

# ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH DIỆT VÀ ỨC CHẾ VI KHUẨN CỦA SẢN PHẨM CHIẾT XUẤT TỪ THẢO DƯỢC ĐỐI VỚI VI KHUẨN GÂY BỆNH ĐƯỜNG TIÊU HÓA Ở HEO

Đỗ Huỳnh Đức Huy<sup>1</sup>, Lạc Vĩnh Thành<sup>1</sup>, Đặng Thị Ngọc Anh<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Đoàn Thảo Duyên<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Nam<sup>2</sup>, Lê Hữu Ngọc<sup>1</sup>, Đỗ Tiên Duy<sup>1</sup>, Nguyễn Tất Toàn<sup>1</sup>, Ngô Bá Duy<sup>1\*</sup>

\*Tác giả liên hệ email: duy.ngoba@hcmuaf.edu.vn

## TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hoạt tính diệt và ức chế vi khuẩn của sản phẩm chiết xuất từ thảo dược đối với *E. coli* và *Salmonella* spp. phân lập từ heo. Nghiên cứu gồm 3 nội dung: Xác định độ ẩm của bột thảo dược, ngâm bột trong cồn tuyệt đối và nước để chiết xuất, thu hồi cao đặc thảo dược; xác định hàm lượng vật chất khô và polyphenol tổng số trong cao đặc thảo dược; đánh giá hoạt tính và xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) và nồng độ diệt vi khuẩn tối thiểu (MBC) của cao đặc thảo dược. Kết quả nghiên cứu cho thấy ẩm độ của bột thảo dược đạt tiêu chuẩn ( $3,35 \pm 1,2\%$ ), dùng nước cho hiệu suất chiết xuất cao đặc thảo dược cao hơn 21,45% so với dùng cồn, vật chất khô trung bình của cao đặc chiết xuất bằng cồn là 921,6 mg/g (cao đặc) và bằng nước là 920 mg/g (cao đặc). Polyphenol tổng số đạt 89,04 mg/g (cao đặc) chiết bằng nước (1gram cao đặc chứa 90% vật chất khô tương đương với 8,03 gram bột thảo dược). Sản phẩm chiết xuất thảo dược ức chế vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* spp. phân lập từ heo. MIC của cả cao chiết xuất bằng cồn và nước đối với 2 chủng vi khuẩn ATCC và 2 chủng vi khuẩn thực địa (TĐ) là 0,1 mg/ml. MBC của cao chiết xuất bằng cồn đối với *E. coli* là 0,4 g/ml; và cao chiết xuất bằng nước là 0,8 g/ml. MBC của sản phẩm chiết xuất bằng cồn và bằng nước đối với *Salmonella* spp. lần lượt là 0,8 g/ml và 0,4 g/ml. Kết quả nghiên cứu này cho thấy tiềm năng ứng dụng chế phẩm thảo dược bổ sung vào khẩu phần ăn giúp cải thiện sức khỏe đường ruột của heo.

*Từ khóa:* Hoạt tính ức chế và diệt vi khuẩn, hàm lượng ức chế tối thiểu (MIC), hàm lượng diệt vi khuẩn tối thiểu (MBC), bột thảo dược, polyphenol, heo.

## Evaluation on bactericidal and inhibitory activity of herbal product against intestinal pathogenic bacteria in pig

Do Huynh Duc Huy, Lac Vinh Thanh, Dang Thi Ngoc Anh, Nguyen Thi Doan Thao Duyen, Nguyen Minh Nam, Le Huu Ngoc, Do Tien Duy, Nguyen Tat Toan, Ngo Ba Duy

