

KHẢO SÁT THÀNH PHẦN HÓA THỰC VẬT SƠ BỘ CỦA LÁ TRÀ NHỤY NGẮN *CAMELLIA KISSI*

Bùi Thị Kim Lý⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 12/3/2023; Ngày gửi phân biện 28/3/2023; Chấp nhận đăng 02/5/2023

Liên hệ email: lybtk@tdmu.edu.vn

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2023.03.434>

Tóm tắt

Camellia kissi là giống trà phân bố tại các khu vực nhiệt đới và bán nhiệt đới trong đó có Việt Nam. Dù được mô tả từ sớm, nhưng hiện nay các báo cáo khoa học trên loài trà này còn rất hạn chế. Sự khiếm khuyết trong thông tin khoa học là trở ngại trong việc bảo tồn, khai thác và sử dụng đối tượng một cách hợp lý. Bằng phương pháp Ciulei, bột lá trà được tiến hành phân tích thành phần hóa thực vật sơ bộ thành ba nhóm dịch chiết có độ phân cực khác nhau. Lá trà được phân tích nhóm hợp chất phenol bằng phản ứng Folin-Ciocalteu, đây cũng hàm lượng hợp chất nổi bật thường được quan tâm trong các cây họ *Camellia*, sau đó phân tích cụ thể hoá hàm lượng flavonoid thông qua phản ứng tạo phức nhôm. Kết quả cho thấy mẫu trà có chứa nhiều hợp chất phenol ($431,580 \pm 71,540\text{mgGAE/g}$), flavonoid ($417,820 \pm 36,755\text{mgQE/g}$). Ngoài ra, *C.kissi* cũng được phát hiện có chứa các thành phần như alkaloid, saponin, glycosid tim và các hợp chất đường khử.

Từ khóa: *camellia kissi*, catechin, flavonoid, thành phần, trà nhụy ngắn

Abstract

INVESTIGATION OF PHYTOCHEMICALS FROM *CAMELLIA KISSI* LEAVES

Camellia kissi is a variety distributed in tropical and subtropical regions, including Vietnam. Although discovered and described early, the scientific reports on this specie are minimal. The lack of scientific information is an obstacle to the conservation, exploitation, and rational use of the object. By performing Ciulei's method, the leaf powder was analyzed for active phytochemicals by being separated into three groups of extracts with different polarity solvents. The plant extract was further investigated for the prominent content of *Camellia* species, the phenolic compounds, by the Folin-Ciocalteu reaction. After that, the total flavonoid content was determined by carrying out an aluminum complexation reaction. The results showed that *C. kissi* was strongly positive for phenolic compounds ($431,580 \pm 71,540\text{mgGAE/g}$), flavonoids ($417,820 \pm 36,755\text{mgQE/g}$). In addition, the plant also harbored other compounds such as alkaloids, saponins, cardiac glycosides, and reducing compounds.

1. Đặt vấn đề

Trà là loại thực phẩm có giá trị cho sức khỏe, được biết tới với các công dụng cải thiện tình trạng tim mạch, điều hòa hàm lượng cholesterol trong máu, kích thích hệ miễn dịch (Viet và *nnk.*, 2018). Bên cạnh việc cung cấp chủ yếu các nguyên tố vi lượng cần thiết cho cơ thể bao gồm Se, Ge, Mn, Mo, Zn,...(Viet và *nnk.*, 2018), các hợp chất thứ cấp trong trà cũng được chứng minh là có các hoạt tính quan trọng đáng chú ý như kháng oxy hóa, kháng khuẩn và kháng tế bào ung thư (Anita và *nnk.*, 2014; Esghaei và *nnk.*, 2018; Yang và *nnk.*, 2018). Tại Việt Nam, trà là một trong những mặt hàng nông nghiệp chủ lực với kim ngạch xuất khẩu năm 2020 là 134.964 tấn, trị giá 217.7 triệu USD theo thống kê của Viện Chính sách và Chiến lược phát triển nông nghiệp nông thôn năm 2021. Họ trà (Theaceae) có khoảng 460 loài phân bố chủ yếu ở Đông Á và Đông Nam Á, ở Việt Nam có khoảng 80 loài (Nguyet Hai Ninh và *nnk.*, 2020). *Camellia* là chi trà lớn nhất với hơn 300 loài được phát hiện trên toàn thế giới, tính đến năm 2016 có hơn 40 loài *Camellia* được xác nhận xuất hiện tại Việt Nam và được cập nhật liên tục, trong đó có nhiều loài đặc hữu (Nguyet Hai Ninh và *nnk.*, 2017).

