

KHẢO SÁT SỰ TƯƠNG QUAN GIỮA HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA VÀ HÀM LƯỢNG POLYPHENOL TOÀN PHẦN CỦA MỘT SỐ LOẠI TRÀ

Đinh Thị Hương*, Nguyễn Văn Chính*

TÓM TẮT

Trà là dược liệu chứa lượng lớn flavonoid - có tác dụng chống oxy hóa, ngăn ngừa các gốc tự do gây ra nhiều tình trạng bệnh lý. Nghiên cứu này nhằm định lượng polyphenol toàn phần của ba loại trà: Trà xanh Nhật Bản, trà Thái Nguyên và trà đen bằng phương pháp Folin-Ciocalteu, đo độ hấp thụ ở bước sóng 765 nm và đánh giá khả năng chống oxy hóa của trà bằng phương pháp DPPH. Kết quả, hàm lượng polyphenol toàn phần của mẫu trà Thái Nguyên cao nhất (139,06 mg GAE/g), thứ hai là mẫu trà xanh Nhật Bản (89,07 mg GAE/g), thấp nhất là mẫu trà đen (77,57 mg GAE/g). Tuy nhiên, hoạt tính chống oxy hóa của: trà Thái Nguyên thấp nhất ($IC_{50} = 2,97 \mu\text{g/mL}$), khả năng chống oxy hóa của trà xanh Nhật Bản tốt hơn ($IC_{50} = 2,11 \mu\text{g/mL}$) và cao nhất là trà đen ($IC_{50} = 1,22 \mu\text{g/mL}$). Kết luận, hàm lượng polyphenol toàn phần trong trà cao nhưng khả năng chống oxy hóa của trà có thể giảm vì ngoài hàm lượng polyphenol thì trong trà còn những chất khác có khả năng chống oxy hóa.

ABSTRACT

Tea is a medicinal herb containing large amounts of flavonoids - which have antioxidant effects, preventing free radicals that cause many medical conditions. This study aims to quantify the total polyphenols of three types of tea: Japanese green tea, Thai Nguyen tea, and black tea using the Folin-Ciocalteu method, measuring absorbance at 765 nm wavelength and evaluating the antioxidant capacity of the tea using the DPPH method. As a result, the total polyphenol content of the Thai Nguyen tea sample was the highest (139.06 mg GAE/g), the second was the Japanese green tea sample (89.07 mg GAE/g), the lowest was the black tea sample (77.57 mg GAE/g). However, the antioxidant activity of: Thai Nguyen tea is the lowest ($IC_{50} = 2.97 \mu\text{g/mL}$), the antioxidant capacity of Japanese green tea is better ($IC_{50} = 2.11 \mu\text{g/mL}$) and especially the highest is black tea ($IC_{50} = 1.22 \mu\text{g/mL}$). In conclusion, the total polyphenol content in tea is high but the antioxidant capacity of tea may be reduced because, in addition to polyphenol content, tea also has other substances with antioxidant capacity.

Title: Studying the correlation between antioxidant activity and total polyphenol content of some types of tea

Từ khóa: acid gallic, chống oxy hóa, DPPH, polyphenol, trà xanh.

Keywords: acid gallic, antioxidants, DPPH, polyphenol, tea.

Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 29/3/2024

Ngày nhận kết quả bình duyệt: 21/4/2024

Ngày chấp nhận đăng bài: 11/11/2024

Tác giả: *Trường Đại học Yersin Đà Lạt

Email liên hệ: dthuong.chdldct22@ump.edu.vn

1. Đặt vấn đề/Giới thiệu

Trà là dược liệu chứa nhiều chất có hoạt tính sinh học giúp ngăn ngừa nhiều loại bệnh. Trong đó, có chứa lượng lớn nhóm hợp chất flavonoid có tác dụng chống oxy hóa và các hợp chất khác như vitamin và floura. Hiện nay, có nhiều bằng chứng cho thấy trà có thể bảo vệ, chống lại một số bệnh như ung thư, bệnh tim mạch, hình thành sỏi thận, nhiễm trùng do vi khuẩn, sâu răng (Trevisanato, 2000).