## SUMMARY

This study was conducted to test the bactericidal and inhibitory activity of herbal product on *E. coli* and *Salmonella* spp. isolated from pig. The research included 3 contents: Determining the moisture content of herbal powder, soaking the powder in absolute alcohol and water to extract and recover herbal extracts; determination of dry matter content and total polyphenols in herbal extracts; evaluate the activity and determine the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of herbal extracts. The studied results showed that moisture content of herbal powder was  $3.35 \pm 1.2\%$ . The extractive efficacy for herbal extracts by water was higher 21.45% compared to extraction by alcohol. The average dry matter ratio of herbal extracts by alcohol and water was 921.6 mg/g (extracts) and 920 mg/g (extracts), respectively. The total polyphenols recorded from herbal extracts by water were 89.04 mg/g (extracts), (1gram of extracts containing 90% dry matter equivalent to 8.03 grams of herbal powder). The herbal extract product inhibited *E. coli* and *Salmonella* spp. MIC of both extracts (by water and by alcohol) on *E. coli* and *Salmonella* spp. ATCC strains and field strains was 0.1 mg/ml. The MBC of herbal extracts by alcohol on *E. coli* was 0.4 g/ml, and by water on *E. coli* was 0.8 g/ml. The MBC of herbal extracts by alcohol and water for *Salmonella* spp. was 0.8 g/ml and 0.4 g/ml, respectively. The studied results indicate the bactericidal and inhibitory activity of herbal extract product and the potential for supplementing herbal extract product in feed diet to improve the digestive health of pigs.

*Keywords:* Bactericidal and inhibitory activity, MIC, MBC, herbal powder, polyphenol, pig.

<sup>1</sup> Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm Tp. HCM

<sup>2</sup> Trường Đại học Y dược, Đại học Quốc gia Tp. HCM.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản phẩm thảo dược – xu hướng ngày càng được quan tâm và sử dụng rộng rãi trên toàn cầu trong những năm gần đây, không những trên người mà còn trên cả vật nuôi. Với nhiều đặc điểm nổi bật do chiết xuất từ các thực vật trong tự nhiên nên thân thiện với đối tượng sử dụng và tác động tích cực đến môi trường, mang lại nhiều công dụng như: chống lại quá trình oxy hóa, kháng viêm, kháng vi sinh vật (Ahmed và cs., 2023) và phòng ngừa các bệnh nguy hiểm không thua kém các hóa dược tổng hợp.

Cùng với xu thế đó và việc nhận thức của người tiêu dùng ngày càng tăng đã thúc đẩy nhiều nghiên cứu về việc bổ sung chế phẩm thảo dược cho vật nuôi với mục đích phòng, trị bệnh và nâng cao chất lượng thịt, cải thiện hiệu quả chăn nuôi. Đặc biệt trong lĩnh vực chăn nuôi heo, sử dụng các chế phẩm thay thế kháng sinh trong phòng bệnh, cải thiện sức khỏe đường tiêu hóa đang là vấn đề được quan tâm hàng đầu. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy lợi ích của việc bổ sung chế phẩm thảo dược vào khẩu phần cho đàn heo giúp cải thiện tăng trọng, cải thiện miễn dịch, chống oxy hóa và giúp cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột của heo (Xu và cs., 2022),

Đáng chú ý là tình trạng đề kháng kháng sinh, tồn dư kháng sinh trong thực phẩm gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người tiêu dùng. Vì vậy, việc tìm kiếm một sản phẩm thay thế kháng sinh giúp cải thiện hiệu quả chăn nuôi, cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột, loại bỏ các vi sinh vật có hại (như *E. coli*, *Salmonella* spp.), bảo vệ đàn heo khỏe mạnh đang là mối quan tâm rất lớn cho người chăn nuôi. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của chế phẩm thảo dược dạng bột (Herbal Pro 1A) trên các vi khuẩn gây bệnh *E. coli* và *Salmonella* spp. được phân lập từ heo, tại phòng thí nghiệm, để đưa ra cơ sở khoa học cho việc ứng dụng chế phẩm này trong chăn nuôi, giúp giảm lượng kháng sinh sử dụng, nâng cao hiệu quả chăn nuôi, từ đó đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng.

## II. VẬT LIỆU, NỘI DUNG, VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chế phẩm dạng bột (Herbal Pro 1A, Công ty

cổ phần Dược liệu thay thế kháng sinh Toàn Cầu), môi trường dinh dưỡng Nutrient agar (NA, India), Muller Hinton agar (MHA, India), Brain Heat Infusion (BHI, India). Máy đo quang phổ (Jenway 7315 UV/Vis single Beam spectrophotometer – Anh Quốc). Các chủng vi khuẩn: *E. coli* ATCC 392181, *Salmonella* spp. ATCC 14028 và 2 chủng vi khuẩn *E. coli* TĐ và *Salmonella* spp. TĐ được phân lập trên heo từ thực địa.

