

DOI: <https://doi.org/10.59294/HIUJS.KHTT.2026.019>

## ĐẶC ĐIỂM VI HỌC, THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ MỘT SỐ TIÊU CHUẨN KIỂM NGHIỆM CỦA CÂY BẠC HÀ MÈO (*Nepeta cataria* L.)

Nguyễn Thị Thảo Sương\*, Bùi Thế Vinh, Phan Nguyễn Thu Xuân

Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** *Nepeta cataria* L. (bạc hà mèo) thuộc họ Hoa môi (Lamiaceae) là loài dược liệu giàu tinh dầu và các hợp chất có hoạt tính sinh học, tuy nhiên dữ liệu nghiên cứu và kiểm nghiệm tại Việt Nam còn hạn chế. **Mục tiêu nghiên cứu:** Nghiên cứu nhằm khảo sát đặc điểm vi học, thành phần hóa học và một số tiêu chuẩn kiểm nghiệm của cây bạc hà mèo thu hái tại Đà Lạt, làm cơ sở xây dựng tiêu chuẩn kiểm nghiệm. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Dược liệu được chiết bằng ether, ethanol và nước. Đặc điểm vi phẫu rễ, thân và lá được khảo sát bằng nhuộm kép và được soi dưới kính hiển vi quang học. Các chỉ tiêu kiểm nghiệm gồm độ ẩm, tro toàn phần và tro không tan trong HCl được xác định theo quy định trong Dược điển Việt Nam V. Thành phần hóa học được sàng lọc bằng phản ứng định tính và TLC; hợp chất chứa vòng lacton được định tính bằng phản ứng màu. Thành phần tinh dầu được phân tích bằng GC/MS; polyphenol tổng được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu. **Kết quả:** Dược liệu có đặc điểm vi học điển hình của họ Lamiaceae. Độ ẩm, tro toàn phần và tro không tan trong HCl lần lượt là 8.58%; 13.98% và 1.09%. Mẫu chứa tinh dầu, flavonoid, carotenoid, acid hữu cơ và chất khử; phản ứng lacton dương tính. Nepetalactone là hợp chất chính của tinh dầu (48.57%), trong đó một đồng phân chiếm 21.89%. Hàm lượng polyphenol tổng trong dịch chiết ethanol cao hơn dịch chiết nước. **Kết luận:** Cây bạc hà mèo là nguồn dược liệu có giá trị, nghiên cứu cung cấp dữ liệu ban đầu phục vụ xây dựng tiêu chuẩn kiểm nghiệm tại Việt Nam.

**Từ khóa:** *Nepeta cataria* L., bạc hà mèo, nepetalactone, kiểm nghiệm dược liệu, polyphenol tổng

## ANATOMICAL CHARACTERISTICS, PHYTOCHEMICAL SCREENING, AND SELECTED QUALITY CONTROL PARAMETERS OF *Nepeta cataria* L.

Nguyen Thi Thao Suong, Bui The Vinh, Phan Nguyen Thu Xuan

### ABSTRACT

**Background:** *Nepeta cataria* L. (catnip), belonging to the Lamiaceae family, is a medicinal plant rich in essential oils and biologically active compounds. However, data on its research and quality control in Vietnam remain limited. **Objective:** This study aimed to investigate the microscopic characteristics, phytochemical composition, and selected quality control parameters of *N. cataria* collected in Da Lat, providing a basis for establishing quality standards. **Materials and Methods:** Plant materials were extracted using ether, ethanol, and water. Microscopic characteristics of roots, stems, and leaves were examined using double-staining techniques and light microscopy. Quality control parameters, including moisture content, total ash, and acid-insoluble ash, were determined according to pharmacognostic methods. Phytochemical screening was performed using qualitative reactions and thin-layer chromatography (TLC); lactone-containing compounds were identified by color reactions. Essential oil composition was analyzed by GC-MS, and total polyphenol content was determined using the Folin-Ciocalteu method. **Results:** The material exhibited typical microscopic features of the Lamiaceae family. Moisture content, total ash, and acid-insoluble ash were 8.58%, 13.98%, and 1.09%, respectively.

\* Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Thảo Sương, Email: [taosuong01665345465@gmail.com](mailto:taosuong01665345465@gmail.com)  
(Ngày nhận bài: 17/3/2026; Ngày nhận bản sửa: 31/3/2026; Ngày duyệt đăng: 07/4/2026)

*Phytochemical analysis revealed the presence of essential oils, flavonoids, carotenoids, organic acids, and reducing substances; lactone compounds showed positive results. Nepetalactone was identified as the major constituent of the essential oil (48.57%), with one isomer accounting for 21.89%. The total polyphenol content in the ethanol extract was higher than that in the aqueous extract. Conclusion: Nepeta cataria L. is a valuable medicinal plant with characteristic microscopic features and diverse phytochemical constituents. This study provides preliminary scientific data to support the development of quality control standards for this medicinal material in Vietnam.*

**Keywords:** *Nepeta cataria L., catnip, nepetalactone, quality control, total polyphenols*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, dược liệu tự nhiên tiếp tục được quan tâm như nguồn cung các hợp chất có hoạt tính sinh học phục vụ chăm sóc sức khỏe và phát triển thuốc. *Nepeta cataria* L. (họ Lamiaceae) là loài cây có lịch sử được sử dụng trong dân gian với các tác dụng an thần, chống co thắt và hỗ trợ các rối loạn tiêu hóa, hô hấp [1, 2]. Các nghiên cứu trước đây cho thấy loài này giàu tinh dầu và các hợp chất sinh học, trong đó nepetalactone là hợp chất đặc trưng, liên quan đến nhiều hoạt tính như kháng khuẩn, chống oxy hóa và xua đuổi côn trùng [2 - 4]. Tuy nhiên, các dữ liệu về đặc điểm vi học, thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa *in vitro* của cây *Nepeta cataria* được trồng tại Đà Lạt vẫn còn ít. Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát đặc điểm vi học, sơ bộ thành phần hóa học, định tính hợp chất chứa vòng lacton, phân tích thành phần tinh dầu bằng GC/MS và định lượng polyphenol tổng, qua đó góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho kiểm nghiệm và định hướng sử dụng dược liệu này trong nước.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là đặc điểm vi học, thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa *in vitro* của cây bạc hà mèo (*Nepeta cataria* L.). Nguyên liệu nghiên cứu gồm rễ, thân và lá. Cây được thu hái khi đang ở giai đoạn sinh trưởng phát triển tốt, dược liệu được trồng tự nhiên, đất tơi xốp, thoát nước tốt. Cây được thu hái tại Đà Lạt ngày 20/02/2025. Sau khi thu hái, mẫu được rửa sạch, làm khô, bảo quản ở nhiệt độ phòng và xay thành bột dược liệu; độ ẩm nguyên liệu đạt khoảng 8.5%. Mẫu được lưu tại Bộ môn Hóa phân tích - Kiểm nghiệm, Khoa Dược, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng.