Oxy hóa khử là phản ứng chuyển hóa thiết yếu của mỗi cơ thể sống, trong đó xảy ra quá trình chuyển dịch electron (Gulcin, 2020). Trong quá trình phản ứng oxy hóa khử, các gốc tự do có thể được tạo thành. Đây là các nguyên tử, phân tử hay ion có electron không ghép đôi. Các gốc này rất kém ổn định và có khả năng phản ứng cao với các phân tử khác. Chúng có nguồn gốc từ ba nguyên tố là oxy, nitơ và lưu huỳnh (Gulcin, 2020). Trong đó, quan trọng nhất là các gốc tự do loại oxy (ROS).

Gốc tự do oxy hoá (ROS) được tạo ra trong quá trình chuyển hoá tế bào do tác động của các yếu tố môi trường bên ngoài như ô nhiễm không khí, khói thuốc lá và các hoá chất độc hại. ROS là các phân tử có khả năng tham gia vào phản ứng hoá học cao, dẫn đến việc làm hư hỏng cấu trúc và thay đổi chức năng của tế bào. Cơ thể con người có khả năng tiêu diệt gốc tự do một cách hiệu quả thông qua quá trình loại bỏ chúng. Quá trình này bao gồm các bước chính như loại bỏ gốc superoxide (SOD), catalase (CAT) và glutathione peroxidase (GPX). Ngoài ra, các phân tử thioredoxin, thiol và các liên kết disulfid cũng đóng vai trò quan trọng trong hệ thống phòng thủ chống lại các chất oxy hóa. Stress oxy hóa xảy ra khi cơ thể mất cân bằng giữa lượng

ROS được tạo ra và khả năng loại bỏ chúng (Lobo, 2010)

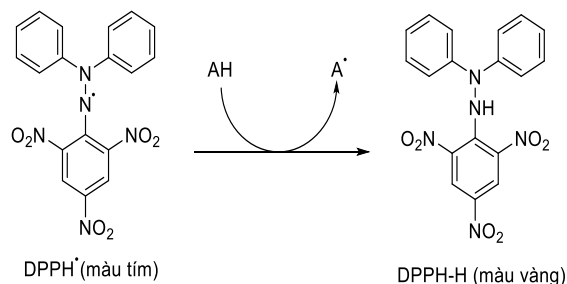
Sự dư thừa các ROS có thể phá hủy tính toàn vẹn của nhiều phân tử sinh học, như: lipid, protein và ADN, từ đó làm gia tăng stress oxy hóa ở các bệnh khác nhau như đái tháo đường, bệnh thoái hóa thần kinh, viêm khớp dạng thấp, đục thủy tinh thể, bệnh tim mạch, bệnh hô hấp cũng như trong quá trình lão hóa,... (Phaniendra, 2015)

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

Hoạt tính chống oxy hóa được thực hiện bằng phương pháp DPPH.

DPPH là một gốc tự do bền có công thức là 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. DPPH bền nhờ sự chuyển vị của electron giữa các vòng thơm. DPPH có màu tím đậm và hấp thu ở bước sóng 517 nm. Sau khi được bắt cặp electron, dung dịch dần mất màu tím và chuyển thành màu vàng nhạt, độ hấp thu tại bước sóng 517 nm cũng giảm dần. Sự giảm cường độ hấp thu ở bước sóng 517 nm tỉ lệ với số lượng electron được bắt cặp, do đó, tỉ lệ với khả năng chống oxy hóa của chất thử nghiệm (Blois, 1958).



Hình 1. Cơ chế phản ứng của DPPH[•] với chất chống oxy hóa

Một số chất có thể sử dụng làm chứng dương trong thử nghiệm DPPH như: acid ascorbic, trolox, quercetin, BHA, α -

tocopherol, BHT, rutin, catechin hoặc glutathione (Chanda, 2009), (Nguyễn Thị Hằng, 2016) và (Phan Thị Anh Đào, 2010).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Định lượng polyphenol toàn phần trong lá trà

Chiết xuất

Thực hiện trên 3 mẫu Trà (Trà xanh Nhật Bản (dòng signature), trà Thái Nguyên và Trà đen).

