

SỰ THUẦN CHỦNG VÀ TÍNH KHÁNG KHUẨN CỦA GỪNG (*Zingiber officinale* Roscoe) VÀ NGHỆ (*Curcuma longa* L.)

Huỳnh Kim Diệu
Đại học Cần Thơ

TÓM TẮT

30 mẫu thân hành của gừng và 30 mẫu thân hành của nghệ được thu thập từ nhiều nơi khác nhau ở tỉnh An Giang, Đồng Tháp, Hậu Giang, Kiên Giang và thành phố Cần Thơ được điện di protein bằng phương pháp SDS -PAGE và thử hoạt tính kháng khuẩn (xác định nồng độ ức chế tối thiểu MIC) trên 8 chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*, *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella ictaluri* và *Edwardsiella tarda*.

Kết quả cho thấy các mẫu thân hành của gừng có 12 và nghệ có 10 dải băng protein khác nhau với lần lượt tỉ lệ cá thể đa hình là 17% và 20%, tỉ lệ băng protein đa hình 23% và 10% chỉ số đa dạng về kiểu gen $H_{EP} = 0,55$ và $0,45$ và số allele hiệu quả $SENA = 1,2$ và $0,81$, rõ nhất là chỉ số đa dạng về kiểu hình $H_o = 3,06$ và $2,02$. Kết quả điện di cho thấy gừng và nghệ không thuần chủng, gừng chia làm 6 dòng và nghệ 7 dòng. Hoạt tính kháng khuẩn giữa các dòng gừng và giữa các dòng nghệ có khác nhau. Nghệ kháng được hầu hết các vi khuẩn thử nghiệm và mạnh hơn gừng, đặc biệt trên *Edwardsiella ictaluri* (MIC=64-256 µg/ml) và *Staphylococcus aureus* (MIC=128-512 µg/ml). Tất cả các dòng gừng và nghệ đều ức chế rất tốt trên *Edwardsiella tarda* (MIC=64-1024 µg/ml).

Từ khóa: Cây gừng, Cây nghệ, Dòng, Tính kháng khuẩn

The species diversity and antibacterial properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and saffron (*Curcuma longa* L.)

Huỳnh Kim Diệu

Summary

The species diversity and the antibacterial properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and saffron (*Curcuma longa* L.) were studied based on 30 different tick samples of the former and 30 different samples of the later. The samples were collected from different places in the provinces of An Giang, Dong Thap, Hau Giang, Kien Giang and Can Tho city and were analyzed by the SDS-PAGE electrophoresis for the species diversity study. The antibacterial properties were studied by determining the minimal inhibiting concentration on 8 strains of bacteria i.e. *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*, *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella ictaluri* and *Edwardsiella tarda*.

The results of the electroforesis indicated that in the tick of the ginger there were 12 different protein bands and in the saffron 10 bands and with the proportion of the individual diversity of 17% and 20%, respectively; also the proportion of protein diversity were 23% and 10%; the genotype diversity were $H_{EP}=0.55$ and 0.45 ; the number of effective allele $SENA = 1.2$ and 0.81 ; the most prominent were the phenotype diversity index that were $H_o = 3.06$ and 2.02 , respectively. These suggested that the ginger and the saffron were not of pure breed species as the ginger could be classified in 6 different lines and the saffron in 7 ones. The antibacterial

activity was also found different between the lines of the two plants. The saffron was found having higher activity than the ginger and could inhibit the growth of nearly all the bacteria tested, especially toward *Edwardsiella ictaluri* (MIC=64-256 µg/ml) and *Staphylococcus aureus* (MIC=128-512µg/ml). Both plants were found active in inhibiting the growth of *Edwardsiella tarda* (MIC=64-1024 µg/ml).

