

NGHIÊN CỨU HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN CỦA MỘT SỐ LOÀI CÂY NGẬP MẶN Ở KHU DỰ TRỮ SINH QUYỂN CẦN GIỜ

PHẠM VĂN NGỌT*, PHẠM XUÂN BẰNG**, QUÁCH VĂN TOÀN EM***

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu cho thấy cao chiết từ 10 loài cây ngập mặn: Bần trắng (*Sonneratia alba* Sm.), Cóc kèn (*Derris trifoliata* Lour.), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa* Willd.), Đước đôi (*Rhizophora apiculata* Blume), Đước xanh (*Rhizophora mucronata* Lam.), Lức Ấn (*Pluchea indica* (L.) Lees.), Quao nước (*Dolichandrone spathacea* (L.f.) Seem.), Rau mui (*Wedelia biflora* (L.) DC.), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam.), Xu ổi (*Xylocarpus granatum* J. Koenig) đều có khả năng kháng lại các chủng vi khuẩn gây bệnh như *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Từ khóa: rừng ngập mặn, hoạt tính kháng khuẩn, Cần Giờ, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

Studying antibacterial activity of some mangrove species in Can Gio Mangrove Biosphere Reserve

Results of the study show concentrated decoction from 10 species of mangrove species: *Sonneratia alba*, *Derris trifoliata*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Pluchea indica*, *Dolichandrone spathacea*, *Wedelia biflora*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Xylocarpus granatum* possess antibacterial activity against pathogenic bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: Mangroves, Antibacterial activity, Can Gio, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

1. Mở đầu

Khu Dự trữ Sinh quyển (KDTSQ) Cần Giờ có hệ động - thực vật khá đa dạng và phong phú. Thảm thực vật rừng Cần Giờ không chỉ có vai trò là lá phổi xanh khổng lồ điều hòa khí hậu, hệ sinh thái này còn là nguồn tài nguyên vô cùng quý giá. Nó là bức tường chắn sóng, gió; là nơi ở, thức ăn cho động vật; đặc biệt là người dân địa phương sử dụng cây ngập mặn để chữa bệnh đã có từ rất lâu đời. [1], [5]

* TS, Trường Đại học Sư phạm TPHCM; Email: ngotpham@yahoo.com

** ThS, Trường THPT Bến Cát, Bình Dương

*** ThS, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

Kết quả điều tra của chúng tôi cho thấy ở KDTSQ Cần Giờ có 67 loài cây ngập mặn là cây thuốc (chỉ điều tra cây ngập mặn chính thức và cây tham gia rừng ngập mặn). Trong số đó có 41 loài cây ngập mặn được người dân sống ở đây sử dụng làm thuốc và cách thức sử dụng cây thuốc chủ yếu là sắc uống và ăn như rau. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có công trình nào nghiên cứu một cách đầy đủ, khoa học về cây thuốc và các bài thuốc từ cây ngập mặn. Bài báo này “Nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của một số loài cây ngập mặn ở Khu Dự trữ Sinh quyển Cần Giờ” nhằm đánh giá khả năng kháng khuẩn của một số loài cây thuốc sử dụng phổ biến tại đây.

2. Địa điểm, đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa điểm thu mẫu

Ở Khu Dự trữ Sinh quyển Cần Giờ.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu khả năng kháng khuẩn từ các mẫu cao của 10 loài cây ngập mặn ở KDTSQ Cần Giờ được người dân sử dụng làm thuốc chữa bệnh. Để thử hoạt tính kháng khuẩn, cân 0,05g cao khô cho vào ống nghiệm có 10ml nước cất, sau đó hấp vô trùng ở 110°C trong 5 phút.

Vi sinh vật dùng để kiểm định là các chủng vi khuẩn thử nghiệm *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* và *Escherichia coli* từ Viện Pasteur TP Hồ Chí Minh, được cấy truyền bằng phương pháp thạch nghiêng trên môi trường MHA và được thử nghiệm sau 24 giờ nuôi cấy.

