

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG ĐIỀU KIỆN SẤY ĐẾN HÀM LƯỢNG POLYPHENOL, CHLOROPHYLL CỦA LÁ VỐI (*CLEISTOCALYX OPERCULATUS*)

● LỮ THỊ MỘNG THY - NGUYỄN HOÀI BẢO - PHẠM NGỌC TƯỜNG VY
- PHẠM THỊ BÌNH - TRẦN NGUYỄN AN SA

TÓM TẮT:

Nội dung của báo cáo là khảo sát các điều kiện sấy trên 2 phương pháp sấy đối lưu nóng và sấy lạnh, đánh giá ảnh hưởng các điều kiện sấy đến hàm lượng polyphenol tổng, chlorophyll của lá vối (*Cleistocalyx Operculatus*). Qua kết quả khảo sát, phương pháp sấy lạnh với điều kiện sấy ở 50°C, thời gian 180 phút thu được bột lá vối có màu xanh thẫm, mịn và vẫn giữ mùi thơm lá vối. Kết quả phân tích bột lá vối sấy lạnh có độ ẩm thấp ($5,73 \pm 0,01\%$), hàm lượng polyphenol tổng và chlorophyll tổng lần lượt là $45,30 \pm 0,15$ (mg/g) và $6,78 \pm 0,31$ (mg/g).

Từ khóa: chlorophyll, độ ẩm, lá vối, polyphenol, sấy lạnh.

1. Đặt vấn đề

Cây vối có tên khoa học là *Cleistocalyx Operculatus* (Roxb). Merr. et Perry thuộc họ Sim (*Myrtaceae*). Cây được phân bố chủ yếu ở Việt Nam, Trung Quốc và một số nước nhiệt đới. Ở Việt Nam, cây thường mọc hoang hoặc được trồng ở khắp các vùng quê thuộc đồng bằng Bắc và Trung Bộ để lấy lá, nụ hoa làm trà uống và làm thuốc [1].

Thành phần chính của lá vối chủ yếu là tanin, polyphenol, flavonoid, triterpene, alkanoid, vitamin, một số chất khoáng và có khoảng 4% tinh dầu với mùi thơm dễ chịu. Bên cạnh đó, các nghiên cứu đã công bố cho thấy lá vối có một số hoạt tính sinh học như hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm, ức chế enzym-glucosidase [2, 3]. Các nghiên cứu về cây vối trong thời gian gần đây ở Việt Nam và trên thế giới đều tập trung vào phân lập và định danh

các chất trong các phân đoạn cao chiết từ lá, nụ và chồi vối, tinh dầu nụ vối. Bên cạnh đó, một số hoạt tính sinh học như hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm, ức chế enzym-glucosidase và ức chế tế bào ung thư cũng đã được quan tâm và đề cập trong các nghiên cứu [4, 5].

Hoạt tính kháng khuẩn của chiết xuất methanol của lá vối cho kết quả kháng các khuẩn Gram (+) như: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus* 535, *Staphylococcus aureus*. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự hiện diện của các hợp chất flavonoid và terpenoid, trong đó hàm lượng flavonoid là 6,8 mg/g nguyên liệu khô. Dịch chiết methanol của lá vối có khả năng phát triển các chế phẩm chống vi khuẩn, đặc biệt là các sản phẩm kháng khuẩn [6-8].

Đã có nhiều công trình nghiên cứu liên quan đến cao chiết, tinh dầu từ lá vối đã được nghiên cứu và công bố. Tuy nhiên, chưa có công trình nghiên cứu cụ thể nào về ảnh hưởng của chế độ sấy đến hàm lượng polyphenol, chlorophyll của lá vối. Do đó, nội dung nghiên cứu này nhằm khảo sát các điều kiện sấy trên 2 phương pháp sấy đối lưu nóng và sấy lạnh, đánh giá ảnh hưởng các điều kiện sấy đến hàm lượng polyphenol tổng, chlorophyll của lá vối.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Lá vối tươi được thu hái huyện Hóc Môn - TP. Hồ Chí Minh, được đánh giá độ ẩm và khảo sát sấy khô bằng 2 phương pháp sấy đối lưu nóng và sấy lạnh, đánh giá ảnh hưởng các điều kiện sấy đến hàm lượng polyphenol tổng, chlorophyll của lá vối.

