Bảng 1.** Diện tích, năng suất của một số cây dược liệu trồng phổ biến tại huyện Kbang

Cây dược liệu	Số hộ trồng (hộ/%)	Diện tích (sào*/hộ)	Năng suất (kg/sào*)	Giá bán (1.000 VNĐ)	Thu nhập từ dược liệu (1.000 VNĐ/năm)
Sa nhân/sa nhân tím	59/78,7	14,5	43,2	6,5	3.980
Đinh lăng	9/12,0	2,8	1.500	52,5	97.500
Đương quy	5/6,7	9,0	3.000	125	66.500

\* 1 sào Trung bộ (Tây Nguyên) tính bằng 500 m<sup>2</sup>.

**Bảng 2.** Phương thức trồng, nguồn giống và biện pháp chăm sóc cây dược liệu

Chỉ tiêu	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)
<b>Hình thức trồng</b>		
Trồng xen canh	48	64
Trồng độc canh	20	26,7
Hình thức khác	7	9,3
<b>Nguồn giống</b>		
Tự nhiên	41	54,7
Mua	20	26,7
Được cấp	14	18,7
<b>Phương pháp nhân giống</b>		
Giâm	3	4
Hom	55	73,3
Ủ	0	0
Khác (gieo hạt trực tiếp, tách cây con)	17	22,7
<b>Sử dụng phân bón</b>		
Có sử dụng	51	68
Không sử dụng	24	32

có tác dụng tốt để phòng hoặc điều trị bệnh cho gia súc như cỏ xước [29], hoàng ngọc [30, 31] và dã quỳ [32, 33]. Rất tiếc, trong nghiên cứu này không thể lượng hoá được diện tích, phân bố và mức độ sử dụng của người dân đối với những cây mọc tự nhiên. Những cây dược liệu được trồng với diện tích lớn chủ yếu là những cây sử dụng cho người; trong khi đó những loại cây đã được chứng minh là có tác dụng tốt trong phòng và điều trị bệnh cho gia súc chưa được quan tâm thoả đáng. Đây chính là nguồn dược liệu cần được hướng tới quan tâm phát triển trong tương lai nhằm đáp ứng tương xứng với phát triển chăn nuôi của Tỉnh.

### **Tình hình tiêu thụ các sản phẩm từ dược liệu**

Kết quả điều tra cho thấy sản phẩm từ cây dược liệu được tiêu thụ chủ yếu là quả sa nhân, rễ và củ của cây đương quy và đinh lăng và bộ phận khác như thân cây, lá. Theo Bùi Văn Hương và cs. [6], bộ phận được sử dụng nhiều nhất là rễ của 51 loài (35,2%); tiếp theo là thân của 33 loài (22,8%); lá và cả thân cây của 25 loài (17,2%) và các bộ phận khác như vỏ, củ và quả.

Các sản phẩm tiêu thụ chủ yếu là sản phẩm tươi chưa qua chế biến nên giá bán và lợi nhuận thấp. Thị trường tiêu thụ cây dược liệu chủ yếu là tại địa phương với tỷ lệ 97,3%; chỉ có 2,7% hộ tiêu thụ dược liệu ngoài địa phương (Bảng 3). Trong khi đó, các thị trường khác như xuất khẩu hoặc tiêu thụ ở các siêu thị lớn thì chưa được chú trọng phát triển.

Mặc dù địa phương có nguồn dược liệu phong phú, gồm cả nguồn trồng và thu hái từ tự nhiên, nhưng việc sử dụng các sản phẩm này vào trong chăn nuôi vẫn chưa được chú trọng. Khoảng 10% số hộ sử dụng các loại dược liệu trong chăn nuôi bò, thỏ và dê; trong khi đó 89,3% số hộ không sử dụng các loại dược liệu vào trong chăn nuôi. Đây là tiềm năng lớn chưa được tận dụng triệt để, nhất là các phụ phẩm sau thu hái và chế biến không được tận dụng gây lãng phí. Đặc biệt, các sản phẩm sau thu hoạch của cây đương quy và cây sa nhân bị bỏ đi, gây lãng phí nguồn dược liệu.

