KHẢO SÁT HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA TỪ CAO LÁ Ở THÂN VÀ LÁ TRÊN ĐẦU TRÁI CÂY DỨA (*Ananas comosus*) TRỒNG TẠI VÙNG TẮC CẬU, TỈNH KIÊN GIANG

Nguyễn Thị Thu Hậu¹, Trần Nhân Dũng², Huỳnh Văn Bá³, Thị Ngọc Quyên⁴,
Bùi Trần Hoàng Ân⁵, Võ Thị Yến Linh⁶, Lê Thị Thu Đoan⁷

ANTIOXIDANT ACTIVATION OF ETHANOL EXTRACTS FROM PINEAPPLE LEAVES (*Ananas comosus*) AT TAC CAU REGION, KIEN GIANG PROVINCE

Nguyen Thi Thu Hau¹, Tran Nhan Dung², Huynh Van Ba³, Thi Ngoc Quyen⁴,
Bui Tran Hoang An⁵, Vo Thi Yen Linh⁶, Le Thi Thu Doan⁷

Tóm tắt – Dứa, tên khoa học là *Ananas comosus*, là loại trái cây có giá trị dinh dưỡng cao. Trong nghiên cứu này, cao ethanol của lá mọc ở thân và lá trên đầu trái cây dứa được sử dụng để khảo sát khả năng kháng oxy hóa DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (free radical)) và khả năng khử Fe^{3+} . Nghiên cứu hiệu suất li trích cao trong dung môi ethanol 99,5%, tỉ lệ phối trộn giữa mẫu với dung môi là 1 : 4, kết hợp đánh sóng siêu âm với công suất là 120 Walt trong vòng 72 giờ. Kết quả cho thấy, hàm lượng polyphenol tổng cao như lá ở thân ($140,9 \pm 2,86$ mg GAE/g), lá ở đỉnh trái ($204,6 \pm 0,29$ mg GAE/g). Kết quả kháng oxy hóa DPPH và năng lực khử sắt cho chỉ số IC_{50} lần lượt là: lá trên đỉnh trái ($IC_{50} = 254,74 \pm 1,55$

$\mu\text{g/mL}$ và $908,12 \pm 9,35$ $\mu\text{g/mL}$) cao hơn lá ở thân ($IC_{50} = 977,78 \pm 30,27$ $\mu\text{g/mL}$ và $2156,62 \pm 23,03$ $\mu\text{g/mL}$). Nghiên cứu này đã phát hiện việc tận dụng phế phẩm từ lá trên đầu trái dứa có khả năng kháng oxy hóa có thể bổ sung vào nguồn nguyên liệu tiềm năng trong lĩnh vực sản xuất dược liệu.

Từ khóa: cao chiết, dứa, ethanol, kháng oxy hóa, polyphenol.

Abstract – Pineapple (*Ananas comosus*) is a kind of fruit with high nutritional value. This study investigated the resistance to oxidation DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (free radical) and deionized Fe^{3+} of ethanol extracts from the leaves (leaves grow on stems) and crown (crown of scale leaves) of pineapples. Study of high extraction efficiency in 99,5% ethanol solvent, mixing ratio between samples with the solvent is 1 : 4, combined ultrasonic wave with a capacity of 120 Walt within 72 hours. The total polyphenol content in all treatments was high: leave sample ($140,9 \pm 2,86$

^{1,4,5,6,7}Trường Đại học Kiên Giang

²Trường Đại học Cần Thơ

³Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

Ngày nhận bài: 26/8/2020; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 04/12/2020; Ngày chấp nhận đăng: 25/12/2020

Email: ntthau@vnkgu.edu.vn

^{1,4,5,6,7}Kien Giang University

²Can Tho University

³Can Tho University of Medicine and Pharmacy

Received date: 26th August 2020; Revised date: 04th December 2020; Accepted date: 25th December 2020

mg GAE/g) and crown sample ($204,6 \pm 0,29$ mg GAE/g). The results showed that DPPH oxidation resistance and deionized Fe^{3+} were: crown ($IC_{50} = 254,74 \pm 1,55$ μ g/mL và $908,12 \pm 9,35$ μ g/mL) higher than leaves ($IC_{50} = 977,78 \pm 30,27$ μ g/mL and $2156,62 \pm 23,03$ μ g/mL). The research has found that the use of waste products from pineapple peels with antioxidant capacity could be added to potential raw materials in the field of pharmaceutical production.

Keywords: *antioxidant, ethanol, extraction, pineapple, polyphenol.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dứa, tên khoa học là *Ananas comosus*, là loại trái cây có giá trị dinh dưỡng cao [1], [2]. Thịt dứa chứa nhiều acid hữu cơ cao, các hợp chất nanocomposite ($Nd_2Sn_2O_7 - SnO_2$), hợp chất acid ferulic (FA) và p-coumaric acid (pCA) có tác dụng chống tyrosinase, chống hyaluronidase, chống collagenase và chống elastase [3] - [5].