Dược liệu được xay mịn và rây qua rây 125 (0,5 kg), chiết bằng dung môi nước vừa đun sôi (tỉ lệ dược liệu : dung môi – 1 : 10). Siêu âm ở nhiệt độ 60 °C trong 20 phút, để nguội, thêm nước vừa đủ, lắc đều, để lắng. Lọc, bỏ 20 mL dịch lọc đầu.

Xây dựng đường chuẩn

Quy trình pha dung dịch acid gallic chuẩn được thực hiện trong bình định mức, bọc giấy bạc, tránh tiếp xúc với ánh sáng.

Dung dịch chuẩn gốc: Cân chính xác 5,0 mg acid gallic cho vào bình định mức 10 mL được bọc giấy bạc, thêm 3,0 ml nước, lắc cho tan acid gallic, bổ sung nước vừa đủ tới vạch, thu được dung dịch gốc chuẩn A.

Dung dịch gốc: Hút chính xác 5 ml dung dịch A cho vào bình định mức 50 mL (bọc giấy bạc), bổ sung nước cất tới vạch, thu được dung dịch B có nồng độ 0,05 mg/mL.

Chuẩn bị mẫu thử: Lọc dịch chiết, bỏ 20 ml dịch lọc đầu. Hút chính xác 20 mL dịch lọc vào bình định mức 100 mL, thêm nước vừa đủ đến vạch, lắc đều.

Mẫu trắng: cho 1,0 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 10% (F-C), thêm 12 mL nước cất và bổ sung dung dịch Na₂CO₃ vừa đủ tới vạch trong bình định mức 25 mL.

Thuốc thử: Folin-Ciocalteu 10%.

Từ dung dịch B tiến hành pha dãy nồng độ trong bình định mức như sau:

Bảng 1. Pha chế các dung dịch xây dựng đường chuẩn

STT	Dung dịch chuẩn acid gallic (mL)	Thuốc thử (mL)	Nước cất (mL)	Mẫu trắng
1.	0,5		11,5	
2.	1,0		11,0	
3.	1,5	1,0 mL	10,5	Vừa đủ
4.	2,0		10,0	25 mL
5.	2,5		9,5	
6.	3,0		9,0	

Định lượng polyphenol toàn phần

Dung dịch thử: Hút chính xác 2 mL dung dịch thử vào bình định mức 25 mL. Thêm 1 mL thuốc thử F-C, trộn đều, thêm 10 mL nước; thêm dung dịch natri carbonat 29% đến vạch, lắc đều, đo độ hấp thụ của dung dịch thu được và tính toán hàm lượng phenol theo acid gallic trong dung dịch thử dựa trên đường chuẩn đã xây dựng.

Tính kết quả hàm lượng polyphenol toàn phần của mẫu thử qui về acid gallic (mg/g dược liệu) GAE

2.2.2. Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết là trà bằng phương pháp DPPH

Mẫu đối chứng dương acid gallic: cân 5,0 mg chuẩn acid gallic pha trong methanol 70%, thu được dung dịch chuẩn gốc. Từ dung dịch chuẩn gốc pha thành các dung dịch có nồng độ 1 µg/mL, 2 µg/mL, 3 µg/mL, 4 µg/mL, 5 µg/mL, 6 µg/mL, 7 µg/mL, 8µg/mL.

Mẫu thử: pha loãng mẫu dịch chiết trà với MeOH 70% sau cho mẫu dịch chiết định lượng có nồng độ tương đương 1 µg GAE/mL, 2 µg GAE/mL, 3 µg GAE/mL, 4 µg GAE /mL, 5 µg GAE/mL, 6 µg GAE/mL, 7 µg GAE/mL, 8 µg GAE/mL (dựa theo kết quả hàm lượng polyphenol tính toán được)

Bố trí các mẫu thử trên đĩa 96 giếng. Mỗi mẫu tiến hành thử trong 3 giếng, lấy giá trị trung bình. Chuẩn bị các dung dịch đo mẫu trong **Bảng 2**

Bảng 2. Bảng chuẩn bị các dung dịch đo mẫu

Mẫu	Chứng trắng	Chứng	Thử trắng	Thử
MeOH 70%	200 µL	-	100 µL	-
DPPH 0,2 mM	-	200 µL	-	100 µL
Mẫu thử/ chứng	-	-	100 µL	100 µL
dương				

Tiến hành ủ ở 37 °C trong 30 phút ở điều kiện không ánh sáng trước khi đo độ hấp thu ở bước sóng 490 nm.

