

## TÁC DỤNG KHÁNG KHUẨN CỦA PHỤ PHẨM TỪ QUÁ TRÌNH CHIẾT TINH DẦU VỎ QUẾ (*Cinnamomum cassia*) TRÊN VI KHUẨN PHÂN LẬP TỪ PHÂN LỢN CON BỊ TIÊU CHẢY

Phạm Thị Lan Hương<sup>1</sup>, Nguyễn Phương Nhung<sup>1</sup>, Nguyễn Khánh Giang<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Hải<sup>1</sup>  
và Nguyễn Thị Thanh Hà<sup>1\*</sup>

Ngày nhận bản thảo bài báo: 04/02/2026 - Ngày nhận bài phản biện: 26/02/2026

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 04/3/2026

### TÓM TẮT

Quế thường được chiết lấy tinh dầu bằng phương pháp cất kéo hơi nước, nhưng những phụ phẩm từ quá trình này, bao gồm nước chung và bã quế, lại thường không được tận dụng và vứt bỏ. Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm đánh giá tác dụng kháng khuẩn của các phụ phẩm đó trên vi khuẩn có trong phân lợn con bị tiêu chảy, với mục đích tạo ra nguồn dược liệu giá rẻ từ quế sử dụng cho mục đích khống chế loại bệnh này trong thú y. Kết quả cho thấy cao thu được từ nước chung quế vẫn thể hiện khả năng ức chế tốt trên các vi khuẩn có trong phân lợn tiêu chảy: tại nồng độ 5 mg/ml đã tạo ra được vòng vô khuẩn trên toàn bộ 15 mẫu phân lỏng pha loãng 100 lần được thu thập từ những lợn con sau cai sữa đang bị tiêu chảy, với đường kính vòng vô khuẩn là  $22,54 \pm 1,16$  mm, đạt mức mầm cảm trung bình, tức là tương đương với mức mầm cảm mà loại cao chiết từ nguyên liệu quế ban đầu đạt được. Bên cạnh đó, thử nghiệm với *E. coli* phân lập từ các mẫu phân nhận thấy cao nước chung cũng thể hiện được khả năng ức chế tương tự trên những chủng vi khuẩn này, là các chủng mà đã kháng lại 3-5 loại kháng sinh. Từ những kết quả này cho thấy nước chung sau khi chiết xuất tinh dầu quế nên được khai thác theo hướng sử dụng cho bệnh tiêu chảy ở lợn con, không chỉ giúp giảm bớt sự phụ thuộc vào kháng sinh mà còn đồng thời tạo ra thêm giá trị kinh tế cho cây quế từ việc bán các phụ phẩm này.

**Từ khóa:** Tiêu chảy lợn con, phụ phẩm, nước chung, quế, kháng khuẩn, *E. coli*.

### ABSTRACT

#### The effects of by-products produced by the extracting process of cinnamon essential oils on bacteria isolated from feces of diarrheal piglets

In practice, cinnamon is usually extracted for essential oil by hydrodistillation, but the by-products from this process, including the hydrosols and cinnamon residues, are often not utilized and discarded. Therefore, we conducted this study to evaluate the inhibition effects of these by-products on bacteria isolated from feces of diarrheal piglets, with the aim of creating a low-cost cinnamon-based herbal material to use for the control of this disease in veterinary. The results showed that extracts obtained from hydrosols still exhibited good effects against bacteria in the feces of diarrheal piglets. Specifically, at a concentration of 5 mg/ml, extracts from this by-product exerted inhibition on all of 15 samples of liquid feces diluted 100 times, which had been collected from post-weaning diarrheal piglets. The inhibitory diameter was  $22.54 \pm 1.16$  mm, reached the level of moderate activity, and therefore was equivalent to the activities produced by extracts from the original cinnamon materials. In addition, we also examined the effect on *E. coli* strains isolated from fecal samples and observed that hydrosols exerted similar inhibition against these bacteria, which had been determined as resistant to from 3 to 5 antibiotics. Based on these observations, we concluded that hydrosols produced during the extraction of cinnamon essential oils should be utilized for the control of diarrhea in piglets, which would not only reduce the overuse of antibiotics but also add economic values for cinnamon through the sale of this by-product.