Camellia kissi, còn được gọi là trà nguy ngẩn hay trà dầu cánh rưng, thuộc chi *Camellia* L được mô tả lần đầu năm 1820 bởi Wallich tại Nepal (Hickey, 1973; PREMOLI, 1996; Roxburgh, 1820). Cây phân bố chủ yếu phân bố tại các khu vực rừng thường xanh nhiệt đới hay bán nhiệt đới ven các thung lũng có độ cao từ 500-700m thuộc khu vực Trung Á, Đông Á và Đông Nam Á (Coats, 1965). Tại Việt Nam, cây được phát hiện và bảo tồn tại các khu vực dự trữ sinh quyển thuộc vùng nước phía Bắc như Cao Bằng, Lạng Sơn, Vĩnh Phúc và các địa phương khác (Ninh và *nnk.*, 2014). Dưới góc nhìn khoa học, đây là đối tượng còn ít được quan tâm nghiên cứu. Việc tiến hành khảo sát hoạt tính trên các dòng trà khuyết thông tin khoa học là cần thiết để có định hướng bảo tồn, ứng dụng phù hợp. Mục tiêu của bài báo là khảo sát các thành phần hóa thực vật sơ bộ mang hoạt tính sinh học trong mẫu lá trà *C. kissi*.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu: Lá từ cây trà *C. kissi* được thu hái tại tọa độ 11.481178.108.130521 thuộc huyện Di Linh, tỉnh Lâm Đồng vào tháng 3 năm 2022. Mẫu được thu nhận và định danh bởi nhà nghiên cứu đa dạng sinh học Phùng Mỹ Trung, mã định danh PMT-C-01.

2.2. Chuẩn bị cao chiết ethanol tổng số: Lá trà sau khi được rửa sạch với nước cất hai lần, sấy khô đến hoàn toàn ở 40°C. Mẫu lá trà khô được nghiền thành bột mịn. 200g bột nguyên liệu thô được ngâm dầm với dung môi methanol 99% theo tỷ lệ 1:3 (w/v), lắc với tốc độ 180 vòng/phút trong 24 giờ ở nhiệt độ phòng (Phung, 2007). Dịch chiết được thu nhận sau 24 giờ và lặp lại quá trình chiết 3 lần. Tất cả dịch chiết được thu gom và cô quay chân không ở 50°C để loại bỏ phần lớn dung môi, sau đó được đông khô để thu được cao thô. Cao thô được hoà tan với DMSO để đạt nồng độ gốc là 200mg/mL, lọc qua màng lọc vô khuẩn 0,22µm và lưu trữ ở -20°C đến khi sử dụng.

2.3. Định tính thành phần hóa thực vật sơ bộ: Dịch chiết dùng cho định tính thành phần hóa học được chuẩn bị theo mức độ tăng dần độ phân cực của dung môi bằng phương pháp được mô tả bởi Ioan Ciulei và cộng sự năm 1993 (Ioan Ciulei và nnk., 1993a, 1993b). 20g bột trà được tiến hành tách chiết lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần để thu được các dịch chiết tương ứng. Sau khi thu dịch chiết diethyl ether (dịch chiết 1) và phần bã được liệu 1. Phần bã được liệu 1 được tiếp tục tiến hành tách chiết tương tự lần lượt bằng dung môi ethanol và nước để thu được dịch chiết ethanol (dịch chiết 2) và dịch chiết nước (dịch chiết 3). Ba phần dịch chiết được để riêng biệt trong các lọ có nhãn ở 4°C cho tới khi tiến hành các phản ứng hóa học cho định tính. Phản ứng định tính được tiến hành thành 3 nghiệm thức bao gồm: nghiệm thức chứng âm chứa 1mL dung môi tương ứng; nghiệm thức thử nghiệm chứa 1mL dịch chiết trà; nghiệm thức đối chứng chứa 1mL dịch chiết trà dùng để phân biệt tình trạng dịch chiết trước và sau phản ứng. Phản ứng định tính được tiến hành theo mô tả trong nghiên cứu trước đó (Lý, 2022).