### 2.2. Trang thiết bị và hóa chất

#### 2.2.1. Trang thiết bị

Cân phân tích (Shimadzu); Máy sấy ẩm Ohaus MB25; Headspace HS-20 (Shimadzu, Nhật Bản); Sắc ký khí GC-2030 (Shimadzu, Nhật Bản); GC/MS-QP2020 (Shimadzu, Nhật Bản); Cột mao quản Rxi-5MS (Shimadzu, Nhật Bản); Máy quang phổ UV-Vis (Shimadzu, Nhật Bản).

#### 2.2.2. Hóa chất và thuốc thử

Các dung môi sử dụng như diethyl ether (PA,  $\geq 99\%$ , Trung Quốc), ethanol 96% (Việt Nam), methanol (PA,  $\geq 99.8\%$ , Merck, Đức), nước cất. Các hóa chất sử dụng trong nghiên cứu gồm NaOH 10%, KOH 5%, HCl 10%,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (PA,  $\geq 99\%$ , Trung Quốc),  $\text{FeCl}_3$  (PA,  $\geq 98\%$ , Trung Quốc), chloroform (PA,  $\geq 99\%$ , Trung Quốc), vanilin ( $\geq 99\%$ , Trung Quốc), acid acetic băng ( $\geq 99.5\%$ , Trung Quốc), acid sulfuric đậm đặc (95 - 98%, Trung Quốc). Các thuốc thử bao gồm thuốc thử Dragendorff, thuốc thử Liebermann-Burchard và thuốc thử Folin-Ciocalteu (Merck, Đức). Chất chuẩn acid gallic ( $\geq 99\%$ ) do BioBasic (Canada) sản xuất. Bản mỏng silica gel F254 được cung cấp bởi Merck (Đức).

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1. Khảo sát đặc điểm vi học

Mẫu rễ, thân và lá tươi của cây *Nepeta cataria* L. được lựa chọn để làm tiêu bản vi phẫu. Mẫu được

cắt thành các lát mỏng có độ dày khoảng 10 - 15  $\mu\text{m}$ , tẩy bằng dung dịch natri hypoclorit trong 15 - 30 phút, sau đó rửa sạch bằng nước và xử lý bằng acid acetic. Các lát cắt được nhuộm kép bằng carmin-lục iod, rửa lại bằng nước cất và được đặt trong môi trường glycerin 30%, rồi quan sát dưới kính hiển vi quang học [5, 6]. Các đặc điểm vi phẫu được ghi nhận và chụp ảnh để mô tả.

### 2.3.2. Xác định một số chỉ tiêu kiểm nghiệm dược liệu

Các chỉ tiêu độ ẩm, tro toàn phần và tro không tan trong acid hydrochloric được xác định theo phương pháp kiểm nghiệm dược liệu [5]. Mỗi chỉ tiêu được tiến hành lặp lại 3 lần để lấy giá trị trung bình.

### 2.3.3. Phân tích sơ bộ thành phần hóa học và sắc ký lớp mỏng

Bột dược liệu được khảo sát thành phần hóa học theo phương pháp Ciulei [7]. Nguyên liệu được phân tách thành ba phân đoạn theo độ phân cực tăng dần bằng diethyl ether, ethanol và nước. Các dịch chiết thu được tiếp tục tiến hành các phản ứng định tính đặc trưng nhằm nhận diện một số nhóm hợp chất như tinh dầu, carotenoid, flavonoid, acid hữu cơ và chất khử. Đồng thời, mẫu được phân tích sắc ký lớp mỏng trên bản mỏng silica gel F<sub>254</sub>, quan sát dưới đèn UV 365 nm và sau hiện màu để định hướng sự hiện diện của một số hợp chất đặc trưng như nepetalactone, monoteren, terpenoid, iridoid/glycosid và các hợp chất phenolic.

### 2.3.4. Định tính hợp chất chứa vòng lacton bằng phản ứng màu

Bột dược liệu được chiết bằng methanol theo tỷ lệ 5 g dược liệu/50 mL dung môi. Quá trình chiết được thực hiện 3 lần, lần lượt với 30 mL, 10 mL và 10 mL methanol; các dịch chiết được gộp lại. Lấy 10 mL dịch chiết, bổ sung 10 mL dung dịch KOH 10% trong methanol, sau đó đun cách thủy ở 55°C trong 1 giờ. Hỗn hợp sau phản ứng được chuyển sang bình lắng gạn, thêm 10 mL nước và chiết phân bố với chloroform 2 lần, mỗi lần 10 mL. Lấy các thể tích thích hợp của lớp chloroform, cô đến cạn, sau đó cho thuốc thử hiện màu gồm vanilin trong acid acetic băng và acid sulfuric đậm đặc. Hỗn hợp được để phản ứng ở nhiệt độ phòng trong 30 phút rồi quan sát sự thay đổi màu sắc. Mẫu trắng được tiến hành tương tự nhưng không chứa dịch chiết dược liệu [5, 7].