Kết quả điều tra cũng cho thấy 73,3% số hộ muốn mở rộng diện tích trồng dược liệu; 62,7% số hộ muốn chuyển đổi từ cây trồng khác sang trồng dược liệu và 66,7% số hộ có đủ lao động để phát triển trồng dược liệu. Tuy nhiên, do hạn chế về nguồn vốn (70,7% số hộ thiếu vốn để mở rộng diện tích trồng cây dược liệu) để phát triển cây dược liệu nên có thể chưa mạnh dạn chuyển đổi.



**Bảng 3.** Tình hình tiêu thụ các sản phẩm từ cây dược liệu

Chỉ tiêu	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)
Thị trường tiêu thụ		
Địa phương	73	97,3
Ngoài địa phương	2	2,7
Xuất khẩu	0	0
Khác	0	0

**Bảng 4.** Tiềm năng phát triển cây dược liệu

Chỉ tiêu	Có/đủ		Không/không đủ	
	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)
Mở rộng diện tích trồng cây dược liệu	55	73,3	20	26,7
Chuyển đổi từ cây khác sang trồng dược liệu	47	62,7	28	37,3
Lao động để mở rộng diện tích trồng dược liệu	50	66,7	25	33,3
Vốn để mở rộng diện tích trồng dược liệu	22	29,3	53	70,7

### 3.2 Kết quả chiết xuất và thử hoạt tính kháng khuẩn của dược liệu thô

#### Tính kháng khuẩn của dược liệu khi chiết ở các nhiệt độ và nồng độ dung môi khác nhau

Tính kháng khuẩn của dịch chiết dược liệu với nồng độ  $1,5 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$  được đánh giá bằng phương pháp khuếch tán trên thạch. Kết quả (Bảng 5) cho thấy đường kính vòng kháng khuẩn do tác dụng của từng loại dược liệu chiết ở các nồng độ ethanol khác nhau là khác nhau. Đường kính vòng kháng khuẩn của dược liệu khi chiết ở dung môi chứa 90% ethanol ở  $65^\circ\text{C}$  và  $70^\circ\text{C}$  đều cho kết quả cao nhất ( $p < 0,05$ ) và giá trị đường kính vòng vô khuẩn ở  $70^\circ\text{C}$  thấp hơn so với ở  $65^\circ\text{C}$ , nhưng không có sự sai khác thống kê ( $p > 0,05$ ); chỉ riêng dịch chiết từ hoàng ngọc (nồng độ dung môi 50, 70, 80 và 90 % ethanol) ở  $60^\circ\text{C}$  cho đường kính vòng vô khuẩn cao hơn khi chiết ở  $70^\circ\text{C}$  ( $p < 0,05$ ). Hoạt chất kháng khuẩn trong dược liệu chịu ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố khác nhau, bao gồm loài thực vật, nguồn, thời gian thu hoạch, phương pháp chế biến và bảo quản sau thu hoạch. Quá trình tách chiết gồm nhiệt độ, dung môi chiết, thời gian chiết... Trong nghiên cứu này, các nồng độ ethanol và nhiệt độ khác nhau đã được lựa chọn do phương pháp chiết đơn giản, dung môi an toàn, ít độc hại và dễ loại bỏ sau chiết. Các nghiên cứu trước đây cho thấy hoạt chất từ dược liệu có thể được chiết bằng ethanol từ 20–95% [25, 34, 35]. Trong nghiên cứu này, nồng độ dung môi 90% ethanol với nhiệt độ  $65^\circ\text{C}$  trong thời gian 4 giờ cho hiệu quả chiết cao và hoạt tính kháng khuẩn của dược liệu được đảm bảo. Kết quả này tương đương với kết quả của các nghiên cứu trước đây của Agidigbi và Odeyemi [17], Wendakoon và