2.4. Định lượng thành phần phenolic: Phản ứng Folin-Ciocalteu (F-C) được sử dụng để định lượng thành phần phenol có trong cao chiết *C. kissi*. Đầu tiên, 200µl dung dịch axit gallic cho phản ứng với 200µl thuốc thử F - C, vovtex, ủ hỗn hợp ở 37°C trong 5 phút. Sau đó tiếp tục thêm 1600µl Na₂CO₃ 20 %, vovtex, tiếp tục ủ hỗn hợp ở 37°C trong 20 phút. Tiến hành đo giá trị hấp thụ quang phổ tại bước sóng 765nm (Cicco và nnk., 2011). Dịch chiết gốc được pha loãng với methanol 40% để đạt được các nồng độ thử nghiệm, tiến hành phản ứng F-C và hồi quy tuyến tính với đường chuẩn để ghi nhận được nồng độ phenol trong mẫu cao chiết.

2.5. Định lượng thành phần flavonoid: Phản ứng tạo phức nhôm được sử dụng để định lượng thành phần flavonoid như sau: 500µl dung dịch quercetin pha loãng với 2.000µl nước, bổ sung 150µl NaNO₂ 5%, vovtex và ủ ở nhiệt độ phòng trong 6 phút. Sau đó thêm vào hỗn hợp 150µl AlCl₃ 10%, vovtex và ủ ở nhiệt độ phòng trong 6 phút. Tiếp tục thêm vào hỗn hợp trên 2.000µl NaOH 4% và 200µl nước, vovtex và ủ ở nhiệt độ phòng trong 15 phút. Tiến hành đo giá trị mật độ quang OD tại bước sóng 510nm (Ly và nnk., 2019). Dịch chiết gốc được pha loãng với methanol để đạt được các nồng độ thử nghiệm, tiến hành phản ứng tạo phức với nhôm và hồi quy tuyến tính với đường chuẩn để ghi nhận được nồng độ flavonoid trong mẫu cao chiết.

2.6. Phương pháp phân tích số liệu: Các thí nghiệm được tiến hành độc lập và lặp lại ít nhất 3 lần. Các dữ liệu thu được được tiến hành phân tích và thống kê bằng phần mềm Graphpad Prism 9.0.0 với giá trị alpha là 0,05.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả định tính sơ bộ thành phần hoạt tính

Phương pháp phân tích cho phép chia thành phần hóa thực vật thành ba nhóm dịch chiết tương ứng với các độ phân cực khác nhau của hợp chất (Ioan Ciulei và nnk., 1993a, 1993b). Theo đó phân đoạn nước phù hợp cho các hợp chất có độ phân cực cao bao gồm

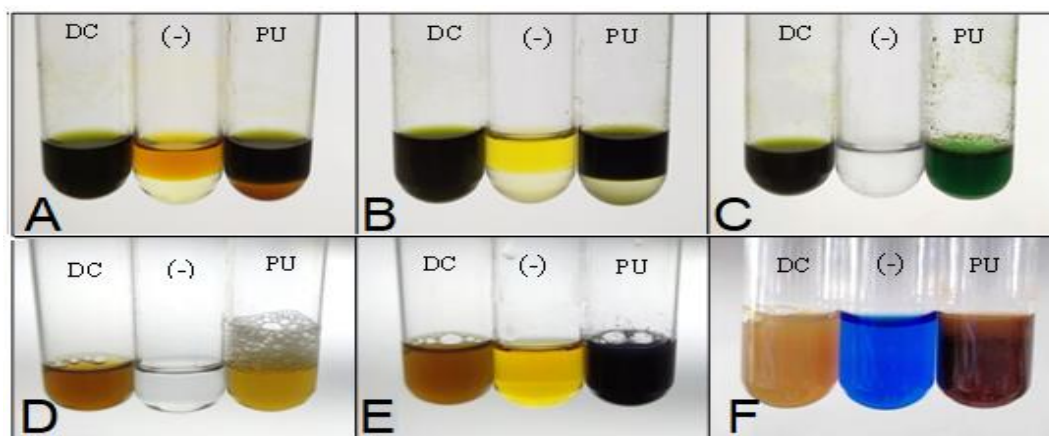
alkaloid, flavonoid, glycosid tim, saponin, polyphenol, anthocyanin, đường khử, acid hữu cơ, polyuronid và steroid. Tương tự với tính chất hoà tan tốt hầu hết các hợp chất phân cực và ít phân cực, phân đoạn dịch chiết ethanol cũng được tiến hành các thí nghiệm tương tự dịch chiết nước. Các hợp chất polyphenol, saponin, đường khử, glycoside tim và acid hữu cơ cũng là các hợp chất không tan tốt trong diethyl ether vì vậy việc kiểm tra trên dịch chiết này là không cần thiết.