Bảng 1. Kí hiệu các mẫu cao thử từ các loài cây ngập mặn

Stt	Tên loài	Kí hiệu	Stt	Tên loài	Kí hiệu
1	Bần trắng - <i>Sonneratia alba</i>	BT	6	Lức Ấn - <i>Pluchea indica</i>	LA
2	Cóc kèn - <i>Derris trifoliata</i>	CK	7	Rau mui - <i>Wedelia biflora</i>	RM
3	Cóc trắng - <i>Lumnitzera racemosa</i>	CT	8	Quao nước - <i>Dolichandrone spathacea</i>	QN
4	Đước đôi - <i>Rhizophora apiculata</i>	ĐĐ	9	Vẹt dù - <i>Bruguiera gymnorhiza</i>	VD
5	Đước xanh - <i>Rhizophora mucronata</i>	ĐX	10	Xu ổi - <i>Xylocarpus granatum</i>	XO

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp điều chế mẫu thử hoạt tính

Các mẫu thực vật tươi được rửa sạch, cắt nhỏ thành đoạn dài 2 - 3cm, sao trên bếp lửa cho đến khi vàng, khô, hạ thổ và gói lại trong giấy báo khô. Ứng với mỗi loài, lấy 30g mẫu khô cho vào nồi đất, đổ 500ml nước cất và đun cho sôi nhỏ trong 90 phút. Sau đó, đổ nước sắc ra các khay thủy tinh, ghi kí hiệu và bỏ vào tủ sấy khô ở 60°C cho đến khi khối lượng không đổi. Cao khô được cho vào các lọ thủy tinh, có ghi nhãn, đậy kín và bảo quản trong tủ lạnh ở 5°C.

2.3.2. Phương pháp thử hoạt tính kháng khuẩn

- **Môi trường:** sử dụng môi trường MHA thử nghiệm hoạt tính kháng khuẩn. [2]
 - **Chuẩn bị chủng vi khuẩn thử nghiệm:** định lượng chủng vi khuẩn thử nghiệm bằng cách sử dụng kết hợp phương pháp đo độ đục và phương pháp đếm khuẩn lạc để thiết lập mối tương quan hồi quy tuyến tính giữa độ đục và nồng độ tế bào vi khuẩn.

- **Thử nghiệm hoạt tính kháng khuẩn của các cao chiết:**

Xác định hoạt tính kháng khuẩn các cao BT, CK, CT, ĐĐ, ĐX, LA, RM, QN, VD, XO bằng phương pháp đục lỗ thạch của Bauer và cộng sự.

Hút 20 μ l dịch huyền phù chủng vi khuẩn thử nghiệm có số lượng tế bào vi khuẩn khoảng 10^5 ($\sim 5 \cdot 10^6$ CFU/ml) nhỏ vào đĩa môi trường và trải đều mặt thạch cho đến khi khô bằng que thủy tinh vô trùng. Dùng khoan nút chai vô trùng đường kính 9mm đục một lỗ thạch giữa đĩa. Nhỏ vào lỗ thạch 100 μ l dung dịch cao chiết từ các thực vật ngập mặn. Lặp lại 3 lần với mỗi loại cao thử nghiệm.

Bao gói và để vào tủ lạnh ở nhiệt độ 5 $^{\circ}$ C trong 3 giờ cho thuốc thử khuếch tán vào môi trường. Sau đó, lấy ra và để ở nhiệt độ phòng 8 giờ rồi kiểm tra, đo đường kính vòng vô khuẩn, chụp hình và ghi lại kết quả. [2], [3]

2.3.3. Phương pháp xử lý số liệu

Dùng toán thống kê, phần mềm Excel 2010 và Statgraphics plus 3.1 để xử lý số liệu thu được. Khi xây dựng đường chuẩn chỉ sử dụng đường chuẩn nếu nó có trị số $P_{\text{value}} < 0,05$ và hệ số tương quan $R^2 > 90\%$. So sánh độ mạnh của hoạt tính giữa các cao thử ở độ tin cậy 95%.