### 2.3.5. Phân tích thành phần tinh dầu bằng GC/MS

Thành phần các hợp chất bay hơi trong mẫu được phân tích bằng hệ thống Headspace HS-20 kết hợp sắc ký khí GC-2030 và GC/MS-QP2020 trên cột mao quản Rxi-5MS. Các hợp chất trong tinh dầu được nhận diện bằng cách so sánh phổ khối với thư viện phổ chuẩn NIST14 và WILEY7. Kết quả được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm diện tích pic và chỉ số tương đồng (similarity index), làm cơ sở xác định các thành phần chính trong tinh dầu bạc hà mèo [8, 9]. *Chương trình nhiệt headspace*: Thiết bị Headspace HS-20 (Shimadzu, Nhật Bản). Mẫu được cho vào vial 20 mL, sau đó, mẫu đưa được đưa vào buồng ủ ở 90°C, thời gian cân bằng 20 phút. Nhiệt độ tiêm mẫu (sample line temp) là 150 °C và nhiệt độ chuyển mẫu (transfer line temp) là 150 °C. Áp suất khí nén 50 kPa. *Chương trình nhiệt của GC-MS*: Sắc ký khí GC-2030 (Shimadzu, Nhật Bản) được ghép với GC/MS-QP2020 (Shimadzu, Nhật Bản). Một cột mao quản Rxi-5MS (dài 30 m, đường kính trong 0.25 mm, độ dày phim: 0.25  $\mu\text{m}$ , Shimadzu, Nhật Bản) đã được sử dụng để phân tích. Nhiệt độ đầu cột: 50°C giữ trong 4 phút, tăng lên 80°C với tốc độ 2°C /phút, tăng lên 150°C với tốc độ 5°C /phút, tiếp tục tăng lên 200 °C với tốc độ 10°C /phút, tiếp tục tăng lên 300°C với tốc độ 20°C /phút và giữ trong 3 phút. Nhiệt độ buồng ion là 230°C. Khí He được sử dụng làm khí mang với tốc độ dòng là 1.69 mL/phút. Chia dòng với tỉ lệ 1:5 (split) và áp suất đầu cột: 100 Kpa.

### 2.3.6. Định lượng polyphenol tổng bằng phương pháp Folin-Ciocalteu

Hàm lượng polyphenol tổng được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu [10], sử dụng acid gallic làm chất chuẩn. Dãy chuẩn acid gallic được xây dựng ở các nồng độ 60, 80, 100, 140 và 200  $\mu\text{g/mL}$ ; độ hấp thụ được đo ở bước sóng 765 nm để thiết lập phương trình đường chuẩn (thực nghiệm đo 3 lần). Hàm lượng polyphenol tổng trong mẫu được tính theo phương trình hồi quy và biểu thị

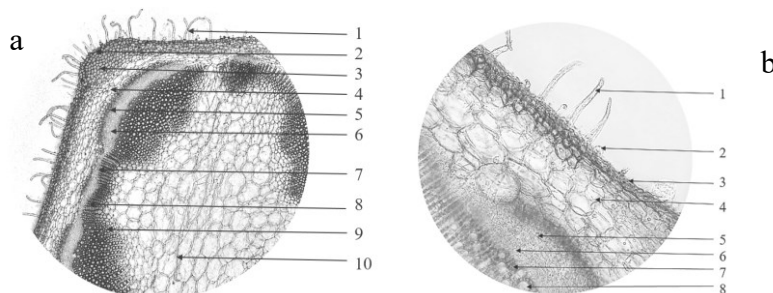
dưới dạng mg acid gallic tương đương trên 1 g dược liệu khô (mg GAE/g dược liệu khô). Hai loại dịch chiết được khảo sát gồm dịch chiết ethanol 70% và dịch chiết nước.

### 3. KẾT QUẢ

#### 3.1. Đặc điểm vi học và thử tinh khiết

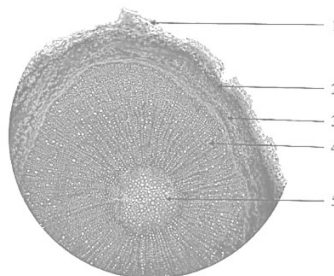
##### 3.1.1. Vi học

Vi phẫu cho thấy thân có tiết diện vuông là đặc điểm điển hình của thực vật thuộc họ Lamiaceae. Biểu bì ngoài được bao phủ bởi nhiều lông che chở đơn bào hoặc đa bào. Mô dày phát triển rõ ở các góc thân, góp phần tăng cường độ cứng và khả năng nâng đỡ. Mô mềm vỏ nằm giữa biểu bì và các bó dẫn. Hệ thống bó dẫn libe-gỗ xếp thành một vòng đều đặn; tượng tầng hoạt động tạo libe thứ cấp và gỗ thứ cấp, cho thấy thân đã bắt đầu hóa gỗ. Mô mềm ruột ở trung tâm gồm các tế bào nhu mô lớn, có vai trò dự trữ.



**Hình 1.** Vi phẫu thân *Nepeta cataria* L.

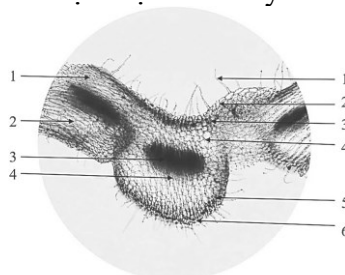
- a) Vi phẫu thân ở vật kính X10: 1. Lông che chở, 2. Biểu bì, 3. Mô dày, 4. Mô mềm vỏ, 5. Libe 1 (libe sơ cấp), 6. Libe 2 (libe thứ cấp), 7. Tượng tầng, 8. Gỗ 2, 9. Gỗ 1, 10. Mô mềm ruột  
 b) Vi phẫu một phần vỏ ở thân ở vật kính X40: 1. Lông che chở, 2. Lông tiết tinh dầu, 3. Biểu bì, 4. Mô mềm vỏ, 5. Libe, 6. Tượng tầng, 7. Gỗ, 8. Mạch hậu mạch



**Hình 2.** Vi phẫu rễ *Nepeta cataria* L. ở vật kính X10

1. Bần, 2. Tầng sinh bần, 3. Mô mềm vỏ, 4. Gỗ 2, 5. Mô mềm tủy

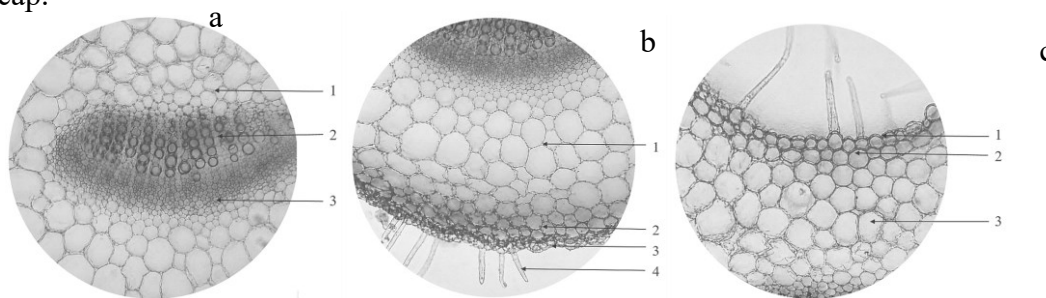
Vi phẫu cho thấy rễ có cấu trúc đặc trưng của thực vật hai lá mầm. Lớp bần phát triển ở ngoài cùng, tầng sinh bần hiện diện rõ, mô mềm vỏ gồm các tế bào thành mỏng. Vùng trung tâm quan sát thấy mô dẫn, tuy nhiên màu nhuộm chưa thể hiện rõ sự phân biệt giữa mô gỗ và các mô khác. Điều này có thể do mẫu còn non, nên khả năng bắt màu xanh chưa rõ ràng. Ngoài ra, sự hiện diện của một phần mô mềm tủy vẫn còn hiện diện cho thấy cấu trúc rễ chưa hóa gỗ hoàn toàn.