cs. [25], Yadav và cs. [36], Kadimpati và cs. [37] và Ogunfolaka và cs. [38], hoạt tính kháng lại *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, và *Staphylococcus pyogenes* của dịch chiết từ một số loại dược liệu (cây húng chanh, cây Buchu, hoa cúc dại, hoa bia và hoàng liên ô rô) bằng ethanol 50, 70 và 90% có đường kính vòng vô khuẩn thay đổi tùy vào từng loại dược liệu và nồng độ dung môi chiết. Dịch chiết từ lá dã quỳ (*Tithonia diversifolia*) có tác dụng ức chế các vi khuẩn *S. aureus*, *Staphylococcus* sp. và vi khuẩn *Pseudomonas* sp. với đường kính vòng vô khuẩn nằm trong khoảng từ 10 đến 14 mm [38, 39]. Nhưng đường kính vòng vô khuẩn lớn nhất nằm ở nhóm dược liệu được chiết bằng 90% ethanol. Như vậy, điều kiện nhiệt độ 65 °C và nồng độ dung môi chiết là 90% ethanol cho hiệu quả chiết dược liệu tốt hơn ở nhiệt độ 70 °C và nồng độ dung môi khác. Dựa vào kết quả này, các thí nghiệm sau dược liệu sẽ được chiết ở nồng độ dung môi 90% ethanol với nhiệt độ 65 °C và ủ trong thời gian 4 giờ.

**Bảng 5.** Đường kính vòng vô khuẩn (mm)

Dược liệu	Nhiệt độ ủ	Nồng độ dung môi chiết (%)					
		0	40	50	70	80	90
Cỏ xước	60 °C	6,0 <sup>a</sup> ± 1,0	6,0 <sup>a</sup> ± 0,0	8,0 <sup>b</sup> ± 1,0	11,0 <sup>c</sup> ± 0,5	13,0 <sup>d</sup> ± 1,3	16,5 <sup>e</sup> ± 0,9
	70 °C	5,0 <sup>a</sup> ± 1,0	5,0 <sup>a</sup> ± 1,0	7,0 <sup>b</sup> ± 0,5	10,0 <sup>c</sup> ± 1,0	12,0 <sup>d</sup> ± 1,3	16,0 <sup>e</sup> ± 2,2
	<i>p</i>	0,08	0,22	0,22	0,22	0,22	0,54
Đinh lăng	60 °C	5,0 <sup>a</sup> ± 1,0	6,0 <sup>ab</sup> ± 0,5	7,1 <sup>bc</sup> ± 1,0	7,9 <sup>c</sup> ± 1,4	11,6 <sup>d</sup> ± 0,5	15,2 <sup>e</sup> ± 1,0
	70 °C	4,0 <sup>a</sup> ± 0,0	5,5 <sup>ab</sup> ± 0,5	6,5 <sup>bc</sup> ± 0,5	7,5 <sup>c</sup> ± 1,8	11,5 <sup>d</sup> ± 0,5	15,0 <sup>e</sup> ± 1,0
	<i>p</i>	0,23	0,54	0,47	0,6	0,9	0,84
Dã quỳ	60 °C	5,0 <sup>a</sup> ± 1,0	7,3 <sup>b</sup> ± 0,6	8,6 <sup>bc</sup> ± 0,5	9,7 <sup>cd</sup> ± 0,6	10,4 <sup>d</sup> ± 0,8	12,1 <sup>e</sup> ± 2,5
	70 °C	4,0 <sup>a</sup> ± 0,0	7,0 <sup>b</sup> ± 1,0	8,4 <sup>bc</sup> ± 0,8	9,5 <sup>cd</sup> ± 0,5	10,2 <sup>de</sup> ± 0,7	11,5 <sup>e</sup> ± 0,9
	<i>p</i>	0,23	0,68	0,84	0,84	0,81	0,47
Đương quy	60 °C	6,0 <sup>a</sup> ± 1,0	6,0 <sup>a</sup> ± 0,0	6,8 <sup>a</sup> ± 0,3	7,0 <sup>a</sup> ± 1,0	7,0 <sup>a</sup> ± 1,0	7,2 <sup>a</sup> ± 0,4
	70 °C	5,0 <sup>a</sup> ± 1,0	5,5 <sup>ab</sup> ± 0,5	6,5 <sup>ab</sup> ± 1,3	6,5 <sup>ab</sup> ± 0,5	6,5 <sup>ab</sup> ± 0,5	7,0 <sup>b</sup> ± 1,0
	<i>p</i>	0,22	0,54	0,68	0,54	0,54	0,77
Hoàn ngọc	60 °C	5,5 <sup>a</sup> ± 0,5	6,5 <sup>a</sup> ± 1,3	8,5 <sup>b</sup> ± 0,5	12,5 <sup>c</sup> ± 1,8	15,5 <sup>d</sup> ± 0,5	17,5 <sup>e</sup> ± 1,3
	70 °C	0,0	5,8 <sup>a</sup> ± 0,8	6,5 <sup>a</sup> ± 2,2	8,5 <sup>b</sup> ± 1,8	12,5 <sup>c</sup> ± 0,5	15,0 <sup>d</sup> ± 1,0
	<i>p</i>	–	0,42	0,02	0,01	0,0004	0,0003
Kháng sinh	–	19,8 ± 1,3					