3. Kết quả nghiên cứu

Kết quả về hoạt tính kháng khuẩn của các cao thử được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Đường kính (mm) vòng vô khuẩn ($D - d$) của các cao thử

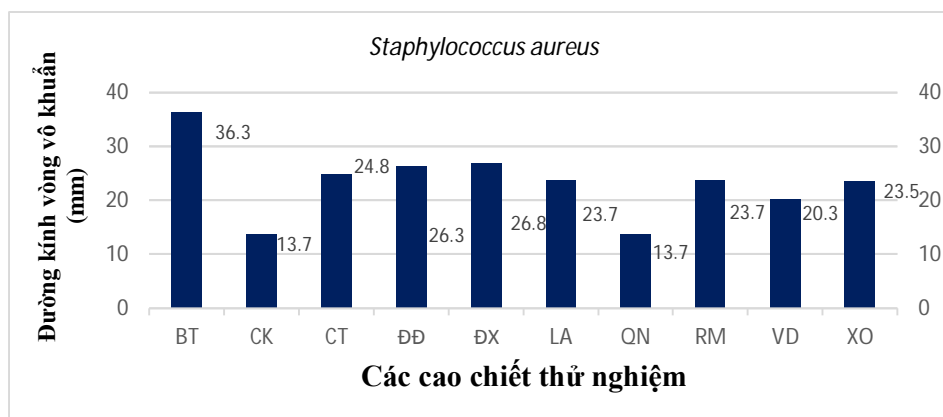
Tên cao	Chủng vi khuẩn kiểm định			
	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>
BT	36,3 \pm 1,5 ^d	18,7 \pm 1,2 ^f	25,3 \pm 2,5 ^e	12,3 \pm 1,0 ^d
CK	13,7 \pm 1,5 ^a	11,0 \pm 1,1 ^{ab}	7,8 \pm 0,8 ^b	0,0 \pm 0,0 ^a
CT	24,8 \pm 1,3 ^c	13,3 \pm 0,6 ^{de}	20,0 \pm 1,1 ^{cd}	10,8 \pm 0,8 ^{cd}
ĐĐ	26,3 \pm 1,2 ^c	11,3 \pm 0,5 ^{bc}	19,5 \pm 0,7 ^c	10,2 \pm 0,2 ^{bc}
ĐX	26,8 \pm 2,3 ^c	14,2 \pm 0,8 ^e	17,7 \pm 1,5 ^c	11,3 \pm 0,5 ^{cd}
LA	23,7 \pm 1,0 ^{bc}	12,8 \pm 1,0 ^{cde}	22,3 \pm 1,6 ^d	11,2 \pm 1,4 ^{cd}
QN	13,7 \pm 2,1 ^a	11,2 \pm 0,2 ^b	0,0 \pm 0,0 ^a	9,8 \pm 0,5 ^{bc}
RM	23,7 \pm 4,6 ^{bc}	11,8 \pm 0,2 ^{bcd}	17,8 \pm 0,8 ^c	0,0 \pm 0,0 ^a
VD	20,3 \pm 1,5 ^b	9,5 \pm 0,4 ^a	17,5 \pm 1,1 ^c	10,3 \pm 0,5 ^c
XO	23,5 \pm 0,9 ^{bc}	12,3 \pm 0,5 ^{bcd}	17,7 \pm 1,5 ^c	8,7 \pm 1,0 ^b

* Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột với các mẫu tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ở mức 95%, trong đó: a < b < c < d.

3.1. Khả năng kháng *Staphylococcus aureus* của các cao chiết thử nghiệm

S. aureus được biết đến là loài vi khuẩn có khả năng kháng thuốc mạnh nhất. Một vài dòng kháng với tất cả các loại kháng sinh ngoại trừ vancomycin, và những dòng này ngày càng xuất hiện nhiều. Những dòng MRSA (Methicilin resistant *Staphylococcus aureus*) rất phổ biến và hầu hết các dòng này cũng kháng với nhiều kháng sinh khác. Có một điều đáng ngạc nhiên rằng chủng vi khuẩn này lại khá nhạy cảm với dịch chiết từ các cây thuốc ở rừng ngập mặn. Qua kết quả ở bảng 2, cho thấy: khả năng ức chế sinh trưởng *S. aureus* của các cao chiết từ các mẫu khô của các cây ngập mặn là tương đối cao. Tuy nhiên, hoạt tính của các cao chiết thử nghiệm không đồng đều và có sự khác biệt về độ mạnh (hình 1). Toàn bộ các cao thử nghiệm trừ CK và QN đều cho hoạt tính kháng *S. aureus* cao với đường kính vòng vô khuẩn > 20 mm. Ở độ tin cậy 95%, cao BT được xem là có hoạt tính rất mạnh, các cao CT, ĐĐ, ĐX, LA, RM, XO có hoạt tính mạnh nhưng không có sự khác biệt. Cao CK và QN có hoạt tính tương tự nhau ở mức trung bình.