**Hình 3.** Vi phẫu lá *Nepeta cataria* L. ở vật kính X10

1. Lông đơn bào, 2. Biểu bì trên, 3. Mô dày trên, 4. Mô mềm, 5. Biểu bì dưới, 6. Mô dày dưới, 7. Mô mềm giậu, 8. Mô mềm khuyết, 9. Gỗ, 10. Libe

Vi phẫu lá thể hiện cấu trúc điển hình của thực vật hai lá mầm, gồm biểu bì mang lông che chở đơn bào, mô dày, mô mềm và bó dẫn. Mô mềm giậu và mô mềm khuyết phân hóa rõ rệt. Bó dẫn gồm gỗ và libe sơ cấp.



**Hình 4.** Vi phẫu gân chính của lá vật kính X40

a) Vi phẫu cuống lá: 1. Mô mềm, 2. Gỗ, 3. Libe.

b) Vi phẫu 1 phần biểu bì dưới: 1. Mô mềm, 2. Mô dày, 3. Biểu bì dưới, 4. Lông che chở đa bào

c) Vi phẫu 1 phần biểu bì trên 1. Biểu bì, 2. Mô dày, 3. Mô mềm

Vi phẫu gân chính gồm bó dẫn nằm ở trung tâm, gỗ phân bố phía trên và libe ở phía dưới. Bao quanh bó dẫn là mô mềm và mô dày. Biểu bì trên và dưới gồm các tế bào xếp khít mang lông che chở đa bào và khí khổng. Mô dày phân bố không đồng đều giữa hai mặt lá,

### 3.1.2. Thử độ tinh khiết

**Bảng 1.** Kết quả thử độ tinh khiết (n = 3)

Chỉ tiêu nghiên cứu	Trung bình $\pm$ SD (%)	Nhỏ nhất (%)	Lớn nhất (%)
Độ ẩm (%)	8.58 $\pm$ 0.14 %	8.50%	8.75%
Hàm lượng tro toàn phần (%)	13.98 $\pm$ 0.16 %	13.83 %	14.14 %
Hàm lượng tro không tan trong HCl (%)	1.09 $\pm$ 0.15 %	0.92%	1.15%

Hàm lượng độ ẩm của mẫu dược liệu nằm trong giới hạn cho phép đối với dược liệu theo Dược điển Việt Nam V ( $\leq 10\%$ ). Hàm lượng tro toàn phần và tro không tan trong HCl lần lượt là  $13.98 \pm 0.16\%$  và  $1.09 \pm 0.05\%$ .

### 3.2. Phản ứng hóa học đặc trưng và sắc ký lớp mỏng

Thành phần hóa học được khảo sát theo phương pháp Ciulei [7], các phản ứng định tính được đánh giá là dương tính (+) khi xuất hiện dấu hiệu đặc trưng theo từng thuốc thử, phản ứng được ghi nhận âm tính (-) khi không quan sát thấy các dấu hiệu trên.

**Bảng 2.** Kết quả phản ứng hóa học định tính dương tính

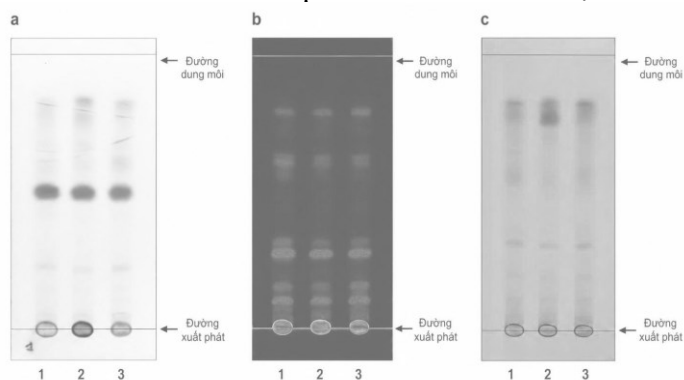
Nhóm hợp chất	Thuốc thử/cách thực hiện	Dịch chiết ether	Dịch chiết Ethanol	Dịch chiết nước
Tinh dầu	Bốc hơi đến cạn (có mùi thơm)	+		
Carotenoid	Carr-Price (hiện màu xanh lam/xanh lục)	+		
Flavonoid	Phản ứng Cyanidin (hiện màu đỏ/hồng)		+	
Acid hữu cơ	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ (sủi bọt)		+	+
Chất khử	Thuốc thử Fehling (tủa màu đỏ gạch)		+	+

Kết quả định tính cho thấy các dịch chiết thể hiện phản ứng dương tính với các nhóm hợp chất như tinh dầu, carotenoid, flavonoid, acid hữu cơ và chất khử.

### Phân tích TLC trên bản mỏng silica gel F<sub>254</sub>

Sau khi định tính bằng các phản ứng hóa học, tiếp tục được phân tích bằng phương pháp sắc ký lớp mỏng (TLC) nhận diện các nhóm hợp chất đặc trưng có trong dịch chiết. Sau khi triển khai, bản mỏng

được quan sát dưới đèn UV 356 nm và sau khi phun các thuốc thử hiện màu như  $H_2SO_4$  10%,  $FeCl_3$ .

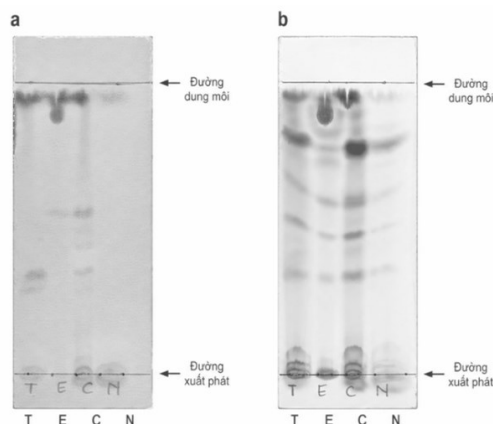


**Hình 5.** Sắc ký lớp mỏng của các mẫu bạc hà mèo trên bản mỏng silicagel F<sub>254</sub>  
 a) Sau phun dung dịch  $H_2SO_4$  10% và gia nhiệt; b) Quan sát dưới UV 356 nm;  
 c) Quan sát dưới UV 254 nm

**Hình 5:** Hệ dung môi: Chloroform:Methanol (9:1)

**Mẫu chấm:** (1) Bạc hà mèo trồng; (2) và (3) Bạc hà mèo mua ngoài thị trường: Dược liệu khô cân 0.5 g và chiết với methanol.