*Ghi chú:* Các chữ cái a, b, c, d, e cho thấy có hoặc không có sự sai khác thống kê ở mức  $p < 0,05$ ; trong đó các giá trị trung bình trong cùng một hàng không có sự sai khác khi có ít nhất một chữ cái giống nhau.

### Kết quả đánh giá khả năng kháng khuẩn của dược liệu sau khi hoàn thiện quy trình chiết

Kết quả cho thấy mẫu dịch chiết từ đương quy cho kết quả đường kính vô khuẩn thấp nhất và ức chế được vi khuẩn từ nồng độ 0,75 g·mL<sup>-1</sup>. Các mẫu cao cỏ xước, đinh lăng, dã quỳ và hoàng ngọc cho đường kính vòng vô khuẩn tương đương nhau, từ 16,1 đến 18 mm ở nồng độ 1,5 g·mL<sup>-1</sup>. Khả năng ức chế vi khuẩn *E. coli* ở nồng độ 0,25 g·mL<sup>-1</sup> cho thấy chỉ có cỏ xước, dã quỳ và hoàng ngọc có tác dụng ức chế vi khuẩn *E. coli*. Hơn nữa, kết quả điều tra cho thấy hoàng ngọc, cỏ xước, đinh lăng và dã quỳ vừa là những loại dược liệu có thể thu hái với khối lượng lớn từ tự nhiên (dã quỳ, hoàng ngọc, cỏ xước) hoặc được trồng phổ biến (đinh lăng) và đã từng được sử dụng để phòng hoặc điều trị bệnh cho gia súc. Như vậy, kết hợp với kết quả trong phòng thí nghiệm thì những loại cây này vừa đáp ứng được cho thực tiễn (rẻ tiền, đáp ứng nguồn cung cho chăn nuôi), vừa là những cây dược liệu phổ biến và đặc trưng của tỉnh Gia Lai. Theo Huỳnh Kim Diệu [40], một số loại dược liệu có tính kháng khuẩn cao, như lá bàng, chó đẻ thân xanh, cỏ mực, cỏ sữa lá nhỏ, trâu không và diếp cá, với đường kính vòng vô khuẩn từ 12 đến 35 mm ở nồng độ pha loãng 0,16–2,5 mg·mL<sup>-1</sup>. Khan và cs. [41] đã nghiên cứu tính kháng khuẩn của cây cỏ xước (*Achyranthes aspera*) với các dung môi chiết xuất khác nhau cho thấy ethanol là dung môi phù hợp nhất để chiết xuất cỏ xước, cho khả năng kháng *Staphylococcus aureus* cao nhất với đường kính 12,7 mm. Sự khác biệt về hoạt tính kháng khuẩn đối với các loài vi sinh vật của dược liệu chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố. Trong đó, thành phần các hợp chất hóa học của mỗi loài thực vật và những hợp chất khác nhau có thể có hoạt tính đặc hiệu với từng loài vi sinh vật gây bệnh. Sự khác biệt về dung môi và nồng độ dung môi tách chiết cũng ảnh hưởng hoạt tính kháng khuẩn của dược liệu.