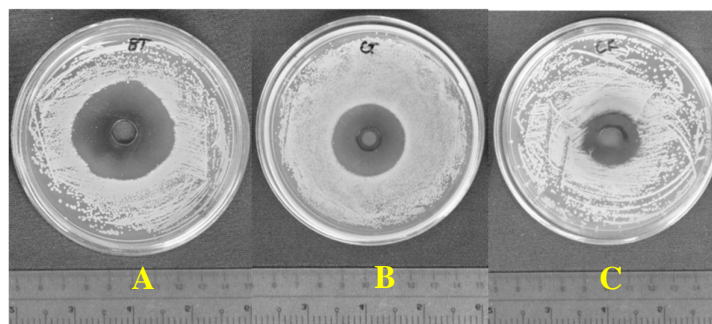
Staphylococcus aureus gây ra nhiều bệnh nhiễm trùng, tạo mủ và gây độc ở người, thường xảy ra ở những chỗ xây xước trên bề mặt da như mụn nhọt, viêm loét. Cùng một họ Đước Rhizophoraceae, hai loài Đước đôi và Đước xanh có độ mạnh về hoạt tính tương tự nhau trong khi đó loài Vẹt dù lại có hoạt tính yếu hơn. Tuy nhiên loài Vẹt dù đã được ghi nhận từ trong nhân dân là chữa viêm loét và nhiễm trùng. Như vậy chúng tôi cho rằng có thể sử dụng các loài thuộc họ Đước để chữa bệnh ngoài da tương tự như loài Vẹt dù.



Hình 1. Biểu đồ so sánh độ mạnh hoạt tính kháng *S. aureus* của các cao thử

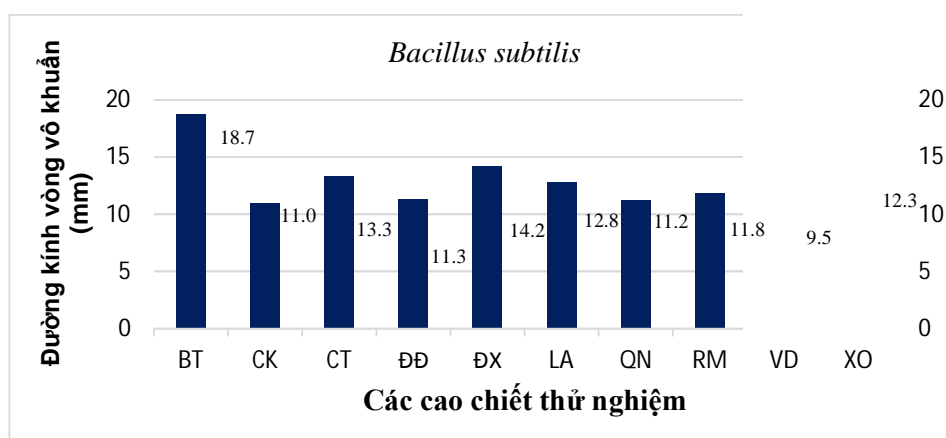
Abeyesinghe (2010) cho rằng chiết xuất lá và vỏ của loài Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*) trong ethanol có hoạt tính mạnh hơn là trong nước [5]. Có thể là do nồng độ các chất có hoạt tính trong nước thấp hơn, khi li trích thì các chất đó không hoàn toàn đi vào trong dịch chiết mà còn giữ lại một phần trong cặn, bã. Tuy vậy, trong công trình nghiên cứu của chúng tôi, khi sử dụng cao khô đã được cô đặc pha ở nồng độ 50mg/ml thì hoạt tính của loài Cóc trắng thể hiện gần ở mức rất mạnh (D-d = 24,8mm).