Hình 5 thể hiện cả 3 mẫu bạc hà đều hiện vết màu tím có R<sub>f</sub> bằng nhau (R<sub>f</sub> ~ 0.5); vết màu tím dự đoán là nepetalacton; có thể thấy cả 3 mẫu bạc hà đều có những hợp chất tương tự nhau. Vết này có thể liên quan đến các hợp chất thuộc nhóm terpenoid, đặc biệt là nepetalactone thành phần chính đã được ghi nhận trong *Nepeta cataria*.



**Hình 6.** Sắc ký lớp mỏng của các dịch chiết bạc hà mèo sau khi sử dụng các thuốc thử hiện màu  
 a) Phun thuốc thử  $FeCl_3$  5%; b) Phun thuốc thử  $H_2SO_4$  10%

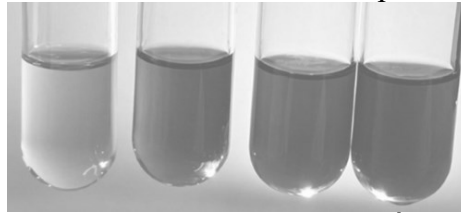
**Hình 6: Hệ dung môi:** Chloroform:methanol (9:1)

**Mẫu chấm:** T (toàn phần); E (dịch chiết ether): Chấm trực tiếp từ dịch đã chiết; C (Dịch chiết ethanol); N (dịch chiết nước).

Hệ dung môi chloroform: methanol (9:1) cho khả năng tách tốt, với nhiều vết rõ ở mẫu T và dịch chiết C, nổi bật với các vết màu tím hồng tại R<sub>f</sub> khoảng 0.78 và 0.32. Dịch chiết E xuất hiện ít vết hơn, trong khi dịch chiết nước hầu như không rõ vết. Phản ứng với thuốc thử  $FeCl_3$  tạo các vết màu xanh đen, gợi ý sự hiện diện của hợp chất phenolic, trong khi thuốc thử  $H_2SO_4$  10% cho các vết màu tím hồng, đặc trưng cho các hợp chất thuộc nhóm terpenoid hoặc iridoid. Với các thuốc thử hiện màu và quan sát dưới UV 365 nm cho thấy các vết đặc trưng phù hợp với sự hiện diện của nepetalactone, monoterpene, terpenoid, iridoid/glycosid và một số hợp chất phenolic. Tuy nhiên, việc xác định chính xác hợp chất cần được xác nhận bằng các phương pháp phân tích chuyên sâu hơn như GC/MS.

### 3.3. Định tính hợp chất chứa vòng lacton bằng phản ứng màu

Kết quả phản ứng màu cho thấy mẫu trắng có màu xanh vàng nhạt, trong khi các mẫu thử xuất hiện màu tím và đậm dần theo nồng độ dịch chiết cho thấy trong dược liệu có hiện diện hợp chất chứa vòng lacton. Do nghiên cứu không sử dụng chất chuẩn đối chiếu, kết quả này chỉ mang ý nghĩa định tính, có giá trị định hướng cho việc nhận diện sơ bộ nhóm hợp chất lacton trong mẫu nghiên cứu.

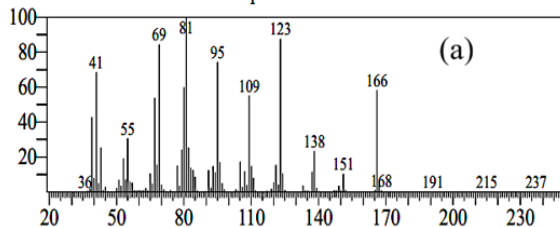


Hình 7. Kết quả phản ứng định tính hợp chất chứa vòng lacton

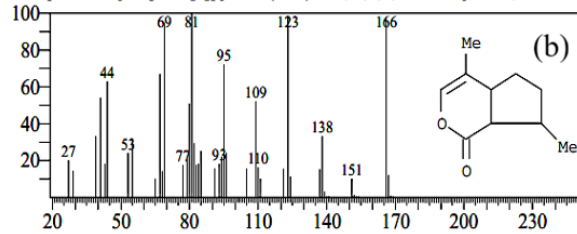
### 3.4. Kết quả phân tích tinh dầu bằng sắc ký khối phổ (GC/MS)

Thành phần tinh dầu được phân tích bằng GC/MS, là kỹ thuật phổ biến trong nghiên cứu các hợp chất bay hơi từ thực vật [8, 11].

Line#:25 R.Time:30.165(Scan#:5434) MassPeaks:272  
RawMode:Averaged 30.160-30.170(5433-5435) BasePeak:81.05(686031)  
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan

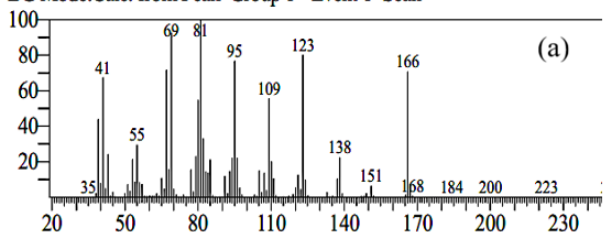


Hit#:3 Entry:56204 Library:WILEY7.LIB  
SI:89 Formula:C10H14O2 CAS:490-10-8 MolWeight:166 RetIndex:0  
CompName:Cyclopenta[c]pyran-1(4aH)-one, 5,6,7,7a-tetrahydro-4,7-dimethyl-

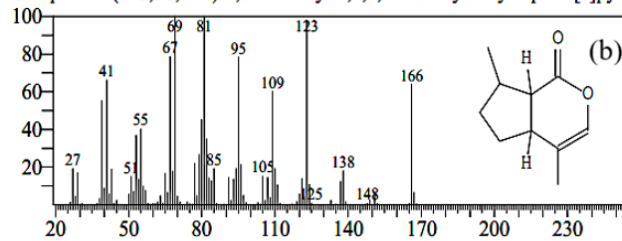


Hình 8. Kết quả phổ khối của nepetalactone trong mẫu (a) và phổ chuẩn nepetalactone tương ứng trong thư viện (WILEY7) (b)