Giá trị MBC của cỏ xước, đinh lăng, dã quỳ, đương quy và hoàng ngọc đối với vi khuẩn *E. coli* được trình bày ở Bảng 7. Kết quả cho thấy giá trị MBC tương đồng với kết quả đánh giá đường kính vòng vô khuẩn bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch. Kết quả này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Wendakoon và cs. [25]. Giá trị MBC của các loại dược liệu (cây húng chanh, cây Buchu, hoa cúc dại, hoa bia và hoàng liên ô rô) tương ứng là ở các mức pha loãng 4–16 lần. Nghiên cứu của Wendakoon và cs. [25] cho thấy các vi khuẩn gram dương nhạy cảm hơn với dịch chiết, nhưng vi khuẩn gram âm chủ yếu là bị kháng lại. Đáng chú ý, các chủng *S. aureus* (MRSA, Methicilline resistance *Staphylococcus aureus*) nhạy cảm với các dịch chiết xuất hơn chủng *S. aureus* (ATCC 25923) bình thường. Một nghiên cứu của Trần Chí Linh và cs. [42] cho thấy cao chiết từ rễ của cây cò sen có giá trị MBC đối với vi khuẩn *L. innocua*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* và *B. cereus* là 1,28 mg·mL<sup>-1</sup>. Các nghiên cứu trước đây cho thấy rằng các thành phần kháng khuẩn có trong dịch chiết thực vật như terpenoid, alkaloid và polyphenol tương tác với các enzyme và protein của màng tế bào vi khuẩn gây ra sự phân tán của dòng proton về phía bên ngoài tế bào dẫn đến sự chết của tế bào hoặc có thể ức chế enzyme sinh tổng hợp amino acid của vi khuẩn [36, 43, 44].

**Bảng 6.** Đường kính vòng vô khuẩn (*E. coli*) khi thử nghiệm ở nồng độ khác nhau của dịch chiết dược liệu

Nồng độ (g·mL <sup>-1</sup> )	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)				
	Cỏ xước	Dã quỳ	Đinh lăng	Đương quy	Hoàng Ngọc
0,25	5,9 <sup>a</sup> ± 0,9	7,2 <sup>a</sup> ± 0,4	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	6,0 <sup>a</sup> ± 1,7
0,5	0,0 ± 0,0	7,3 <sup>a</sup> ± 0,6	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	7,0 <sup>a</sup> ± 2,0
0,75	10,2 <sup>b</sup> ± 0,9	12,6 <sup>bc</sup> ± 1,4	11,1 <sup>a</sup> ± 0,2	10,8 <sup>ab</sup> ± 1,0	9,0 <sup>b</sup> ± 1,5
1,00	11,1 <sup>b</sup> ± 1,8	13,7 <sup>cd</sup> ± 1,5	11,9 <sup>a</sup> ± 1,0	9,0 <sup>a</sup> ± 1,0	13,0 <sup>c</sup> ± 1,5
1,25	15,0 <sup>c</sup> ± 1,5	14,4 <sup>de</sup> ± 2,1	15,6 <sup>b</sup> ± 0,9	11,0 <sup>b</sup> ± 1,5	16,0 <sup>d</sup> ± 1,0
1,50	17,0 <sup>d</sup> ± 1,3	16,1 <sup>e</sup> ± 1,0	17,3 <sup>b</sup> ± 1,3	11,2 <sup>b</sup> ± 1,7	18,0 <sup>e</sup> ± 1,0

*Ghi chú:* Các chữ cái a, b, c, d, e cho thấy có hoặc không có sự sai khác thống kê ở mức  $p < 0,05$ ; trong đó các giá trị trung bình trong cùng một cột không có sự sai khác khi có ít nhất một chữ cái giống nhau.

**Bảng 7.** Giá trị MBC của dược liệu với vi khuẩn *E. coli* (dây pha loãng từ 0,5 đến 0,0078 mg·mL<sup>-1</sup>)

	Cỏ xước	Đinh lăng	Dã quỳ	Đương quy	Hoàng ngọc
MBC (mg·mL <sup>-1</sup> )	0,0625	0,125	0,0313	0,125	0,0313

## 4 Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy các loại dược liệu được trồng phổ biến ở địa bàn nghiên cứu bao gồm, đương quy, đinh lăng, sa nhân và sa nhân tím. Mặc dù tiềm năng để phát triển các loại cây dược liệu là rất lớn nhưng việc sử dụng các loại dược liệu, nhất là các phụ phẩm từ dược liệu vào trong chăn nuôi còn rất hạn chế. Hoạt tính kháng vi khuẩn *E. coli* của cỏ xước, dã quỳ và hoàng ngọc là cao. Đây là những loại dược liệu có tiềm năng lớn và có thể được sử dụng trong chăn nuôi. Ngoài tính kháng khuẩn thì cũng cần nghiên cứu thêm các tác dụng khác của các loại dược liệu này như tính bắt gốc tự do và khả năng kháng oxy hoá. Đồng thời, cần thử nghiệm trên động vật về đánh giá ảnh hưởng lên các chỉ tiêu như sinh lý, sinh hoá máu, khả năng kháng khuẩn đường ruột và các chỉ tiêu khác liên quan đến sức khoẻ vật nuôi.