Nghiên cứu của Yompakdee (2012) về hoạt tính kháng của loài Bần chua (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.) cho thấy chiết xuất từ lá trong cao methanol có hoạt tính kháng mạnh đối với *S. aureus* [7]. Điều này cũng tương tự với loài Bần trắng (*Sonneratia alba*) trong công trình nghiên cứu của chúng tôi.



Hình 2. Đường kính vòng kháng *Staphylococcus aureus* của các cao chiết
A: Bần trắng B: Cóc trắng C: Cóc kèn

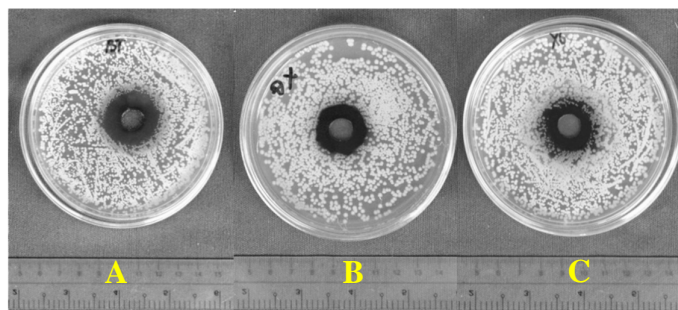
3.2. Khả năng kháng *Bacillus subtilis* của các cao chiết thử nghiệm



Hình 3. Biểu đồ so sánh hoạt tính kháng *Bacillus subtilis* của các cao thử nghiệm

Bacillus subtilis là trực khuẩn hình que, có khả năng tạo bào tử, có khả năng chịu đựng các điều kiện môi trường khắc nghiệt, ngoài ra nó còn có khả năng tạo ra các chất đề kháng (kháng sinh). Mặc dù không phải là vi khuẩn gây bệnh nhưng *B. Subtilis* đại diện cho nhóm vi khuẩn Gram (+) và nhạy cảm với toàn bộ các cao chiết từ cây thuốc ngập mặn. Điều này cho thấy các cao chiết từ các cây thuốc rừng ngập mặn nói trên không chỉ có khả năng kháng *Staphylococcus aureus* mà còn kháng được với các vi khuẩn Gram (+) khác.

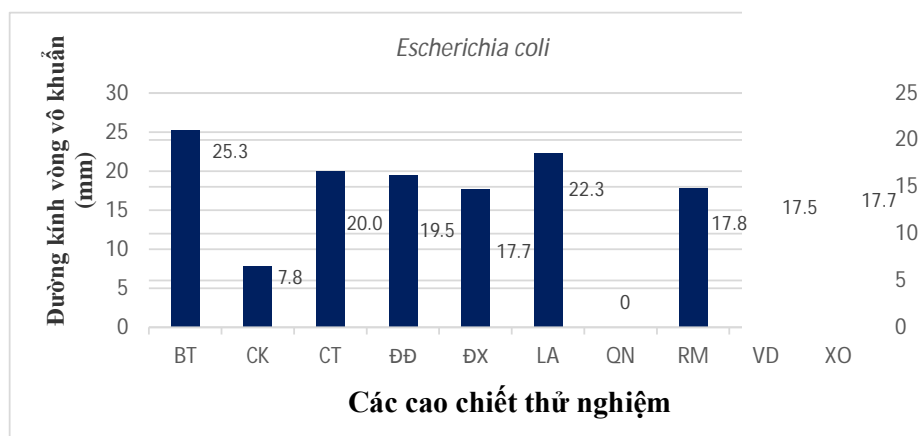
Qua kết quả nghiên cứu ở bảng 2 và hình 3, cho thấy sự khác biệt về hoạt tính kháng *Bacillus subtilis* của các cao thử nghiệm. Toàn bộ các cao thử nghiệm đều cho hoạt tính kháng *Bacillus subtilis* từ mức yếu đến trung bình ($D-d < 20\text{mm}$). So sánh ở độ tin cậy 95%, cao BT hoạt tính mạnh nhất, khác biệt hoàn toàn so với các cao còn lại. Cao VD có hoạt tính kháng *Bacillus subtilis* yếu nhất.