**Keywords:** Piglet diarrhea, by-product, hydrosol, cinnamon, antibacterial effect, *E. coli*.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quế (*Cinnamomum cassia*) là loại dược liệu được ứng dụng nhiều trong nhân y, và

bước đầu cũng đã được nghiên cứu để đưa vào sử dụng trong chăn nuôi (Nguyễn Thanh Hải và ctv, 2023). Tuy nhiên, giá thành của quế là tương đối cao so với mục đích sử dụng trên động vật. Chúng tôi nhận thấy, trong khi quế hay được sử dụng để chiết lấy tinh dầu bằng phương pháp cất kéo hơi nước, thì các phần phụ phẩm của quá trình này, bao gồm

<sup>1</sup> Học viện Nông nghiệp Việt Nam

\*Tác giả liên hệ: PGS.TS. Nguyễn Thị Thanh Hà, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. ĐT: 0904253852; Email: nguyenhavet@vnua.edu.vn.

nước chung và bã quế, lại thường bị vớt bỏ chứ không được tận dụng, tạo ra sự lãng phí và còn có thể làm phát sinh các vấn đề về môi trường (Nguyễn Thành Dương và Trần Thanh Ngoan, 2025). Thời gian gần đây, một số khảo sát đã được thực hiện nhằm tìm cách khai thác các phụ phẩm này, ví dụ như nước chung sau khi chiết tinh dầu quế đã được nghiên cứu cho tác dụng chữa rối loạn cương dương (Wang và ctv., 2024), hoặc bã quế đã được thử nghiệm làm nguyên liệu giá rẻ để sản xuất pectin cho ngành thực phẩm (Nguyễn Thành Dương và Trần Thanh Ngoan, 2025). Tuy nhiên, lại chưa có nghiên cứu nào được thực hiện để đánh giá tác dụng kháng khuẩn của các phụ phẩm này trên vi khuẩn gây bệnh cho thú y, với mục đích ứng dụng chúng cho việc khống chế những bệnh lý có liên quan đến nhiễm khuẩn trong chăn nuôi. Vì vậy, chúng tôi đã tiến hành khảo sát khả năng ức chế vi khuẩn của cao thu được từ nước chung và bã quế còn lại sau khi chiết tinh dầu trên các vi khuẩn phân lập từ phân của lợn con mắc tiêu chảy, nhằm tìm cách khai thác tiềm năng đưa các phụ phẩm này vào sử dụng trong ngành chăn nuôi lợn.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguyên vật liệu

Vỏ quế (*Cinnamomum cassia*) được thu mua từ công ty dược liệu An Bình (Nghĩa Trai, Hải Phòng) và được định danh thông qua so sánh với các tiêu bản đại thể và vi thể của mẫu chuẩn được lưu tại phòng thí nghiệm Dược liệu, Khoa thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Vỏ quế được nghiền nhỏ và ngâm với nước cất theo tỷ lệ 1:50 (mỗi 100g quế ngâm với 5l nước) rồi chiết lấy tinh dầu theo phương pháp cất kéo hơi nước trong 6 giờ, sử dụng bộ chưng cất tinh dầu nhẹ Clevenger (Nguyễn Thanh Hải và ctv, 2023). Tinh dầu sau đó được thu riêng để sử dụng (Nguyễn Thanh Hải và ctv, 2023), còn nước chung và bã thì dồn vào các bình thủy tinh, để yên trong 3-4 tiếng để nước nguội và bã quế lắng xuống (Hình 1A). Sau đó hỗn hợp này được lọc qua giấy lọc để tách riêng nước chung và bã (Hình 1B). Phần bã tiếp tục được phơi trong bóng râm cho đến khi khô bột nước (Hình 1C) rồi đem sấy ở nhiệt độ 50°C trong 72 giờ và nghiền thành bột mịn dùng cho mục đích tái sử dụng (Hình 1D).



Hình 1. Xử lý phụ phẩm sau khi chiết xuất tinh dầu quế

[A]: hỗn hợp nước chung và bã được để nguội, [B]: lọc để tách riêng nước chung, [C]: bã được phơi, sấy và [D]: bã được nghiền nhỏ cho mục đích tái sử dụng

**Phân lợn con mắc tiêu chảy:** Phân lợn con ở dạng lỏng được thu thập từ 15 cá thể lợn trong giai đoạn sau cai sữa đến 28 ngày tuổi mắc tiêu chảy. Mẫu được lấy trực tiếp từ hậu môn trong quá trình thải phân và trước khi lợn được tiến hành điều trị bằng kháng sinh.

