

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÁC THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN CỦA TRÀ XANH (*CAMELLIA SINENSIS*) TRỒNG Ở NGHỆ AN

Đến tòa soạn 08-05-2024

Le Van Nhan^{1,*}, Nguyen Hung Manh², Tran Hai Anh^{1,3}, Phung Thi Tinh¹

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ cao, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

² Viện Sinh thái Tài nguyên và Sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

³ Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

* Email: levannhan.na@gmail.com;

ABSTRACT

DETERMINING THE CHEMICAL COMPONENTS AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF GREEN TEA (*CAMELLIA SINENSIS*) GROWN IN NGHE AN PROVINCE

Green tea (*Camellia sinensis*) belonging to the *Theaceae* family is widely planted and used in Asian, African, Latin American, and Oceanian countries. The plant is a nutritious source of polyphenols, catechins, amino acids, flavonoids, carotenoids, vitamins, and polysaccharides. Based on biochemical compounds in tea, tea has shown health benefits as anticancer, anti-oxidant, and antimicrobial activities, as well as its effectiveness in reducing body weight. In this study, there were 9 different bioactive compound groups detected in the green tea grown in Nghe An province, including alkaloids (22.01%), fatty acids (16.96%), triterpenoids (15.14%), phenols (9.50%), terpenes (9.43%), steroids (5.61%), ketones (4.79%), flavonoids (3.65%), and monoacylglycerols (1.96%), respectively. Particularly, the extract of green tea leaves possessed ability to against *Vibrio harveyi* bacteria, which causes of serious diseases in aquatic animals such as lesions, blindness, gastroenteritis, myonecrosis, skin ulcers and tail rot in fish, and is the causative agent of luminous disease in fish, shrimp, crab... with high mortality rate. The antibacterial ring diameters were reported in the range of 10.82 mm and 16.52 mm under the extract concentrations of 200-500 ppm. This illustrates that the role and potential application of green tea extract in preventing and treatment bacterial diseases for aquatic animals, especially the luminous disease in shrimp.

Keywords: *Camellia sinensis*, GC-MS, *Vibrio harveyi*.

1. GIỚI THIỆU

Trà xanh (*Camellia sinensis*) hay còn gọi là chè xanh là loài thực vật phổ biến ở Việt Nam, được sử dụng như một thức uống hàng ngày lâu đời với nhiều giá trị về sức khỏe. Bên cạnh đó, trà xanh cũng

được sử dụng làm phụ gia trong thực phẩm, mỹ phẩm, làm nguyên liệu trong dược phẩm.

Các nghiên cứu về thành phần hóa học trong trà xanh *Camellia sinensis* đã được công bố. Các thành phần chính trong trà

xanh phải kể đến polyphenol như catechins (catechin (C), epicatechin (EC), epigallocatechin (EGC), epicatechin gallate (ECG), and epigallocatechin Gallate), flavanoid (myricetin glycoside, quercetin glycoside và behenyl glycoside, anthocyanins), phenolic acid (gallic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, ellagic acid, quinic acid, tea gallate), các alkaloid (caffeine, theophylline, theobromine), các amino acid, carbohydrate, nguyên tố khoáng, acid hữu cơ và một số hợp chất vòng thơm khác. Trong đó, polyphenols, theanine, và caffeine là ba thành phần có hàm lượng lớn nhất trong trà xanh [1]. Theo Gupta và Kumar, thành phần hóa học của trà xanh (*Camellia sinensis*) chứa 13 hợp chất, gồm: Caffeine; 1,4-Dimethyl-4,5,7,8-tetrahydroimidazo-[4,5-E]-1,4-Diazepin-5,8(6H)-dione; 2-Fluorobenzylamine, N,N-dibutyl; 6-Octadecenoic acid; cis-vaccenic acid; trans-13-Octadecenoic acid; trans-13-Octadecenoic acid; Erucic acid; cis-13-Eicosenoic acid; cis-11-Eicosenoic acid; Anethole; cis-13-Eicosenoic acid; cis-11-Eicosenoic acid; cis-10-Nonadecenoic acid [2].