Hình 4. Đường kính vòng kháng *Bacillus subtilis* của các cao chiết
A: Bàn trắng B: Được xanh C: Xu ôi

3.3. Khả năng kháng *Escherichia coli* của các cao chiết thử nghiệm

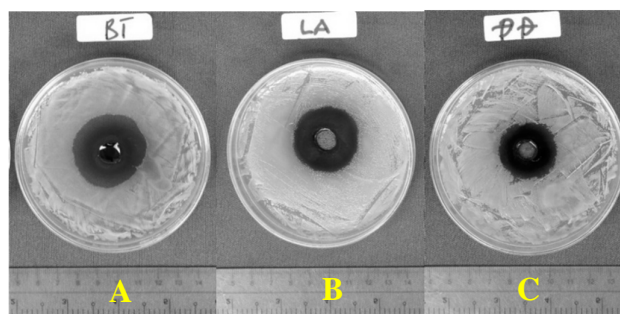
Các cao chiết từ cây ngập mặn đa số có tác dụng ức chế sự sinh trưởng của *E. coli*, trong số đó, loài Bàn trắng, Rau mùi, Xu ôi đã được ghi nhận dùng để trị bệnh đường tiêu hóa như ỉa chảy, kiết lỵ, đau bao tử, viêm gan. Có thể những bệnh này có liên quan đến sự phát triển của *E.coli* trong đường tiêu hóa và việc được người dân dùng để trị bệnh này là hoàn toàn có cơ sở.



Hình 5. Biểu đồ so sánh độ mạnh hoạt tính kháng *E. coli* của các cao thử nghiệm

Qua hình 5 cho thấy: cao QN chiết từ loài Quao nước không có hoạt tính đối với *E. coli*, tất cả các cao còn lại đều cho hoạt tính kháng *E. coli*. So sánh độ mạnh hoạt tính ở độ tin cậy 95%, cao CK có hoạt tính thấp nhất ở mức yếu, các cao ĐĐ, ĐX, RM, VD, XO có hoạt tính tương tự nhau ở mức trung bình ($D-d > 15\text{mm}$). Cao CT và LA có hoạt tính tương tự nhau ở mức mạnh ($D-d > 20\text{mm}$), cao BT chiết từ loài Bàn trắng có hoạt tính cao nhất ở mức rất mạnh ($D-d > 25\text{mm}$).

Hoạt tính kháng *E.coli* trong cao chiết xuất ethanol của loài Xu ôi (*Xylocarpus granatum*) đã được đề cập trong nghiên cứu của Premnathan và cộng sự (1999) cho thấy ở mức trung bình. Bandaranayake (1998) cũng đã ghi nhận cây Được đôi (*Rhizophora apiculata*) được dùng làm thuốc và có khả năng khử trùng, trị tiêu chảy, thương hàn. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy hoạt tính kháng *E.coli* của loài Được đôi trong cao chiết được đánh giá ở mức khá mạnh.



Hình 6. Đường kính vòng kháng *E. coli* của các cao chiết
A: Bần trắng B: Lức Ấn C: Đước đôi