Ngày nay, con người đang phải đương đầu với rất nhiều bệnh. Đây là nguyên nhân của đột biến, thoái hóa tế bào. Trong cơ thể của con người luôn sản sinh ra các gốc tự do. Đó là những phân tử thường có một hoặc nhiều hơn các điện tử độc thân, dễ phản ứng với các chất khác dẫn đến sự hình thành các gốc tự do mới. Các dạng oxy hoạt động có năng lượng cao và kém bền nên dễ dàng tấn công các đại phân tử như DNA, protein... gây biến dị, huỷ hoại tế bào, gây ung thư, các bệnh tim mạch, tiểu đường, béo phì và tăng nhanh sự lão hoá [6], [7].

Quá trình oxy hóa tế bào là nguyên nhân tạo ra nhiều phản ứng chứa oxy (Reactive

Oxygen Species – ROS), từ đó gây nên các bệnh tật trong cơ thể con người [8]. Để chống lại sự oxy hóa, cơ thể động vật, trong đó có con người, thường tạo ra các hợp chất có tính kháng oxy hóa. Khi hàm lượng các chất kháng oxy hóa trong cơ thể giảm xuống, nguy cơ huỷ hoại các tế bào sẽ tăng lên. Các hợp chất kháng oxy hoá là những hợp chất làm chậm hoặc ngăn chặn sự phát triển của các gốc tự do bảo vệ tế bào và cơ thể. Do đó, những ảnh hưởng bất lợi của ROS có thể được ngăn ngừa bằng cách bổ sung các chất kháng oxy hóa từ thực phẩm, dược liệu [9], [10].

Hàm lượng và hoạt tính kháng oxy hóa phụ thuộc vào loài thực vật, vùng sinh thái (đối với cây cùng loài), độ tuổi của cây (đối với cây cùng loài và cùng vùng sinh thái). Nếu trên cùng một cây ở các bộ phận khác nhau thì hàm lượng và hoạt tính kháng oxy hóa cũng không giống nhau [11]. Trong lá của cây dứa, các nhà khoa học đã li trích được nguyên liệu để sản xuất sợi nano cellulose (CNC) phục vụ cho ngành công nghiệp sản xuất nano polymer [12]. Polysaccharid, flavonoids, pectins, polyphenols, vitamin và khoáng chất, những hợp chất có khả năng kháng oxy hóa, kháng khuẩn, bảo vệ đường tiêu hóa, giảm đường trong máu được li trích từ lá, thân, vỏ của dứa [13]. Tuy các nghiên cứu về khả năng kháng oxy hóa từ lá mọc ở thân dứa Tắc Cậu đã được thực hiện trước đây nhưng vẫn đề đánh giá khả năng kháng oxy hóa của mẫu lá ở thân và lá trên đầu trái dứa (là phế phẩm có sản lượng lớn trong ngành nông nghiệp) chưa được quan tâm nghiên cứu. Từ lâu, dứa Tắc Cậu, tỉnh Kiên Giang đã là đặc sản nổi tiếng và là cây nằm trong danh sách được bảo tồn gen của tỉnh Kiên Giang [14]. Mục tiêu của nghiên cứu này là bước đầu đánh giá khả

năng kháng oxy hóa từ lá mọc ở thân và lá trên đầu trái dứa (là phế phẩm có sản lượng rất lớn của ngành nông nghiệp dứa) nhằm tìm ra nguồn nguyên liệu mới sử dụng trong ngành dược liệu và mỹ phẩm. Cao chiết lá mọc ở thân và lá trên đầu trái dứa được điều chế trong ethanol 99,5%, định lượng polyphenol tổng. Cuối cùng, chúng tôi xác định khả năng kháng oxy hóa của cao chiết bằng phương pháp đánh giá khả năng bắt gốc tự do DPPH và khả năng khử Fe^{2+} .

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Thế giới đã có nhiều nghiên cứu về các hợp chất thiên nhiên trong cao chiết thịt dứa. Thịt của trái dứa chứa hàm lượng polyphenol tổng cao và dao động từ 31,48 đến 77,55 mg GAE/g và hàm lượng flavonoid tổng là $1186,44 \pm 0,21 \text{ mg/g}$ [15]. Miljana et al. [16] nghiên cứu khả năng kháng oxy hóa của cao chiết methanol (95%) vỏ dứa và nước ép dứa cho thấy: chỉ số IC_{50} của cao vỏ dứa ($\text{IC}_{50} = 1,745 \pm 0,046 \text{ mg/mL}$) cao hơn so với nước ép dứa ($\text{IC}_{50} = 88 \pm 2,09 \text{ mg/mL}$).