## Thông tin tài trợ

Công trình này được hỗ trợ kinh phí từ Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Gia Lai trong đề tài mã số KHGL-07-19.

### Tài liệu tham khảo

1. Trần Thế Bách, Đỗ Văn Hải, Bùi Hồng Quang, Vũ Tiến Chính, Nguyễn Thế Cường, Dương Thị Hoàn, Nguyễn Thị Thanh Hương, Đỗ Thị Xuyên (2013), *Đa dạng thực vật có hoa ở Tây Nguyên*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5, Viện sinh thái và tài nguyên sinh vật, Viện Hàn Lâm Khoa học Việt Nam, Nxb. Nông nghiệp.
2. Nguyễn Xuân Huấn, Nguyễn Thành Nam, Nguyễn Thị Mai Dung (2013), *Thành phần loài cá ở vùng cửa sông Ba Lạt (giai đoạn 2010-2011)*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5, Viện sinh thái và tài nguyên sinh vật, Viện Hàn Lâm Khoa học Việt Nam, Nxb. Nông nghiệp.
3. Lê Mạnh Tuấn, Lê Văn Châm, Vũ Văn Cần, Trần Minh Hội (2013), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật bậc cao có mạch tại khu bảo tồn thiên nhiên Ngọc Linh-tỉnh Kon Tum*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5, Hà Nội, Viện hàn lâm Khoa học Việt Nam.
4. Rosa A. Indenbaum, Anastasiya Timoshyna, Lotz A. (2018), *Enhancing management and benefit flows in Viet nam's wild medicinal products*, TRAFFIC, Ha Noi, Vietnam.
5. Ninh Thị Phip, Nguyễn Bá Hoạt, Trần Đức Viên, Nguyễn Đức Huy, Trần Văn Quang, Bùi Thế Khuynh, Vũ Quỳnh Hoa, Nguyễn Thị Thanh Hải, Bùi Ngọc Tấn, Vũ Thanh Hải, Nguyễn Đức Khánh, Lê Huỳnh Thanh Phương (2019), *Hiện trạng và giải pháp phát triển dược liệu tại Tây Nguyên*, *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 17(5), 406–414.
6. Bùi Văn Hương, Nguyễn Văn Dư, Hà Tuấn Anh, Trần Huy Thái, Trần Minh Hội (2013), *Đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc của đồng bào dân tộc tỉnh Gia Lai*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5, Viện sinh thái và tài nguyên sinh vật, Viện Hàn Lâm Khoa học Việt Nam, Nxb. Nông nghiệp.
7. Nguyễn Quốc Bình, Nguyễn Văn Đạt, Cư L. Đ. (2013), *Thành phần các loài thực vật được đồng bào dân tộc ở Đăk Lăk và Gia Lai sử dụng làm rau*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5, Viện sinh thái và tài nguyên sinh vật, Viện Hàn Lâm Khoa học Việt Nam, Nxb. Nông nghiệp.
8. Williams, B. A., Verstegen, M. W., Tamminga, S. (2001), *Fermentation in the large intestine of single-stomached animals and its relationship to animal health*, *Nutr Res Rev.*, 14(2), 207–228.
9. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Đông, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2004), *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam II*, Hà Nội, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

