

SỰ THUẦN CHỦNG VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN CỦA CÂY SỐNG ĐỜI (*KALANCHOE PINNATA*) VÀ CÂY RAU MƯƠNG (*LUDWIGIA HYSSOPIFOLIA*) Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Huỳnh Kim Diệu¹ và Lê Thị Loan Em

ABSTRACT

Total 30 leaf samples of *Kalanchoe pinnata* and 30 leaf samples of *Ludwigia hyssopifolia* cultivated in different places in the Mekong Delta provinces were collected. Their leaves were used for protein electrophoresis employing the SDS-PAGE method and testing the antibacterial susceptibilities expressed as minimum inhibitory concentrations (MIC) of eight selected bacteria strains *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella ictaluri* and *Edwardsiella tarda*. There were 15 different protein bands of *Ludwigia hyssopifolia* leaves were discovered; the protein bands were 9%, polymorphic while the polymorphic individuals were 10%, and the phenotypic diversity value (H_o) = 3.04, the genetic diversity value H_{EP} = 0.61 and sum of the effective number alleles $SENA$ = 1.55. *Kalanchoe pinnata* had no genetic diversity and had strong bacterial activity against tested bacteria (especially against *Edwardsiella ictaluri*, MIC = 512 µg/ml), *Ludwigia hyssopifolia* including 20 lines, most of them could act against *Edwardsiella tarda*, *Edwardsiella ictaluri*, *Aeromonas hydrophila* and *Staphylococcus aureus* (MIC = 128-512 µg/ml).

Keywords: *Kalanchoe pinnata*, *Ludwigia hyssopifolia*, protein electrophoresis, minimum inhibitory concentration

Title: The genetic diversities and the antibacterial activity of *Kalanchoe pinnata* and *Ludwigia hyssopifolia* in the Mekong Delta of Vietnamese

TÓM TẮT

Tổng số 30 mẫu lá Sống Đời và 30 mẫu Rau Mương được thu thập ở nhiều nơi thuộc đồng bằng sông Cửu Long 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. và *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella ictaluri* và *Edwardsiella tarda*. Kết quả điện di cho thấy các cây Sống đời thuần chủng và có khả năng tác động trên vi khuẩn thử nghiệm, đặc biệt tác động rất mạnh trên *Edwardsiella ictaluri* (MIC = 512 µg/ml). Trong khi cây Rau mương không thuần chủng, gồm 20 dòng với tỉ lệ cá thể đa hình là 9%, tỉ lệ băng protein đa hình 10%, chỉ số đa dạng về kiểu gen H_{EP} = 0,61 và số allele hiệu quả $SENA$ = 1,15, rõ nhất là chỉ số đa dạng về kiểu hình H_o = 3,04. Hoạt tính kháng khuẩn các dòng Rau mương khác nhau nhưng đều tác động tốt trên vi khuẩn thử nghiệm và tất cả các nhóm tác động rất mạnh trên *Edwardsiella tarda*, *Staphylococcus aureus*, *Edwardsiella ictaluri* và *Aeromonas hydrophila* (MIC = 128-512 µg/ml).

Từ khóa: cây Sống đời, Rau mương, điện di protein, nồng độ ức chế tối thiểu

¹ Khoa NN & SHƯD, Trường Đại học Cần Thơ

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Sống đời (*Kalanchoe pinnata*) còn gọi cây Trường sinh. Theo Võ Văn Chi (1991), lá Sống đời có tác dụng kháng khuẩn, tiêu sưng, giảm đau. Trong lá Sống đời có chất bryophyllin có tác dụng kháng khuẩn và dùng trị một số bệnh đường ruột, chữa bỏng, đắp vết thương, đắp mắt đỏ sưng đau, cũng dùng chữa viêm loét dạ dày, viêm ruột, trĩ nội, đi ngoài ra máu. Lá Sống đời có tác dụng kháng cả vi khuẩn gram dương lẫn gram âm (ức chế các vi khuẩn tụ cầu vàng, trực khuẩn mủ xanh và *Streptococcus viridans*), trị tiêu chảy, lỵ, dịch tả, lao phổi, nhọt, bệnh nhiễm khuẩn đường ruột, trị sốt, đau lưng, đau chân, chữa viêm tai và bị thương thổ huyết. Lá vò nát đắp lên trán trị nhức đầu, đắp lên ngực trị ho và đau (Võ Văn Chi, 1991; Đỗ Huy Bích *et al.*, 2004; Đỗ Tất Lợi, 2003) và theo Nguyễn Thị Phương (2005), cao chiết nước lá Sống đời còn có tác dụng chống viêm và chống tái tạo đường.