Tỉ lệ phần trăm hoạt tính chống oxy hóa được tính theo công thức sau:

$$\% \text{ ức chế} = \left(1 - \frac{\text{Abs mẫu thử} - \text{Abs mẫu trắng thử}}{\text{Abs chứng} - \text{Abs mẫu trắng chứng}}\right) \times 100$$

3. Kết quả

3.1. Định lượng polyphenol toàn phần trong lá trà

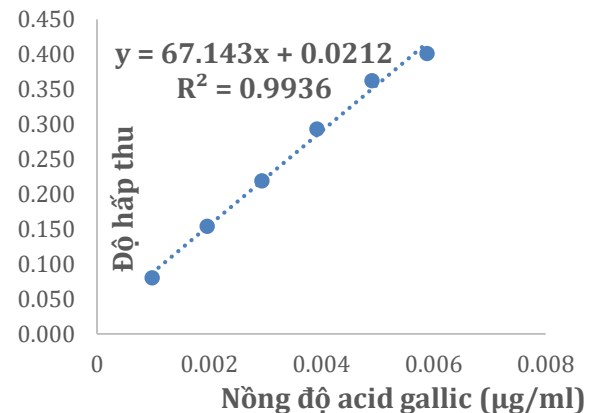
3.1.1. Xây dựng đường chuẩn

Sau khi tiến hành đo quang các nồng độ của acid gallic kết quả xây

dựng đường chuẩn của acid gallic trong **Bảng 3:**

Bảng 3. Kết quả xây dựng đường chuẩn của acid gallic

STT	Nồng độ (µg/ml)	Độ hấp thu
Chuẩn gốc	49	--
Chuẩn 1	0,98	0,080
Chuẩn 2	1,96	0,154
Chuẩn 3	2,94	0,219
Chuẩn 4	3,92	0,293
Chuẩn 5	4,90	0,362
Chuẩn 6	5,88	0,401



Hình 2. Biểu đồ đường chuẩn của dung dịch chuẩn acid gallic

Nhận xét:

- Hệ số tương quan $R^2 = 0,9936$.
Phương trình hồi quy tuyến tính có dạng:

$$y = 67,143x + 0,0212$$

- Đánh giá hệ số a, b của phương trình hồi quy tuyến tính: Kết quả phân tích từ phần mềm Excel cho thấy có sự tương quan tuyến tính giữa độ hấp thu và nồng độ acid gallic chuẩn. Với giá trị p-Value của hệ số a = $1,54.10^{-5} < 0,05$; p-Value của hệ số b = $0,11 > 0,05$; suy ra hệ số b không có ý

nghĩa. Như vậy phương trình hồi quy tuyến tính là $\hat{y} = 67,143x$

Kết luận: Phương trình hồi quy tuyến tính có dạng $\hat{y} = 67,143x$, với $R^2 = 0,9936$. Khoảng tuyến tính của dung dịch chuẩn acid gallic trong khoảng 0,98 – 5,88 $\mu\text{g/mL}$

3.1.2. Định lượng polyphenol toàn phần

Dưới đây là bảng định lượng polyphenol trong các mẫu trà (nhóm 1: trà đen, nhóm 2: trà Thái Nguyên, nhóm 3: trà xanh Nhật Bản)

Mẫu Trà đen

Độ ẩm của mẫu Trà đen được thể hiện trong **Bảng 4**

Bảng 4. Kết quả thử độ ẩm của mẫu trà đen

Chỉ tiêu	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Trung bình (%) $\pm$ SD
Độ ẩm	6,54	6,93	7,07	6,85 $\pm$ 0,27

Nhận xét: Độ ẩm của dược liệu là 6,85% $\pm$ 0,27.