Việc xác định khả năng kháng oxy hóa của bromelain thô từ thân cây dứa bằng phương pháp bắt gốc tự do của chất 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) so với vitamin C thu được chỉ số IC_{50} có giá trị 3624g/mL bromelain thô, tương đương với 1590,18 $\mu\text{g/mL}$ tổng protein và bromelain [17], [18]. Đánh giá khả năng kháng oxy hóa của phenolic được chiết xuất từ các mô thịt trái của cây dứa (*Ananas comosus* L) trồng ở Ấn Độ chiết trong dung môi methanol tuyệt đối và đánh giá khả năng kháng oxy hóa bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH thu được kết quả nồng độ thịt dứa ức chế 50% DPPH là 49,62 $\mu\text{g/mL}$

so với acid ascorbic 17,82 $\mu\text{g/mL}$. Yuris et al. [19] đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của các giống khóm khác nhau là Josephine (*Ananas comosus* L. var. *Comosus* cv. *Josephine*), Morris (*Ananas comosus* L. var. *Comosus* cv. *Morris*) và Sarawak (*Ananas comosus* L. var. *comosus* cv. *Sarawak*). Hoạt tính kháng oxy hóa của khóm được đo bằng cách sử dụng xét nghiệm bắt gốc tự do triet để 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), kết quả thu được: dứa Morris chứa TPC ($53,8 \pm 0,7 \text{ mg GAE/100g}$) và khả năng kháng oxy hóa ($25,2 \pm 0,5 \mu\text{g/mL}$) là cao nhất trong ba giống.

Sóng siêu âm là sóng cơ học, được hình thành do sự lan truyền dao động của các phân tử trong không gian và có tần số lớn hơn giới hạn nghe của con người (16-20 KHz). Việc sử dụng sóng siêu âm trong trích li cao chiết đem lại hiệu quả trích li cao do bề mặt đánh sóng siêu âm làm cho dung môi tạo thành những bong bóng nhỏ đi vào tế bào thực vật, sau đó bể ra và làm các hợp chất thiên nhiên được đi ra ngoài và hòa vào dung môi [3], [5], [16].

Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu về khả năng kháng oxy hóa từ thịt trái dứa nhưng chưa có nhiều nghiên cứu về khả năng kháng oxy hóa từ lá dứa. Nguyễn Văn Thơm và Lê Thị Minh Thủy [20] nghiên cứu sự ảnh hưởng của các loại dung môi chiết rút (nước cất, ethanol 70% và acetone 70%) đến hàm lượng phenol và flavonoid của dịch chiết lá dứa đã được khảo sát. Kết quả cho thấy, dung môi ethanol 70% cho dịch chiết lá dứa có hàm lượng polyphenol ($163 \pm 4,50 \text{ mgGAE/g}$) và flavonoid ($23,6 \pm 0,49\%$).

Tại các quốc gia đang phát triển, khoảng 60 – 90% dân số sử dụng thuốc hay các dược phẩm chức năng có nguồn gốc từ

thực vật. Hơn 80% dân số thế giới có xu hướng sử dụng các phương pháp trong y học cổ truyền khi chăm sóc sức khỏe trước khi sử dụng các biện pháp trong y học hiện đại [11]. Nhiều loại phế phẩm của nông nghiệp chứa rất nhiều hợp chất thiên nhiên và hợp chất sinh học quý có lợi cho sức khỏe như kháng ung thư, kháng khuẩn, kháng oxy hóa, giảm đau và chữa lành vết thương. Các hợp chất này đã được nhiều nhà khoa học nghiên cứu [21] - [23].

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A. Đối tượng nghiên cứu

Lá mọc ở thân và lá trên đầu quả của cây dứa (*Ananas comosus*) được thu hái ở vùng Cù Lao, Tắc Cậu, tỉnh Kiên Giang. Mẫu được định danh dựa vào đặc điểm hình thái theo Phạm Hoàng Hộ [24].

B. Phương pháp nghiên cứu

1) Vật liệu, hóa chất

Chất đối chứng: acid ascorbic (99%, merck, Đức), acid gallic (99%, merck, Nhật).

Dung môi: ethanol 99,5%, Việt Nam.

Hóa chất: DPPH (2,2- Diphenyl-1-picrylhydrazyl (free radical), 95%), hãng Alfa Aesar, Nhật Bản; Folin-Ciocalteu, merck, Đức; Na_2CO_3 99,8%; acid ascorbic 95%, acid clohydric (36% HCl), acid sunfuric (H_2SO_4), natri hidroxyde, $FeCl_3$ (95%), $K_3[Fe(CN)_2]$, 99,5%, ethyl acetate, sodium acetat buffer (pH=5,5).