Cây Rau mương (*Ludwigia hyssopifolia*) là cây mọc hoang, theo kinh nghiệm dân gian cũng được dùng chữa nhiều bệnh như kiết lỵ, tiêu chảy, viêm ruột, viêm họng, ho, cảm mạo, mụn nhọt ở trẻ em. Ở Ninh Thuận (vùng đèo Sông Pha) dân gian đã từng dùng cây Rau mương trị lỵ hiệu quả; nó cũng dùng trị các dạng tiêu chảy (tiêu phân xanh ở trẻ em, viêm ruột, bệnh giun). Bệnh viện y học dân tộc tỉnh Quảng Ninh đã dùng cây Rau mương dạng cao lỏng và dạng viên để chữa lỵ amip đạt kết quả tốt (57,4% bệnh nhân khỏi bệnh và 21,3% hết kén amip trong phân). Ở Malaysia, cây Rau mương còn dùng chữa bệnh giang mai; ở Lào, cây Rau mương được dùng chữa bệnh đau khớp; ở Indonesia, dùng đắp chữa mụn nhọt, nốt sần (Đỗ Huy Bích *et al.*, 2004). Nước sắc Rau mương dân gian được dùng ngâm để chữa các bệnh ở hầu, họng, miệng; lá tươi dùng đắp ngoài trị ung nhọt, viêm họng, viêm amidan, đầy bụng tiêu lỏng và thấp khớp (Võ Văn Chi, 2005).

Hai cây thuốc này có nhiều công dụng, 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 thuốc này, nghiên cứu về sự thuần chủng và hoạt tính kháng khuẩn của Sống Đời và Rau Mương được thực hiện. Để từng bước chọn lọc ra những dòng có hoạt tính kháng khuẩn cao thay thế những kháng sinh đang ngày càng bị đề kháng, tiềm ẩn nguy cơ cho việc điều trị bệnh nhiễm trùng ở người và vật nuôi.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

2.1 Vật liệu

- Sống đời: sử dụng lá, mẫu thu tại thành phố Cần Thơ; một số huyện thuộc tỉnh An Giang, Hậu Giang và Tiền Giang.
- Rau mương: sử dụng thân và lá, mẫu thu tại một số huyện thuộc tỉnh Kiên Giang, Hậu Giang và Vĩnh Long.
- Sử dụng các chủng vi khuẩn:
 - + Chủng vi khuẩn nguồn gốc từ viện Pasteur Tp Hồ Chí Minh: *Staphylococcus aureus* (Staph.), *Streptococcus faecalis* (Strep.), *Escherichia coli* (E.coli), *Pseudomonas aeruginosa* (Pseu.), *Salmonella* spp.(Sal.), *Edwardsiella tarda* (Ed. tarda) và *Aeromonas hydrophila* (A. hydrophila).

+ Chứng vi khuẩn nguồn gốc từ khoa Thủy Sản (Đại học Cần Thơ): *Edwardsiella ictaluri* (Ed. ictaluri)

2.2 Phương pháp thí nghiệm

2.2.1 Điện di protein

- 30 mẫu lá Sống đời và 30 mẫu lá Rau mương dùng điện di protein được thu từ 30 hộ dân khác nhau (cách nhau trên 1km).
- Điện di protein lá Sống đời và Rau mương được tiến hành theo phương pháp SDS-PAGE (Laemmli, 1970).

Sự đa dạng về di truyền được đánh giá dựa trên những thông số H_o (đa dạng về kiểu hình), H_{EP} (đa dạng về kiểu gen) và SENA (tổng của số alen hiệu quả: sum of the effective number of alleles) (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 hoạt tính kháng khuẩn

Các cây có sự khác biệt về dây băng protein được trồng lại trong cùng điều kiện chăm sóc, dinh dưỡng. Sau khoảng 4 tháng, lá được hái thử hoạt tính kháng khuẩn.