2.2. Hóa chất, thiết bị

Các hóa chất được sử dụng cho nghiên cứu này là loại tinh khiết hóa học và tinh khiết dành cho phân tích: acid gallic ($\geq 98,0\%$, Sigma Aldrich), Folin-Ciocalteu (Meck, 99%).

Máy quang phổ hai chùm tia Jasco-double beam spectrophotometer model V530 (Nhật Bản) với cell đo có chiều dài đường truyền 1 cm. Bể siêu âm Elmasonic S 100 H (tần số siêu âm 37kHz, Elma, Đức), tủ sấy Memmert (Đức) máy sấy lạnh Matech và các thiết bị thông dụng khác.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp khối lượng xác định độ ẩm (TCVN 8948:2011)

Độ ẩm của phần mẫu được xác định bằng cách cân 1g mẫu vào chén sấy, sấy ở $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 4 giờ, sau đó cho vào bình hút ẩm 30 phút, cân và ghi lại khối lượng. Tiếp tục sấy đến khi thu được khối lượng không đổi, dựa vào sự chênh lệch về khối lượng nước và sau khi sấy để tính hàm lượng ẩm có trong mẫu [9].

2.3.2. Xác định hàm lượng polyphenol bằng phương pháp Folin-Ciocalteu

Hàm lượng polyphenol tổng được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu. Trong thành phần thuốc thử Folin-Ciocalteu có chứa chất oxy hóa là photpho-vonframic, do đó sẽ xảy ra phản ứng giữa polyphenol và chất chống oxy hóa trong thuốc thử. Phản ứng này sinh ra một phức màu xanh

dương có bước sóng hấp thụ cực đại 755-760 nm. Acid gallic được dùng làm chất chuẩn. Từ dung dịch acid gallic gốc, tiến hành pha dãy chuẩn acid gallic có nồng độ từ 1 đến 20 ppm [10].

Qui trình cụ thể (có hiệu chỉnh) như sau: cân chính xác khoảng 0,1g mẫu cho vào ống nghiệm có nắp, thêm 10mL ethanol 50%, đánh siêu âm trong thời gian 60 phút ở nhiệt độ 80°C , ly tâm ở tốc độ 4000 vòng trong 10 phút để thu dịch chiết. Lấy 1,0 mL (dịch chiết đã pha loãng) thêm vào 2,5mL dung dịch Folin - Ciocalteu 10%, lắc đều, thêm tiếp 1,5mL dung dịch Na_2CO_3 1,2M. Hỗn hợp được lắc đều, để dung dịch ở nhiệt độ phòng trong bóng tối 1 giờ. Sau đó, đo độ hấp thụ A ở bước sóng 755 nm trên máy quang phổ UV-VIS. Hàm lượng polyphenol được biểu diễn theo (mg GAE/g) - miligam acid gallic trong 1 g mẫu khô.

2.3.3. Xác định hàm lượng chlorophyll tổng bằng phương pháp UV - VIS

Hàm lượng sắc tố chlorophyll trong lá vối dựa trên mô tả của Q H Tran [11] có hiệu chỉnh, cụ thể như sau: cân chính xác khoảng 0,1 g mẫu cho vào ống nghiệm có nắp, thêm 10mL acetone, để yên trong tối ở nhiệt độ phòng 3 giờ, thu dịch trích ly. Dịch trích ly từ lá vối được đo độ hấp thụ ánh sáng Abs lần lượt ở các bước sóng (λ) là 645 và 663 nm, với acetone làm mẫu trắng. Hàm lượng sắc tố chlorophyll được xác định theo công thức sau:

Chlorophyll a (mg/g)

$$= \frac{(12,7 \times A_{663} - 2,69 \times A_{645})}{m \times (1 - (\%) \text{ĐA})} \times V \times K$$

Chlorophyll b (mg/g)

$$= \frac{(22,9 \times A_{645} - 4,68 \times A_{663})}{m \times (1 - (\%) \text{ĐA})} \times V \times K$$

2.3.4. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả các thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần để đảm bảo tiến hành phân tích ANOVA. Số liệu được phân tích ANOVA bằng phần mềm xử lý số liệu thống kê SPSS 16.0. Kiểm định Students được thực hiện để đánh giá mức độ khác biệt có ý nghĩa giữa các giá trị với mức ý nghĩa $p < 0,05$.