2) Phương pháp thu mẫu

Thu lá trên đầu trái (Hình 1a) và lá mọc ở thân (thu từ tầng thứ ba đến tầng thứ sáu, tính từ gốc lên, Hình 1b). Vị trí thu GPS (vĩ độ: 9,65927 Bắc, kinh độ: 104,32069 Đông). Thời gian thu mẫu từ 6

giờ đến 8 giờ sáng ngày 13/5/2020. Mẫu sau khi thu được vận chuyển về Phòng Thực hành Sinh hóa, Trường Đại học Kiên Giang, rửa sạch để khô tự nhiên. Sau đó, mẫu được cắt nhỏ với kích thước 3 x 5 x 0,5 cm (rộng, dài, dày) và xử lý các bước tiếp theo để tạo cao chiết.

Hình 1: Lá trên đầu trái (a), lá mọc ở thân (b) của cây dứa (*Ananas comosus*) Tắc Cậu, tỉnh Kiên Giang

3) Phương pháp điều chế cao (trích li)

Mẫu lá trên đầu trái (LĐ) và lá mọc ở thân (LT) của cây dứa Tắc Cậu được thu nhận và rửa, để khô tự nhiên, cắt nhỏ và xác định trọng lượng tươi. Sau đó, sấy khô ở $47^{\circ}C$ đến trọng lượng không đổi, cân lại để xác định trọng lượng khô. Tiếp đó, chúng ta xay nhỏ mẫu đóng gói chân không, bảo quản ở nhiệt độ $-20^{\circ}C$, chuẩn bị cho các công đoạn tiếp theo.

Mẫu được ngâm với ethanol 99,5% (w/w) (EtOH) bằng phương pháp ngâm chiết với tỉ lệ nguyên liệu/dung môi là 1 : 4 (w/v), nhiệt độ trích li là nhiệt độ phòng kết hợp đánh sóng siêu âm với công suất là 120 Watt trong 72 giờ. Sau đó, lọc dịch chiết, lặp lại ba lần, dịch chiết của ba lần được gom lại và cô quay chân không để thu

hồi dung môi dưới áp suất thấp và nhiệt độ 47°C [25].

4) Khảo sát hàm lượng polyphenol tổng

Hàm lượng polyphenol tổng được xác định dựa trên phương pháp sử dụng thuốc thử Folin-Ciocalteu, đo quang phổ ở bước sóng 765 nm. Chất chuẩn được sử dụng là acid gallic ở 05 nồng độ 0,01, 0,05, 0,1, 0,25 và 0,5 mg/mL. Nồng độ cao chiết sử dụng lần lượt là 0,1 mg/mL. Hàm lượng polyphenol tổng được tính dựa trên phương trình đường chuẩn $y = ax + b$ của chất chuẩn là acid gallic. Hàm lượng polyphenol tổng: $C = c \times Vm$. Trong đó, C: hàm lượng polyphenol tổng (mg GAE/g chiết xuất), c: giá trị x từ đường chuẩn với acid gallic/acid ascorbic ($\mu\text{g/mL}$), V: thể tích dịch chiết (mL), m: khối lượng cao chiết có trong thể tích V (g).

5) Phương pháp khảo sát khả năng kháng oxy hóa của cao chiết bằng DPPH

Thí nghiệm sử dụng DPPH nồng độ 0,5 mM pha trong methanol, sodium acetat buffer (pH = 5,5). Hòa tan cao chiết với nồng độ 0,1 – 0,5 mg/mL, acid ascorbic nồng độ 0,01 – 0,05 mg/mL (dùng làm đường chuẩn). Đo độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm [7]. Mẫu đối chứng được thực hiện tương tự nhưng thay thế cao chiết bằng MeOH. Thí nghiệm được lặp lại ba lần. Khả năng ức chế DPPH được tính theo công thức sau:

$$\text{Phần trăm ức chế DPPH} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100$$

Trong đó, A: độ hấp thụ của mẫu đối chứng (không chứa cao chiết), A_0 : độ hấp thụ của mẫu; xây dựng đường chuẩn $y = ax + b$ với phần trăm ức chế DPPH ở các nồng độ khác nhau. Từ đó, tính giá trị IC_{50} của acid ascorbic hay cao chiết.

6) Phương pháp khảo sát khả năng

kháng oxy hóa của cao chiết bằng khả năng khử Fe^{3+}

Thí nghiệm được thực hiện theo mô tả của Singhal et al. có hiệu chỉnh. Acid ascorbic có nồng độ 0,5 – 3,5 $\mu\text{g/mL}$ được sử dụng là chất chuẩn để so sánh với các nghiệm thức cao. Chúng ta đo bước sóng ở độ hấp thụ 700 nm, thí nghiệm được lặp lại ba lần [26]. Khả năng khử ion Fe^{3+} được tính theo công thức:

$$\text{Khả năng khử (\%)} = (A - A_o) / A_o \times 100$$

Trong đó, A là độ hấp thụ của mẫu cao hoặc acid ascorbic, A_o là độ hấp thụ của mẫu trắng.

C. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Kết quả thực nghiệm được nhập liệu bằng Microsoft Excel và phân tích bằng phần mềm MSTATC để phân tích phương sai ANOVA, hệ số biến động (CV) và so sánh trung bình các nghiệm thức bằng kiểm định LSD (0,05%).

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Hiệu suất trích cao

Hiệu suất li trích ở hai nghiệm thức nhỏ hơn 5%. Nghiệm thức LĐ có hiệu suất trích cao tốt hơn so với cao LT (Bảng 1).

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng li trích cao chiết lá đầu trái và lá ở thân cây dứa so với mẫu cỏ mần trầu là 2,82 gram [27], thân rễ cây cỏ tranh 1,15 gram [28].

B. Kết quả định lượng hàm lượng polyphenol tổng

Hàm lượng polyphenol của hai nghiệm thức được xác định dựa trên phương trình đường chuẩn acid gallic, bằng cách thế giá

Bảng 1: Hiệu suất trích cao lá trên đầu trái và lá mọc ở thân của cây dứa Tắc Cậu, tỉnh Kiên Giang

Nghiệm thức	Khối lượng mẫu tươi (g)	Khối lượng cao chiết (g)	Hiệu suất trích cao (%)
LĐ	1000	28,5	2,85
LT	1000	26,0	2,60

trị OD của mẫu vào phương trình đường chuẩn. Giá trị mg GAE/g chiết xuất càng cao thì hàm lượng chúng có trong cao chiết càng cao và ngược lại.

Bảng 2: Hàm lượng polyphenol tổng ở mẫu cao chiết lá ở đầu trái và lá mọc ở thân

Tên nghiệm thức	Hàm lượng polyphenol (mg GAE/g chiết xuất)
LĐ_EtOH	204,6 ± 0,29a
LT_EtOH	140,9 ± 2,86b

Bảng 2 cho thấy, hàm lượng polyphenol tổng trong mẫu lá trên đầu trái cao hơn lá mọc ở thân cây dứa. Trong đó, hàm lượng polyphenol tổng của nghiệm thức LĐ_EtOH (204,6 ± 0,29 mg GAE/g) cao hơn 1,45 lần so với mẫu LT_EtOH (140,9 ± 2,86 mg GAE/g).

Nghiên cứu này mới xác định hàm lượng polyphenol tổng trong lá trên đầu trái và lá mọc ở thân của cây dứa Tắc Cậu, tỉnh

Kiên Giang. Tuy nhiên, thành phần cụ thể trong nhóm polyphenol tổng mới quyết định hoạt tính sinh học, đặc biệt là hoạt chất chống oxy hóa [11]. Thêm vào đó, mỗi nhóm chất có vai trò quan trọng trong tế bào thực vật giữ nhiệm vụ khác nhau như tăng tính vững chắc, tạo mùi hương, chất diệt khuẩn và chất độc với côn trùng gây hại con người sử dụng những nhóm chất sinh học trong thực vật với những vai trò khác nhau như giảm viêm, chống nhiễm trùng, hạ huyết áp và chống oxy hóa. Do đó, tùy vào mục đích của từng nghiên cứu mà chúng ta cần đi sâu nghiên cứu định tính và định lượng của từng nhóm chất hoặc chất cụ thể.

C. Kết quả khảo sát khả năng kháng oxy hóa bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH

Hoạt tính chống oxy hóa của các cao chiết lá trên đầu trái và lá mọc ở thân của cây dứa Tắc Cậu được đánh giá qua khả năng khử gốc tự do DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Phần trăm ức chế của cao chiết mẫu lá ở đầu trái và lá mọc ở thân của dứa Tắc Cậu bằng phương pháp DPPH được thể hiện qua Bảng 3.

Kết quả thể hiện ở Bảng 3 cho thấy, mẫu lá ở trên đầu trái có phần trăm ức chế cao hơn mẫu lá mọc ở thân ở nồng độ 0,1 – 0,5 mg/mL và có sự khác biệt nghĩa thống kê. Ở mẫu lá trên đầu trái, khi tăng nồng độ cao chiết 0,1 – 0,5 mg/mL, phần trăm ức chế cũng tăng theo và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Ở mẫu lá mọc ở thân, khi tăng nồng độ, phần trăm ức chế cũng tăng nhưng chậm hơn mẫu lá ở đầu trái. Kết quả khảo sát khả năng kháng oxy hóa bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH cho thấy,

Bảng 3: Phần trăm ức chế của cao chiết lá ở đầu trái và lá mọc ở thân của cây dứa Tắc Cậu ở các nồng độ khác nhau thử nghiệm bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH

Bộ phận	Nồng độ (µg/mL)				
	0,1 (mg/mL)	0,2 (mg/mL)	0,3 (mg/mL)	0,4 (mg/mL)	0,5 (mg/mL)
LĐ_EtOH	39,94 ^e	46,65 ^d	53,27 ^c	60,09 ^b	63,98 ^a
LT_EtOH	3,19 ^j	9,66 ⁱ	13,48 ^h	18,63 ^g	24,15 ^f
CV	1,33%				
LSD 0,05%	0,5936				

(Ghi chú: Trong cùng một cột, các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05% bằng phép thử LSD.)

tuy cùng là lá của cây dứa trồng tại vùng sinh thái Tắc Cậu nhưng phần trăm ức chế không giống nhau tại mỗi nồng độ. Đồng thời, kết quả này cũng có khác biệt với chính nghiên cứu trước đó của nhóm tác giả vì nó có sự sai khác về thời gian, vị trí (tọa độ), mùa vụ thu mẫu [11].