- Lá Sống đời và Rau mương được sấy khô và chiết ngấm kiệt với methanol, dịch chiết đem cô quay dưới áp suất thấp thu được cao thô, dùng thử hoạt tính kháng khuẩn MIC (minimum inhibitory concentration) (Nguyễn Văn Đàn và Nguyễn Viết Tựu, 1985).
- Dùng phương pháp pha loãng trong thạch để xác định MIC (Trương Công Quyền et al., 1986; Từ Minh Koóng et al., 2001).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

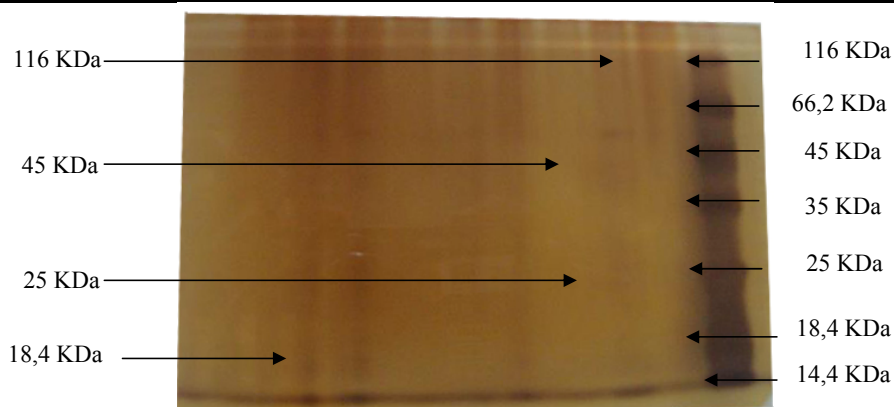
3.1 Sự đa dạng về di truyền

Trong 30 mẫu lá Sống đời và 30 mẫu Rau mương bằng phương pháp điện di protein SDS-PAGE phát hiện được lá Sống đời có 8 dây băng protein và Rau mương có 11 dây băng protein có sự khác biệt (Hình 1 và Hình 2).

Những thông số biểu thị sự đa dạng về di truyền của lá Sổng đời và Rau mương được trình bày qua Bảng 1. Qua kết quả Bảng 1 cho thấy tỉ lệ cá thể đa hình của lá Sổng đời và Rau mương lần lượt là 1 và 9%, tỉ lệ băng protein đa hình là 1 và 10%, chỉ số đa dạng về kiểu gen $H_{EP} = 0$ và 0,61 và số allele hiệu quả $SENA = 0$ và 1,55 và chỉ số đa dạng về kiểu hình $H_o = 0$ và 3,04. Như vậy, cây Sổng đời thuần chủng, trong khi cây Rau mương không thuần chủng mà gồm nhiều dòng (line), nhưng cùng loài (species).

Bảng 1: Những thông số đa dạng về di truyền của cây Sổng đời và Rau mương

Thông số	Sổng đời	Rau mương
Cá thể đa hình (%)	1	9
Băng protein đa hình (%)	1	10
Đa dạng về kiểu hình H_o	0	3,04
Đa dạng về kiểu gen H_{EP}	0	0,61
SENA	0	1,55