Key words: Ginger, Saffron, Line, Anti-bacterial.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây gừng (*Zingiber officinale Roscoe*) và nghệ (*Curcuma longa* L.) cùng họ *Zingiberaceae*, thường được nhân dân ta trồng làm đồ gia vị. Chúng cũng được sử dụng trong phòng trị bệnh. Gừng thường được dân gian sử dụng để chống lạnh, tiêu đờm, chống nôn, chữa đau bụng, ăn không tiêu, cảm ho, sát trùng trong đau răng, viêm amygdale (Võ Văn Chi, 1999). Cây nghệ cũng đã được sử dụng từ lâu đời trong dân gian để trị viêm loét dạ dày, ung nhọt, viêm loét da, giải độc gan, để khử trùng và làm mau lành vết thương (Võ Văn Chi, 1999; Đỗ Huy Bích et al., 2004). Hai cây gừng và nghệ đã được sử dụng nhiều trong dân gian, tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào cho biết sự thuần chủng của hai cây này. Để góp phần tìm hiểu về những cây vừa là gia vị vừa là thuốc này, nghiên cứu về sự thuần chủng của gừng và nghệ và khả năng kháng khuẩn của chúng được thực hiện. Mục đích từng bước chọn lọc ra những dòng có hoạt tính cao.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

2.1. Vật liệu

- Địa điểm thu mẫu chạy điện di:

Cây gừng: Lai Vung, Lấp Vò-Đồng Tháp, Long Mỹ-Hậu Giang, Ngang Dừa-Bạc Liêu

Nghệ: quận Ninh Kiều, Cái Răng, Thốt Nốt, huyện Cờ Đỏ thuộc thành phố Cần Thơ; một số huyện thuộc tỉnh An Giang, Hậu Giang và tỉnh Tiền Giang.

Các cây có sự khác biệt di truyền được trồng lại trong cùng điều kiện chăm sóc và thổ nhưỡng, ở TP. Cần Thơ để lấy mẫu phân tích.

- Sử dụng các chủng vi khuẩn:

+ Chủng vi khuẩn nguồn gốc từ viện Pasteur Tp Hồ Chí Minh: *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Streptococcus faecalis* (*S. faecalis*), *Escherichia coli* (*E.coli*), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), *Salmonella* spp. (*Sal. spp*), *Edwardsiella tarda* (*E. tarda*) và *Aeromonas hydrophila* (*A. hydrophila*).

+ Chủng vi khuẩn nguồn gốc từ khoa Thủy sản (Đại học Cần Thơ): *Edwardsiella ictaluri* (*E. ictaluri*)

2.2. Phương pháp thí nghiệm

2.2.1. Điện di protein- 30 mẫu thân hành gừng và 30 mẫu thân hành nghệ dùng điện di protein được thu từ 30 hộ dân khác nhau (cách nhau tối thiểu 1km).

- Điện di protein gừng và nghệ được tiến hành theo phương pháp SDS-PAGE (Laemmli, 1970).

Sự đa dạng về di truyền được đánh giá dựa trên những thông số Ho (đa dạng về kiểu hình), H_{EP} (đa dạng về kiểu gen) và SENA (tổng của số allele hiệu quả) (Hub and Ohnishi, 2002; Thanh et al., 2003):

$$H_o = -\sum f_i \ln f_i, \quad H_{EP} = 1 - f_i^2, \quad SENA = (1/f_i^2 - 1)$$

Trong đó:

- f_i là tần số xuất hiện dây băng protein i . Qui định tần số của những dây băng protein được thấy bằng mắt thường, nếu có hiện diện cho điểm là 1, nếu không hiện diện cho điểm là 0.
- n là số dây băng protein hiện diện.
- Nếu $H_o = 0$ chứng tỏ tính thuần chủng cao, nếu giá trị H_o lớn chứng tỏ có sự đa dạng về di truyền, tức cây không thuần chủng.
- H_{EP} biến thiên từ 0 đến 1, nếu trị số H_{EP} nhỏ chứng tỏ tính thuần chủng cao, nếu trị số H_{EP} lớn chứng tỏ có sự đa dạng về di truyền.
- SENA được tính toán dựa vào xác định số allele hiệu quả.
- Sự đa dạng về hình thái của cá thể hay của các dây băng protein được ghi nhận khi sự biến đổi những dây băng protein của nó $< 90\%$.

2.2.2. Thử tính kháng khuẩn

Các cây có sự khác biệt về dây băng protein được trồng lại trong cùng điều kiện chăm sóc, thổ nhưỡng. Sau 5 tháng, thân hành được thu để thử tính kháng khuẩn.