10. Zhao, J., Zhang, G., Zhou, X., Dong, W., Wang, Q., Xiao, C., Zhang, S. (2019), Effect of Dandelion root extract on growth performance, immune function and bacterial community in weaned pigs, *Food and Agricultural Immunology*, 30(1), 95–111.
11. Sapkota, R., Dasgupta, R., Rawat, D. (2012), Antibacterial effects of plants extracts on human microbial pathogens & microbial limit tests, *International journal of research in pharmacy and chemistry*, 2(4), 926–936.
12. Lei, X. J., Yun, H. M., Kim, I. H. (2018), Effects of dietary supplementation of natural and fermented herbs on growth performance, nutrient digestibility, blood parameters, meat quality and fatty acid composition in growing-finishing pigs, *Italian Journal of Animal Science*, 17(4), 984–993.
13. Lã Văn Kính (2016), *Nghiên cứu sản xuất một số chế phẩm có nguồn gốc thảo dược dùng để phòng và trị hội chứng hô hấp trên lợn và gà*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ NN&PTNT - Viện chăn nuôi, Viện chăn nuôi, Nghiệm thu năm 2016.
14. Zhang, G., Zhao, J., Dong, W., Song, X., Zang, J., Ni, S., Zhang, S., Li, D. (2021), Effects of tea tree oil supplementation on growth performance, antioxidant capacity, immune status and microbial community in weaned pigs, *Archives of Animal Nutrition*, 75(2), 121–136.
15. Desrivot, J., Waikedre, J., Cabalion, P., Herrenknecht, C., Bories, C., Hocquemiller, R., Fournet A. (2007), Antiparasitic activity of some New Caledonian medicinal plants, *J Ethnopharmacol*, 112(1), 7–12.
16. Panda, S. K., Luyten, W. (2018), Antiparasitic activity in Asteraceae with special attention to ethnobotanical use by the tribes of Odisha, India, *Parasite*, 25, 10.
17. Agidigbi, T., Odeyemi, O. (2017), *Antibacterial activities of crude extracts of Tithonia diversifolia against common environmental pathogenic bacteria*, American-Eurasian Network for Scientific Information.
18. Bùi Thị Lê Minh, Võ Ngọc Duy, Hồ Thị Bảo Trân (2015), Khảo sát tác dụng kháng khuẩn của tỏi (*Allium sativum* L.) trên *Escherichia coli* và ảnh hưởng của tỏi lên sự tăng trưởng của gà, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 40(2), 1–6.
19. Wan, C., Yu, Y., Zhou, S., Liu, W., Tian, S., Cao, S. (2011), Antioxidant activity and free radical-scavenging capacity of *Gynura divaricata* leaf extracts at different temperatures, *Pharmacogn Mag*, 7(25), 40–45.
20. Spiegel, M., Kapusta, K., Kołodziejczyk, W., Saloni J., Żbikowska, B., Hill, G. A., Sroka, Z. (2020), Antioxidant Activity of Selected Phenolic Acids-Ferric Reducing Antioxidant Power Assay and QSAR Analysis of the Structural Features, *Molecules*, 25(13).

21. Lã Văn Kính (2017), *Sử dụng chế phẩm thảo dược trong chăn nuôi Lợn và Gà*, Nxb. Nông Nghiệp, Hà Nội, 118.
22. Nguyễn Đức Hưng, Nguyễn Đức Chung, Lã Văn Kính, Phạm Ngọc Trung (2015), Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm thảo dược CP5 đến sức sản xuất thịt và trứng của gà nuôi tại Thừa Thiên Huế, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 100(1), 71–84.
23. Lã Văn Kính, Nguyễn Thị Lệ Hằng (2012), Nghiên cứu tác dụng của việc bổ sung các chế phẩm thảo dược bào chế từ xuyên tâm liên - dây cóc - gừng vào thức ăn cho gà thịt giống cobb - 208, *Tạp chí NN&PTNT*, 3, 82–85.
24. Phạm Sỹ Tiếp, Nguyễn Văn Bình, Trần Trang Nhung (2008), Nghiên cứu sử dụng chế phẩm có nguồn gốc thảo dược bổ sung vào thức ăn cho lợn nái sinh sản nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường và nâng cao hiệu quả chăn nuôi, *Tạp chí Chăn nuôi*, 12, 23–29.
25. Wendakoon, C., Calderon, P., Gagnon, D. (2012), Evaluation of selected medicinal plants extracted in different ethanol concentrations for antibacterial activity against human pathogens, *Journal of Medicinally Active Plants*, 1(2), 60–68.
26. Hadacek, F., Greger, H. (2000), Testing of antifungal natural products: methodologies, comparability of results and assay choice, *Phytochemical analysis*, 11(3), 137–147.
27. Jorgensen, J. H., Turnidge, J. D. (2015), Susceptibility Test Methods: Dilution and Disk Diffusion Methods, *Manual of Clinical Microbiology*, 1253–1273.
28. Woods, G., Washington, J. (2005), *Antimicrobial Susceptibility Tests: Dilution and Disk Diffusion Methods*, 1327–1341.
29. Tôn Nữ Liên Hương, Nguyễn Minh Hiền, Trần Đình Luận (2012), Kết quả nghiên cứu thành phần hóa học của thân cây cỏ xước (*Achyranthes aspera*. L), *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 12a, 114–118.
30. Nguyễn Thị Minh Hằng (2012), *Báo cáo tổng hợp kết quả khoa học công nghệ, đề tài: “Nghiên cứu quy trình công nghệ tạo chế phẩm phòng chống khô u từ cây hoàng ngọc *Pseuderanthemum palatiferum* (nees) raldk”*, Chương trình nghiên cứu khoa học công nghệ trọng điểm quốc gia phát triển công nghiệp hóa dược đến năm 2020, Hà Nội, Bộ công thương.
31. Padee, P., Nualkaew, S., Talubmook, C., Sakuljaitrong, S. (2010), Hypoglycemic effect of a leaf extract of *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. in normal and streptozotocin-induced diabetic rats, *J Ethnopharmacol*, 132(2), 491–496.
32. Nguyễn Xuân Hòa, Trần Ngô Tuyết Vân, Nguyễn Hồng Phong (2017), Hiệu quả của cây dã quỳ (*Tithonia diversifolia*) cho phòng trừ tuyến trùng và nấm bệnh gây hại cây cà phê, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 9(82), 90–95.