2.4. Bố trí thí nghiệm

Với 2 phương pháp sấy là sấy đối lưu (nóng) và sấy lạnh, các thông số khảo sát bao gồm nhiệt độ, thời gian; hàm mục tiêu là độ ẩm, hàm lượng polyphenol, chlorophyll. Qui trình đề xuất là qui

trình có các thông số phù hợp để độ ẩm thấp nhất và (%) H mất hoạt chất thấp nhất. Các thí nghiệm được bố trí đơn biến và lặp 3 lần.

Khảo sát sấy nóng bằng phương pháp sấy nóng với tủ sấy Memmert (Đức) với thể tích 108 lít, khoảng nhiệt độ cài đặt: 10 - 300°C, đối lưu không khí bằng quạt.

Khảo sát lá với sấy lạnh bằng phương pháp sấy lạnh với máy sấy Matech với thể tích 300 lít, khoảng nhiệt độ cài đặt: 15 - 50°C, sấy bằng không khí khô mát, khô lạnh.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Xác định độ ẩm của mẫu nguyên liệu lá với

Độ ẩm nguyên liệu được xác định theo phương pháp khối lượng theo TCVN 8948:2011, độ ẩm mẫu lá với tươi ban đầu là $75,99 \pm 0,01$ (%).

3.2. Xây dựng đường chuẩn acid gallic và xác định hàm lượng polyphenol tổng trong nguyên liệu lá với tươi

Để định lượng polyphenol trong lá với trước và sau sấy, đường chuẩn với chất chuẩn đối chứng là acid galic được thiết lập với nồng độ acid galic trong khoảng 1,0 - 20,0 (g acid galic GAE/mL), đường chuẩn $A = 0,1007(\text{gGAE/mL}) + 0,0562$ với $R^2 = 0,9972$ đạt yêu cầu sử dụng để xác định polyphenol tổng trong lá với. Kết quả hàm lượng polyphenol tổng trong lá với tươi ban đầu là $10,65 \pm 0,05$ (mgGAE/g mẫu đã loại ẩm)

3.3. Xác định chlorophyll a, b và chlorophyll tổng trong nguyên liệu lá với tươi

Kết quả xác định được hàm lượng sắc tố chlorophyll a trong lá với tươi là $543,7 \pm 7,4$ µg/g và chlorophyll b là $262,8 \pm 3,6$ µg/g. Hàm lượng chlorophyll a và b được duy trì ở mức cao trong nguyên liệu lá với tươi với hàm lượng chlorophyll tổng là $806,5 \pm 11,0$ µg/g. Hàm lượng chlorophyll tổng trong lá với tươi thấp hơn lá dứa ($24,96 \pm 0,14$ (mg/g) [11].

3.4. Ảnh hưởng của điều kiện sấy (phương pháp sấy đối lưu nóng) đến độ ẩm, hàm lượng polyphenol, chlorophyll của lá với

Kết quả cảm quan khi sấy nóng nhiệt độ dưới 50°C, mẫu lá với sau 180 phút vẫn dẻo, không thể nghiền thành bột. Khi sấy ở 50°C trong 30 phút đầu lá vẫn còn giữ được màu xanh, tuy nhiên từ 60 phút trở đi lá bắt đầu chuyển sang màu nâu, không còn

giữ được màu xanh ban đầu, màu xanh dịch trích chlorophyll của lá với giảm màu dần theo thời gian sấy. Khi sấy đến 180 phút có thể xay thành bột. Kết quả cho thấy thời gian và nhiệt độ sấy đều ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan của lá với sau sấy, lá với sấy đến 180 phút, không còn giữ được mùi hương lá với.