Trà xanh được coi là thích hợp cho bệnh nhân tăng huyết áp, mỡ máu cao, bệnh tim mạch vành, xơ cứng động mạch và tiểu đường. Các polyphenol, caffeine, theanine, polysaccharides và các thành phần khác được chiết xuất và tách ra từ trà xanh có tác dụng dược lý như chống ung thư, chống oxy hóa, bảo vệ hệ thần kinh và làm giảm đường huyết [1]. Chiết xuất của trà xanh cũng được ghi nhận có hoạt tính chống lại các loại vi khuẩn gây bệnh ở người như: *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* và *fungus C. albicans* với đường kính vòng kháng khuẩn nằm trong

khoảng từ 9 đến 18 mm, nồng độ ức chế tối thiểu từ 6.25 đến 12.5 mg/ml và nồng độ diệt khuẩn tối thiểu từ 50-12.5 mg/ml [2]. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu về khả năng kháng khuẩn của trà xanh đã được công bố. Chỉ với nước trà xanh thu được nhờ đun sôi hoặc ngâm lá chè trong nước nóng, sự phát triển của *Vibrio parahaemolyticus* cũng có thể bị ức chế [3]. Dịch chiết trà xanh còn thể hiện khả năng kháng khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* và *Vibrio harveyi* trong nghiên cứu của Hoa và cộng sự năm 2020 [4]. Trong đó, chủng vi khuẩn *Vibrio harveyi* là chuẩn vi khuẩn thường gây các bệnh nghiêm trọng trong nuôi trồng thủy sản như tổn thương, mù mắt, viêm dạ dày ruột, hoại tử cơ, loét da và bệnh thối đuôi ở cá, là tác nhân gây bệnh phát sáng ở tôm, cua... với tỷ lệ chết bệnh cao [5,6]. Trước đó, Kanya và cộng sự đã nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của trà xanh (GT) và polyphenol trà xanh (GTPP) trên *Vibrio harveyi* ở các điều kiện tăng trưởng khác nhau: môi trường giàu dinh dưỡng (agar trộn với GT và GTPP) và điều kiện dinh dưỡng thấp (nước biển vô trùng). Kết quả nghiên cứu cho thấy, trà xanh và polyphenol của trà xanh đều có khả năng chống lại vi khuẩn *V. harveyi*. Sự phát triển của *V. harveyi* bị ức chế bởi polyphenol của trà xanh ở nồng độ 400 ppm và trà xanh ở nồng độ 1.000 ppm trên đĩa thạch. Tuy nhiên, ở Việt Nam chưa có nghiên cứu nào công bố về hoạt tính kháng khuẩn của chiết xuất trà xanh đối với vi khuẩn *Vibrio harveyi* [7].

Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đã tiến hành xác định thành phần hóa học trong dịch chiết methanol của trà xanh

trồng ở Nghệ An và khả năng kháng khuẩn *Vibrio harveyi* của dịch chiết này.

2. THỰC NGHIỆM

Lá trà xanh được thu thập ở xã Thanh Thủy, huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An vào tháng 6 năm 2023 và được giám định bởi chuyên gia sinh thái học PGS. TS. Nguyễn Văn Sinh, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Lá trà xanh được rửa sạch, sấy khô, sau đó nghiền thành bột. Methanol tinh khiết dành cho phân tích được mua từ Merck-Đức. 10 g bột trà xanh khô được ngâm trong 100 mL MeOH ở nhiệt độ phòng 24 giờ, chiết lặp 03 lần. Toàn bộ dịch chiết được gom lại, lọc qua giấy lọc Whatman. Dịch lọc được cô quay chân không sau đó sấy khô ở 40°C, thu được cao chiết. 100 mg cao chiết pha loãng với 10 mL MeOH, lọc qua màng lọc PTFE 0,22 μ vào vial 2mL để tiến hành phân tích các thành phần hóa học trên thiết bị GC-MS (Agilent 7890B GC/ 5977A MSD, USA), sử dụng cột Agilent DB-5MS kích thước 30m $\times$ 0,25mm $\times$ 0,25 μ m; khí mang He tốc độ dòng 1 mL/phút; thể tích bơm mẫu 1 μ L; nhiệt độ cổng bơm mẫu 280°C. Chương trình nhiệt độ từ 40°C tăng lên 100°C (tốc độ 5°C/phút), tiếp tục tăng lên 300°C (tốc độ 8°C) và giữ 2 phút. Thành phần hóa học của dịch chiết trà xanh được xác định bằng cách tra cứu tín hiệu phổ khối thu được trong thư viện phổ NIST.