Hàm lượng polyphenol có trong mẫu Trà đen ở trong **Bảng 5**

Bảng 5. Hàm lượng polyphenol của mẫu Trà đen

Lần	Khối lượng cân (g)	Hệ số pha loãng	Độ hấp thu	Nồng độ dịch thử (mg/mL)	GAE toàn phần (mg/g)
1	1,0023		0,319	0,0048	79,51
2	1,0027	15625	0,304	0,0045	75,74
3	1,0029		0,311	0,0046	77,47
Trung bình $\pm$ SD				77,58 $\pm$ 1,90 mg/g	

Mẫu Trà Thái Nguyên

Mẫu trà Thái Nguyên với độ ẩm trong **Bảng 6**

Bảng 6. Kết quả thử độ ẩm của mẫu trà Thái Nguyên

Chỉ tiêu	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Trung bình (%) $\pm$ SD
Độ ẩm	6,87	6,54	6,78	6,73 $\pm$ 0,17

Nhận xét: Độ ẩm của dược liệu là 6,73% $\pm$ 0,17

Hàm lượng polyphenol có trong mẫu trà Thái Nguyên thể hiện trong **Bảng 7**

Bảng 7. Hàm lượng polyphenol trong trà Thái Nguyên

Lần	Khối lượng cân (g)	Hệ số pha loãng	Độ hấp thu	Nồng độ dịch thử (mg/mL)	GAE toàn phần (mg/g)
1	1,0019		0,283	0,0039	130,39
2	0,9991	31250	0,277	0,0038	127,76
3	1,0025		0,277	0,0038	127,33
Trung bình $\pm$ SD				128,49 $\pm$ 1,66 mg/g	

Mẫu trà xanh Nhật Bản

Mẫu trà Thái Nguyên với độ ẩm trong **Bảng 8**

Bảng 8. Kết quả thử độ ẩm của mẫu trà xanh Nhật Bản

Chỉ tiêu	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Trung bình (%) $\pm$ SD
Độ ẩm	9,31	9,09	8,85	9,08 $\pm$ 0,23

Nhận xét: Độ ẩm của dược liệu là 9,08% $\pm$ 0,23

Hàm lượng polyphenol có trong trà xanh Nhật Bản trong **Bảng 9**

Bảng 9 Hàm lượng polyphenol có trong trà xanh Nhật Bản

Mẫu	Khối lượng cân (g)	Hệ số pha loãng	Độ hấp thu	Nồng độ dung dịch thử (mg/mL)	GAE toàn phần (mg/g)
1	1,0028		0,350	0,0052	89,34
2	1,0018	15625	0,340	0,0051	86,87
3	1,0013		0,356	0,0053	91,00
Trung bình $\pm$ SD				89,07 $\pm$ 2,07 mg/g	

3.2. Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của các mẫu trà

3.2.1. Trà đen

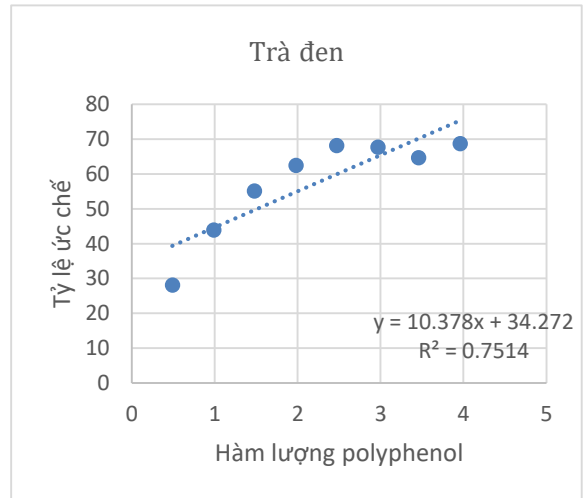
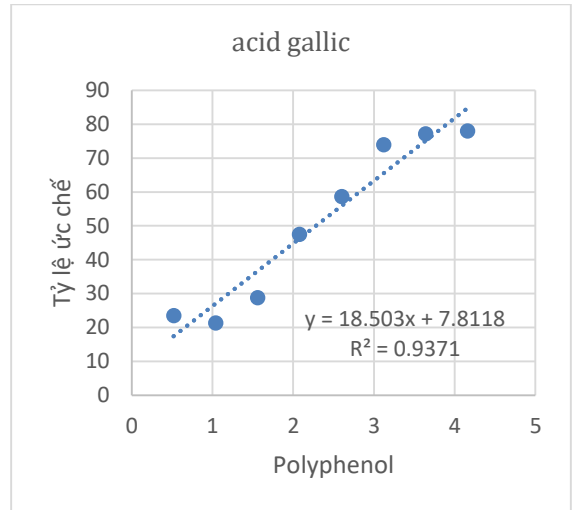
Khả năng chống oxy hóa của mẫu Trà đen **Bảng 10**