### 2.2. Phương pháp

#### 2.2.1. Tạo cao dược liệu thí nghiệm

Nước chung sau lọc được cô quay hút chân không, sử dụng hệ thống Rotavapor R-300 (Buchi, Thụy Sĩ) để loại hết dung môi tại áp suất thấp và thu lấy cao khô dùng cho thí nghiệm (TN). Bột bã quế được ngâm chiết lại bằng nước cất đun sôi, theo tỷ lệ 1/30 và cô lấy cao, theo phương pháp đã được mô tả trong nghiên cứu trước đây của Nguyễn Thị Thanh Hà và ctv (2021). Bên cạnh đó, tiến

## CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

hành chiết cao khô từ nguyên liệu quế ban đầu bằng phương pháp tương tự để tạo đôi chứng (ĐC) đánh giá tác dụng của cao chiết từ phụ phẩm trong mối tương quan với cao chiết từ nguồn dược liệu chưa qua sử dụng. Các cao thu được từ nước chung, bột bã quế và quế sau đó đều được pha bằng dung môi dimethyl sulfoxide (DMSO) đến nồng độ cần cho TN.

### 2.2.2. Xác định tính miễn cảm và tính kháng thuốc của vi khuẩn với một số loại kháng sinh

Sử dụng phương pháp giấy tẩm kháng sinh và thực hiện theo hướng dẫn của Viện Tiêu chuẩn phòng xét nghiệm và Lâm sàng Hoa Kỳ (The Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI, 1997). Mức độ miễn cảm của vi khuẩn đối với kháng sinh được phân thành 3 mức tỷ lệ: thấp  $\leq 60\%$ , trung bình 61-80% và tốt  $>80\%$ , theo tiêu chí cập nhật (Simner và ctv, 2022).

### 2.2.3. Xác định khả năng kháng khuẩn của dịch chiết thảo dược

Áp dụng phương pháp đục giếng trên đĩa thạch, thực hiện theo mô tả trong Giáo trình Dược liệu Thú y (Bùi Thị Tho và ctv, 2009). Với thử nghiệm trên các vi khuẩn nói chung có trong phân lỏng của lợn con mắc tiêu chảy, thì cứ 100 $\mu$ l của dịch phân đã hòa loãng 100 lần bằng nước muối sinh lý vô trùng sẽ được trộn đều với 25ml thạch Muller Hinton đã để nguội tới 45°C, sau đó đổ ra các đĩa petri có đường kính 9cm. Thử nghiệm trên vi khuẩn *E. coli* cũng tiến hành tương tự

nhưng sử dụng 100 $\mu$ l canh khuẩn có nồng độ 10<sup>6</sup> cfu/ml. Sau khi thạch đã đông, dùng dụng cụ chuyên dụng để tạo các giếng có đường kính 10mm và nhỏ vào mỗi giếng 100 $\mu$ l dịch chiết từ quế hoặc kháng sinh đối chứng Amoxicillin rồi đem nuôi ở nhiệt độ 37°C trong 24 giờ và lấy ra quan sát. Khả năng ức chế sự phát triển của chất thử nghiệm lên vi khuẩn được đánh giá thông qua độ lớn của vòng vô khuẩn hình thành xung quanh các giếng và phân loại theo tiêu chuẩn quy định cho phương pháp đục giếng khuếch tán trên thạch đĩa (Bùi Thị Tho và Nguyễn Thị Thanh Hà, 2009), với mức độ miễn cảm chia ra 4 mức: (1) rất miễn cảm: đường kính vòng vô khuẩn  $\geq 30$ mm; (2) miễn cảm trung bình: 15mm  $\leq$  đường kính vòng vô khuẩn  $< 30$ mm; (3) miễn cảm yếu: đường kính vòng vô khuẩn  $< 15$ mm; (4) không miễn cảm: không xuất hiện vòng vô khuẩn.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