Bảng 1: Kết quả định tính thành phần hoá học thực vật trong mẫu trà *Camellia kissi*

	Hợp chất	Dịch chiết Diethyl ether	Dịch chiết Ethanol 96 %	Dịch chiết/Nước
1	Alkaloid	+	+	-
3	Flavonoid	-	+++	-
4	Glycosid tim		+	-
5	Saponin		-	++
6	Polyphenol		+++	+++
7	Anthocyanin		-	-
8	Đường khử			+++
9	Axit hữu cơ		-	-
10	Polyuronid			±
11	Glycosides		-	-
12	Steroid		-	-

Trong đó, || là không thực hiện; - là không có; ± là nghi ngờ; + là có ít; ++ là có nhiều; +++ là có rất nhiều.

Trong mỗi thí nghiệm định tính, một nghiệm thức trống được đính kèm để có thể tiến hành so sánh biểu hiện của dịch chiết trước và sau phản ứng nhằm tránh kết quả dương tính, âm tính giả. Thí nghiệm được tiến hành độc lập và cho kết quả dương tính ít nhất ba lần mới được kết luận là dương tính. Kết quả ghi nhận cụ thể trong *bảng 1*, có sự có mặt của các thành phần đường khử, flavonoid, polyphenol, saponin, glycosid tim trong mẫu lá trà phân tích. Ghi nhận được biểu hiện dương tính với hợp chất Polyuronid, tuy nhiên phản ứng dương tính không rõ ràng. Mẫu cao chiết trà cho thấy có biểu hiện dương tính mạnh với các thành phần khử đặc biệt là các hợp chất phenol.

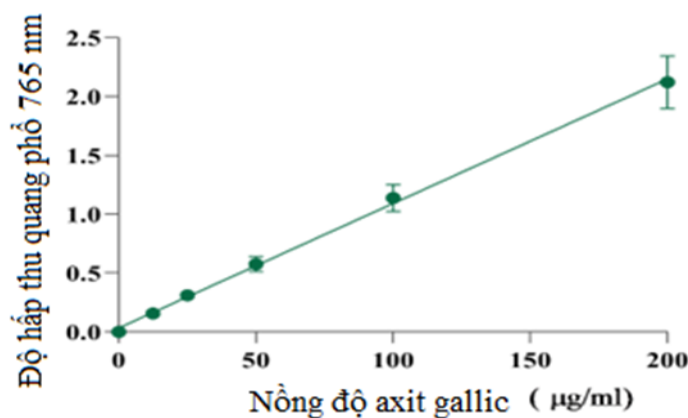


Hình 1. Kết quả định tính một số thành phần hoạt tính. Dịch chiết diethyl ether: (A) Alkaloid - Thuốc thử Wagner; (B) Alkaloid - Thuốc thử Mayer; (C) Flavonoid. Dịch chiết nước: (D) Saponin; (E) Polyphenol; (F) Đường khử. Trong đó: (-) Đối chứng âm; (DC) Màu dịch chiết đối chứng; (PU) Phản ứng

Các hợp chất thứ cấp trong thực vật được chứng minh mang nhiều hoạt tính sinh học có thể ứng dụng trong đời sống con người, song do không đóng vai trò chủ chốt mang ý nghĩa sống còn của đời sống thực vật nên các thành phần này có xu hướng thay đổi để giúp cây thích nghi với điều kiện ngoại cảnh (Wink, 2008). Nhờ sự có mặt của các nối đôi, nhóm thế, các hợp chất thứ cấp dễ dàng tham gia vào các hoạt động sống của tế bào như duy trì thế oxy - hoá khử, ngăn ngừa viêm, ngăn ngừa sự khởi phát và tiến triển ung thư (Chiocchio và *nnk.*, 2021; Kasote và *nnk.*, 2015). Việc xác định thành phần hoạt tính mang ý nghĩa lớn trong định hướng nghiên cứu nhằm phục vụ tốt cho quá trình khai thác sử dụng đối tượng, đặc biệt là các đối tượng khuyến khích dữ liệu (Sasidharan và *nnk.*, 2011).