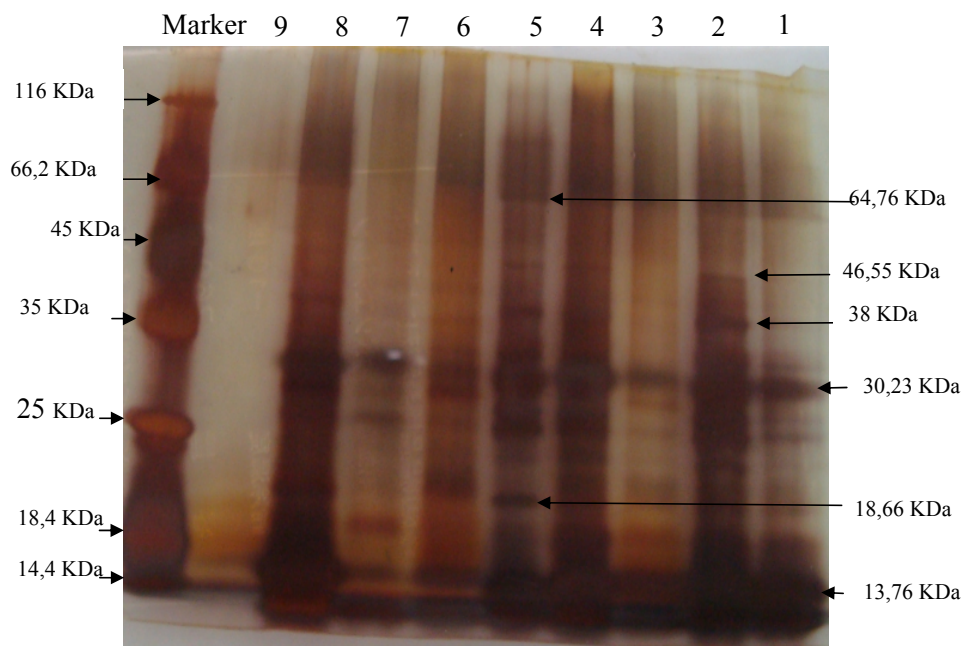
Hình 1: Phổ điện di protein Sổng đời

Qua kết quả điện di cho thấy cây Sổng đời thuần chủng (không có sự khác biệt ở các dây băng giữa các cây) và cây Rau Mương được chia ra làm 20 dòng khác nhau.

Protein của các cá thể trong cùng một giống sau khi chạy điện di SDS-PAGE sẽ cho ra các băng giống nhau, kể cả độ đậm nhạt của mỗi dây băng, do cùng một giống có cùng kiểu di truyền nên chúng sẽ tạo ra các loại protein giống nhau. Nếu các cá thể không cùng giống, sẽ xảy ra các trường hợp sau:

- Phổ điện di của các thành phần protein của các cá thể khác nhau sẽ có ít hơn hoặc nhiều hơn một hay nhiều vạch so với cá thể khác.
- Phổ điện di các thành phần protein của các cá thể khác nhau có băng đậm hoặc nhạt hơn so với cá thể khác tại nhiều vị trí (Phạm Văn Phượng, 2001).

Cây Sổng đời được trồng bằng nhân giống vô tính (giâm lá), nên thuần chủng. Trong khi cây Rau Mương do mọc hoang, hoa lưỡng tính, dễ dàng thụ phấn chéo nên không thuần chủng, có sự đa dạng về dòng. Kết quả thu nhận được từ điện di protein cho thấy cấu trúc các dây băng protein khác nhau và các thông số đa dạng về di truyền đã đánh giá được sự không thuần chủng của cây Rau mương.



Hình 2: Phổ điện di Rau Mương

3.2 Thử hoạt tính kháng khuẩn

Các cây có sự khác biệt các dải băng protein, được trồng trong cùng điều kiện chăm sóc sau 4 tháng, lá các nhóm cây này được thử hoạt tính kháng khuẩn, kết quả được trình bày qua bảng 2 và bảng 3.

Bảng 2: Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) đối với vi khuẩn của Sống đời (MIC, µg/ml)

Vi khuẩn							
<i>Staph.</i>	<i>Strep.</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseu.</i>	<i>Sal.</i>	<i>A. hydrophila</i>	<i>E. ictaluri</i>	<i>E. tarda</i>
2048	4096	4096	2048	4096	1024	512	2048

Qua bảng 2 cho thấy cao Sống đời có tác dụng ức chế tốt trên 8 chủng vi khuẩn thí nghiệm, khả năng ức chế trên các chủng vi khuẩn không giống nhau, ức chế mạnh nhất đối với *E. ictaluri* là (MIC = 512 µg/ml); kế đến *A. hydrophila* (MIC = 1024 µg/ml). *E. ictaluri* gây bệnh gan thận mủ trên cá da trơn gây thiệt hại nghiêm trọng cho các hộ nuôi cá tra, cá basa ở Đồng Bằng Sông Cửu Long; vi khuẩn này kháng với nhiều kháng sinh mạnh như oxytetracycline, oxolinic acid, sulfonamide... (Từ Thanh Dung *et al.*, 2008). Việc phát hiện ra hoạt tính kháng khuẩn của Sống đời trên vi khuẩn *E. ictaluri* cho thấy triển vọng trong việc phòng trị bệnh trên cá da trơn, hạn chế sử dụng kháng sinh gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường xung quanh.

Kết quả trên phù hợp với kết quả nghiên cứu của Võ Văn Chi (1991) và Đỗ Tất Lợi (2003), cho rằng trong lá Sống đời chứa hoạt chất bryophyllin có tác dụng

kháng khuẩn, lá Sốt đời có tác dụng kháng cả vi khuẩn gram dương lẫn gram âm, ức chế các vi khuẩn tụ cầu vàng, trực khuẩn mủ xanh và *Streptococcus viridans*. Kết quả này cũng giải thích được kinh nghiệm dân gian từ lâu đời đã sử dụng lá Sốt đời trị bệnh đường ruột, bệnh đường hô hấp và viêm nhiễm (Đỗ Huy Bích *et al.*, 2004).