Thí nghiệm đánh giá khả năng kháng khuẩn *Vibrio harveyi* của dịch chiết trà xanh được tiến hành như sau: Cao chiết trà xanh được pha trong dung dịch DMSO (Dimethyl Sulfoxide) với các nồng độ khác nhau, gồm: 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 300, 400 và 500 ppm. Vi khuẩn

Vibrio harveyi được lấy từ bộ sưu tập vi khuẩn của Trung tâm An toàn Thực phẩm và Môi trường - Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ cao, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ. *Vibrio harveyi* được nuôi phục hồi trên môi trường Tryptic Soy Agar có bổ sung 1,5% NaCl và Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose (TCBS) ở 28°C trong 24 giờ. Sau đó được nuôi tăng sinh trong môi trường Brain Heart Infusion Broth có bổ sung 1,5% NaCl, trong 24 giờ, ly tâm ở 4.500 rpm, rửa 2 lần bằng nước muối sinh lý tiệt trùng 0,85% và xác định mật độ bằng phương pháp so màu quang phổ ở bước sóng 610 nm ($OD = 1 \pm 0,02$) để đạt mật độ tương đương với 10^9 vi khuẩn sau đó được pha loãng với NaCl 0,85% giảm dần theo tỷ lệ 1:9 để được dãy nồng độ sử dụng trong thí nghiệm cảm nhiễm. Dùng pipetman hút 100 μ L canh khuẩn nhỏ vào giữa đĩa thạch dùng que thủy tinh tráng đều cho đến khi mặt thạch khô. Sau 10-15 phút, đĩa thạch trên được đục các lỗ có đường kính khoảng 6 mm để nhỏ 100 μ L chiết xuất của trà xanh ở mỗi nồng độ thí nghiệm vào một lỗ tương ứng. Bên cạnh đó, bố trí hai lỗ có kích thước tương tự để nhỏ 100 μ L kháng sinh Doxycycline ở nồng độ 30 μ g.mL⁻¹ và DMSO tương ứng với đối chứng dương và đối chứng âm trong thí nghiệm. Các đĩa thạch được đặt trong các tủ ẩm nhiệt độ từ 28-30°C trong 24 giờ. Kết quả kiểm tra là đo đường kính vòng vô khuẩn rồi tính giá trị bình quân.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích cao chiết trà xanh bằng GC-MS

Kết quả phân tích chiết xuất methanol của trà xanh bằng phương pháp sắc ký khí ghép nối khối phổ xác định được 29 thành

phần hóa học có độ trùng lặp trên 90%
khi so sánh với thư viện phổ NIST và kết

quả xác định thành phần hóa học được
trình bày trong Bảng 1.

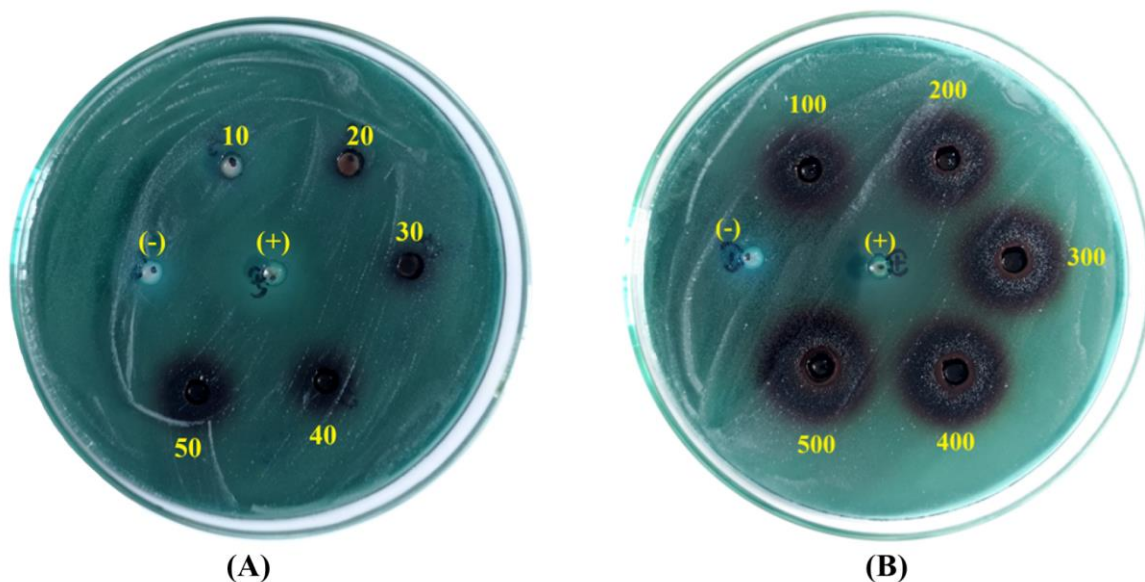
Bảng 1. Kết quả phân tích chiết xuất methanol của dịch chiết MeOH trà xanh bằng thiết bị GC-MS