Bảng 10. Khả năng chống oxy hóa trong Trà đen

TT	Acid gallic		Trà đen	
	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	Tỷ lệ ức chế (%)	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	Tỷ lệ ức chế (%)
1	0,52	23,45	0,49	28,09
2	1,04	21,29	0,99	43,89
3	1,56	28,80	1,48	55,13
4	2,08	47,49	1,98	62,51
5	2,60	58,65	2,47	68,19
6	3,12	74,00	2,97	67,73
7	3,64	77,14	3,46	64,66
8	4,16	78,05	3,96	68,71
IC ₅₀	2,24 $\mu\text{g/ml}$		2,22 $\mu\text{g/ml}$	

Nhận xét: Từ kết quả trên cho thấy hàm lượng polyphenol có trong mẫu trà đen là 77,58 mg/g và khả năng chống oxy hóa của trà là IC₅₀ = 2,22 $\mu\text{g/ml}$.

Giá trị IC₅₀ là nồng độ mà tại đó bắt 50% gốc tự do DPPH. Hàm lượng polyphenol và IC₅₀ có sự tương quan nghịch nghĩa là trong các mẫu trà có hàm lượng polyphenol càng cao thì IC₅₀ càng giảm đồng thời khả năng chống oxy hóa càng cao. Do đó, mẫu trà đen có khả năng chống oxy hóa cao hơn acid gallic.

**Hình 3.** Sự tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa của acid gallic và mẫu trà đen

Nhận xét: Sự tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa được thể hiện thông qua hệ số tương quan (R^2) với hệ số tương quan của acid gallic ($R^2 = 0,9371$) thì hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa có sự tương quan khá chặt chẽ với nhau.

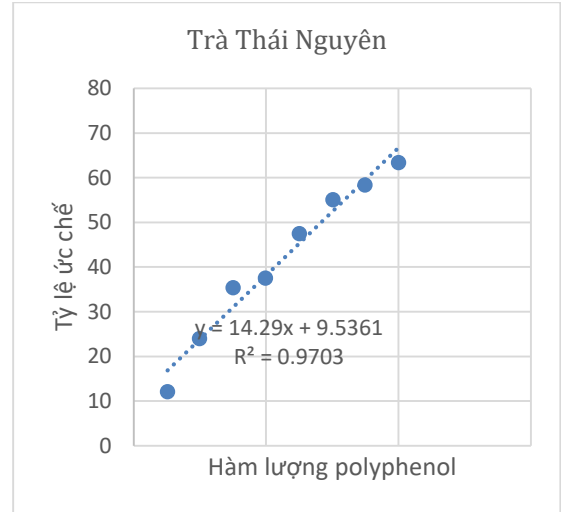
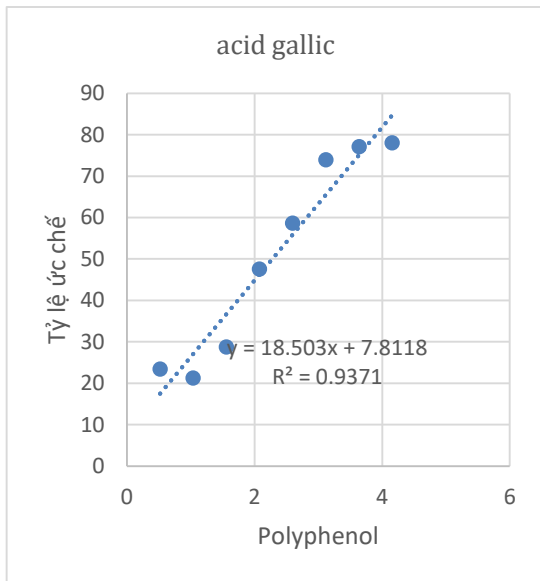
Hệ số tương quan của mẫu trà đen ($R^2 = 0,7514$) cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa trong mẫu trà đen khá lỏng lẻo, có thể do quá trình thực hiện hút các dung dịch chưa các lần hút có sự chênh lệch. Dẫn đến

sự tương quan giữa hai yếu tố hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa không được cao.