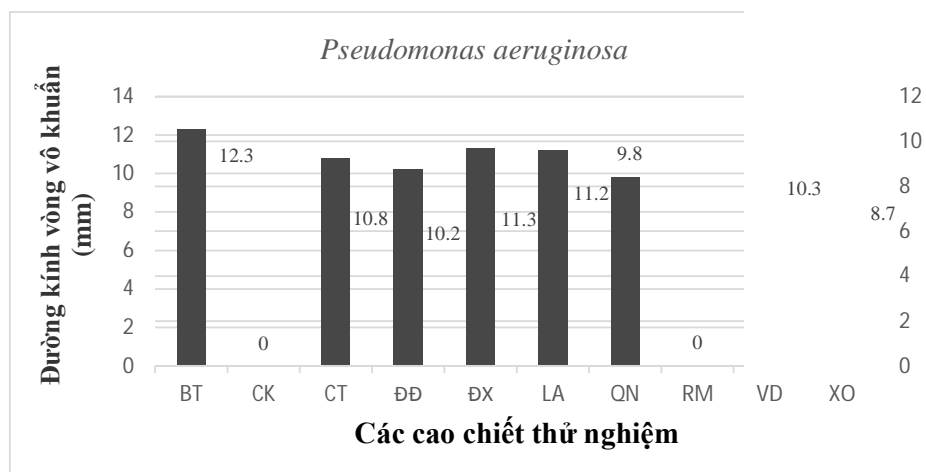
3.4. Khả năng kháng *Pseudomonas aeruginosa* của các cao chiết thử nghiệm

P. aeruginosa được biết đến với tên gọi trực khuẩn mũ xanh và cũng là một chủng vi khuẩn gây bệnh phổ biến, kháng lại rất nhiều kháng sinh thông dụng như: penicillin, ampicillin, chloramphenicol, tetracyclin.

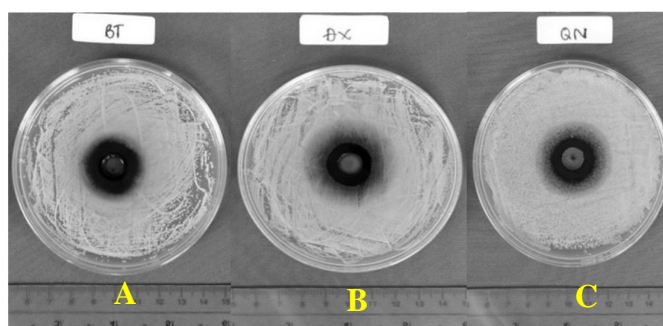
Một số cao chiết đã cho kết quả ức chế được sự sinh trưởng của *P. aeruginosa*, tuy nhiên có sự khác biệt về hoạt tính giữa các cao chiết (hình 7). Cao CK và RM không có hoạt tính đối với *P. aeruginosa*, các cao còn lại đều có hoạt tính ở mức yếu. So sánh ở độ tin cậy 95%, các cao CT, ĐĐ, ĐX, LA, QN, VD có hoạt tính tương tự nhau (P-value > 0.05). Cao BT có sự khác biệt, mạnh hơn về hoạt tính với các cao ĐĐ, QN, VD nhưng không có sai khác với các cao CT, ĐX, LA (bảng 2). Cao BT chiết xuất từ cây Bần trắng (*Sonneratia alba*) thể hiện hoạt tính khá mạnh đối với 3 chủng *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli* nhưng lại tác động yếu đến sự sinh trưởng của *P. aeruginosa*.

Sahoo (2012) khi phân tích thành phần hóa học trong lá của loài Đước xanh (*Rhizophora mucronata*) có mặt của một số hợp chất saponins, tanin, phenol, flavonoid và volatile oil (những dầu dễ bay hơi) trong cao chiết ethanol, trong khi trong cao nước chỉ tìm thấy tanin và phenol. Khi phân tích thành phần của lá cây Bần trắng (*Sonneratia alba*), tác giả cũng tìm thấy sự có mặt của saponin, tanin, và volatile oil trong cao ethanol và tanin và phenol hiện diện trong cao nước. [6]

Trong công trình nghiên cứu của chúng tôi, lá và vỏ của cả hai loài cây ngập mặn trên đều được li trích trong nước và đều ức chế sự sinh trưởng của *P. aeruginosa*. Như vậy có thể kết luận sơ bộ các hợp chất tanin và phenol và một số hợp chất khác chưa được nhận diện ở cao chiết trong nước của loài Đước xanh (*Rhizophora mucronata*) và Bần trắng (*Sonneratia alba*) là tác nhân ức chế sinh trưởng của vi khuẩn *P. aeruginosa*, và rất có thể những hợp chất này không hiện diện trong cao chiết của loài Cóc kèn (*Derris trifoliata*) và Rau mui (*Wedelia biflora*).