TT	Thời gian xác định (phút)	Tên thành phần hóa học	Khối lượng phân tử (amu)	Hàm lượng (%)	Công thức hóa học	Độ trùng lặp (%)	Nhóm hợp chất
1	3,94	Acetic acid, hydrazide	74,05	1,22	C ₂ H ₆ N ₂ O	91	Carbohydrazide
2	4,62	Acetic acid, fluoro-, ethyl ester	106,04	2,51	C ₄ H ₇ FO ₂	95	Fatty acid
3	17,57	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	144,04	1,26	C ₆ H ₈ O ₄	98	Dihydropyranone
4	23,39	1,2,3-Benzenetriol	126,03	9,50	C ₆ H ₆ O ₃	96	Phenol
5	24,40	Benzene, 1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-methyl-	202,17	3,25	C ₁₅ H ₂₂	98	Terpene
6	24,63	1,3-Cyclohexadiene, 5-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-2-methyl-, [S-(R*,S*)]-	204,19	2,78	C ₁₅ H ₂₄	94	Terpene
7	25,09	Cyclohexene, 3-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-6-methylene-, [S-(R*,S*)]-	204,35	3,40	C ₁₅ H ₂₄	96	Terpene
8	27,19	Spiro[4.5]dec-6-en-8-one, 1,7-dimethyl-4-(1-methylethyl)-	220,18	1,47	C ₁₅ H ₂₄ O	95	Ketone
9	27,59	d-Gluco-heptulosan	210,07	1,62	C ₇ H ₁₄ O ₇	96	Ketone
10	27,73	6,10-Dodecadien-1-yn-3-ol, 3,7,11-trimethyl-	220,18	1,69	C ₁₅ H ₂₄ O	93	Ketone
11	27,90	4(1H)-Pyrimidinone, 6-hydroxy-	112,03	3,53	C ₄ H ₄ N ₂ O ₂	97	Pyrimidone
12	29,52	Phytol, acetate	338,32	3,68	C ₂₂ H ₄₂ O ₂	98	Fatty acid
13	30,11	Caffeine	194,08	11,98	C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂	98	Alkaloid
14	30,53	Theobromine	180,07	10,03	C ₇ H ₈ N ₄ O ₂	95	Alkaloid
15	31,29	n-Hexadecanoic acid	256,24	6,15	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	99	Fatty acid
16	32,88	Phytol	296,31	2,45	C ₂₀ H ₄₀ O	98	Diterpenoid
17	33,32	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	278,23	4,63	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	99	Fatty acid
18	34,87	Chondrillasterol	412,37	1,25	C ₂₉ H ₄₈ O	93	Sterol
19	35,27	.gamma.-Sitosterol	414,39	2,35	C ₂₉ H ₅₀ O	99	Steroid
20	35,99	5-Hydroxy-3',4',6,7-tetramethoxyflavone	358,11	1,65	C ₁₉ H ₁₈ O ₇	98	Flavonoid
21	37,17	Glycerol 1-palmitate	330,28	1,96	C ₁₉ H ₃₈ O ₄	91	Monoacylglycerol
22	37,33	.beta.-Amyrin	426,39	2,96	C ₃₀ H ₅₀ O	99	Triterpenoid
23	37,73	4H-1-Benzopyran-4-one, 2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5,6,7-trimethoxy-	372,12	2,00	C ₂₀ H ₂₀ O ₇	95	Flavonoid
24	38,11	Stigmast-7-en-3-ol, (3.beta.,5.alpha.,24S)-	414,39	1,30	C ₂₉ H ₅₀ O	96	Triterpenoid
25	38,95	.alpha.-Amyrin	426,39	9,70	C ₃₀ H ₅₀ O		Triterpenoid
26	39,85	Squalene	410,39	1,26	C ₃₀ H ₅₀	99	Isoprenoid
27	40,33	Silane, diethylpentadecyloxy(3-phenylpropoxy)-	448,37	2,02	C ₂₈ H ₅₂ O ₂ Si	97	Steroid
28	41,04	Olean-12-ene, 3-methoxy-, (3.beta.)-	440,40	1,19	C ₃₁ H ₅₂ O	97	Triterpenoid
29	42,57	Vitamin E	430,38	1,23	C ₂₉ H ₅₀ O ₂	96	Tocopherol