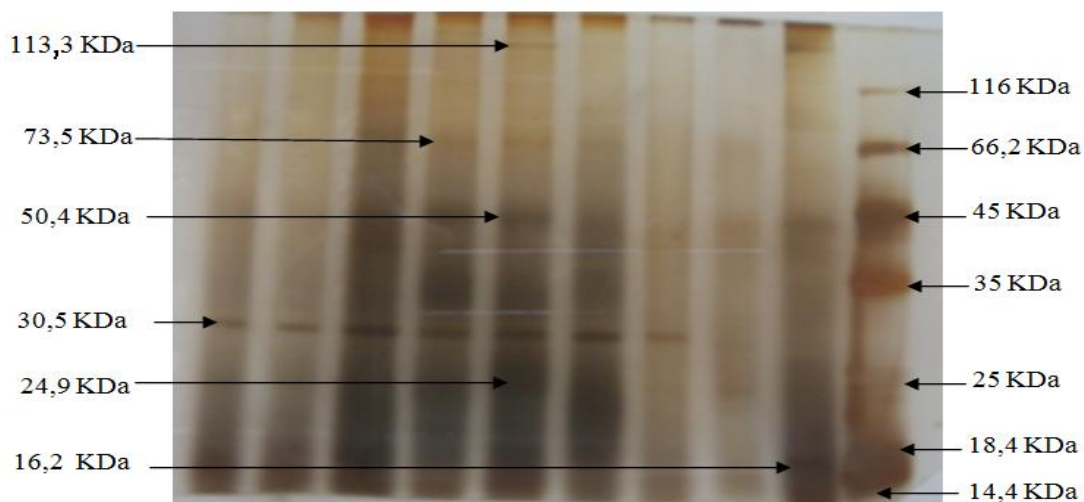
- Thân hành gừng và nghệ được sấy khô và chiết với methanol đến cạn, được cao thô, dùng thử tính kháng khuẩn (Nguyễn Văn Đàn và Nguyễn Viết Tựu, 1985).
- Dùng phương pháp pha loãng trong thạch để xác định MIC (minimum inhibitory concentration) (Trương Công Quyền và ctv, 1986).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

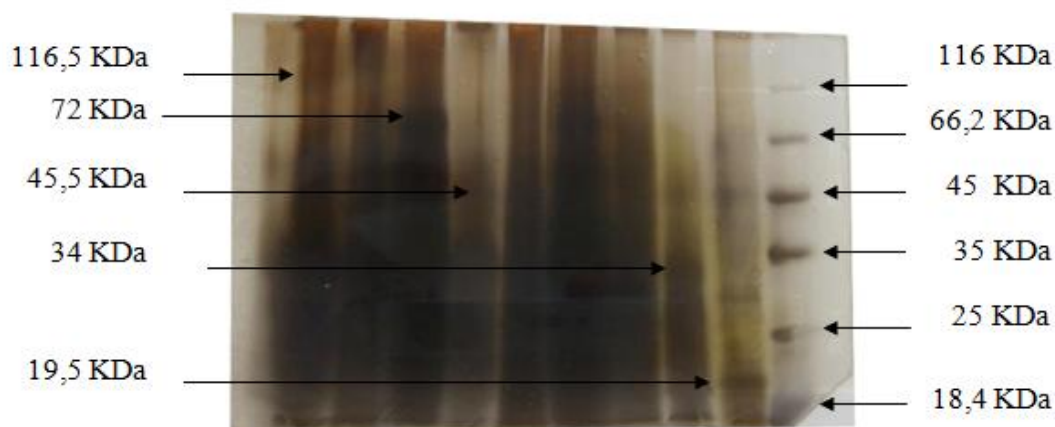
3.1. Sự đa dạng về di truyền

Trong 30 mẫu gừng và 30 mẫu nghệ bằng phương pháp điện di protein SDS-PAGE phát hiện được gừng có 12 dây băng protein và nghệ có 10 dây băng protein có sự khác biệt (Hình 1 và 2).

Theo Rao và ctv (1992), kết quả cấu trúc những dây băng protein giữa các dòng trong cùng loài có khác biệt nhưng vẫn tiêu biểu cho mỗi loài, và giữa các loài khi điện di bằng SDS-PAGE sẽ cho các dây băng protein khác nhau về số lượng lẫn trọng khối.