Line#:23 R.Time:29.175(Scan#:5236) MassPeaks:260  
RawMode:Averaged 29.170-29.180(5235-5237) BasePeak:81.05(403239)  
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Scan



Hit#:1 Entry:24358 Library:NIST14.lib  
SI:96 Formula:C10H14O2 CAS:21651-62-7 MolWeight:166 RetIndex:0  
CompName:(4aS,7S,7aR)-4,7-Dimethyl-5,6,7,7a-tetrahydrocyclopenta[c]pyr



Hình 9. Kết quả phổ khối của (4aR,7S,7aS)-4,7-Dimethyl-5,6,7,7a-tetrahydrocyclopenta[c]pyran-1(4aH)-one (Một đồng phân của Nepetalactone) trong mẫu (a) và phổ chuẩn tương ứng trong thư viện (NIST14) (b)

Bảng 3. Kết quả phân tích và so sánh với phổ chuẩn trong thư viện

Hợp chất	Tỷ lệ % diện tích pic	Khối lượng phân tử (g/mol)	Thời gian lưu (Phút)	Chỉ số tương đồng
Nepetalactone	48.57	166	30.160	89
(4aR,7S,7aS)-4,7-Dimethyl-5,6,7,7a-tetrahydrocyclopenta[c]pyran-1(4aH)-one	21.89	166	29.175	96

Nepetalactone là hợp chất chính trong tinh dầu bạc hà mèo trồng tại Đà Lạt. Sự hiện diện của một đồng phân với tỷ lệ 21.89% cho thấy tính đa dạng cấu trúc của nhóm lacton trong mẫu nghiên cứu và góp phần tạo nên đặc trưng hóa học riêng của dược liệu. Sự xuất hiện của các hợp chất có cùng khối

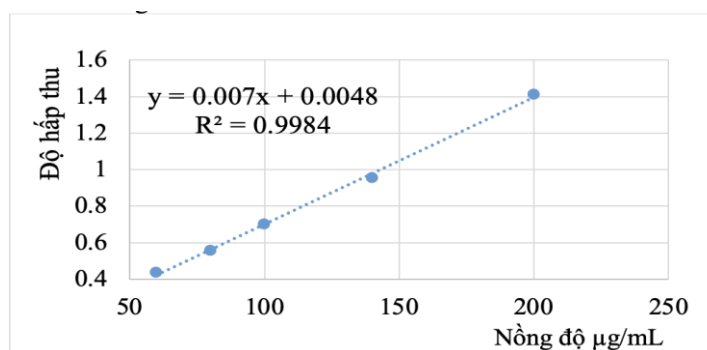
lượng phân tử nhưng khác thời gian lưu phản ánh tính đa dạng cấu trúc của nhóm iridoid monotерpen trong dược liệu. Các kết quả cho thấy nhóm hợp chất nepetalactone có thể là thành phần chiếm ưu thế trong tinh dầu bạc hà mèo trồng tại Đà Lạt. Tuy nhiên, việc định danh các hợp chất hiện mới dựa trên đối chiếu thư viện phổ khối (NIST14, WILEY7), trong khi chưa có chất chuẩn thương mại phù hợp để đối chiếu trực tiếp.

### 3.5. Hàm lượng polyphenol toàn phần

Hàm lượng polyphenol toàn phần được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu, sử dụng acid gallic làm chất chuẩn và biểu thị kết quả theo mg acid gallic tương đương trên 1 g dược liệu khô (mg GAE/g dược liệu khô) [10]. Thí nghiệm được đo ở bước sóng 765 nm.

**Bảng 4.** Kết quả đo mẫu chuẩn acid gallic

Mẫu chuẩn	Nồng độ (µg/mL)	Độ hấp thu
1	60	0.437
2	80	0.557
3	100	0.700
4	140	0.957
5	200	1.411



**Hình 10.** Đồ thị biểu diễn độ hấp thu phụ thuộc tuyến tính vào nồng độ của chuẩn acid gallic

Từ nồng độ và độ hấp thu, xây dựng được phương trình đường chuẩn  $y = 0.007x + 0.0048$  với  $R^2 = 0.9984$ , cho thấy mối tương quan tuyến tính tốt giữa nồng độ và độ hấp thu.

**Bảng 5.** Kết quả hàm lượng polyphenol tổng có trong mẫu bạc hà mèo (n = 3)

Mẫu thử	Độ hấp thu trung bình	Hàm lượng polyphenol trong 1 g dược liệu (mg GAE/g)
Dịch chiết nước	0.772	4.386
Dịch chiết Ethanol	0.968	11.008

**Bảng 6.** Hàm lượng polyphenol tổng trong các dịch chiết của *Nepeta cataria* L. (n = 3)

Mẫu dịch chiết	Hàm lượng polyphenol tổng (mg GAE/g dược liệu khô)
Dịch chiết ethanol 70%	11.008 ± 0.537
Dịch chiết nước	4.386 ± 2.332

Hàm lượng polyphenol tổng trong dịch chiết ethanol 70% cao hơn rõ rệt so với dịch chiết nước, cho thấy ethanol 70% là dung môi phù hợp hơn cho quá trình chiết tách các hợp chất polyphenol từ mẫu bạc hà mèo trong điều kiện nghiên cứu này.

## 4. BÀN LUẬN

### 4.1. Vi học và thử tinh khiết

Kết quả vi học cho thấy thân, lá và rễ của *Nepeta cataria* mang đầy đủ đặc điểm điển hình của thực

vật hai lá mầm thuộc họ Lamiaceae, bao gồm thân có tiết diện vuông, mô dày phát triển rõ ở các góc và hệ thống bó dẫn xếp thành vòng [6]. Sự hiện diện của lông che chở và lông tiết trên bề mặt thân và lá có ý nghĩa sinh học quan trọng; theo Werker, lông tiết ở họ Lamiaceae là vị trí tổng hợp và tích lũy tinh dầu [12]. Đặc điểm này có thể giải thích cho sự hiện diện ưu thế của các hợp chất dễ bay hơi trong mẫu, phù hợp với kết quả GC/MS khi ghi nhận các hợp chất thuộc nhóm nepetalactone chiếm tỷ lệ cao.