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thành phần chính trong chiết xuất methanol của lá trà xanh có 22,01% alkaloid, 16,96% fatty acid, 15,14% triterpenoid, 9,50% phenol, 9,43% terpene, 5,61% steroid, 4,79% ketone, 3,65% flavonoid, và 1,96% monoacylglycerol. Đặc biệt, caffeine là thành phần chiếm hàm lượng cao nhất (11,98%) trong chiết xuất của lá trà xanh; tiếp đến là theobromine (10,03%); sau đó là alpha-Amyrin (9,70%) và 1,2,3-Benzenetriol (9,50%); tiếp đến là n-Hexadecanoic acid (6,15%) và 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- (4,63%); các thành phần khác có hàm lượng dao động trong khoảng từ 1,22-3,68%. Kết quả này tương đồng với một số công bố trước đây về thành phần hóa học và hàm lượng của các chất trong lá trà xanh [8, 9]. Đáng chú ý, trà xanh là một trong ba nguồn cung cấp caffeine lớn nhất [9] – một chất kích thích hệ thần kinh trung ương được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới với nhiều tác dụng dược lý và sinh lý, bao gồm tác dụng lên tim mạch, hô hấp, thận và cơ trơn, cũng như ảnh hưởng đến tâm trạng, trí nhớ, sự tỉnh táo, hiệu suất thể chất và nhận thức [10]. So với những lợi ích được biết đến rộng rãi của caffeine, theobromine ít được nghiên cứu và sử dụng hơn mặc dù cũng mang lại nhiều lợi ích về sức khỏe như bảo vệ thần kinh, tăng cường chức năng nhận thức, chống viêm, kiểm soát cân nặng bằng cách tăng cường chuyển hóa lipid, ức chế kết tinh acid uric, thúc đẩy quá trình lợi tiểu, ngăn ngừa hình thành sỏi thận [11]. Bên cạnh đó, Theobromine là một trong các alkaloid có chứa hoạt tính chống oxy hóa,

kháng viêm, ảnh hưởng tích cực đến tinh thần và giúp tỉnh táo; quan trọng hơn, hợp chất này còn có tác dụng ngăn ngừa sự phát triển của các tế bào ung thư ở người [12]. Hợp chất alpha-Amyrin là hợp chất thuộc nhóm triterpenoid, có đặc tính chống viêm, giảm ngứa, chống nhiễm trùng, bảo vệ dạ dày và bảo vệ gan, ức chế cảm giác đau, chống oxy hóa, chống co giật, giải lo âu, chống trầm cảm, hạ đường huyết và hạ lipid máu, giảm béo và không độc hại với người sử dụng [13]. Thành phần 1,2,3-Benzenetriol trong lá trà xanh có tiềm năng chống lại các bệnh tâm thần như trầm cảm, lo âu, mất ngủ [14], kháng khuẩn [15, 16]. Hợp chất 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- được ghi nhận có nhiều hoạt tính sinh học như kháng viêm, diệt côn trùng, hạ cholesterol máu, ngừa ung thư, bảo vệ gan, chống dị ứng, chống bệnh chàm, chống mụn trứng cá, chống viêm khớp và chống mạch vành trong khi axit n-Hexadecanoic sở hữu các hoạt tính sinh học như chống viêm, chống oxy hóa, hạ đường huyết... [17-20]. Squalene (1,26%) có tác dụng chống oxy hóa, chống viêm và chống xơ vữa động mạch, ức chế sự hình thành khối u đại tràng, phổi và da do hóa chất gây ra ở mô hình động vật [21].