Phần trăm ức chế của cao chiết ở mẫu lá ở trên đầu trái và mẫu lá mọc ở thân của cây dứa Tắc Cậu bằng phương pháp khử ion Fe³⁺ được thể hiện qua Bảng 4.

Kết quả thể hiện ở Bảng 4 cho thấy, mẫu lá ở trên đầu trái có phần trăm ức chế cao hơn từ 1,26 đến 1,88 lần so với mẫu lá mọc ở thân ở tất cả các nồng độ 0,1 – 0,5 mg/mL. Mẫu lá ở trên đầu trái có phần trăm ức chế cao nhất tại nồng độ 0,5 mg/mL (đạt 25,89%), cao hơn phần trăm ức chế của mẫu lá mọc ở thân tại cùng độ.

Hossain and Rahman [6] đã nghiên cứu khả năng kháng oxy hóa của thịt trái dứa khi trích với dung môi methanol, ethyl acetate và nước, cho kết quả cao chiết có khả năng kháng oxy hóa trên ba loại cao chiết theo thứ tự tăng dần là: metanol > ethyl acetate > chiết nước. Tuy nhiên, nhóm tác giả chưa nghiên cứu khả năng kháng oxy hóa ở thịt trái dứa với các bộ phận khác (lá, thân, vỏ trái) của cây dứa

(*Ananas comosus*).

Kết quả ở Bảng 2, Bảng 3 và Bảng 4 cho thấy, hàm lượng polyphenol (mg GAE/g chiết xuất) có liên quan trực tiếp đến phần trăm ức chế khi khảo sát bằng phương pháp khử gốc tự do DPPH của mẫu lá trên đầu trái so với mẫu lá mọc ở thân. Nếu hàm lượng polyphenol tổng càng cao thì phần trăm ức chế càng lớn, điều này dẫn đến khả năng ức chế IC₅₀ càng nhỏ và khả năng kháng oxy hóa càng cao.

Khả năng kháng oxy của cao chiết được thể hiện qua giá trị IC₅₀, tại nồng độ mẫu đó ức chế được 50% gốc tự do. Nếu giá trị IC₅₀ càng thấp thì mẫu sẽ có hoạt tính kháng oxy hóa càng cao và ngược lại. Giá trị IC₅₀ của lá trên đầu trái và lá mọc ở thân khi thử nghiệm bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH và khử ion Fe³⁺ thành ion Fe²⁺ thể hiện qua Bảng 5. Kết quả từ Bảng 5 cho thấy, cả hai mẫu đều có khả năng kháng oxy hóa. Mẫu lá ở trên đầu trái dứa Tắc Cậu, tỉnh Kiên Giang cho khả năng kháng oxy hóa tốt hơn mẫu lá mọc ở thân ở địa phương này và cả hai mẫu đều cho khả năng kháng thấp hơn so với vitamin C (Bảng 5). So với kết quả của Shete et al. [29] nghiên cứu trên lá và củ của cây *Amorphophallus konkanensis* và

Bảng 4: Phần trăm ức chế của cao chiết lá ở đầu trái và lá mọc ở thân của cây dứa Tắc Cậu ở các nồng độ khác nhau thử nghiệm bằng phương pháp khử ion Fe³⁺ thành ion Fe²⁺

Bộ phận	Nồng độ (µg/mL)				
	0,1 (mg/mL)	0,2 (mg/mL)	0,3 (mg/mL)	0,4 (mg/mL)	0,5 (mg/mL)
LĐ_EtOH	0,59 ^h	4,29 ^g	12,52 ^{cd}	16,31 ^b	25,89 ^a
LT_EtOH	5,52 ^{fg}	6,89 ^f	9,93 ^e	12,20 ^d	13,74 ^c
CV	3,51%				
LSD 0,05%	1,433				

(Ghi chú: Trong cùng một cột, các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05% bằng phép thử LSD.)

Amorphophallus bulbifer (họ Araceae), li trích với dung môi là ethanol 90% với giá trị IC₅₀ của lá trên đầu trái, khả năng bắt gốc tự do DPPH ở nghiên cứu này cao hơn 10,59 lần. Đồng thời, kết quả nghiên cứu này cũng cho khả năng kháng oxy hóa ở mẫu lá trên đầu trái cao hơn 7,6 lần so với nghiên cứu của Nguyễn Văn Bản và cộng sự [30] trên bẹ cây môn ngựa li trích bằng ethanol 96% có kết hợp đánh sóng siêu âm trong 60 phút ở 42°C.