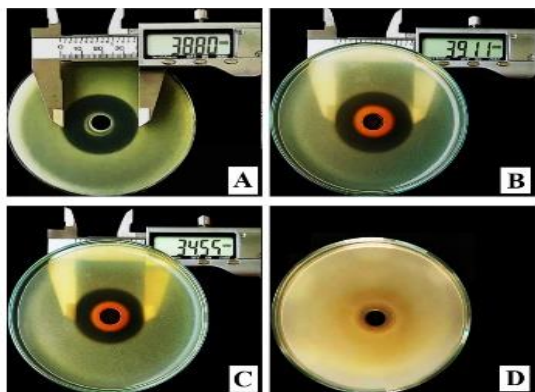
### 3.1. Khả năng ức chế của cao từ các phụ phẩm chiết tinh dầu quế với vi khuẩn trong phân lợn con tiêu chảy

Để đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của cao từ phụ phẩm của quá trình chiết tinh dầu quế với các vi khuẩn trong dịch phân lỏng của lợn con mắc tiêu chảy nói chung, chúng tôi tiến hành khảo sát tác dụng của cao (nồng độ 5 mg/ml) với dịch phân pha loãng 100 lần. Cao từ quế nguyên liệu chưa qua chiết tinh dầu và kháng sinh cũng được sử dụng để so sánh. Kết quả được thể hiện ở bảng 1 và hình 2.

**Bảng 1. Đường kính vòng vô khuẩn (mm) tạo ra bởi kháng sinh Amoxicillin và cao chiết trên vi khuẩn có trong dịch phân lỏng qua loãng**

Chỉ tiêu	Amoxicillin	Cao quế dược liệu	Cao nước chung quế	Cao bã quế sau chiết tinh dầu
Số mẫu thử	15	15	15	15
Mẫu xuất hiện vòng vô khuẩn (%)	15	100,00	100,00	0
Đường kính vòng vô khuẩn (mm)	27,20 $\pm$ 1,02	27,35 $\pm$ 1,04	22,54 $\pm$ 1,16	0
Phạm vi dao động (mm)	25,19-28,80	25,99-29,11	20,18-24,55	0

Ghi chú: Các ký tự khác nhau (a và b) trong cùng một hàng được sử dụng để biểu đạt những khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) khi xử lý bằng hàm one-way ANOVA và Tukey post hoc test.



Hình 2. Vòng vô khuẩn được tạo ra bởi

[A]: kháng sinh Amoxicillin, [B]: cao từ quế chưa qua xử dụng, [C] cao từ nước chung quế và [D] cao từ bã quế còn lại sau khi chiết tinh dầu trên dịch phân lỏng pha loãng 100 lần tại nồng độ 5 mg/ml.

Từ kết quả ở bảng 1 và hình 2 cho thấy cao nước chung quế có khả năng tạo vòng vô khuẩn với 100% mẫu dịch phân pha loãng và đường kính vòng vô khuẩn biểu đạt mức độ miễn cảm trung bình (20,18-24,55mm, Hình 2C), tương đương với mức độ miễn cảm của quế nguyên liệu chưa qua chiết xuất (25,99-29,11mm, Hình 2B) và kháng sinh Amoxicillin (25,19-28,80mm, Hình 2A). Tuy đường kính vòng vô khuẩn của cao nước chung nhỏ hơn so với quế nguyên liệu ban đầu (22,54±1,16mm vs. 27,35±1,04mm), nhưng cao nước chung vẫn thể hiện được khả năng ức chế vi khuẩn ở mức độ đáng kể. Nghiên cứu của Wang và ctv (2024) cũng khẳng định phần nước chung thu được sau khi chiết tinh dầu quế vẫn duy trì được tác dụng dược lý của nguyên liệu. Cụ thể, cao chiết từ nước chung quế vẫn thể hiện hiệu quả rõ rệt trong khắc phục chứng rối loạn cương dương (Wang và ctv, 2024). Điều này được giải thích là do thông thường trong nước chung vẫn có các thành phần giống với tinh dầu, chỉ là ở nồng độ thấp hơn, nhưng đồng thời còn có thêm cả những hoạt chất tan trong nước nhưng không bay hơi nên phần tinh dầu chiết ra không có, và một số chất trong số đó lại có các hoạt tính sinh học mạnh (Wang và ctv, 2024). Ngược lại với nước chung, nghiên cứu của chúng tôi cho thấy bã tận thu từ quá trình chiết tinh dầu

quế không có tác dụng ức chế vi khuẩn (Hình 2D). Điều này có thể là do các hoạt chất của quế, bao gồm cả các chất bay hơi và các chất tan trong nước đã di chuyển vào tinh dầu và nước chung trong quá trình chưng cất tinh dầu, vì thế hàm lượng còn lại trong bã quế là ít và không đủ để tạo ra sự ức chế vi khuẩn.