Những dữ liệu trên cho thấy rằng, lá trà xanh chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học, có giá trị dược lý cần được nghiên cứu để ứng dụng trong việc bào chế các loại thuốc nâng cao sức khỏe cho con người cũng như tạo ra các sản phẩm chế phẩm sinh học giúp phòng trị bệnh cho vật nuôi và động vật thủy sản.



Hình 1. Đường kính vòng kháng khuẩn sau 24 giờ của dịch chiết methanol trà xanh trên *Vibrio harveyi*. Đối chứng (+) Kháng sinh Doxycycline, đối chứng (-) DMSO, mẫu thử: dịch chiết pha trong DMSO nồng độ 10-500 ppm

3.2. Đánh giá khả năng kháng khuẩn

Hoạt tính kháng khuẩn của chiết xuất lá trà xanh được xác định thông qua tác động của chúng đối với sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio harveyi* gây ra bệnh phát sáng trên tôm qua các thông số như đường kính vùng ức chế kháng khuẩn, nồng độ ức chế tối thiểu và nồng độ diệt khuẩn tối thiểu. Nhìn chung, đường kính vòng kháng khuẩn tăng lên cùng với sự gia tăng nồng độ của chiết xuất từ lá trà xanh. Hình 1 cho thấy, vùng ức chế kháng khuẩn của chiết xuất từ lá trà xanh biểu hiện ở các nồng độ cao (200-500 ppm) còn không xuất hiện ở các nồng độ thấp (10-100 ppm). Sau 24 giờ thí nghiệm, đường kính của vòng kháng khuẩn của chiết xuất lá trà xanh có giá trị cao nhất đạt $16,52 \pm 0,6$ mm ở nồng độ 500 ppm, tiếp đến $13,24 \pm 0,7$ mm (400 ppm), sau đó là $12,67 \pm 0,3$ mm (300 ppm) và $10,82 \pm 0,5$ (200 ppm). Chiết xuất của trà xanh ở các nồng độ thấp (0-100 ppm) và đối

chứng âm (-) không có khả năng ức chế vi khuẩn, trong khi đó, đối chứng dương có đường kính vùng ức chế vi khuẩn là 22,40 mm. Một số nghiên cứu trước đây cho rằng, chiết xuất của trà xanh có khả năng ức chế sự phát triển của một số vi khuẩn gây hư hỏng và là mầm bệnh truyền qua thực phẩm như *Bacillus*, *Campylobacter*, *Clostridium*, *Escherichia coli*, *Listeria mono cytogenes*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella* và *Vibrio* [22-24]. Chiết xuất của trà xanh đã được nghiên cứu sử dụng trong việc kiểm soát vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* và dùng trong bảo quản hào Thái Bình Dương sau thu hoạch [24]. Trong một nghiên cứu khác cho rằng, thức ăn bổ sung chiết xuất của trà xanh có tác dụng phòng bệnh vi khuẩn *Listonella anguillarum* và tăng tỷ lệ sống của cá hồi cầu vồng (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) [25]. Theo Pawapol và cộng sự (2016), nước nuôi hậu ấu trùng tôm chân