Phân tích ANOVA đánh giá phương sai hai nhân tố, có lặp với mức ý nghĩa $p = 95\%$ cho thấy rằng hai nhân tố là thời gian và nhiệt độ có tương tác với nhau và ảnh hưởng đến độ ẩm ($F > F_{\text{crit}}$). Khi nhiệt độ càng cao, thời gian sấy càng lâu, độ ẩm càng thấp. Tuy nhiên, phương pháp sấy đối lưu với nhiệt độ thấp nhất chỉ đạt được độ ẩm 9,68% (70°C- 180 phút). (Bảng 1)

Bảng 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến độ ẩm (sấy đối lưu nóng)

Thời gian	Nhiệt độ	
	50°C	70°C
30 phút	$67,75^{\text{h}} \pm 0,04$	$62,07^{\text{a}} \pm 0,02$
60 phút	$60,88^{\text{f}} \pm 0,38$	$45,05^{\text{e}} \pm 0,01$
120 phút	$39,17^{\text{d}} \pm 0,01$	$15,92^{\text{b}} \pm 0,02$
180 phút	$19,48^{\text{c}} \pm 0,01$	$9,68^{\text{a}} \pm 0,04$

a,b,c khác nhau có ý nghĩa thống kê ở $p=0,95$ theo hàng dọc

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến sự biến đổi hàm lượng chlorophyll và polyphenol ở phương pháp sấy đối lưu nóng (hệ thống tủ sấy phòng thí nghiệm) như ở Bảng 2. Kết quả khảo sát cho thấy nhiệt độ và thời gian sấy ảnh hưởng rất lớn đến sự mất hoạt chất polyphenol và chlorophyll, ở điều kiện sấy 70°C-180 phút, độ ẩm đạt yêu cầu <10%, có thể nghiền thành bột nhưng hoạt chất polyphenol mất hơn 70%, chlorophyll mất hơn 80%.

3.5. Ảnh hưởng của điều kiện sấy (phương pháp sấy lạnh) đến độ ẩm, hàm lượng polyphenol, chlorophyll của lá với

Kết quả cảm quan khi sấy lạnh 50°C trong 60 phút đầu vẫn còn giữ màu xanh tươi của lá, từ 120 phút trở đi thì lá với dần chuyển sang màu xanh nâu. Khi sấy đến 180 phút lá có thể xay thành bột.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến hàm lượng polyphenol và chlorophyll (sấy đối lưu nóng)

Điều kiện sấy	Hàm lượng polyphenol (mg/g)	Hàm lượng chlorophyll (g/g)
70°C - 30 phút	9,24 ^a ±0,01	415,45 ^d ±0,10
70°C - 60 phút	4,79 ^c ±0,01	347,64 ^e ±1,10
70°C - 120 phút	2,54 ^b ±0,01	187,36 ^b ±0,45
70°C - 180 phút	2,38 ^a ±0,04	152,15 ^a ±1,59

a,b,c khác nhau có ý nghĩa thống kê ở $p=0,95$ theo hàng dọc

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Mùi thơm của lá với khi sấy lạnh còn giữ được mùi thơm của lá với tươi. Sấy lạnh là phương pháp sấy có thể giữ được màu xanh và mùi thơm của lá với tươi ban đầu. Mặt khác, dịch chiết chlorophyll trích ly từ lá với sấy lạnh vẫn giữ được màu xanh như lá với tươi.

Kết quả phân tích ANOVA đánh giá phương sai hai nhân tố, có lập với mức ý nghĩa $p = 95\%$ cho thấy rằng 2 nhân tố thời gian và nhiệt độ có tương tác với nhau và ảnh hưởng đến độ ẩm ($F > F_{crit}$). Khi nhiệt độ càng cao, thời gian sấy càng lâu, độ ẩm càng thấp. Đối với phương pháp sấy lạnh, lá với có độ ẩm dưới 10% ở nhiệt độ 50°C - 180 phút. (Bảng 3)

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến độ ẩm- sấy lạnh

Thời gian	Nhiệt độ	
	50°C	70°C
30 phút	72,10 ^e ±0,03	64,20 ^e ±0,11
60 phút	71,74 ^d ±0,03	53,10 ^d ±0,10
120 phút	63,76 ^c ±0,08	27,52 ^c ±0,05
150 phút	48,00 ^b ±0,09	20,31 ^b ±0,02
180 phút	37,10 ^a ±0,03	9,90 ^a ±0,05

a,b,c khác nhau có ý nghĩa thống kê ở $p=0,95$ theo hàng dọc

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến sự biến đổi hàm lượng chlorophyll và polyphenol ở phương pháp sấy lạnh như ở Bảng 4.