### 3.2. Tính miễn cảm và tính kháng thuốc của E. coli phân lập từ phân lợn con bị tiêu chảy

Tuy nguyên nhân gây tiêu chảy ở lợn con sau cai sữa là đa yếu tố, liên quan đến sự tương tác của nhiều tác nhân, bao gồm tính dễ bị tổn thương về mặt sinh lý của vật chủ và các yếu tố từ môi trường (Rhouma và ctv, 2017), nhưng vi khuẩn cũng vẫn được coi có vai trò quan trọng trong việc dẫn đến chứng tiêu chảy trên lâm sàng. Vi khuẩn E. coli là tác nhân gây bệnh thường gặp nhất được phân lập từ các trường hợp mắc tiêu chảy ở lợn sau cai sữa trên toàn thế giới (Rhouma và ctv, 2017). Tỷ lệ phân lập được vi khuẩn này trên phân lợn con giai đoạn 21-28 ngày tuổi mắc tiêu chảy có thể lên đến 100% (Đặng Thị Mỹ Tú và Nguyễn Anh Thi, 2018). Việc kiểm tra tính miễn cảm và kháng thuốc của nhóm vi khuẩn này cũng thường được thực hiện khi cần tiến hành lựa chọn kháng sinh phù hợp cho điều trị. Vì thế, chúng tôi đã tiến hành làm kháng sinh đồ cho E. coli phân lập từ 15 mẫu phân với một số kháng sinh thông dụng, với kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Tính miễn cảm và kháng thuốc của E. coli phân lập từ phân lợn con bị tiêu chảy

Kháng sinh	Đề kháng		Miễn cảm		Mức độ miễn cảm
	n	%	n	%	
Amoxicillin	2	13,33	13	86,67	Cao
Enrofloxacin	14	93,33	1	6,67	Thấp
Tetracycline	14	93,33	1	6,67	Thấp
Kanamycin	8	53,33	7	46,67	Thấp
Gentamicin	7	46,67	8	53,33	Thấp
Neomycin	12	80,00	3	20,00	Thấp
Chloramphenicol	5	33,33	10	66,67	Trung bình

Ghi chú: Mức độ miễn cảm của vi khuẩn đối với kháng sinh được phân loại thành các mức: miễn cảm thấp: tỷ lệ miễn cảm ≤60%; miễn cảm trung bình: tỷ lệ miễn cảm từ 61 đến 80% và miễn cảm tốt: tỷ lệ miễn cảm >80%, theo tiêu chí cập nhật của Viện Tiêu chuẩn phòng xét nghiệm và Lâm sàng Hoa Kỳ (Simmer và ctv, 2022).

## CHĂN NUÔI ĐỘNG VẬT VÀ CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Từ kết quả ở bảng 2 cho thấy *E. coli* miễn cảm nhất với Amoxicillin (13/15 chủng miễn cảm, đạt 86,67%). Kết quả này tương đồng với khảo sát của Hoàng Văn Sơn và Mai Danh Luân (2018), đã ghi nhận Amoxicillin là kháng sinh mà *E. coli* trong phân lợn con bị tiêu chảy còn miễn cảm nhất. Vi khuẩn miễn cảm ở mức trung bình với Chloramphenicol (66,67%), trong khi miễn cảm kém với các kháng sinh Enrofloxacin, Tetracyclin, Kanamycin, Gentamycin và Neomycin, với tỷ lệ miễn cảm là 6,67-53,33%. Kết quả này tương đồng với khảo sát của Lê Xuân Ánh và ctv (2017), khẳng định *E. coli* trong phân lợn con tiêu chảy đề kháng mạnh với các kháng sinh này. Bên cạnh đó, vi khuẩn cũng thể hiện tính kháng cùng một lúc với 3-5 loại kháng sinh, phù hợp với kết quả của các nghiên cứu trước đây, khẳng định *E. coli* phân lập từ phân lợn con tiêu chảy thường đồng thời đề kháng với ít nhất là 3 loại kháng sinh trở lên (Lê Xuân Ánh và ctv, 2017; Hoàng Văn Sơn và Mai Danh Luân, 2018).