Hình 1: Phổ điện di protein Gừng



Hình 2: Phổ điện di protein nghệ

Dựa vào kết quả điện di protein, chia làm 6 dòng khác nhau và nghệ có khác biệt về gen di truyền gừng được và chia làm 7 dòng khác nhau. Các thông số biểu thị sự đa dạng về di truyền của gừng và nghệ được trình bày qua bảng 1.

Bảng 1. Những thông số đa dạng về di truyền của gừng và nghệ

Thông số	Gừng	Nghệ
Cá thể đa hình (%)	17	20
Băng protein đa hình (%)	23	10
Đa dạng về kiểu hình H_o	3,06	2,02
Đa dạng về kiểu gen H_{EP}	0,55	0,45
SENA	1,2	0,81

Qua kết quả bảng 1 cho thấy các chỉ số đa dạng về kiểu gen H_{EP} của gừng ($H_{EP} = 0,55$) cao hơn nghệ ($H_{EP} = 0,45$) và chỉ số đa dạng về kiểu hình của gừng ($H_o = 3,06$) cao hơn nghệ ($H_o = 2,02$). Như vậy, cây gừng và nghệ không thuần chủng mà gồm nhiều dòng (line).

Giá trị SENA biểu thị thông số allele có tác động trên mỗi locus của giống. Đối với giống thuần, giá trị SENA = 0, SENA càng lớn thì hiệu quả tác động càng

lớn làm cho quần thể giống càng đa dạng. Kết quả phân tích cho thấy giá trị SENA trên gừng (1,2) cao hơn nghệ (0,81), như vậy giá trị này đã góp phần cho thấy sự đa dạng dòng của cây gừng cao hơn nghệ. Mặc dù tỉ lệ băng protein đa hình của nghệ (10%) thấp hơn gừng (23%), nhưng tỉ lệ cá thể đa hình của nghệ (20%) cao hơn gừng (17%).

Gừng và nghệ được trồng bằng nhân giống vô tính, theo lý thuyết thì chúng phải thuần chủng, không có sự biến dị. Tuy nhiên kết quả thu nhận được từ điện di protein cho thấy cấu trúc các băng protein khác nhau và các thông số đa dạng về di truyền đã đánh giá được sự không thuần chủng của chúng. Như vậy do đặc tính sinh sản, trong quá trình đào lấy củ hoặc bề nhỏ ra để trồng đã làm biến dạng một số đặc tính nào đó của cây và tác động cơ học đã làm xảy ra đột biến. Do đó khi được nhân giống qua nhiều đời gừng và nghệ có thể có sự biến dị, có sự đa dạng về di truyền.

3.2. Thử tính kháng khuẩn

Các cây có sự khác biệt các băng protein, được trồng trong cùng điều kiện chăm sóc và thổ nhưỡng, sau 5 tháng thân hành các nhóm cây này được thử tính kháng khuẩn, kết quả được trình bày qua bảng 2 và bảng 3.

Bảng 2. Nồng độ ức chế tối thiểu của cao thô các dòng Gừng ($\mu\text{g/ml}$)

Dòng	Vi khuẩn							
	<i>S. aureus</i>	<i>S. faecalis</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Sal. spp</i>	<i>A. hydrophila</i>	<i>E. ictaluri</i>	<i>E. tarda</i>
1	2048	>4096	>4096	4096	>4096	2048	4096	128
2	2048	>4096	4096	4096	>4096	2048	4096	64
3	1024	4096	4096	4096	>4096	1024	4096	64
4	4096	>4096	2048	4096	>4096	2048	4096	64
5	512	2048	4096	4096	4096	4096	4096	1024
6	1024	2048	4096	4096	4096	4096	4096	512

Kết quả bảng 2 cho thấy các dòng gừng đều ức chế tốt trên *E.tarda* (ức chế mạnh nhất là dòng 2, 3 và 4 với MIC= 64 $\mu\text{g/ml}$), tiếp theo trên *S. aureus* (ức chế mạnh nhất là dòng 5 với MIC= 512 $\mu\text{g/ml}$), kế đến trên *A.hydrophila*, yếu hơn trên *E. ictaluri*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. faecalis* và yếu nhất trên *Sal. spp.* (MIC $\geq$ 4096 $\mu\text{g/ml}$).