Kết quả khảo sát cho thấy nhiệt độ và thời gian sấy ảnh hưởng rất lớn đến sự mất hoạt chất polyphenol và chlorophyll, nhưng so với sấy nóng, khả năng mất thấp hơn, ở điều kiện sấy 50°C-180 phút, độ ẩm đạt yêu cầu <10%, có thể nghiền thành bột và hoạt chất polyphenol mất gần 60%, chlorophyll mất gần 40%. Do nhiệt độ sấy thấp hơn trường hợp sấy nóng, nên giữ được các hoạt chất, màu và mùi của sản phẩm.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến hàm lượng polyphenol và chlorophyll (sấy lạnh)

Điều kiện sấy	Hàm lượng polyphenol (mg/g)	Hàm lượng chlorophyll (g/g)
50°C - 30 phút	8,70 ^e ±0,03	767,63 ^e ±17,81
50°C - 60 phút	5,73 ^d ±0,06	700,91 ^d ±16,95
50°C - 120 phút	4,99 ^c ±0,11	599,20 ^c ±14,42
50°C - 150 phút	4,59 ^b ±0,08	575,44 ^b ±14,06
50°C - 180 phút	4,28 ^a ±0,01	510,25 ^a ±15,08

a,b,c khác nhau có ý nghĩa thống kê ở $p=0,95$ theo hàng dọc

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

3.6. Đề xuất qui trình và so sánh chất lượng sản phẩm bột lá với

Từ các kết quả khảo sát, phương pháp sấy lạnh được lựa chọn để sấy lá với với điều kiện sấy ở 50°C, thời gian 180 phút. Kết quả cảm quan cho thấy bột lá với sấy lạnh có màu xanh thẫm, mịn và vẫn giữ mùi thơm lá với. Kết quả phân tích (Bảng 5) cho thấy sản phẩm bột lá với thu được từ sấy lạnh

Bảng 5. Kết quả phân tích hàm lượng polyphenol và chlorophyll

Chỉ tiêu	Bột lá với sấy lạnh	Bột lá với thị trường
Độ ẩm (%)	5,73±0,01	6,25±0,02
Chlorophyll-a (mg/g)	4,39±0,11	2,32±0,04
Chlorophyll-b (mg/g)	2,39±0,42	2,22±0,18
Chlorophyll (mg/g)	6,78±0,31	4,54±0,13
Polyphenol (mg/g)	45,30±0,15	35,44±0,01

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

có hàm lượng chlorophyll, polyphenol cao hơn bột lá với thị trường. Kết quả này cho thấy sản phẩm thu được có chất lượng tốt, giữ được các hoạt chất và độ ẩm đạt yêu cầu <10%.

4. Kết luận

Kết quả thực nghiệm xác định được nhiệt độ sấy nguyên liệu cho ra bột lá với: sấy lạnh 50°C, thời gian 3 giờ (180 phút), công suất máy sấy lạnh

là 2,5kW/h, nguồn điện 220V, 50Hz, 5kg lá với tươi sẽ sản xuất ra được khoảng 500 gram bột lá với sấy lạnh. Hàm lượng polyphenol tổng trong bột matcha lá với sấy lạnh là $45,30 \pm 0,15$ (mgGAE/g chất khô) và hàm lượng sắc tố chlorophyll tổng là $6,78 \pm 0,31$ (mg/g). Bột lá với sấy lạnh có hàm lượng chlorophyll, polyphenol cao hơn bột lá với thị trường ■