### 3.3. Khả năng ức chế của cao từ các phụ phẩm khi chiết tinh dầu quế với *E. coli* phân lập từ phân lợn con tiêu chảy

Vì kết quả khảo sát trước đó cho thấy Amoxicillin là kháng sinh mà *E. coli* phân lập từ phân lợn con bị tiêu chảy còn miễn cảm nhất, nên kháng sinh này được sử dụng làm đối chứng dương trong khảo sát khả năng ức chế của cao phụ phẩm quế với vi khuẩn này. Kết quả đường kính vòng vô khuẩn tạo ra bởi hệ gồm 3 nồng độ 5,0; 2,5 và 1,3 mg/ml được trình bày tại bảng 3.

**Bảng 3. Đường kính vòng vô khuẩn (mm) tạo ra bởi kháng sinh Amoxicillin và cao chiết trên *E. coli* phân lập từ phân lợn con tiêu chảy**

Nồng độ (mg/ml)	Amoxicillin	Cao quế được liệu	Cao nước chung quế	Cao bã quế
5	17,20 <sup>a</sup> ±0,85	18,09 <sup>a</sup> ±1,20	15,16 <sup>a</sup> ±1,00	0
2,5	13,82 <sup>b</sup> ±0,54	14,92 <sup>b</sup> ±1,25	11,88 <sup>b</sup> ±1,24	0
1,3	4,11 <sup>c</sup> ±0,71	5,96 <sup>c</sup> ±1,19	4,05 <sup>c</sup> ±0,95	0

Ghi chú: Các ký tự khác nhau (a, b và c) trong cùng một cột được sử dụng để biểu đạt những khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) khi xử lý bằng hàm one-way ANOVA và Tukey post hoc test.

Từ bảng 3 cho thấy cao quế nguyên liệu và cao nước chung quế đều có khả năng tạo vòng vô khuẩn rõ ràng với tất cả 15 mẫu *E. coli* phân lập từ phân lợn con bị tiêu chảy. Bên cạnh đó, tuy đường kính vòng vô khuẩn có nhỏ hơn, nhưng cao nước chung quế vẫn đạt được mức độ ức chế vi khuẩn tương đương với cao quế nguyên liệu và Amoxicillin khi sử dụng tại cùng hệ nồng độ, cụ thể là mức trung bình cho nồng độ 5 và 2,5 mg/ml (với đường kính vòng vô khuẩn dao động 15-30mm), và mức yếu với nồng độ 1,3 mg/ml (đường kính vòng vô khuẩn <15mm). Tương đồng với nghiên cứu này, dịch chiết thực vật, cụ thể là cao lá sen, cũng đã được ghi nhận là có tác dụng ức chế rõ trên cả các chủng *E. coli* được phân lập từ phân lợn con bị tiêu chảy mà đã kháng lại một số kháng sinh thông dụng (Đặng Thị Mỹ Tú và Nguyễn Anh Thi, 2018). Kết quả này khẳng định phụ phẩm nước chung quế sau khi chiết tinh dầu có tiềm năng cao để được ứng dụng cho mục đích kháng khuẩn trên bệnh tiêu chảy của lợn con. Tuy nhiên, tương tự như kết quả trên dịch phân lỏng pha loãng, cao bã quế không thể hiện được khả năng ức chế với vi khuẩn *E. coli*. Vì thế, bã quế nên được khảo sát cho các mục đích khác, ví dụ như tận dụng để chiết lấy pectin dùng trong công nghệ thực phẩm (Nguyễn Thành Dương và Trần Thanh Ngoan, 2025).