33. Nguyễn Thị Ngọc Trang (2017), *Ảnh hưởng của kết hợp cây dã quỳ (Tithonia diversifolia) với cây mai dương (Mimosa pigra) đến lượng thức ăn ăn vào và sinh trưởng của dê thịt*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội.
34. Abubakar, A. R., Haque, M. (2020), Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes, *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 12(1), 1–10.
35. Sasidharan, S., Chen, Y., Saravanan, D., Sundram, K. M., Yoga Latha, L. (2011), Extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from plants' extracts, *African journal of traditional, complementary, and alternative medicines : AJTCAM*, 8(1), 1–10.
36. Yadav, R., Rai, R., Yadav, A., Pahuja, M., Solanki, S., Yadav, H. (2016), Evaluation of antibacterial activity of *Achyranthes aspera* extract against *Streptococcus mutans*: An in vitro study, *Journal of advanced pharmaceutical technology & research*, 7(4), 149–152.
37. Kadimpati, K. K., Naidu, P. V., Kumar, C., Gunesh, G., Rao, M. (2006), Antimicrobial activity of *Achyranthes aspera*, *Biosciences, Biotechnology Research Asia*, 3, 171–174.
38. Ogunfolaka, O., Kolawole, O. S., Olowe, A. (2010), In vitro Antimicrobial Activity of *Tithonia diversifolia* Leaf Extracts on Bacterial Isolates from Wound Infections from a Nigerian Hospital, *Research Journal of Medical Sciences*, 4, 305–308.
39. Ogundare, A. (2007), Antimicrobial effect of *Tithonia diversifolia* and *Jatropha gossypifolia* leaf extracts, *Trends in applied sciences Research*, 2(2), 145–150.
40. Huỳnh Kim Diệu (2010), Hoạt tính kháng vi khuẩn gây bệnh trên cá của một số cây thuốc nam ở đồng bằng sông Cửu Long, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 15b, 222–229.
41. Khan, M., Neela, F., Aktar, A., Rahman, M., Alam, M. (2009), Antibacterial activity of *Achyranthes aspera* L.-an in vitro study, *J. Environ. Sci.*, 100, 3.
42. Trần Chí Linh, Đái Thị Xuân Trang, Phạm Khánh Nguyên Huân, Võ Thị Tú Anh, Lưu Thái Danh, Mến T. T. (2020), *Khảo sát hoạt tính sinh học của cao chiết từ rễ cây cò sen (Miliusa velutina)*, Hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc 2020, Đại học Huế, Nxb. Đại học Huế.
43. Gill, A. O., Holley, R. A. (2006), Disruption of *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Lactobacillus sakei* cellular membranes by plant oil aromatics, *Int J Food Microbiol*, 108(1), 1–9.
44. Tullanithi, K., Sharmila, B., Gnanendra, T. (2010), Preliminary phytochemical analysis and antimicrobial activity of *Achyranthes aspera* Linn, *Int J Bio Tech*, 1(3), 35–38.