3.2. Hàm lượng hợp chất phenolic trong mẫu trà

Thành phần hợp chất phenol đóng vai trò quan trọng trong các nghiên cứu về dược liệu do tính linh động trong hoạt tính và tính đa dạng trong cấu trúc (Ghani, 2020). Tính đến thời điểm hiện tại đã có hơn 8000 cấu trúc hợp chất phenol đã được mô tả và không ngừng tăng lên về số lượng cấu trúc mới (Bravo, 1998; Cheynier, 2005; Dixon, 1999; Ghani, 2020; Tsao, 2010). Kháng tế bào ung thư là một trong những hoạt tính nổi bật nhất của các hợp chất phenol, nhiều polyphenol đã được FDA thông qua cho điều trị ung thư như tamoxifen trong điều trị ung thư vú, docetaxel trong điều trị ung thư tiền liệt tuyến hay cisplatin trong điều trị ung thư bàng quang và buồng trứng cùng nhiều loại thuốc khác (Dagher và *nnk.*, 2004; Lippman và *nnk.*, 1999; Makovec, 2019). Bên cạnh đó, tác động hỗ trợ điều trị của các hợp chất polyphenol cũng được nghiên cứu tương tác với các thuốc điều trị ung thư khác (Ly và *nnk.*, 2020; Pavan và *nnk.*, 2016). Phản ứng F-C được dùng phổ biến trong đánh giá hàm lượng các hợp chất phenol dựa trên cơ chế chuyển điện tử tự do hoặc các nguyên tử hydro từ các nhóm hydroxyl trên cấu trúc các hợp chất phenol (Platzer và *nnk.*, 2021).



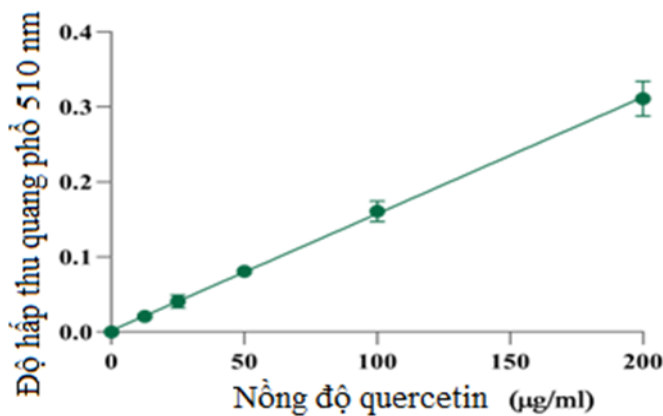
Hình 2. Kết quả xây dựng đường chuẩn axit gallic

Axit gallic là hợp chất có cấu trúc đơn giản gồm một vòng thơm, ba nhóm hydroxyl tạo thành hai vị trí ortho và một nhóm carboxylic acid tại vị trí para thường được dùng như chất chuẩn hoá trong các phản ứng F-C đo hàm lượng phenol (Badhani và *nnk.*, 2015). Phương trình hồi quy tuyến tính cho phản ứng F-C với nồng độ axit gallic từ

0 μ g/mL đến 200 μ g/mL là $y = 0,01058x + 0,03429$ với hệ số tương quan $R^2 = 0,9844$. Kết quả cho thấy hàm lượng hợp chất phenol của mẫu cao trà *C.kissi* là $431,580 \pm 71,540$ mgGAE/g cao thô (trong đó GAE: theo đương lượng quy chiếu axit galli). Hàm lượng phenol ghi nhận là cao hơn so với hàm lượng $327,47 \pm 0,54$ mg GAE/g ghi nhận trong cao chiết nước nóng từ mẫu trà *C.sinensis* thu hái tại Lâm Đồng được nghiên cứu trước đó (Nguyễn Văn Toàn và nnk., 2021).

3.3. Hàm lượng hợp chất flavonoid trong mẫu trà

Flavonoid tập hợp các hợp chất có nguồn gốc là hợp chất polyphenol mà cụ thể là phenylpropanoid (Dixon, 1999; Nishiumi và nnk., 2011). Flavonoid là một trong hai nhóm hợp chất chính chiếm hơn 50% số công thức phenol được mô tả (Bravo, 1998; Cheyner, 2005; Dixon, 1999). Các hợp chất này được biết đến rộng rãi về khả năng kháng ung thư thông qua sự ức chế tăng trưởng tế bào, cảm ứng apoptosis, ngăn cản biệt hoá điển hình như luteolin, quercetin (Batra và nnk., 2013; Chahar và nnk., 2011; Messina và nnk., 1994). Tùy theo mức độ oxi hóa, phối trí vòng B và kiểu thay thế của vòng C mà các flavonoid được chia thành 6 nhóm chính là flavanol (bao gồm cả các polyphenol trong trà như catechin, EGCG, ECG, EC, EGC, và hợp chất khác), flavonol (bao gồm các hợp chất như quercetin, rutin, mortin, và hợp chất khác), flavone (bao gồm luteolin, wogonin, và hợp chất khác), isoflavone, flavanones và anthocyanidins (Pal và nnk., 2013). Dựa trên đặc tính về cấu trúc, các hợp chất flavonoid có thể hình thành các phức chất với các cation kim loại tại các vị trí cố định như nhóm hydroxyl trên vị trí C3, C4, vị trí nhóm hydroxyl trên C3 và ketone trên C4 hay nhóm hydroxyl trên C5 và ketone trên C4 (Cerempei và nnk., 2016; de Castilho và nnk., 2018; Porfírio và nnk., 2014).