3.2.2. Trà Thái Nguyên

Bảng 11. Khả năng chống oxy hóa của trà Thái Nguyên

TT	Acid gallic		Trà Thái Nguyên	
	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	Tỷ lệ ức chế (%)	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	Tỷ lệ ức chế (%)
1	0,52	23,45	0,51	12,10
2	1,04	21,29	0,99	24,02
3	1,56	28,80	1,50	35,39
4	2,08	47,49	1,99	37,53
5	2,60	58,65	2,50	47,49
6	3,12	74,00	3,01	55,07
7	3,64	77,14	3,49	58,37
8	4,16	78,05	4,00	63,39
IC ₅₀	2,24 $\mu\text{g/ml}$		2,97 $\mu\text{g/ml}$	



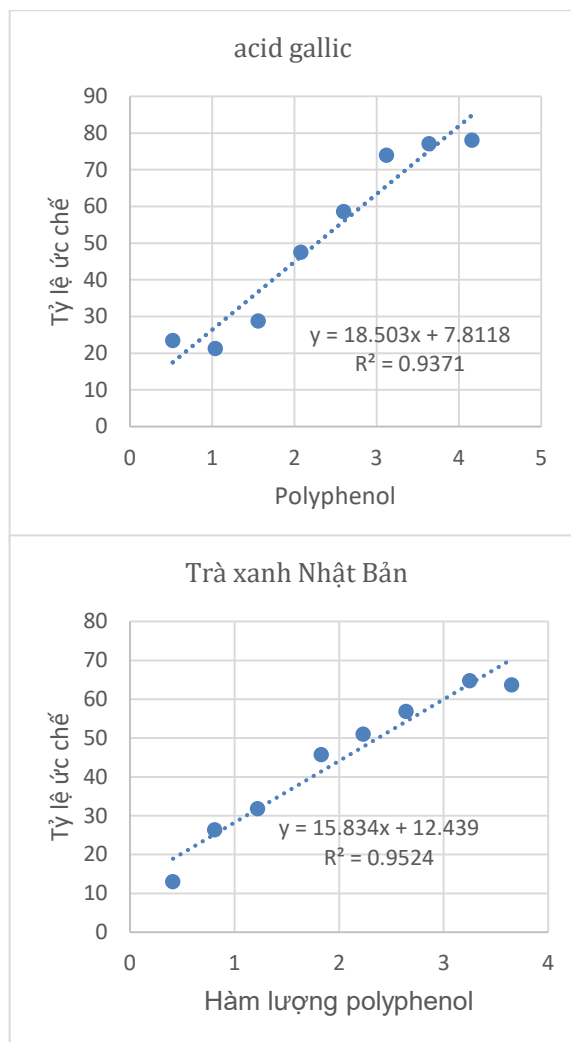
Hình 4. Sự tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa của trà Thái Nguyên

Nhận xét: Với hệ số tương quan ($R^2 = 0,9703$) cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa trong mẫu trà Thái Nguyên khá chặt chẽ với nhau.

3.2.3. Trà xanh Nhật Bản

Bảng 12. Khả năng chống oxy hóa của trà xanh Nhật Bản

TT	Acid gallic		Trà xanh Nhật Bản	
	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	Tỷ lệ ức chế (%)	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	Tỷ lệ ức chế (%)
1	0,52	23,45	0,41	13,02
2	1,04	21,29	0,81	26,41
3	1,56	28,80	1,22	31,85
4	2,08	47,49	1,83	45,78
5	2,60	58,65	2,23	51,04
6	3,12	74,00	2,64	56,91
7	3,64	77,14	3,25	64,79
8	4,16	78,05	3,65	63,69
IC ₅₀	2,24 $\mu\text{g/ml}$		2,11 $\mu\text{g/ml}$	



Hình 5. Sự tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa của trà xanh Nhật Bản

Nhận xét: Với hệ số tương quan ($R^2 = 0,9524$) cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa trong mẫu trà xanh Nhật Bản khá chặt chẽ với nhau

Hàm lượng polyphenol của các mẫu trà: Mẫu trà Thái Nguyên có hàm lượng polyphenol toàn phần cao nhất (139,06 mg GAE/g), sau đó là mẫu trà xanh Nhật Bản (89,07 mg GAE/g) cuối cùng, hàm lượng polyphenol thấp nhất là mẫu trà đen (77,57 mg GAE/g).