## 4. KẾT LUẬN

Nước chung tận dụng sau chiết xuất tinh dầu quế có tác dụng ức chế tốt các vi khuẩn có trong phân lợn con bị tiêu chảy, kể cả các chủng đã kháng với nhiều loại kháng sinh, do đó nên được đưa vào sử dụng cho mục đích phòng trị bệnh này. Khai thác phụ phẩm theo cách này tạo được nguồn dược liệu giá rẻ cho chăn nuôi, giảm thiểu sự phụ thuộc vào kháng sinh và làm gia tăng giá trị kinh tế của cây quế, đến từ việc bán các phụ phẩm của quá trình chiết tinh dầu thay vì vứt bỏ.

## LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Học viện trọng điểm: "Nghiên cứu

chế phẩm từ một số cây dược liệu thay thế kháng sinh phòng tiêu chảy cho lợn giai đoạn từ cai sữa đến 2 tháng tuổi, T2024-09-10TD”, thực hiện tại Phòng thí nghiệm Dược lý và Phát triển thuốc, Trung tâm nghiên cứu xuất sắc và Đổi mới sáng tạo, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Xuân Ánh, Trần Quang Vui, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Xuân Lý và Trần Quốc Lượng (2017). Độc lực và tính miễn dịch kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* phân lập từ lợn con theo mẹ bị bệnh tiêu chảy ở thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế, Tạp chí KH Đại học Huế, 126: 161-68.
2. Nguyễn Thành Dương và Trần Thanh Ngoan (2025). Sản xuất pectin từ phụ phẩm bã lá quế sau khi tách tinh dầu và đánh giá đặc tính lý hóa của sản phẩm, Tạp chí Môi trường-Chuyên đề KHNCN, 4: 77-81.
3. Nguyễn Thị Thanh Hà, Lê Phương Hồng Thủy, Nguyễn Văn Thanh, Nguyễn Thị Thu Hằng, Đào Văn Cường, Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Huy Thái và Nguyễn Thanh Hải (2021). Khảo sát hàm lượng polyphenol, hoạt tính chống oxy hóa và kháng khuẩn trên vi khuẩn *Escherichia coli* ATCC 25922 của một số loài thảo dược, Tạp chí KHNN Việt Nam, 19: 1628-39.
4. Nguyễn Thanh Hải, Siyuan W., Tomoki O., Atsushi M. và Nguyễn Thị Thanh Hà (2023). Tác dụng hỗ trợ giảm bớt các triệu chứng thần kinh của tinh dầu bạch đàn và quế trên các động vật bị mắc bệnh do vi khuẩn, Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 293: 81-86.
5. National Committee for Clinical Laboratory Standards (1997). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests.
6. Rhouma M., Fairbrother J.M., Beaudry F. and Letellier A. (2017). Post weaning diarrhea in pigs: risk factors and non-colistin-based control strategies, Acta Vet. Scand., 59: 31.
7. Simner P.J., Hindler J.A., Bhowmick T., Das S., Johnson J.K., Lubers B.V., Redel M.A., Stelling J. and Erdman S.M. (2022). What's New in Antibiograms? Updating CLSI M39 Guidance with Current Trends, J. Clin. Microbiol., 60: e0221021.
8. Hoàng Văn Sơn và Mai Danh Luân (2018). Xác định tính miễn dịch kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* spp, phân lập từ phân lợn tiêu chảy, Tạp chí KH trường đại học Hồng Đức, 40: 99-07.
9. Bùi Thị Tho và Nguyễn Thị Thanh Hà (2009). Giáo trình Dược liệu thú y, Chương 3, Phytoncid-kháng sinh thảo mộc, Phần 3,2, Phương pháp thử tác dụng kháng khuẩn thực vật, trang 69-77, NXB Nông nghiệp.
10. Đặng Thị Mỹ Tú và Nguyễn Anh Thi (2018). Đánh giá hoạt lực của cao sen (*Nelumbo nucifera gaertn*) trên vi khuẩn *Escherichia coli* gây tiêu chảy heo con trong phòng thí nghiệm, Tạp chí KH Đại học Cửu Long, 10: 66-76.
11. Wang C.H., Taso N.W., Chen C.J., Chang H.Y. and Wang S.Y. (2024). Composition Characterization of *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira Hydrosol and Its Enhanced Effects on Erectile Function, Plants, 13: 1518.