Kết quả trên cũng phù hợp với Thamer *et al.* (2005) cho cao thô gừng ức chế cả vi khuẩn gram âm lẫn gram dương: *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* với MIC=1,5-6,2 mg/ml; so với Pattaratanawadee *et al.*(2006), cao gừng ức chế được sự phát triển 5 chủng *Sal. typhimurium* (MIC= 8-10%), *E. coli* O157 :H7 (MIC= 9%), *S. aureus* (MIC= 2%), thì MIC của gừng ở kết quả bảng 2 thấp hơn.

Do đó, trong thực tế gừng đã được sử dụng trị ho, đau bụng tiêu chảy, sát trùng trong đau răng, viêm amygdale (Võ Văn Chi, 1999).

Bảng 3: Nồng độ ức chế tối thiểu của cao thô các dòng Nghệ ($\mu\text{g/ml}$)

Dòng	Vi khuẩn							
	<i>S. aureus</i>	<i>S. faecalis</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Sal. spp.</i>	<i>A. hydrophila</i>	<i>E. ictaluri</i>	<i>E. tarda</i>
1	128	256	>4096	>4096	>4096	4096	64	128
2	512	2048	>4096	4096	>4096	4096	256	1024
3	512	2048	>4096	4096	>4096	4096	256	1024
4	256	1024	>4096	2048	>4096	4096	128	512
5	128	512	>4096	2048	>4096	2048	64	512
6	512	2048	>4096	>4096	>4096	4096	128	512
7	128	512	>4096	1024	>4096	4096	64	256

Qua bảng 3 cho thấy 7 dòng nghệ đều ức chế được trên hầu hết các vi khuẩn thí nghiệm, khả năng ức chế mạnh nhất đối với *E. ictaluri* ($64 \mu\text{g/ml} \leq \text{MIC} \leq 256 \mu\text{g/ml}$), kế đến *S. aureus* ($128 \mu\text{g/ml} \leq \text{MIC} \leq 512 \mu\text{g/ml}$), *E. tarda* ($128 \mu\text{g/ml} \leq \text{MIC} \leq 1024 \mu\text{g/ml}$), *S. faecalis* ($256 \mu\text{g/ml} \leq \text{MIC} \leq 2048 \mu\text{g/ml}$), đối với *Sal. spp.* và *E. coli*, tất cả các dòng nghệ không ức chế được ở nồng độ $4096 \mu\text{g/ml}$. Khả năng ức chế trên 8 chủng vi khuẩn của cao thô dòng nghệ 1 là mạnh nhất, kế đến là các dòng nghệ 7, 5, 4, 6, thấp nhất là 2 dòng nghệ 2 và 3.

Kết quả trên phù hợp với Đỗ Huy Bích et al. (2004), cho là trong nghệ chứa curcumin I có hiệu lực đối với *S. aureus*. Đỗ Tất Lợi (2003) cho tinh dầu Nghệ dù pha loãng cũng có tác dụng sát trùng đối với *S. aureus* và vi trùng khác. Ngoài ra, kết quả trên cũng phù hợp với kinh nghiệm dân gian sử dụng nghệ trị viêm khớp, giảm nguy cơ nhiễm trùng, dùng để khử trùng và giúp mau lành vết thương.

Bảng 4. So sánh nồng độ ức chế tối thiểu của cao thô gừng và nghệ ($\mu\text{g/ml}$)

Vi khuẩn	Cây thuốc	
	Gừng	Nghệ
<i>S. aureus</i>	1993,8 ^a	486,5 ^b
<i>S. faecalis</i>	3356,2 ^a	1191,2 ^b
<i>E. coli</i>	3716,0 ^a	4067,8 ^a
<i>P. aeruginosa</i>	4933 ^a	3947 ^a
<i>Sal. spp</i>	3957,5 ^a	3924,4 ^a
<i>A. hydrophila</i>	1970,3 ^a	3205,7 ^a
<i>E. ictaluri</i>	4024,67 ^a	78,16 ^b
<i>E. tarda</i>	196,74 ^a	475,98 ^a

Ghi chú: Trung bình cùng hàng có mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ở <1%

Qua bảng 4, cho thấy khả năng kháng khuẩn của gừng trên các chủng vi khuẩn thử nghiệm *S. aureus*, *S. faecalis* và *E. ictaluri* kém hơn Nghệ ($P < 0,01$), đối với *E. coli*, *P. aeruginosa*, *A. hydrophila* và *E. tarda* nồng độ ức chế tối thiểu của nghệ tương đối thấp hơn Gừng (nhưng $P > 0,01$). Gừng và nghệ đều kháng tốt trên *E. tarda* (MIC = 196,74-475,98 µg/ml).