Giá trị IC_{50} là nồng độ mà tại đó bắt 50% gốc tự do DPPH. Hàm lượng polyphenol và IC_{50} có sự tương quan nghịch nghĩa là trong các mẫu trà có hàm lượng polyphenol càng cao thì IC_{50} càng giảm đồng thời khả năng chống oxy hóa càng cao.

Khả năng chống oxy hóa phụ thuộc vào hàm lượng polyphenol trong mẫu trà. Khả năng chống oxy hóa của trà Thái Nguyên thấp nhất ($IC_{50} = 2,97 \mu\text{g/mL}$), sau đó là trà xanh Nhật Bản ($IC_{50} = 2,11 \mu\text{g/mL}$) và trà đen có khả năng chống oxy hóa cao nhất ($IC_{50} = 1,22 \mu\text{g/mL}$). Nhưng thực tế khả năng chống oxy hóa trong dịch chiết trà có thể giảm, vì ngoài hàm lượng polyphenol quyết định đến khả năng chống oxy hóa của trà, thì trong trà còn những chất khác có khả năng chống oxy hóa khác, chẳng hạn như: vitamin C, vitamin E hay L-ergothioneine. Tuy nhiên, vẫn cho thấy rằng polyphenol có thể đóng vai trò chính đối với khả năng chống oxy hóa của các mẫu trà.

4. Kết luận và Bàn luận

Hàm lượng polyphenol được biểu diễn theo đương lượng acid gallic trong mẫu trà GAE/mL. Mối tương quan giữa hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa của các mẫu trà được thể hiện thông qua hệ số tương quan ($R^2 = 0,8781$). Khả năng chống oxy hóa phụ thuộc vào lượng polyphenol toàn phần trong mẫu trà, hàm lượng polyphenol càng cao thì IC_{50} càng giảm đồng thời khả năng chống oxy hóa càng cao. Tuy nhiên từ kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng polyphenol toàn phần trong trà cao nhưng khả năng chống oxy hóa trong dịch chiết trà có thể giảm vì ngoài hàm lượng polyphenol quyết định đến khả năng chống oxy hóa của trà, thì trong trà còn những chất khác có khả năng chống oxy hóa khác, chẳng hạn như: vitamin C, vitamin E hay L-ergothioneine. Tuy nhiên, vẫn cho thấy rằng polyphenol có thể đóng vai trò chính đối với khả năng chống oxy hóa của các mẫu trà.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Blois, M. S (1958). Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. *Nature*, 181 (4617), 1199-1200. Truy xuất từ
- Chanda, S., & Dave, R. (2009). In vitro models for antioxidant activity evaluation and some medicinal plants possessing antioxidant properties: An overview. *African Journal of Microbiology Research*, 3(13), 981-996.
- Gulcin, İ. (2020). Antioxidants and antioxidant methods: An updated overview. *Archives of Toxicology*. 94 (3), 651-715.
- Hằng, N. T., Tâm, N. T. T., & Phương, M. H (2016). Khả năng bắt gốc tự do DPPH và năng lực khử của nam sâm bò ở Cần Giờ, TP Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học*, 12(90): 112
- Lobo, V., Patil A., Phatak A., & Chandra N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy reviews*, 4(8), 118
- Phan, T. A. D., Nguyen, X. H., Nguyen, T. N., & Mai, N. T. T. (2011). Nghiên cứu hoạt tính ức chế gốc tự do dpph của một số cây thuốc An Giang. *Journal of Technical Education Science*, (16), 8-14.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L (2015). Free radicals: properties, sources, targets, and their implication in various diseases. *Indian journal of clinical biochemistry*; 30, 11-26.
- Sadeer N, Montesano D, Albrizio S, et al. The Versatility of Antioxidant Assays in Food Science and Safety-Chemistry, Applications, Strengths, and Limitations. *Antioxidants*. 2020; 9 (8): 709-748
- Trevisanato, S, I & Kim, Y, I (2000). Tea and health. *Nutrition reviews*, 58(1), 1-10.