trắng được bổ sung chiết xuất của trà xanh có tác dụng hạn chế sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio* trong bể nuôi tôm và tăng tỷ lệ sống của tôm nuôi [3]. Điều này cho thấy rằng, các chất có hoạt tính sinh học trong lá trà xanh có vai trò như các chất kháng khuẩn tự nhiên có thể ứng dụng trong nghiên cứu tạo các sản phẩm chế phẩm sinh học dùng để phòng bệnh cho vật nuôi thủy sản, góp phần giảm thiểu việc sử dụng thuốc kháng sinh để phòng trị bệnh trong nuôi trồng thủy sản, đồng thời hạn chế ô nhiễm môi trường và phát triển bền vững nghề nuôi trồng thủy sản ở nước ta.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được 29 thành phần chính trong chiết xuất methanol của lá trà xanh, trong đó có 22,01% alkaloid, 16,96% fatty acid, 15,14% triterpenoid, 9,50% phenol, 9,43% terpene, 5,61% steroid, 4,79% ketone, 3,65% flavonoid, và 1,96% monoacylglycerols. Nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học được phát hiện trong chiết xuất của lá trà xanh như: Theobromine, alpha-Amyrin, 1,2,3-Benzenetriol, 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-, n-Hexadecanoic và Squalene. Chiết xuất của lá trà xanh có khả năng kháng vi khuẩn *Vibrio harveyi* ở nồng độ từ 200-500 ppm với đường kính vòng kháng khuẩn dao động trong khoảng 10,82-16,52 mm. Điều này cho thấy rằng, chiết xuất của lá trà xanh có khả năng kháng khuẩn và có thể nghiên cứu ứng dụng chiết xuất này trong bào chế các chế phẩm sinh học phòng trị bệnh vi khuẩn cho động vật thủy sản nói chung và bệnh phát sáng do vi khuẩn *Vibrio harveyi* trên tôm nuôi nói riêng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ từ nguồn kinh phí thực hiện của nhiệm vụ Khoa học và Công nghệ cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam: “Nghiên cứu tạo chế phẩm kích thích bất môi, thúc đẩy sự tăng trưởng, phòng và trị bệnh cho tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) từ cây dược liệu, mã số UDPTCN. 05/22-24”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Zhao, T., C. Li, S. Wang, and X. Song, (2022). Green Tea (*Camellia sinensis*): A Review of Its Phytochemistry, Pharmacology, and Toxicology. *Molecules*, **27**(12).
2. Gupta, D., and M. Kumar, (2016). Evaluation of in vitro antimicrobial potential and GC-MS analysis of *Camellia sinensis* and *Terminalia arjuna*. *Biotechnology reports* (Amsterdam, Netherlands), **13**, 19–25.
3. Kongchum, P., S. Chimtong, N. Chareansak, and P. Subprasert, (2016). Effect of Green Tea Extract on *Vibrio Parahaemolyticus* Inhibition in Pacific White Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) Postlarvae. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, **11**, 117-124.
4. Hoa, T.T.T., T.T.M. Duyên, H.M. Huyền, B.T.B. Hằng, and N.T. Tuấn, (2020). Hoạt tính kháng khuẩn của một số chất chiết thảo dược kháng *Vibrio parahaemolyticus* và *Vibrio harveyi* gây bệnh ở tôm biển. *Can Tho University Journal of Science*, **56** (Chuyên đề thủy sản), 170-178.
5. Zhang, X.H., X. He, and B. Austin, *Vibrio harveyi*: a serious pathogen of fish and invertebrates in mariculture. *Mar Life Sci Technol*, 2020. **2**(3), 231-245.