Bảng 3: Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) đối với vi khuẩn của các dòng Rau Mương (MIC, µg/ml)

Dòng Trầu không	Vi khuẩn							
	<i>Staph.</i>	<i>Strep.</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseu.</i>	<i>Sal.</i>	<i>A. hydrophila</i>	<i>E. ictaluri</i>	<i>E. tarda</i>
1	512	>4096	>4096	1024	>4096	>4096	2048	256
2	1024	>4096	>4096	1024	>4096	>4096	1024	1024
3	>4096	>4096	>4096	>4096	>4096	4096	1024	16
4	1024	>4096	>4096	1024	>4096	1024	2048	16
5	1024	>4096	>4096	>4096	4096	2048	1024	16
6	1024	>4096	>4096	512	2048	128	1024	64
7	1024	>4096	>4096	1024	4096	2048	1024	64
8	1024	>4096	>4096	1024	4096	256	2048	16
9	1024	>4096	>4096	1024	4096	16	512	16
10	512	>4096	>4096	1024	>4096	2048	512	16
11	1024	>4096	>4096	>4096	512	128	256	16
12	1024	>4096	>4096	>4096	<16	512	512	16
13	>4096	>4096	>4096	>4096	>4096	2048	4096	128
14	512	>4096	>4096	>4096	2048	64	64	16
15	1024	>4096	4096	4096	4096	512	1024	64
16	1024	>4096	>4096	>4096	4096	512	1024	16
17	2048	>4096	>4096	>4096	4096	1024	128	16
18	1024	>4096	>4096	>4096	4096	512	1024	64
19	1024	>4096	>4096	>4096	4096	128	1024	<16
20	>4096	>4096	>4096	>4096	>4096	4096	1024	<16

Qua bảng 3 cho thấy khả năng tác động trên vi khuẩn thử nghiệm của các dòng Rau mương không giống nhau. Tùy dòng, tác động mạnh yếu khác nhau, (như dòng 12 tác động rất mạnh trên vi khuẩn thử nghiệm *Salmonella* MIC < 16 µg/ml, nhưng dòng 1, 2, 3, 4, 10, 13, 20 thì không tác động; trên *Aeromonas hydrophila* dòng 9 với MIC = 16 µg/ml; nhưng dòng 1 và 2 MIC > 4096 µg/ml),... Tuy nhiên, tất cả các dòng Rau Mương đều không hoặc ức chế rất yếu trên *Streptococcus faecalis* và *Escherichia coli* (MIC ≥ 4096 µg/ml). Do đó, theo kinh nghiệm dân gian Rau Mương đã được dùng trị lý, trị viêm nhiễm và tiêu chảy do *Salmonella* spp (Võ Văn Chi, 2005) là có cơ sở khoa học.

Hầu hết các dòng Rau Mương ức chế 3 chủng vi khuẩn : *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella ictaluri* và *Edwardsiella tarda* ở nồng độ rất thấp (ức chế mạnh nhất là trên *Edwardsiella tarda*), cả 3 chủng vi khuẩn này gây bệnh phổ biến trên cá hiện nay và gây thiệt hại đáng kể cho nhà nuôi trồng thủy sản (*E. tarda* gây bệnh nhiễm khuẩn huyết, *A. hydrophila* gây bệnh đốm đỏ, *E. ictaluri* gây bệnh gan thận mủ trên cá tra, cá basa...), bên cạnh đây, các dòng Rau mương cũng ức chế tốt *S. aureus* gây bệnh viêm có mủ trên gia súc,... Đây là những bệnh rất khó điều trị và thường kém hiệu quả do tính kháng thuốc ngày càng cao của các chủng vi khuẩn như: *E. ictaluri* kháng với Bactrime (100%), colistin (97,7%), florfenicol (42,5%), amoxicillin (40,4%), tetracycline (31,9%), doxycycline (27,7%) (Trương Ngọc Loan *et al.*, 2007); kháng với colistin (> 90%), flumequin (8%), oxolinic acid (6%), streptomycin (83%), oxytetracyclin (81%) và trimethorim (73%) (Tù Thanh Dung *et al.*, 2008). *E. tarda* kháng với benzylpenicillin, oxacillin, colistin, rifamycin, lincomycin và polymyxin B (Muyembe *et al.*, 1973; Ingo and Bernd, 2001), nên việc phát hiện ra khả năng ức chế các chủng vi khuẩn của các dòng Rau mương có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong tìm những thuốc mới có khả năng kháng khuẩn trong điều trị các bệnh ở động vật thủy sinh và gia súc thay thế kháng sinh hóa được đang bị kháng thuốc.