### 2.2. Nội dung nghiên cứu

- Xác định độ ẩm và ngâm chiết chế phẩm thu hồi cao đặc
- Xác định hàm lượng chất chỉ thị trong cao đặc
- Đánh giá hoạt tính kháng khuẩn và xác định MIC và MBC của cao đặc.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1. Xác định độ ẩm và ngâm chiết chế phẩm thu hồi cao đặc

Độ ẩm của chế phẩm dạng bột được xác định bằng phương pháp sấy ở 105°C trong 5 giờ, dựa vào phẩm trầm nước có trong chế phẩm. Độ ẩm dược liệu (X):

$$X = \frac{\text{khối lượng bột dược liệu trước sấy} - \text{khối lượng bột dược liệu sau sấy}}{\text{khối lượng bột dược liệu đã mang đi sấy}}$$

Chế phẩm được ngâm theo tỷ lệ 1:2 với dung môi cồn tuyệt đối và tỷ lệ 1:5 với dung môi nước. Sau 24 giờ, lọc dịch chiết bằng phương pháp lọc chân không. Tiền hành cô quay dịch sau lọc để thu hồi cao đặc có hàm lượng nước dưới 15%. Cao được sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi để xác định hiệu suất chiết (H) và tỷ lệ vật chất khô (VCK).

$$H = \frac{\text{khối lượng cao thu được}}{\text{khối lượng bột chế phẩm đem chiết}} \times 100$$

$$VCK = \frac{\text{khối lượng sau khi sấy}}{\text{khối lượng cao lúc đầu}} \times 100.$$

#### 2.3.2. Xác định hàm lượng chất chỉ thị trong cao đặc

Tổng số polyphenol trong cao đặc được xác định bằng phương pháp hấp thu quang phổ sử dụng thuốc thử Folin - Ciocalteu, đường chuẩn acid gallic (Kozłowska và cs., 2021).

**2.3.3. Đánh giá hoạt tính kháng khuẩn và xác định MIC và MBC của cao đặc**

Phương pháp đánh giá hoạt tính kháng khuẩn dựa theo Balouiri và cs. (2016). Huyền dịch vi khuẩn có độ đục 0,5 McFarland được quét lên đĩa MHA. Hút 20µl dịch cao đã pha ở các nồng độ khác nhau nhỏ lên đĩa trắng đường kính 6 mm. Đĩa giấy đã tẩm cao được đặt lên bề mặt thạch. Ủ ấm ở 37°C trong 24 giờ. Đường kính vòng vô khuẩn (mm) được ghi nhận.

Phương pháp xác định MIC và MBC dựa theo Bala và cs. (2011) và Steadman (2011). Cao được pha loãng dựa trên vật chất khô ở các nồng độ 0,8; 0,4; 0,2; 0,1; 0,05 g/ml trong BHI cùng huyền dịch vi khuẩn (1,5 x 10<sup>5</sup> CFU/ml) trên đĩa 96 giếng. Ghi nhận giá trị OD ở bước sóng 620 nm tại thời điểm nhỏ vi khuẩn và sau 24 giờ ủ ở 37°C. Phần trăm ức chế được tính theo công thức của Sultanbawa và cs. (2009), Currie và Davis (2009). Chan 100µl dịch ở MBC lên đĩa MHA, ủ ấm ở 37°C trong 24 giờ để khẳng định lại nồng độ diệt khuẩn tối thiểu.

$$\text{Phần trăm ức chế (\%)} = \frac{I - (A_{24} - A_0)}{(B_{24} - B_0)} \times 100$$

Trong đó:

A<sub>0</sub>: giá trị OD tại thời điểm nhỏ vi khuẩn

A<sub>24</sub>: giá trị OD sau khi ủ vi khuẩn 24 giờ

B<sub>0</sub>: giá trị OD của đối chứng âm tại thời điểm nhỏ vi khuẩn

B<sub>24</sub>: giá trị OD của đối chứng âm sau khi ủ vi khuẩn 24 giờ.

**2.3.4. Xử lý số liệu**

Số liệu được lưu trữ và phân tích theo phương pháp thống kê mô tả sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2016.