Gừng và nghệ cùng họ và hình dạng giống nhau, tuy nhiên kết quả MIC đã cho thấy hoạt tính kháng khuẩn của nghệ tốt hơn gừng, đặc biệt nghệ kháng khuẩn rất tốt trên *E. ictaluri* (MIC = 78,16 µg/ml).

Các vi khuẩn *S. aureus* và *S. faecalis* là nhóm vi khuẩn gram dương gây viêm có mũ, viêm họng và *P. aeruginosa* là trực khuẩn mũ xanh gây mưng mủ, viêm hoại tử, ở heo trưởng thành *Pseudomonas aeruginosa* còn tiết độc tố và nội độc tố gây viêm bàng quang, viêm âm đạo và viêm vú (Taylor, 1992). *A. hydrophila* gây bệnh đốm đỏ; *E. ictaluri* là nguyên nhân chính gây bệnh nhiễm trùng máu, bệnh gan thận mủ ở cá tra và *E. tarda* là nguyên nhân gây bệnh nhiễm khuẩn huyết trên cá, gây áp xe gan thận, gây bệnh trên tôm càng xanh (Quinn, 1994). *E. tarda* còn lây nhiễm từ cá sang người gây tiêu chảy, viêm hệ thống niệu, viêm màng não, viêm nội tâm mạc, viêm dạ dày ruột, áp xe vôi trứng, áp xe vùng chậu; gây viêm dạ dày ruột, nhiễm khuẩn dạ dày và ruột và cũng là nguyên nhân gây viêm ruột già, áp xe ở gan và bệnh kiết lỵ ở người (Janda et al, 1991).

Nhiều nghiên cứu đã cho thấy sự đề kháng của vi khuẩn gây bệnh đối với các kháng sinh tân dược ngày càng tăng. *S. aureus* đề kháng thuốc cao với penicillin (89,4%), kế tiếp là tetracycline (82,4%), trimethoprim-sulfamethazine (80,6%), chloramphenicol (64,8%), erythromycin (38,4%) và methicillin (35,9%). Những kháng sinh có hoạt lực mạnh như ceftriaxol, ciprofloxacin cũng bắt đầu bị vi khuẩn này kháng lại (Lê Huy Chính, 2003).

S. faecalis kháng nhiều nhóm kháng sinh như: aminoglycosides, aztreonam, cephalosporins, clindamycin, nafcillin, oxacillin, trimethoprim-sulfamethoxazol. Theo Johnson et al. (1998), *S. faecalis* kháng gentamicin (7%), streptomycin (20%), gentamicin + streptomycin (22%), vancomycin + teicoplanin (2%) và vancomycin (4%). Theo Hoàng Kim Tuyền và ctv (2005), *P. aeruginosa* kháng nhiều loại kháng sinh như: nhóm aminoglycoside (65-70%), kháng tất cả penicillins (trừ ticarcillin 13% kháng và piperacillin 9% kháng), kháng tất cả cephalosporins (trừ ceftazidim 10% kháng). Gentamicin (17% kháng) và tobramycin (8% kháng).

Đặc biệt, *A. hydrophila*, *E. ictaluri* và *E. tarda* là những vi khuẩn gây bệnh phổ biến trên cá, gây thiệt hại đáng kể, lại kháng rất nhiều kháng sinh. *A. hydrophila* gây bệnh đốm đỏ và tỉ lệ tử vong 30-70% (đối với cá tra, cá ba sa giai đoạn giống có thể lên đến 100%) (Bùi Quang Tề và ctv, 2004) và kháng nhiều kháng sinh mạnh như ampicillin (100%), tetracycline (26%), oxacillin (100%), bacitracin (100%), streptomycin (26%), clindamycin (43%), nalidixic acid (26%), novobiocin (87%), rifampicin (4%), vancomycin (9%)... (Orozaval et al., 2008). Theo Adeleye et al. (2010), vi khuẩn *A. hydrophila* được phân lập từ (tôm, cua, mực) ở vùng Lagos đề kháng hoàn toàn với các nhóm: amoxicillin, gentamicin, chloramphenicol, nitrofurantoin và cả Augmentin (gồm clavulanic acid phối hợp amoxicillin là kháng