Hình 7. Biểu đồ so sánh độ mạnh hoạt tính kháng *Pseudomonas aeruginosa* của các cao thử



Hình 8. Đường kính vòng kháng *Pseudomonas aeruginosa* của các cao chiết.

A: Bản trắng B: Được xanh C: Quao nước

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Cao chiết từ 10 loài loài cây ngập mặn: Bản trắng (*Sonneratia alba* Sm.), Cóc kèn (*Derris trifoliata* Lour.), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa* Willd.), Được đôi (*Rhizophora apiculata* Blume), Được xanh (*Rhizophora mucronata* Lam.), Lức Ấn (*Pluchea indica* (L.) Lees.), Quao nước (*Dolichandrone spathacea* (L.f.) Seem.), Rau mui (*Wedelia biflora* (L.) DC.), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam.), Xu ổi (*Xylocarpus granatum* J. Koenig) có khả năng kháng lại các chủng vi khuẩn gây bệnh đang ngày càng kháng nhiều loại thuốc như *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Khả năng kháng khuẩn của các cao chiết từ 10 loài cây ngập mặn trên cho thấy có thể sử dụng cây ngập mặn như một nguồn để sản xuất các loại thuốc, cải thiện việc điều trị các bệnh nhiễm trùng gây ra bởi các vi khuẩn.

4.2. Đề nghị

Vai trò của các cây ngập mặn là to lớn về sinh thái – môi trường và kinh tế - xã hội, do vậy cần có nhiều biện pháp để bảo tồn những loài cây này, thường xuyên có những hoạt động tuyên truyền cho người dân về vai trò của cây rừng ngập mặn để họ góp phần bảo vệ nguồn tài nguyên này.

Có thể phổ biến người dân sử dụng một số cây rừng ngập mặn làm thuốc chữa bệnh như: Bần đắng (*Sonneratia alba* Sm.), Lức Ấn (*Pluchea indica* (L.) Lees), Ô rô tím (*Acanthus ilicifolius* L.).

Cần có những nghiên cứu sâu hơn về thành phần các hợp chất có trong các chiết xuất từ mỗi loài cây ngập mặn có khả năng kháng khuẩn để ứng dụng cho việc sản xuất các loại thuốc chữa bệnh do vi sinh vật gây ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phan Nguyên Hồng, Trần Văn Ba, Viên Ngọc Nam, Hoàng Thị Sản, Vũ Trung Tạng, Lê Thị Trễ, Nguyễn Hoàng Trí, Mai Sỹ Tuấn, Lê Xuân Tuấn (1999), *Rừng ngập mặn Việt Nam*, Trung tâm nghiên cứu Tài Nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội, Nxb Nông nghiệp.
2. Trần Thanh Thùy (1999), *Hướng dẫn thực hành Vi sinh vật học*, Nxb Giáo dục.
3. Trần Linh Thuốc (2007), *Phương pháp phân tích vi sinh vật trong nước, thực phẩm và mỹ phẩm*, Nxb Giáo dục.
4. Abeyasinghe PD. (2010), “Antibacterial activity of some medicinal mangroves against antibiotic resistant pathogenic bacteria”, *The Indian Journal of Medical Research*, Vol. 72(2), pp. 167 - 172.
5. Govindasamy C. and R. Kannanb (2012), “Pharmacognosy of mangrove plants in the system of unani medicine”, *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, Vol. 2(1), pp. S38 - S41.
6. Sahoo G., N.S.S. Mulla, Z.A. Ansari and C. Mohandass (2012), “Antibacterial Activity of Mangrove Leaf Extracts against Human Pathogens”, *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 74(4), pp. 348 - 351.
7. Yompakdee C. S. Thunyaharn, T. Phaechamud (2012), “Bactericidal activity of methanol extracts of crabapple mangrove tree (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.) against multi-drug resistant pathogens”, *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 74(3), pp. 230 - 236.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 10-4-2015; ngày phản biện đánh giá: 14-4-2015;
ngày chấp nhận đăng: 18-5-2015)