Nếu so sánh khả năng kháng oxy hóa của cao chiết lá trên đầu trái và lá mọc ở thân với nhau thì nghiệm thức cho giá trị IC₅₀ thấp nhất là nghiệm thức lá trên đầu trái (IC₅₀ = 254,736 ± 1,55 µg/mL và 908,121 ± 9,35 µg/mL). Điều này đồng nghĩa với việc nghiệm thức lá trên đầu trái cho khả năng kháng oxy hóa tốt hơn so với nghiệm thức lá mọc ở thân (IC₅₀ = 977,457 ± 30,00 µg/mL và 2156,622 ± 23,03 µg/mL).

V. KẾT LUẬN

Cao chiết lá ở đầu trái và lá mọc ở thân của cây dứa Tắc Cậu, tỉnh Kiên Giang có hàm lượng polyphenol tổng lần lượt là 204,6 ± 0,29 mg GAE/g, 140,9 ± 2,86 mg GAE/g. Khả năng kháng oxy hóa ở nghiệm thức lá trên đầu trái (IC₅₀ = 254,736 ± 1,55 µg/mL và 908,121 ± 9,35 µg/mL) cao hơn nghiệm thức lá mọc ở thân (IC₅₀ = 977,457 ± 30,00 µg/mL và 2156,622 ± 23,03 µg/mL). Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy, lá dứa có khả năng kháng oxy hóa. Tuy nhiên, chúng ta cần nghiên cứu sâu hơn về các khả năng khác như khả năng kháng khuẩn, ức chế enzyme để tận dụng hết nguồn phế phẩm từ lá dứa.

LỜI CẢM ƠN

Chân thành cảm ơn Trường Đại học Kiên Giang đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hassan A, Othman Z, Siriphanich J. Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.). *Postharvest biology and technology of tropical and sub-tropical fruits*. Elsevier; 2011.
- [2] Morton FJ. Pineapple (*Ananas comosus*). *Fruits of Warm Climates*. 2007; 137:18–28.
- [3] Zinatloo-Ajabshir S, Morassaei MS, Salavati-Niasari M. Facile synthesis of Nd₂Sn₂O₇-SnO₂ nanostructures by novel and environment-friendly approach for the photodegradation and removal of organic pollutants in water. *Journal of Environmental Management*. 2019; 233:107–119.
- [4] Long R, Li T, Tong C, Wu L, Shi S. Molecularly imprinted polymers coated CdTe quantum dots with controllable particle size for fluorescent determination of p-coumaric acid. *Talanta*. 2019;196:579–584.
- [5] Wang Z, Long R, Peng M, Li T, Shi S. Molecularly Imprinted Polymers-Coated CdTe Quantum Dots for Highly Sensitive and Selective Fluorescent Determination of Ferulic Acid. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*. 2019; 3:1–8
- [6] Hossain MA, Rahman SM. Total phenolics, flavonoids and antioxidant activity of tropical fruit pineapple. *Food Research International*. 2011; 44(3):672–676.
- [7] Pham Thi Be Tu, Shinkichi Tawata. *Anti-Oxidant, Anti-Aging, and Anti-Melanogenic Properties of the Essential Oils from Two Varieties of Alpinia zerumbet Molecules*. 2015; 20:16723–16740.
- [8] Hileman EO, J L, M A, M.J K, P H. Intrinsic oxidative stress in cancer cells: a biochemical basis for therapeutic selectivity. *Cancer Chemother Pharmacol*. 2004; 53(3):209–219.
- [9] Schramm DD, M K, H.R S, R.R H, M C, C.L K. Honey with high levels of antioxidants can provide protection to healthy human subjects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003; 51 (6):1732–1735.
- [10] Conforti F, S S, M M, F M, G.A S, D U, et al. In vivo anti-inflammatory and in vitro antioxidant activities of Mediterranean dietary plants. *J Ethnopharmacol*. 2008; 116 (1):144–151.
- [11] Nguyễn Thị Thu Hậu, Trần Nhân Dũng, Huỳnh Văn Bá, Tống Văn Hải. Khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa từ cao chiết ethanol lá, thân và vỏ trái cây dứa (*Ananas comosus*) vùng Tắc Cậu, Kiên Giang. *Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 2020; 8:74–80.
- [12] Ghosh T, Teramoto Y, Katiyar aV. Influence of Nontoxic Magnetic Cellulose Nanofibers on Chitosan Based Edible Nanocoating: A Candidate for Improved Mechanical, Thermal, Optical, and Texture Properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2019; 67:4289–4299.
- [13] Hu H, Zhao Q, Xie J, Sun aD. Polysaccharides from Pineapple Pomace: New Insight into Ultrasonic-Cellulase Synergistic Extraction and Hypoglycemic Activities. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2019; 121:1213–1226.
- [14] Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Kiên Giang. *Đề án số 45/ĐA-SKHCN. Danh mục các*