Về chỉ tiêu tinh khiết, hàm lượng độ ẩm của mẫu là 8.58%, nằm trong giới hạn cho phép đối với dược liệu dạng thân mang lá theo Dược điển Việt Nam V (không quá 10%), mẫu có độ ẩm thấp và phù hợp cho bảo quản. Hàm lượng tro toàn phần và tro không tan trong acid clohydric lần lượt là 13.98% và 1.09%. Do *Nepeta cataria* chưa có chuyên luận riêng trong Dược điển, các giá trị này được đối chiếu với các dược liệu cùng chi *Nepeta* có hàm lượng tro toàn phần tương đối tương đồng với các giá trị đã được báo cáo trong một số nghiên cứu trước đây tại Ấn Độ [13, 14]. Hàm lượng tro toàn phần ở mức tương đối cao có thể liên quan đến việc mẫu bao gồm cả thân và lá, trong khi hàm lượng tro không tan trong acid clohydric thấp phản ánh mức độ nhiễm tạp vô cơ như cát và silicat không đáng kể. Các chỉ tiêu này cho thấy dược liệu đạt yêu cầu về độ tinh khiết ở mức cơ bản và có thể sử dụng làm nguyên liệu cho các nghiên cứu.

#### 4.2. Sơ bộ thành phần hóa học và TLC

Kết quả sàng lọc hóa học cho thấy *Nepeta cataria* chứa nhiều nhóm hợp chất sinh học quan trọng như tinh dầu, flavonoid, carotenoid, acid hữu cơ và các chất khử. Sự phân bố của các hợp chất trong các phân đoạn dung môi phù hợp với độ phân cực, trong đó các hợp chất kém phân cực tập trung chủ yếu trong phân đoạn ether, trong khi các hợp chất có độ phân cực cao hơn như flavonoid và hợp chất phenolic hiện diện nhiều hơn trong ethanol và nước [7, 11].

Kết quả TLC cho thấy các hệ dung môi sử dụng có khả năng phân tách các hợp chất với hiệu quả khác nhau. Hệ dung môi chloroform : methanol (9:1) cho nhiều vết rõ ở vùng phân cực trung bình. Các vết màu tím hồng quan sát được sau khi phun với thuốc thử acid sulfuric và vanillin - acid sulfuric, có thấy sự hiện diện của các hợp chất thuộc nhóm terpenoid hoặc iridoid. Ngoài ra, các vết màu xanh đen với thuốc thử sắt (III) clorid cho thấy sự hiện diện của các hợp chất phenolic. Sự xuất hiện của các vết có cùng màu sắc nhưng khác giá trị R<sub>f</sub> phản ánh sự tồn tại của các hợp chất có cấu trúc tương tự nhưng khác độ phân cực, phù hợp với đặc điểm của các hợp chất thuộc nhóm iridoid monoterpen. Kết quả này cũng tương thích với dữ liệu GC/MS khi ghi nhận sự hiện diện của nhiều hợp chất có cùng khối lượng phân tử nhưng khác thời gian lưu.

#### 4.3. Định tính hợp chất chứa vòng lacton bằng phản ứng màu

Phản ứng màu dùng để phát hiện các hợp chất có vòng lacton  $\alpha,\beta$ -không no là phép thử cổ điển trong dược liệu học; sự xuất hiện màu tím hoặc đỏ tím thường được xem là dấu hiệu dương tính của nhóm cấu trúc này [7]. Tuy vậy, phản ứng màu không đặc hiệu tuyệt đối cho riêng nepetalactone, nên chỉ có giá trị sàng lọc định tính và cần được hỗ trợ bằng các kỹ thuật cấu trúc như GC/MS để tăng độ tin cậy [8, 9].

#### 4.4. Phân tích tinh dầu bằng GC/MS

Phân tích GC/MS cho thấy tinh dầu *Nepeta cataria* chủ yếu bao gồm các hợp chất monoterpenoid, trong đó một hợp chất có phổ khối phù hợp với nepetalactone chiếm tỷ lệ diện tích pic cao nhất (48.57%). Nepetalactone được xem là hợp chất đặc trưng của chi *Nepeta* và thường được sử dụng như một chỉ thị hóa học quan trọng, đồng thời có liên quan đến các hoạt tính sinh học như kháng khuẩn, chống oxy hóa và xua đuổi côn trùng [2, 4, 8]. Sự hiện diện của đồng phân (4aR,7S,7aS)-nepetalactone với tỷ lệ 21.89% gợi ý sự đa dạng cấu trúc của nhóm hợp chất lacton vòng, đặc trưng cho nhóm iridoid monoterpen trong tinh dầu. Các nghiên cứu trên chi *Nepeta* cho thấy nepetalactone và các đồng phân thường là thành phần chiếm ưu thế trong tinh dầu [8]. Thành phần và hàm lượng các cấu tử trong tinh dầu có thể chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như điều kiện sinh thái, vùng địa lý,

giai đoạn sinh trưởng và phương pháp chiết xuất [15].

#### 4.5. Định lượng polyphenol tổng bằng phương pháp UV-Vis

Hàm lượng polyphenol tổng trong dịch chiết ethanol đạt  $11.008 \pm 0.537$  mg GAE/g dược liệu khô, cao hơn so với dịch chiết nước ( $4.386 \pm 2.332$  mg GAE/g). Kết quả này cho thấy ethanol là dung môi hiệu quả hơn trong việc chiết xuất các hợp chất phenolic từ *Nepeta cataria*, phù hợp với đặc tính hòa tan của các hợp chất này trong dung môi có độ phân cực trung bình như ethanol [16]. Với các nghiên cứu trên chi *Nepeta* cho thấy hàm lượng polyphenol và flavonoid thường được chiết hiệu quả hơn trong các dung môi hữu cơ như ethanol hoặc methanol, đồng thời giá trị thu được có thể biến động đáng kể tùy thuộc vào loài, điều kiện sinh trưởng và thời điểm thu hái [17]. Mức hàm lượng polyphenol trong nghiên cứu này nằm trong khoảng đã được báo cáo và phù hợp với xu hướng chung của các loài thuộc chi *Nepeta*, cho thấy sự tương đồng về đặc điểm hóa học. Polyphenol là nhóm hợp chất có vai trò quan trọng trong hoạt tính chống oxy hóa [18]. Do đó, hàm lượng polyphenol cao trong dịch chiết ethanol gợi ý tiềm năng hoạt tính sinh học cao, phù hợp với các nghiên cứu gần đây trên *Nepeta* khi ghi nhận mối liên hệ giữa hàm lượng hợp chất phenolic và hoạt tính sinh học [19].