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này do Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh bảo trợ và cấp kinh phí theo Hợp đồng số 81/HĐ-DCT ngày 10/06/2022.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011). TCVN 8949:2011. Hạt có dầu - Xác định độ ẩm và hàm lượng chất bay hơi.
2. Nguyễn Nhật Minh Phương, Nguyễn Hữu Nhân (2022). Khảo sát các điều kiện thích hợp cho quá trình trích ly chlorophyll bằng ethanol từ cây lá dứa (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) và ổn định các hợp chất chống oxy hóa trong sản phẩm khô. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 58(6B), 117-125.
3. Trương Thị Tố Chinh, Phan Minh Giang (2016). Thành phần hóa học và hoạt tính ức chế enzym á-glucosidase của lá với Việt Nam (*Cleistocalyx Operculatus* (Roxb). Merr. Et Perry). Tạp chí Hóa học, 54(3), 331-337.
4. Hoàng Thị Trúc Quỳnh, Nguyễn Thị Minh Khôi, Trần Thị Thu Hương (2017). Đánh giá khả năng trích ly polyphenol từ lá với (*Cleistocalyx Operculatus*) bằng phương pháp siêu âm và xử lý bằng enzyme cellulase. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Văn Hiến, 5(4), 100 - 105.
5. Ngô Thái Bích Vân, Trần Thị Thu Hiền, Phan Thị Trâm Anh (2021). Nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của các cao chiết từ lá với và thử nghiệm tạo bột lá với hòa tan. Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng, 19 (5.2), 44-47.
6. Nguyen Thi Mai Phuong, Nadin Schultze, Christin Boger, Zeyad Alresley, Albert Bolhuis, and Ulrike Lindequist (2017). Anticaries and antimicrobial activities of methanolic extract from leaves of *Cleistocalyx operculatus* L. Asian Pacific Journal of tropical biomedicine, 7(1), 43-48.
7. Gia-Buu Tran, Nghia-Thu Tram Le, Sao-Mai Dam (2018). Research article potential use of essential oil isolated from *Cleistocalyx operculatus* leaves as a topical dermatological agent for treatment of burn wound. Dermatology research and practice, ID 2730169, <https://doi.org/10.1155/2018/2730169>.
8. Byung Sun Min, To Dao Cuong, Joo-Sang Lee, Mi Hee Woo, Tran Manh Hung (2010). Flavonoids from *Cleistocalyx operculatus* Buds and their cytotoxic activity. Bulletin of the Korean Chemical Society, 31(8), 2392-2394.
9. Noura S. Dosoky, Suraj K. Pokharel, William N. Setzer (2015). Leaf essential oil composition, antimicrobial and cytotoxic activities of *Cleistocalyx operculatus* from Hetauda-Nepal. American journal of essential oils and natural products, 2(5), 34-37.
10. Wang, C., Wu, P., Tian, S., Xue, J., Xu, L., Li, H., & Wei, X. (2016). Bioactive pentacyclic triterpenoids from the leaves of *Cleistocalyx operculatus*. Journal of natural products, 79(11), 2912-2923.
11. RNS Yadav, Munin Agarwala (2011). Phytochemical analysis of some medicinal plants. Journal of Phytology, 3(12), 10-14.
12. Q. H. Tran, T. Q. Pham, H. T. Vu, D. X. Le, O. T. Tran, A. Q. Ngo, T. D. Nguyen, B. T. Hoang, S. T. Do (2019). Research on some factors affecting extraction of chlorophyll from mulberry leaves (*Morus alba*). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 479, 012004.

Ngày nhận bài: 14/5/2023

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 27/5/2023

Ngày chấp nhận đăng bài: 16/6/2023

Thông tin tác giả:

1. TS. LŨ THỊ MỘNG THY

2. NGUYỄN HOÀI BẢO

3. PHẠM NGỌC TUỜNG VY

4. PHẠM THỊ BÌNH

5. ThS. TRẦN NGUYỄN AN SA*

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

*Tác giả liên hệ

STUDY ON THE EFFECTS OF DRYING CONDITIONS ON THE POLYPHENOL AND CHLOROPHYLL CONTENT OF CLEISTOCALYX OPERCULATUS LEAVES

● PhD. LU THI MONG THY¹

● NGUYEN HOAI BAO¹

● PHAM NGOC TUONG VY¹

● PHAM THI BINH¹

● Master. TRAN NGUYEN AN SA^{1*}

¹Ho Chi Minh City University of Food Industry

ABSTRACT:

The report investigates the drying conditions of two drying methods, namely hot air drying and cold air drying, and evaluates their impact on the total polyphenol content and chlorophyll of *Cleistocalyx Operculatus* leaves. Based on the survey results, the cold air drying method with the drying conditions at 50°C for 180 minutes yielded dark green, fine powder of *Cleistocalyx Operculatus* leaves that retained the pleasant aroma. The analysis of the cold air-dried *Cleistocalyx Operculatus* leaf powder showed low moisture content ($5.73 \pm 0.01\%$), with total polyphenol content and total chlorophyll content of 45.30 ± 0.15 (mg/g) and 6.78 ± 0.31 (mg/g), respectively.

Keywords: chlorophyll, cold air-dried, *Cleistocalyx Operculatus* leaves, moisture, polyphenols.

* *Corresponding author*