- nguồn gen bảo tồn ở tỉnh Kiên Giang bắt đầu từ năm 2014; 2014.
- [15] Lu X. H., D. Q. Sun, Q. S. Wu, S.H. Liu, G.M. Physico - Chemical Properties, Antioxidant Activity and Mineral Contents of Pineapple Genotypes Grown in China. *Molecules*. 2014; 19:8518–8532.
- [16] Miljana Jovanovic, Milica Milutinovic, Milica Kostic, Bojana Miladinovic, Nemanja Kitic, Suzana Brankovic And Dušanka Kitic. Antioxidant capacity of pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merr.) extracts and juice. *Lekovite Sirovine*. 2018; 38:27–30.
- [17] Sanewski. Garth M, Duane P Bartholomew, Robert E Paull. *The Pineapple, 2nd Edition: Botany, Production and Uses*, CABI; 2018.
- [18] Haripyaree A, K. Guneshwor, M. Damayanti. Evaluation of Antioxidant Properties of Phenolics Extracted from *Ananas comosus* L. *Notulae Scientia Biologicae*. 2010; 2:68–71.
- [19] Yuris A., L. F. Siow. A Comparative Study of the Antioxidant Properties of Three Pineapple (*Ananas comosus* L.) Varieties. *Journal of Food Studies*. 2014; 3(1):40.
- [20] Nguyễn Văn Thơm, Lê Thị Minh Thủy. Nghiên cứu sự ảnh hưởng của dịch chiết lá khóm (*Pandanus amaryllifolius*) đến chất lượng tôm sú (*Penaeus monodon*) tẩm bột bảo quản lạnh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2018; 54:202–211.
- [21] Jovanovic SV, Simic MG. Antioxidants in nutrition. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2000; 899:326–334.
- [22] Kuda T, Kawahara M, Nemoto M, Takahashi H, Kimura B. In vitro antioxidant and anti-inflammation properties of lactic acid bacteria isolated from fish intestines and fermented fish from the Sanriku Satoumi region in Japan. *Food Research International*. 2014; 64:248–55.
- [23] Miglio C, Peluso I, Raguzzini A, Villano DV, Cesqui E, Catasta G, et al. Fruit juice drinks prevent endogenous antioxidant response to high-fat meal ingestion. *The British Journal of Nutrition*. 2014; 111(2):294–300.
- [24] Phạm Hoàng Hộ. *Cây cỏ Việt Nam*, tập 1. TP. Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Trẻ; 1999.
- [25] Balakrishnan A, Kokilavani R. In vitro free radical scavenging activity of ethanolic extract of *Cucumis trigonus* Roxbuxii fruit. *Int J Pharm Biol Arch*. 2011; 2:1439–1443.
- [26] Singhal Manmohan, Arindam Paul Hemen-dra P Singh. Synthesis and reducing power assay of methyl semicarbazone derivatives. *Journal of Saudi Chemical Society*. 2014; 18:121–127.
- [27] Nguyễn Thanh Nhật Phương, Phạm Tấn Phương, Nguyễn Hoàng Trí Tài, Trần Hồng Đức, Nguyễn Đức Độ. Khảo sát hàm lượng flavonoid, alkaloid và khả năng kháng khuẩn của cao chiết cỏ màn trâu (*Eleusine indica*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2017; 53:54–60.
- [28] Võ Thị Kiều Ngân, Nguyễn Thị Ngọc Mai, Nguyễn Thanh Hoàng, Trần Hồng Đức, Nguyễn Đức Độ. Khảo sát hàm lượng phenolic tổng, flavonoid tổng, hoạt tính chống oxy hóa và hoạt tính kháng khuẩn của cao chiết ethanol và methanol của lá và thân rễ cây cỏ tranh (*imperata cylindrica*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2017; 52:16–22.

- [29] Shete C, Wadkar S, Inamdar F, Gaikwad N, Patil K. Antibacterial activity of *Amorphophallus konkanensis* and *Amorphophallus bulbifer* tuber. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2015; 8:98–102.
- [30] Nguyễn Văn Bản, Huỳnh Thanh Duy, Trần Hải Dương, Trần Thị Tuyết Nhung, Thạch Trọng Nghĩa, Nguyễn Đức Độ, Huỳnh Ngọc Thanh Tâm. Khảo sát hàm lượng polyphenol, saponin, hoạt tính kháng oxy hóa và kháng khuẩn từ cao chiết rễ và củ rễ cây môn ngứa (*Colocasia esculenta*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp*. 2018; 2 (3):831–838.