Hình 3. Kết quả xây dựng đường chuẩn quercetin

Phản ứng tạo phức với cation nhôm được sử dụng như phản ứng để định lượng thành phần flavonoid có trong mẫu cao chiết trà thử nghiệm (Samatha và nnk., 2012). Quercetin là hợp chất flavonol điển hình cung cấp cả 3 vị trí có thể tạo phức với kim loại nên thường được sử dụng như chất chuẩn hóa cho việc định lượng flavonoid tổng số (de Castilho và nnk., 2018). Kết quả hồi quy tuyến tính từ phương trình đường chuẩn $y = 0,001554x + 0,002114$ ($R^2 = 0,9911$), hàm lượng flavonoid trong mẫu cao chiết trà *C. kissi* được xác

định là $417,820 \pm 36,755$ mgQE/g cao thô (trong đó QE: theo đương lượng quy chiều quercetin). Hàm lượng flavonoid có trong cao chiết *C. kissi* từ bài nghiên cứu này được ghi nhận là vượt trội hơn so với hàm lượng flavonoid từ cao chiết *C. sinensis* trong các báo cáo trước đó (Acharya và nnk., 2013; Kuchekar, 2017; Qhairul và nnk., 2013).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Acharya, P., Gnawali, G. R., & Rajbhandari, M. (2013). Isolation Of Catechin From Acacia Catechu Willdenow Estimation Of Total Flavonoid Content In Camellia Sinensis Kuntze And Camellia Sinensis Kuntze Var. Assamica Collected From Different Geographical Region And Their Antioxidant Activities. *Scientific World*, 11. doi: 10.3126/sw.v11i11.8549
- [2] Anita, P., Sivasamy, S., Madan Kumar, P. D., Balan, I. N., & Ethiraj, S. (2014). In vitro antibacterial activity of Camellia sinensis extract against cariogenic microorganisms. *Journal of basic and clinical pharmacy*, 6(1), 35-39. doi: 10.4103/0976-0105.145777
- [3] Badhani, B., Sharma, N., & Kakkar, R. (2015). Gallic acid: a versatile antioxidant with promising therapeutic and industrial applications. *RSC Advances*, 5(35), 27540-27557. doi: 10.1039/C5RA01911G
- [4] Batra, P., & Sharma, A. K. (2013). Anti-cancer potential of flavonoids: recent trends and future perspectives. *3 Biotech*, 3(6), 439-459. doi: 10.1007/s13205-013-0117-5
- [5] Bravo, L. (1998). Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutr Rev*, 56(11), 317-333. doi: 10.1111/j.1753-4887.1998.tb01670.x
- [6] Cerempei, A., Mureşan, E., Cimpoesu, N., Carp-Cărare, C., & Rîmbu, C. (2016). Dyeing and antibacterial properties of aqueous extracts from quince (*Cydonia oblonga*) leaves. *Industrial Crops and Products*, 94, 216-225. doi: 10.1016/j.indcrop.2016.08.018
- [7] Chahar, M. K., Sharma, N., Dobhal, M. P., & Joshi, Y. C. (2011). Flavonoids: A versatile source of anticancer drugs. *Pharmacognosy reviews*, 5(9), 1-12. doi: 10.4103/0973-7847.79093
- [8] Cheynier, V. (2005). Polyphenols in foods are more complex than often thought. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(1), 223S-229S. doi: 10.1093/ajcn/81.1.223S
- [9] Chiochio, I., Mandrone, M., Tomasi, P., Marincich, L., & Poli, F. (2021). Plant Secondary Metabolites: An Opportunity for Circular Economy. *Molecules*, 26(2). doi: 10.3390/molecules26020495
- [10] Cicco, N., & Lattanzio, V. M. T. J. A. J. o. A. C. (2011). The Influence of Initial Carbonate Concentration on the Folin-Ciocalteu Micro-Method for the Determination of Phenolics with Low Concentration in the Presence of Me-ethanol: A Comparative Study of Real-Time Monitored Reactions. 2, 840-848.
- [11] Coats, A. M. (1965). Garden shrubs and their histories.
- [12] Dagher, R., Li, N., Abraham, S., Rahman, A., Sridhara, R., & Pazdur, R. (2004). Approval summary: Docetaxel in combination with prednisone for the treatment of androgen-independent hormone-refractory prostate cancer. *Clin Cancer Res*, 10(24), 8147-8151. doi: 10.1158/1078-0432.ccr-04-1402
- [13] de Castilho, T. S., Matias, T. B., Nicolini, K. P., & Nicolini, J. (2018). Study of interaction between metal ions and quercetin. *Food Science and Human Wellness*, 7(3), 215-219. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2018.08.001>