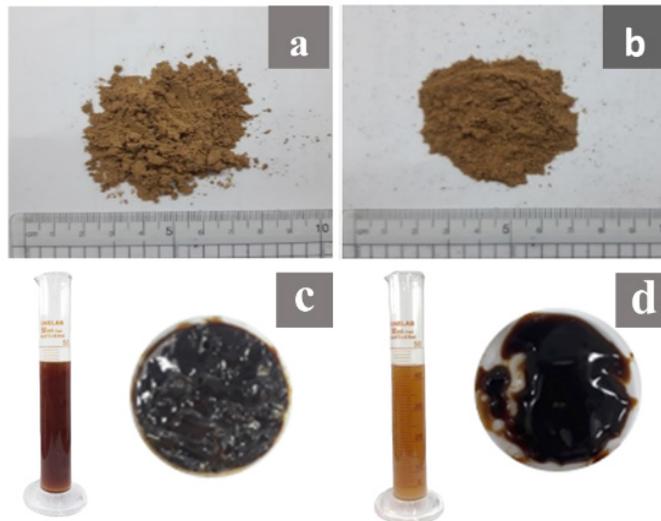
**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Kết quả xác định ẩm độ của bột chế phẩm**

**Bảng 1. Hiệu suất chiết và vật chất khô của cao chiết bằng dung môi cồn và dung môi nước (n = 3)**

Dung môi	Hiệu suất chiết (%)	Vật chất khô của cao (%)
Cồn	9,78 ± 0,9	92,16 ± 2,95
Nước	12,45 ± 1,13	90,20 ± 2,59

Kết quả bảng 1 cho thấy cao được chiết suất bằng dung môi nước cho hiệu suất chiết cao hơn so với dung môi cồn 21,45%; nhưng cao còn chứa nhiều dung môi (nước) hơn là cao được chiết bằng cồn; điều này có thể được giải thích là do trong cùng điều kiện nhiệt độ cô quay thì dung môi cồn dễ bay hơi hơn nước.



**Hình 1. Đánh giá bột sản phẩm và cao chiết thô từ sản phẩm**

A: Bột thảo dược trước sấy, b: Bột thảo dược sau sấy, c: Dịch chiết cồn sau 24 giờ và cao thô sau cô quay, d: Dịch chiết nước sau 24 giờ và cao thô sau cô quay.

Bột chế phẩm (hình 1a, b), độ ẩm trung bình của bột chế phẩm là  $3,35 \pm 1,2\%$ . Độ ẩm này sẽ giúp bột thảo dược bảo quản được lâu hơn và chất lượng được ổn định theo thời gian. Cao thô đặc được thu hồi và bảo quản ở  $-20^{\circ}\text{C}$  (hình 1c, d).

### 3.2. Kết quả hàm lượng chất chỉ thị trong cao đặc

Polyphenol tổng số được xác định dựa trên đường chuẩn acid gallic  $y = 0,0184x + 0,0027$  ( $R^2 = 0,9989$ ;  $n = 3$ ), polyphenol tổng số đạt là  $89,04 \pm 0,44$  mg tương đương acid gallic trong 1 gram cao với 90% vật chất khô, tương đương 8,03 gram chế phẩm với hiệu suất chiết cao trung bình 12,45% trong dung môi là nước. Kết quả trong nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Rehana và Nagarajan (2018), tác giả xác định polyphenol

tổng số trong sài đất đạt  $4,652 \pm 0,069$  mg/100 mg dược liệu; còn trong nghiên cứu của Zheng và cs. (2018), tổng số polyphenol trong cúc hoa vàng đạt  $5,034 \pm 0,046$  mg/100 mg dược liệu. Sự xuất hiện các hợp chất polyphenol có thể mang đến cho chế phẩm các hoạt tính kháng khuẩn, chống oxy hóa và nhiều hoạt tính có lợi khác khi bổ sung vào khẩu phần ăn cho heo.

### 3.3. Kết quả hoạt tính kháng khuẩn, MIC và MBC của cao chiết từ chế phẩm

Đường kính vòng vô khuẩn trung bình qua 3 lần lặp lại của cao chiết trên các chủng *E. coli* ATCC 39218, *Salmonella* spp. ATCC 14028 và hai chủng thực địa được trình bày trong bảng 2 và 3.