6. Muu, T.T. and V.V. Sang, (2016). Study on Pathogen of Luminous Disease *Vibrio Harveyi* on Larvae and Juvenile of Mud Crab (*Scylla Serrata*) in Hatchery. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, **16(2)**, 214-219.
7. Kanya, S., Nakao, N., Veronica, P.M., Masatoshi, M., (2002). The Use of Green Tea Powder and Green Tea Polyphenols for Treatment of *Vibrio*-Infected Shrimp Culture Water. *Japanese Journal of Water Treatment Biology*, **38(2)**, 111-115.
8. Gramza-Michalowska, A., (2014). Caffeine in tea *Camellia sinensis* - Content, absorption, benefits and risks of consumption. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, **18(2)**, 143-149.
9. Sarvepalli Vijay Kumar, Amiya Bhaumik, Krishnan Ramalingam, Pasupuleti Sreenivasa Rao, and P.R. Sridhar, (2020). Identification of Theanine, Theobromine and Caffeine from the native Assam variety of *Camellia sinensis* (Green tea). *Drug Invention Today*, **14(3)**, 63-71.
10. Institute of Medicine Committee on Military Nutrition, R., (2001). in Caffeine for the Sustainment of Mental Task Performance: Formulations for Military Operations, *National Academies Press (US) Copyright 2001 by the National Academy of Sciences*. All rights reserved.: Washington (DC).
11. Zhang, M., H. Zhang, L. Jia, Y. Zhang, R. Qin, S. Xu, and Y. Mei, (2024). Health benefits and mechanisms of theobromine. *Journal of Functional Foods*, **115**, 106126.
12. Francine Carla, C., M. Alencar Kolinski, B. David, R. Carina, F. Fernanda Reis, and O. Aline Ferreira, (2020). Chapter 2 - Natural product-based nanomedicine: polymeric nanoparticles as delivery cargoes of food bioactives and nutraceuticals for anticancer purposes, 37-67.
13. Melo, C.M., K.M. Carvalho, J.C. Neves, T.C. Morais, V.S. Rao, F.A. Santos, G.A. Brito, and M.H. (2010). Chaves, alpha,beta-amyrin, a natural triterpenoid ameliorates L-arginine-induced acute pancreatitis in rats. *World Journal of Gastroenterology*, **16(34)**, 4272-80.
14. Jahan, I., M.R. Tona, S. Sharmin, M.A. Sayeed, F.Z. Tania, A. Paul, M.N.U. Chy, A. Rakib, T.B. Emran, and J. Simal-Gandara, (2020). GC-MS Phytochemical Profiling, Pharmacological Properties, and In Silico Studies of *Chukrasia velutina* Leaves: A Novel Source for Bioactive Agents. *Molecules*, **25(15)**, 3536.
15. Sinulingga, S.E., P.A.Z. Hasibuan, and D. Suryanto, (2018). Antibacterial Activity of Karamunting (*Rhodomirtus Tomentosa* (Aiton) Hassk) Leaf Extract and Fractions. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, **11(3)**, 163-165.
16. Tinh, T.H., T. Nuidate, V. Vuddhakul, and C. Rodkhum, (2016). Antibacterial Activity of Pyrogallol, a Polyphenol Compound against *Vibrio parahaemolyticus* Isolated from The Central Region of Thailand. *Procedia Chemistry*, **18**, 162-168.
17. Aparna, V., K.V. Dileep, P.K. Mandal, P. Karthe, C. Sadasivan, and M. Haridas, (2012). Anti-Inflammatory Property of n-Hexadecanoic Acid: Structural Evidence and Kinetic Assessment. *Chemical Biology & Drug Design*, **80(3)**, 434-439.
18. Guerrero, R., R. Abarca-Vargas, and V. Petricevich, (2017). Chemical compounds and biological activity of an

- extract from *Bougainvillea x Buttiana* (var. Rose) holttum and standl. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, **9**(3), 42-46.
19. Sermakkani, M. and V. Thangapandian, (2012). GC-MS analysis of *Cassia italica* leaf methanol extract. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, **5**(2), 90-94.
 20. Siswadi, S. and G.S. Saragih, (2021). Phytochemical analysis of bioactive compounds in ethanolic extract of *Sterculia quadrifida* R.Br. *AIP Conference Proceedings*, **2353**(1), 030098.
 21. Rey, F., E. Alves, L. Gaspar, M. Conceição, and M.R. Domingues, (2023). Chapter 10 - Oils as a source of bioactive lipids (olive oil, palm oil, fish oil), in *Bioactive Lipids*, M. Pintado, et al., Editors, *Academic Press*, 231-268.
 22. <Antibacterial activity of the crude extract of Chinese green tea (*Camellia sinensis*) on *Listeria monocytogenes*.pdf>.
 23. Almajano, M.P., R. Carbó, J.A.L. Jiménez, and M.H. Gordon, (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of tea infusions. *Food Chemistry*, **108**(1), 55-63.
 24. Si, W., J. Gong, R. Tsao, M. Kalab, R. Yang, and Y. Yin, (2006). Bioassay-guided purification and identification of antimicrobial components in Chinese green tea extract. *Journal of Chromatography A*, **1125**(2), 204-210.
 25. Xi, D., C. Liu, and Y.-C. Su, (2012). Effects of green tea extract on reducing *Vibrio parahaemolyticus* and increasing shelf life of oyster meats. *Food Control*, **25**(1), 368-373.