- [14] Dixon, R. A. (1999). 1.28 - Isoflavonoids: Biochemistry, Molecular Biology, and Biological Functions. In S. D. Barton, K. Nakanishi & O. Meth-Cohn (Eds.), *Comprehensive Natural Products Chemistry* (pp. 773-823). Oxford: Pergamon.
- [15] Esghaei, M., Ghaffari, H., Rahimi Esboei, B., Ebrahimi Tapeh, Z., Bokharaei Salim, F., & Motevalian, M. (2018). Evaluation of Anticancer Activity of *Camellia Sinensis* in the Caco-2 Colorectal Cancer Cell Line. *Asian Pac J Cancer Prev*, 19(6), 1697-1701. doi: 10.22034/apjcp.2018.19.6.1697
- [16] Ghani, U. (2020). Chapter three - Polyphenols. In U. Ghani (Ed.), *Alpha-Glucosidase Inhibitors* (pp. 61-100): Elsevier.
- [17] Hickey, L. J. J. A. j. o. b. (1973). Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. 60(1), 17-33.
- [18] Ioan Ciulei, Emanoil Grigorescu, & Stanescu, U. (1993a). *Plante Medicinale , Fitochimie Si Fitoterapie* (Vol. II): Editura medicală.
- [19] Ioan Ciulei, Emanoil Grigorescu, & Stanescu, U. (1993b). *Plante Medicinale , Fitochimie Si Fitoterapie* (Vol. I): Editura medicală.
- [20] Kasote, D. M., Katyare, S. S., Hegde, M. V., & Bae, H. (2015). Significance of antioxidant potential of plants and its relevance to therapeutic applications. *International journal of biological sciences*, 11(8), 982-991. doi: 10.7150/ijbs.12096
- [21] Kuchekar, D. (2017). Spectrophotometric quantification of flavonoid content in herbal drugs extracts and optimization of microwave assisted extraction technique by using different solvents. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 562-569. doi: 10.20959/wjpr20179-9197
- [22] Lippman, S. M., & Brown, P. H. (1999). Tamoxifen Prevention of Breast Cancer: an Instance of the Fingerpost. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 91(21), 1809-1819. doi: 10.1093/jnci/91.21.1809
- [23] Ly, B., Nguyen, Q., Dao, L., Nguyen, H., Lam, M., & Hoang, C. (2019). Evaluation of Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Activities of *Dialium cochinchinensis* Seed Extract. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 81. doi: 10.36468/pharmaceutical-sciences.594
- [24] Lý, B. T. K. (2022). Khảo sát thành phần hoá học thực vật của hạt xay nhưng *Dialium cochinchinensis* pierre. *Tạp chí khoa học Thủ Dầu Một*, 2(57), 79 - 86.
- [25] Ly, B. T. K., & Chi, H. T. (2020). Combined effect of (-)-epigallocatechin-3-gallate and all-trans retinoic acid in FLT3-mutated cell lines. *Biomed Rep*, 13(4), 25. doi: 10.3892/br.2020.1332
- [26] Makovec, T. (2019). Cisplatin and beyond: molecular mechanisms of action and drug resistance development in cancer chemotherapy. *Radiology and oncology*, 53, 148-158. doi: 10.2478/raon-2019-0018
- [27] Messina, M. J., Persky, V., Setchell, K. D., & Barnes, S. (1994). Soy intake and cancer risk: a review of the in vitro and in vivo data. *Nutr Cancer*, 21(2), 113-131. doi: 10.1080/01635589409514310
- [28] Nguyễn Văn Toàn, Phạm Hải Sơn, Nguyễn Thị Liễu, Lê Thị Huyền, Võ Nguyễn Thanh Thảo, Nguyễn Xuân Hiếu, & Dung., N. T. (2021). Xác định thành phần và tỷ lệ phối trộn trong sản xuất trà hòa tan catechin. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 47(6B), 169 - 177.
- [29] Nguyet Hai Ninh, L., Luong, V., Nguyen Van, C., Pham Thi, T. D., Luu, T., & Pham, T. (2020). An updated checklist of Theaceae and a new species of *Polyspora* from Vietnam. *Taiwania*, 65, 216-227. doi: 10.6165/tai.2020.65.216