**Bảng 2. Đường kính vòng vô khuẩn trung bình của cao chiết bằng dung môi cồn ở các nồng độ khác nhau trên 4 chủng vi khuẩn (n = 3)**

Ký hiệu đĩa	Nồng độ (g/ml)	Đường kính vòng vô khuẩn trung bình (mm)			
		<i>E. coli</i> ATCC 39218	<i>E. coli</i> TĐ	<i>Salmonella</i> spp. ATCC 14028	<i>Salmonella</i> spp. TĐ
1	0,05	0	0	0	0
2	0,1	0	0	0	0
3	0,2	$7,7 \pm 0,29$	$7,7 \pm 0,29$	$9,7 \pm 0,58$	$7,7 \pm 1,15$
4	0,4	$11,7 \pm 1,53$	$10,2 \pm 0,76$	$13 \pm 0,5$	$11,5 \pm 0,5$
5	10	$20,3 \pm 1,04$	$18,7 \pm 0,58$	$18,2 \pm 0,29$	$17,8 \pm 0,76$

Ghi chú: TĐ: vi khuẩn phân lập từ thực địa, đĩa 1-4: các nồng độ của cao chiết, đĩa 5: đĩa kháng sinh doxycycline

**Bảng 3. Đường kính vòng vô khuẩn trung bình của cao chiết bằng dung môi nước ở các nồng độ khác nhau trên 4 chủng vi khuẩn (n = 3)**

Ký hiệu đĩa	Nồng độ (g/ml)	Đường kính vòng vô khuẩn trung bình (mm)			
		<i>E. coli</i> ATCC 39218	<i>E. coli</i> TĐ	<i>Salmonella</i> spp. ATCC 14028	<i>Salmonella</i> spp. TĐ
1	0,05	0	0	0	0
2	0,1	0	0	0	0
3	0,2	0	0	0	0
4	0,4	$8,2 \pm 0,62$	$7,7 \pm 0,47$	$8,8 \pm 0,24$	$7,7 \pm 0,24$
5	10	$18,8 \pm 0,84$	$17 \pm 0,41$	$17,7 \pm 0,24$	$18,8 \pm 0,62$

Ghi chú: TĐ: vi khuẩn phân lập từ thực địa, đĩa 1-4: các nồng độ của cao chiết, đĩa 5: đĩa kháng sinh doxycycline

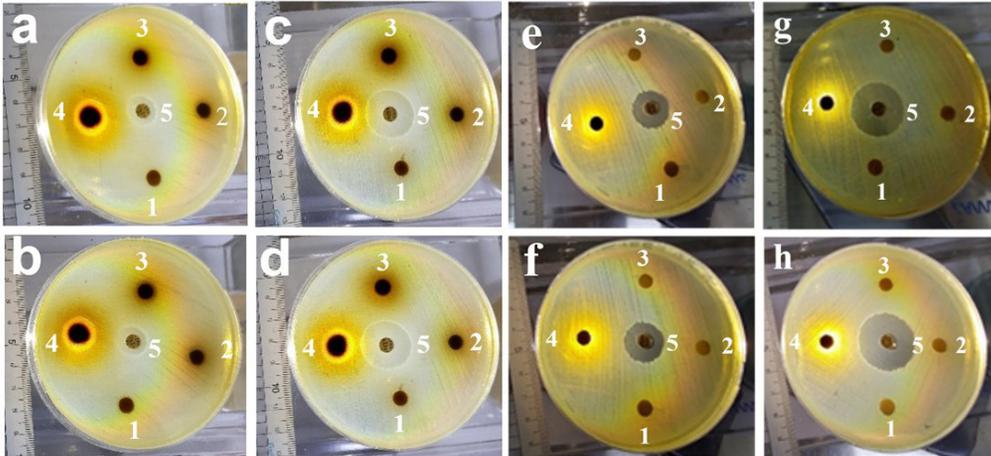
Hình 2 cho thấy ở cả cao chiết bằng nước và cồn được pha loãng ở nồng độ 0,4 g/ml cho kết quả đường kính vòng vô khuẩn rõ ràng trên tất cả

các chủng vi khuẩn khảo sát.