Kết quả điện di protein đã giúp chọn lọc dòng Rau mương có hoạt tính kháng khuẩn cao, hy vọng có thể thay thế vai trò kháng sinh trong tương lai.

4 KẾT LUẬN

Cây Sống đời thuần chủng, trong khi cây Rau mương không thuần chủng mà có 20 dòng và các dòng này có sự khác biệt về hoạt tính kháng khuẩn, một số dòng có hoạt tính kháng khuẩn cao, một số có hoạt tính kháng khuẩn thấp trên các vi khuẩn thử nghiệm. Cây Sống đời và Rau mương đều tác động hiệu quả trên vi khuẩn gây bệnh trên cá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiền, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Thu, Nguyễn Tập và Trần Toàn (2004), *Cây Thuốc Và Động Vật Làm Thuốc Ở Việt Nam*, Tập II, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật.
- Đỗ Tất Lợi (2003), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, NXB Y học, Hà Nội.
- Hub, M.K. and Ohnishi O. (2002), Genetic diversity and genetic population of wild radish revealed by AFLP, *Breeding Science*, 52:79-88.
- Ingo S. and Bernd W. (2001), Natural Antibiotic Susceptibilities of *Edwardsiella tarda*, *E. ictaluri*, and *E. hoshinae*, *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 45(8): 2245 - 2255.
- Laemmli U.K. (1970), Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4, *Nature*, 227: 680 - 685.
- Muyembe, T., Vandepitte, J., and Desmyter, J. (1973), Natural Colistin Resistance in *Edwardsiella tarda*, *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 4(5). Printed in U.S.A.
- Nguyễn Thị Phương (2005), Tác dụng chống nhận cảm đau, chống viêm và chống đái tháo đường của cao chiết nước lá cây Sống đời, *Bản Tin Dược Liệu*, 4 (9): 267.
- Nguyễn Văn Đàn và Nguyễn Viết Tựu (1985), *Phương pháp nghiên cứu hóa học cây thuốc*, NXB Y học Tp Hồ Chí Minh.

- Phạm Văn Phương (2001), Khả năng ứng dụng phương pháp điện di protein SDS-PAGE trong nghiên cứu đánh giá tài nguyên di truyền thực vật, Tạp chí *Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 20.
- Rao R., Vaglio M.D., Paino D'Urzo M. and Monti L. (1992), Identification of *Vigna* spp. through specific seed storage polypeptides, *Euphytica*, 62:39-43.
- Thanh V.C., Nguyen T.N., Hirata Y. and Thuong N.V. (2003), Antenna protein diversity of prawns (*Macrobrachium*) in the MeKong Delta, *Biosphere Conservation*, 5:11-17.
- Trương Công Quyền và cộng tác viên (1986), *Thực hành dược khoa*, NXB Y học.
- Từ Minh Koóng và cộng tác viên (2001), *Kỹ thuật sản xuất dược phẩm* Tập I, Trường Đại học Dược Hà Nội.
- Trương Ngọc Loan, Nguyễn Hữu Thịnh và Lưu Thị Thanh Trúc (2007), Khảo sát hiện trạng nuôi cá tra thâm canh ở tỉnh Đồng Tháp và mô tả một số đặc điểm của vi khuẩn gây bệnh gan thận mũ. Luận văn tốt nghiệp, Bộ môn công nghệ sinh học, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.
- Tu Thanh Dung, Freddy H., Nguyen A.T., Patric S., Margo B. and Annemie D. (2008), Antimicrobial susceptibility pattern of *Edwardsiella ictaluri* isolates from natural outbreaks of Bacillary necrosis of *Pangasianodon hypophthalmus* in Vietnam, *Microbial drug resistance*, 14(4): 311-316.
- Võ Văn Chi (1991), *Cây Thuốc An Giang*, Ủy ban Khoa học Kỹ thuật An Giang.
- Võ Văn Chi (1999), *Từ điển cây thuốc Việt Nam*, NXB Y học.
- Võ Văn Chi (2005), *Cây rau, trái đậu dùng để ăn và trị bệnh*, NXB khoa học và kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.