- [30] Nguyet Hai Ninh, L., Uematsu, C., Katayama, H., Lieu, N., Tran, N., Luong, D., & Son, H. (2017). *Camellia tuyenquangensis* (Theaceae), a new species from Vietnam. *Korean Journal of Plant Taxonomy*, 47, 95-99. doi: 10.11110/kjpt.2017.47.2.95
- [31] Ninh, T., & Ninh, L. J. I. C. J. (2014). The yellow Camellias of the Tam Dao National Park. 45, 122-128.
- [32] Nishiumi, S., Miyamoto, S., Kawabata, K., Ohnishi, K., Mukai, R., Murakami, A., . . . Terao, J. (2011). Dietary flavonoids as cancer-preventive and therapeutic biofactors. *Frontiers in bioscience (Scholar edition)*, 3, 1332-1362.
- [33] Pal, S., & Saha, C. (2013). A review on structure–affinity relationship of dietary flavonoids with serum albumins. *Journal of biomolecular structure & dynamics*, 32, 1132-1147. doi: 10.1080/07391102.2013.811700
- [34] Pavan, A., Dalio Bernardes da Silva, G., Jornada, D., Chiba, D., Fernandes, G., Chung, M., & Santos, J. (2016). Unraveling the Anticancer Effect of Curcumin and Resveratrol. *Nutrients*, 8, 628. doi: 10.3390/nu8110628
- [35] Phung, N. P. K. (2007). Phương pháp cô lập hợp chất hữu cơ, . *NXB Đại học Quốc gia Tp.*
- [36] Platzer, M., Kiese, S., Herfellner, T., Schweiggert-Weisz, U., & Eisner, P. (2021). How Does the Phenol Structure Influence the Results of the Folin-Ciocalteu Assay? *Antioxidants*, 10(5), 811.
- [37] Porfírio, D., Ferreira, R., Malagutti, A., & Valle, E. (2014). Electrochemical study of the increased antioxidant capacity of flavonoids through complexation with iron(II) ions. *Electrochimica Acta*, 141, 33–38. doi: 10.1016/j.electacta.2014.07.046
- [38] PREMOLI, A. C. J. B. j. o. t. L. S. (1996). Leaf architecture of South American Nothofagus (Nothofagaceae) using traditional and new methods in morphometrics. *121*(1), 25-40.
- [39] Qhairul, N., Abu Bakar, M. F., & Mamat, H. (2013). Phytochemicals and antioxidant properties of different parts of *Camellia sinensis* leaves from Sabah Tea Plantation in Sabah, Malaysia. *International Food Research Journal*, 20, 307-312.
- [40] Roxburgh, W. (1820). *Flora Indica Or Descriptions of Indian Plants. To which are Added Descriptions of Plants... by Nathaniel Wallich*: Mission press.
- [41] Samatha, T., Shyamsundarachary, R., Srinivas, P., & Nanna, R. S. (2012). Quantification of total phenolic and total flavonoid contents in extracts of *Oroxylum indicum* L.Kurz. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5, 177-179.
- [42] Sasidharan, S., Chen, Y., Saravanan, D., Sundram, K. M., & Yoga Latha, L. (2011). Extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from plants' extracts. *African journal of traditional, complementary, and alternative medicines : AJTCAM*, 8(1), 1-10.
- [43] Tsao, R. (2010). Chemistry and biochemistry of dietary polyphenols. *Nutrients*, 2(12), 1231-1246. doi: 10.3390/nu2121231
- [44] Viet, N., Chung, P., Trung, D., Viet, H., Douangmala, S., Trung, Đ., & Nguyenvan, V. (2018). Testing Three Proposed Dna Regions (Matk, Rbcl And Its2) For Identification Of *Camellia Euphlebia* And *Camellia Chrysantha*.
- [45] Wink, M. (2008). Plant Secondary Metabolism: Diversity, Function and its Evolution. *Natural Product Communications*, 3. doi: 10.1177/1934578X0800300801
- [46] Yang, R., Guan, Y., Wang, W., Chen, H., He, Z., & Jia, A.-Q. (2018). Antioxidant capacity of phenolics in *Camellia nitidissima* Chi flowers and their identification by HPLC Triple TOF MS/MS. *PloS one*, 13(4), e0195508-e0195508. doi: 10.1371/journal.pone.0195508