Sự xuất hiện của polyphenol trong chế phẩm còn mang lại hoạt tính chống oxy hóa trong giai

đoạn cuối của thai kỳ của heo nái, đây là giai đoạn heo nái bị stress oxy hóa cao (Li và cs., 2014). Việc bổ sung thảo dược có chứa polyphenol vào khẩu phần ăn giúp cải thiện tình trạng stress oxy

hóa cho heo nái mang thai, tăng hệ miễn dịch cho heo con thông qua việc làm tăng IgG trong sữa đầu của heo mẹ (Kielland và cs., 2015) và cân bằng hệ vi sinh đường ruột của heo con ở giai đoạn tập ăn.



**Hình 2. Đường kính vòng vô khuẩn của cao thô chiết từ bột sản phẩm**

a-d: Cao thô chiết cồn; e-h: Cao thô chiết nước; a, e: *Salmonella* spp. ATCC 14028; b, f: *Salmonella* spp. TĐ; c, g: *E. coli* ATCC 39218; d, h: *E. coli* TĐ; 1: 0,1 g/ml; 2: 0,2 g/ml; 3: 0,4 g/ml; 4: 0,8 g/ml; 5: Doxycycline.

Kết quả phần trăm ức chế vi khuẩn của cả 2 loại cao được thể hiện trong bảng 4 và kết quả MIC và MBC của cao chiết được thể hiện trong

bảng 5 và hình 3. Kết quả chan 100µl dung dịch ở nồng độ MBC lên môi trường MHA, ủ ở 37°C trong 24 giờ (hình 3).

**Bảng 4. Kết quả hoạt tính kháng khuẩn của cao chiết bằng dung môi nước và dung môi cồn trên các chủng vi khuẩn (n = 3)**

Loại cao	Chủng vi khuẩn	Nồng độ cao chiết (g/ml)				
		0,8	0,4	0,2	0,1	0,05
Cao chiết bằng cồn	<i>E. coli</i> ATCC 39218	++++	++++	++	+	-
	<i>E. coli</i> TĐ	++++	++++	++	+	-
	<i>Salmonella</i> spp. ATCC 14028	++++	+++	++	+	-
	<i>Salmonella</i> spp. TĐ	++++	+++	+++	+	-
Cao chiết bằng nước	<i>E. coli</i> ATCC 39218	++++	+++	++	+	-
	<i>E. coli</i> TĐ	++++	+++	++	+	-
	<i>Salmonella</i> spp. ATCC 14028	++++	++++	++	+	-
	<i>Salmonella</i> spp. TĐ	++++	++++	++	+	-

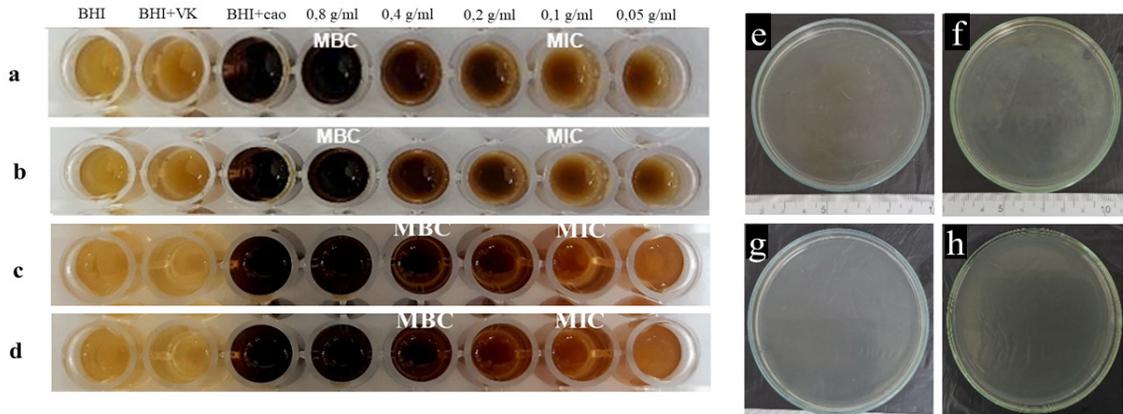
Ghi chú: +++++: ức chế 75 – 100%; ++++: ức chế 50 – 75%; ++: ức chế 25 – 50%; +: ức chế < 25%; -: không còn khả năng ức chế.