sinh đang còn sử dụng hiệu quả ở người). *E.ictaluri* gây bệnh gan thận mủ trên cá da trơn, tỉ lệ tử vong thường 60-70% (có khi lên đến 100%) và đã kháng rất nhiều kháng sinh như kháng với colistin (>90%), flumequin (8%), oxolinic acid (6%), streptomycin (83%), oxytetracycline (81%), trimethoprim (73%) (Tu Thanh Dung et al., 2008). *E. tarda* cũng kháng nhiều kháng sinh như oxacillin, rifamycin, lincomycin, polymyxin B, colistin (Ingo and Bernd, 2001).

Kết quả thử hoạt tính kháng khuẩn cho thấy cây gừng và nghệ có khả năng kháng các vi khuẩn gây bệnh và đề kháng nhiều kháng sinh mạnh này. Vạch ra hướng mới, nghiên cứu sử dụng các cây này trong điều trị bệnh cho vật nuôi, đặc biệt do *S. aureus* và *A.hydrophila*, *E.ictaluri*, *E.tarda* gây bệnh trên cá thay thế kháng sinh. Như vậy, sẽ hạn chế được sử dụng kháng sinh tân dược, giảm được sự kháng thuốc gây ảnh hưởng đến điều trị bệnh cho người, tránh được sự tồn dư kháng sinh trong sản phẩm, tốt cho sức khỏe con người và giảm được rào cản trong xuất khẩu, rất quan trọng trong lĩnh vực thủy sản.

Kết quả sự đa dạng về di truyền của gừng và Nghệ cũng cho thấy ảnh hưởng đến tính kháng khuẩn của chúng với sự khác biệt chỉ số MIC. Thông qua kết quả điện di protein, giúp chọn lọc dòng gừng và nghệ có hoạt tính kháng khuẩn cao, hy vọng sẽ là tiềm năng thay thế kháng sinh trong tương lai.

4. KẾT LUẬN

Cây gừng và nghệ đều không thuần chủng, chúng có nhiều dòng (gừng 6 dòng và nghệ có 7 dòng) và giữa các dòng có sự khác biệt về tính kháng khuẩn, nghệ có khả năng kháng khuẩn mạnh hơn gừng, đặc biệt trên *S. aureus* và *E. ictaluri*. Gừng và nghệ đều kháng mạnh trên *E. tarda*. Như vậy, gừng và nghệ bên cạnh là gia vị, cần được quan tâm hơn trong khai thác thay thế kháng sinh phòng trị bệnh cho gia súc và động vật thủy sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích và cộng tác viên (2004), Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, Tập II, NXB Khoa Học Và Kỹ Thuật.
2. Đỗ Tất Lợi (2003), Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam, NXB Y học, Hà Nội.
3. Hub, M.K. and Ohnishi O. (2002), Genetic diversity and genetic population of wild radish revealed by AFLP, *Breeding Science* 52:79-88.
4. Nguyễn Văn Đàn và Nguyễn Viết Tụ (1985), Phương pháp nghiên cứu hóa học cây thuốc, NXB Y học Tp Hồ Chí Minh.
5. Thanh V.C., Nguyen T.N., Hirata Y. and Thuong N.V. (2003), Antenna protein diversity of prawns (*Macrobrachium*) in the MeKong Delta, *Biophere Conservation* 5:11-17.
6. Trương Công Quyền và cộng tác viên (1986), Thực hành dược khoa, NXB Y học.
7. Võ Văn Chi (1999), Từ điển cây thuốc Việt Nam, NXB Y học.
8. Thamer M.J., Ihsan A.A. and Ahammed A. (2005), Antimicrobial activity of aqueous of *Zingiber Officinalis* root, *Classification*, Dept. of Potany, Faculty of Pharmacy university of Tekrit-Iraq, pp.161-169.
9. Pattaratanawadee, E., C. Rachtanapun, P. Wanchaitanawong and W. Mahakarnchanakul. 2006. Antimicrobial activity of spice extracts against pathogenic and spoilage microorganisms. *Kasetsart Journal (Natural Sciences)* 40: 159-165.