### 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

#### 5.1. Kết luận

Nghiên cứu đã xác định các đặc điểm vi học, độ tinh khiết và thành phần hóa học của *Nepeta cataria* L. trồng tại Đà Lạt. Kết quả vi học cho thấy dược liệu mang các đặc điểm điển hình của thực vật hai lá mầm thuộc họ Lamiaceae, bao gồm thân có tiết diện vuông, mô dày phát triển ở các góc và hệ thống bó dẫn xếp thành vòng. Các chỉ tiêu độ tinh khiết cho thấy hàm lượng độ ẩm là 8.58%, hàm lượng tro toàn phần là 13.98% và tro không tan trong acid clohydric là 1.09%. Kết quả sàng lọc hóa học và sắc ký lớp mỏng cho thấy dược liệu chứa các nhóm hợp chất như tinh dầu, flavonoid, carotenoid, acid hữu cơ và các hợp chất phenolic. Phân tích GC/MS, dựa trên đối chiếu thư viện phổ khối, ghi nhận sự hiện diện của các hợp chất thuộc nhóm monoterpene, trong đó một hợp chất có phổ khối phù hợp với nepetalactone chiếm tỷ lệ diện tích pic cao nhất (48.57%) và một đồng phân của nepetalactone chiếm 21.89%. Hàm lượng polyphenol tổng trong dịch chiết ethanol đạt  $11.008 \pm 0.537$  mg GAE/g dược liệu khô, cao hơn so với dịch chiết nước ( $4.386 \pm 2.332$  mg GAE/g). Các kết quả này cung cấp cơ sở dữ liệu ban đầu về đặc điểm vi học và thành phần hóa học của dược liệu *Nepeta cataria* trồng tại Đà Lạt.

#### 5.2. Kiến nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu định lượng các hợp chất lacton, đặc biệt là nepetalactone trong dược liệu bạc hà mèo. Đồng thời, nên mở rộng đánh giá hoạt tính sinh học thông qua các mô hình *in vitro* và *in vivo*. Bên cạnh đó, cần bổ sung các chỉ tiêu an toàn như giới hạn kim loại nặng, tồn dư thuốc bảo vệ thực vật và vi sinh vật nhằm hoàn thiện cơ sở xây dựng tiêu chuẩn kiểm nghiệm.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] F. Borrelli *et al.*, “*Nepeta cataria* and its effects on the nervous system,” *Phytotherapy Research*, vol. 16, no. 6, pp. 488-490, 2002.
- [2] M. A. Birkett, A. Hassanali, S. Hoglund, J. Pettersson, and J. A. Pickett, “Repellent activity of catnip, *Nepeta cataria*, and nepetalactone iridoid isomers against African tropical mosquitoes, ixodid ticks, and poultry red mites,” *Phytochemistry*, vol. 72, pp. 109-114, 2011.
- [3] K. Zomorodian *et al.*, “Chemical composition and antimicrobial activities of essential oil of *Nepeta cataria* L. against common causes of oral infections,” *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*, vol. 10, no. 4, pp. 329-337, 2013.
- [4] A. Adiguzel *et al.*, “Antibacterial and antioxidant activities of essential oil and methanol extract of *Nepeta cataria*,” *Polish Journal of Microbiology*, vol. 58, no. 1, pp. 69-76, 2009.

- [5] Bộ Y tế, *Dược điển Việt Nam V*. Hà Nội, Việt Nam: Nhà xuất bản Y học, 2017.
- [6] C. R. Metcalfe and L. Chalk, *Anatomy of the dicotyledons*, 2nd ed. Oxford, UK: Clarendon Press, 1979.
- [7] T. Hùng, *Phương pháp nghiên cứu dược liệu*. Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam: Nhà xuất bản Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh, 2017.
- [8] M. Mahboubi, "Chemical composition and biological activity of *Nepeta* species essential oils analyzed by GC-MS," *Industrial Crops and Products*, vol. 167, p. 113544, 2021, doi: 10.1016/j.indcrop.2021.113544.
- [9] R. P. Adams, *Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry*, 4th ed. Carol Stream, IL, USA: Allured Publishing, 2007.
- [10] V. L. Singleton, R. Orthofer, and R. M. Lamuela-Raventós, "Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent," *Methods in Enzymology*, vol. 299, pp. 152-178, 1999.
- [11] M. M. Kovačević *et al.*, "Chemical composition and biological activity of essential oils analyzed by GC-MS," *Life*, vol. 12, no. 10, p. 1587, 2022, doi: 10.3390/life12101587.
- [12] E. Werker, "Function of essential oil-secreting glandular hairs in aromatic plants of the Lamiaceae," *Flavour and Fragrance Journal*, vol. 8, no. 5, pp. 249-255, 1993.
- [13] R. Rashmi, "Pharmacognosy of *Nepeta cataria*," *Ancient Science of Life*, vol. 15, no. 1, pp. 59-63, 1995.
- [14] H. M. Mukhtar and G. P. Singh, "Pharmacognostic and phytochemical investigations of aerial parts of *Nepeta cataria* Linn.," *Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology*, vol. 5, no. 4, pp. 810-815, 2019.
- [15] B. Božović, N. Ragno, and M. Calamintha, "Chemical composition of essential oils of Lamiaceae influenced by environmental factors," *Biochemical Systematics and Ecology*, vol. 44, pp. 163-170, 2012, doi: 10.1016/j.bse.2012.05.010.
- [16] A. Do *et al.*, "Effect of extraction solvents on total phenolic content and antioxidant activity of plant extracts," *Molecules*, vol. 27, no. 3, p. 862, 2022, doi: 10.3390/molecules27030862.
- [17] E. N. Gomes *et al.*, "Successive harvests affect the aromatic and polyphenol profiles of novel catnip (*Nepeta cataria* L.) cultivars in a genotype-dependent manner," *Frontiers in Plant Science*, vol. 14, p. 1121582, 2023, doi: 10.3389/fpls.2023.1121582.
- [18] N. A. Altemimi *et al.*, "Phenolic compounds and antioxidant activity of plants: a review," *Antioxidants*, vol. 6, no. 2, p. 33, 2017, doi: 10.3390/antiox6020033.
- [19] H. Patel *et al.*, "Investigation of volatile iridoid terpenes in *Nepeta cataria* L. (catnip) genotypes," *Molecules*, vol. 27, no. 20, p. 7057, 2022, doi: 10.3390/molecules27207057.