Sự xuất hiện vòng vô khuẩn trên đĩa MHA cho thấy rằng cao chiết bằng cả hai dung môi đều có hoạt tính kháng khuẩn trên các chủng vi khuẩn

khảo sát. Sự xuất hiện của polyphenol trong bột chế phẩm ở mức cao có thể đã mang đến hoạt tính kháng khuẩn. Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng,

polyphenol là những hợp chất có hoạt tính sinh học, có tác dụng ức chế nhiều vi khuẩn gram dương, gram âm (Chen và cs., 2024). Theo báo cáo của Mahfuz và cs. (2021), việc sử dụng thảo

được chứa polyphenol như là chất phụ gia tự nhiên bổ sung vào thức ăn cho heo giúp nâng cao hệ miễn dịch, chống vi khuẩn, chống oxy hóa và nâng cao hiệu suất sản xuất của đàn vật nuôi.



**Hình 3. Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC), nồng độ diệt tối thiểu (MBC) của cao thô chiết nước (a-d), và chan 100 µL dung dịch ở nồng độ MBC lên môi trường NA sau 24 giờ (e-h)**  
 a, e: *E. coli* ATCC 39218; b, f: *E. coli* TĐ; c, g: *Salmonella* spp. ATCC 14028; d, h: *Salmonella* spp. TĐ

Kết quả bảng 5 cho thấy nồng độ ức chế tối thiểu của cao chiết trên các chủng vi khuẩn. Từ đó có thể suy ra được hàm lượng tối thiểu để ức chế tất cả các chủng vi khuẩn được thử nghiệm của bột

chế phẩm là 0,803 g/ml (đối với cao chiết bằng nước, hiệu suất chiết cao trung bình 12,45%) và 1,023 g/ml (đối với cao chiết bằng cồn, hiệu suất chiết cao trung bình 9,78%).

**Bảng 5. Giá trị MIC và MBC của cao chiết bằng 2 loại dung môi khác nhau trên các chủng vi khuẩn thử nghiệm (n =3)**

Dung môi	Vi khuẩn	MIC (g/ml)	MBC (g/ml)
Cồn	<i>E. coli</i> ATCC 39218	0,1	0,4
	<i>E. coli</i> TĐ	0,1	0,4
	<i>Salmonella</i> spp. ATCC 14028	0,1	0,8
	<i>Salmonella</i> spp. TĐ	0,1	0,8
Nước	<i>E. coli</i> ATCC 39218	0,1	0,8
	<i>E. coli</i> TĐ	0,1	0,8
	<i>Salmonella</i> spp. ATCC 14028	0,1	0,4
	<i>Salmonella</i> spp. TĐ	0,1	0,4

Hoạt tính kháng khuẩn của cao chiết đã gián tiếp cho thấy tác dụng kháng lại các chủng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* spp. của chế phẩm thảo dược. Hoạt tính trên có thể đến từ các thành phần trong chế phẩm, có thể sự kết hợp các loại thảo dược khác nhau trong chế phẩm đã làm tăng hoạt tính kháng khuẩn và các hoạt tính có lợi khác. Nhiều nghiên cứu cho thấy bổ sung chế phẩm thảo dược vào khẩu phần ăn của heo nái

mang thai và heo nái trong thời kỳ nuôi con mang lại nhiều hiệu quả tích cực (Wang và cs., 2022). Ức chế sự phát triển của các vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* spp. (Hossain và cs., 2015), tạo điều kiện cho sự phát triển của các lợi khuẩn, hạn chế được tình trạng tiêu chảy trên heo con, giúp hệ tiêu hóa của heo con khỏe mạnh, tạo nền tảng cho sự phát triển ở các giai đoạn sau. Bổ sung chế phẩm dạng hỗn hợp thảo dược ở các

giai đoạn heo nhay cảm: heo nái nuôi con, heo con cai sữa, không những giúp hạn chế sự tấn công của các vi khuẩn gây bệnh trên đường tiêu hóa của heo mà còn giúp giảm stress, cải thiện sức khỏe đường tiêu hóa và tăng trọng của heo con (Liu và cs., 2017).

#### IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã cho thấy chế phẩm thảo dược khảo sát có âm độ thấp góp phần duy trì tính ổn định sản phẩm. Kết quả hiệu suất chiết và hàm lượng polyphenol cao đối với cao chiết nước cho thấy tính khả thi của sản phẩm khi khuyến cáo trộn vào thức ăn. Kết quả nồng độ MIC và MBC có tác dụng kháng khuẩn đối với hai chủng vi khuẩn gây tiêu chảy trên heo. Kết quả MIC của cao chiết chỉ ra lượng sản phẩm tương đương trộn vào thức ăn là 10%, chấp nhận được và tính khả thi trong thực tế chăn nuôi, từ đó có khả năng sử dụng bổ sung cho heo để hỗ trợ phòng trị các bệnh đường tiêu hóa cho heo.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed J., Abdu A., Mitiku H., & Ataro Z., 2023. In vitro Antibacterial Activities of Selected Medicinal Plants Used by Traditional Healers for Treating Urinary Tract Infection in Haramaya District, Eastern Ethiopia. *Infection and Drug Resistance*, 16, 1327–1338.
- Bala N., Aitken, E. A. B., Fechner N., Cusack, A., & Steadman K. J., 2011. Evaluation of antibacterial activity of Australian basidiomycetous macrofungi using a high-throughput 96-well plate assay. *Pharmaceutical Biology*, 49(5), 492–500.
- Bonardi S., 2017. Salmonella in the pork production chain and its impact on human health in the European Union. *Epidemiology and Infection*, 145(8), 1513–1526.
- Chen X., Lan W., & Xie J., 2024. Natural phenolic compounds: Antimicrobial properties, antimicrobial mechanisms, and potential utilization in the preservation of aquatic products. *Food Chemistry*, 440, 138198.
- Hossain M. M., Begum M., Nyachoti C. M., Hancock J. D., & Kim I. H., 2015. Dietary fenugreek seed extract improves performance and reduces fecal *E. coli* counts and fecal gas emission in lactating sows and suckling piglets. *Canadian Journal of Animal Science*, 95(4), 561–568.
- Kielland C., Rootwelt V., Reksen O., & Framstad T., 2015. The association between immunoglobulin G in sow colostrum and piglet plasma. *Journal of Animal Science*, 93(9), 4453–4462.
- Kozłowska M., Ścibisz I., Przybył J., Ziarno M., Żbikowska A., & Majewska E., 2021. Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Extracts of Selected Fresh and Dried Herbal Materials. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 71(3), 269–278.
- Li Q., Yang S., Chen F., Guan W., Zhang S., 2021. Nutritional strategies to alleviate oxidative stress in sows. *Animal Nutrition* 3(9), 60–73
- Liu W. C., Yun H. M., Pi S. H., & Kim I. H., 2017. Supplementing lactation diets with herbal extract mixture during summer improves the performance of sows and nursing piglets. *Annals of Animal Science*, 17.
- Mahfuz S., Shang Q., & Piao X., 2021. Phenolic compounds as natural feed additives in poultry and swine diets: A review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1), 48.
- Rehana H. & Nagarajan N., 2018. Evaluation of in vitro antioxidant activity of a medicinal herb, *wedelia chinensis* (Osbeck) merrill. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11, 433.
- Sultanbawa Y., Cusack A., Currie M., & Davis C., 2009. An innovative microplate assay to facilitate the detection of antimicrobial activity in plant extracts. *Journal of Rapid Methods & Automation in Microbiology*, 17.
- Wang L., Huo, B., Huang L., Che L., Feng B., Lin Y., Fang Z., 2022. Dietary supplementation with a mixture of herbal extracts during late gestation and lactation improves performance of sows and nursing piglets through regulation of maternal metabolism and transmission of antibodies. *Frontiers in Veterinary Science*, 9.
- Xu Q., Cheng M., Jiang, R., Zhao X., Zhu, J., Liu M., Zhou B., 2022. Effects of dietary supplement with a Chinese herbal mixture on growth performance, antioxidant capacity, and gut microbiota in weaned pigs. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 971647.
- Zheng J., Yu X., Maninder M., & Xu B., 2018. Total phenolics and antioxidants profiles of commonly consumed edible flowers in China. *International Journal of Food Properties*, 21(1), 1524–1540.

Ngày nhận: 25-5-2024

Ngày phản biện: 27-5-2024

Ngày đăng: 1-9-2024