



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ferhat Abbas Sétif 1



Faculté des Sciences

Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Matière

Département : Chimie

Spécialité : Chimie Pharmaceutique

Présenté par :

RAMDANE Mohamed Mawloud

BELAMRI Zineddine

THÈME

**Etude comparative de la composition chimique et
de l'activité antioxydante d'une plante médicinale
récoltée dans différentes régions d'Algérie.**

Devant le jury composé de :

Présidente	Dr. BELAHLOU Hadjer	Université Ferhat Abbas Sétif 1
Encadreur	Dr. MEZACHE Nadjet	Université Ferhat Abbas Sétif 1
Examinatrice	Pr. BOUASLA Souad	Université Ferhat Abbas Sétif 1
Invitée	Dr. MOUSSAOUI Naima	Université Ferhat Abbas Sétif 1

Promotion : 2025/2026

Table des matières

Liste des tableaux

Tableau I.1. Exemple de structures des terpénoïdes	6
Tableau I.2. Quelques exemples de structures chimiques des stéroïdes	7
Tableau I.3. Exemples de structures chimiques des alcaloïdes	8
Tableau I.4. Exemple de quelques acides phénoliques	9
Tableau I.5. Classification et exemples structuraux des principales familles de flavonoïdes	10
Tableau I.6. Fluorescences des flavonoïdes sous la lumière UV (365 nm)	12
Tableau I.7. Classification générale des coumarines présentes dans les aliments et les plantes.....	13
Tableau I.8. Anthraquinones biologiquement actives présentes dans les espèces végétales	14
Tableau I.9. Exemple de structure chimique de tanins condensés	15
Tableau I.10. Espèces de la famille des Lamiaceae d'intérêt en médecine traditionnelle	22
Tableau I.11. Position systématique de la famille des Lamiaceae	22
Tableau I.12. Molécules des principales classes de métabolites secondaires de cette famille.....	24
Tableau I.13. Classification et formules chimiques des principales ERO et ERA	28
Tableau II.1. Systèmes de solvants utilisés pour la CCM de gel de silice.....	51
Tableau II.2. La relation entre le R _f et la structure des flavonoïdes	53
Tableau III.1. Criblage phytochimique de la poudre végétale de PS, PB et PD.....	63
Tableau III.2. Résultats des analyses phytochimiques des échantillons PD, PB et PS.....	64
Tableau III.3. Valeurs de l'indice de mousse des échantillons PD, PB et PS.....	66
Tableau III.4. Rendements des extraits par macération dans le mélange MeOH/Eau (7:3 V/V).....	73
Tableau III.5. Teneurs en polyphénols et en flavonoïdes des extraits hydrométhanoliques.....	75
Tableau III.6. Pourcentages d'inhibition du DPPH pour les trois extraits et le BHA.....	78
Tableau III.7. Valeurs des IC ₅₀ et de l'efficacité anti-radicalaire (EA) des extraits	79
Tableau III.8. Pourcentages d'inhibition du cation radical ABTS ^{•+} pour les trois extraits et le BHT	83
Tableau III.9. Valeurs de l'IC ₅₀ et de l'efficacité antiradicalaire (EA) par le test à l'ABTS ^{•+}	85

Résumé

Le présent travail est une étude phytochimique comparative d'une plante médicinale de la famille des Lamiaceae récoltée dans trois régions d'Algérie : Djelfa (PD), Batna (PB) et Sétif (PS). Elle vise à déterminer la composition chimique, les teneurs en polyphénols et en flavonoïdes totaux, ainsi que l'activité antioxydante afin d'évaluer l'influence de l'origine géographique. Le criblage phytochimique a révélé que les trois échantillons sont riches en métabolites secondaires (saponosides, polyphénols, tanins catéchiques, triterpènes, stérols, flavonoïdes, coumarines, anthocyanes et anthraquinones), avec des variations selon les régions, tandis que les alcaloïdes et les tanins galliques sont absents. L'étude quantitative a révélé que le rendement d'extraction le plus élevé est obtenu pour l'échantillon PD (14,95 %), suivi de PS (10,5 %) et PB (8,3 %). Les teneurs en polyphénols totaux sont les plus élevées dans l'extrait PD ($168,89 \pm 16,34$ mg EAG/g d'extrait), suivies de PB ($145,67 \pm 6,44$ mg EAG/g d'extrait) puis PS ($110,17 \pm 7,55$ mg EAG/g d'extrait). En revanche, les flavonoïdes totaux sont plus abondants dans l'extrait PS ($15,92 \pm 0,85$ mg EQ/g d'extrait), comparé à PD ($11,49 \pm 0,58$ mg EQ/g d'extrait) et PB ($9,03 \pm 1,15$ mg EQ/g d'extrait). L'activité antioxydante varie selon les tests réalisés. Au test DPPH, PS présente la meilleure activité ($IC_{50} = 0,0146 \pm 0,00011$ mg/mL), suivi de PD et PB ($0,0277 \pm 0,0015$ mg/mL), avec une forte corrélation avec les flavonoïdes ($R^2 = 0,875$). Au test ABTS⁺, PD et PS présentent des activités proches ($0,0059 \pm 0,00135$ mg/mL et $0,0068 \pm 0,00135$ mg/mL), supérieures à PB ($0,0167 \pm 0,00015$ mg/mL), avec une corrélation plus faible avec les flavonoïdes ($R^2 = 0,4052$). Les résultats montrent que les flavonoïdes contribuent de manière variable à l'activité antioxydante selon le test utilisé, suggérant l'intervention d'autres composés bioactifs.

Mots clés : Screening phytochimique, CCM, Métabolites secondaires, Lamiaceae, Extraction, Polyphénols totaux, Flavonoïde totaux, Activité antioxydante.

Summary

This work is a comparative phytochemical study of a medicinal plant belonging to the Lamiaceae family collected from three regions in Algeria: Djelfa (PD), Batna (PB), and Sétif (PS). It aims to determine the chemical composition, total phenolic and flavonoid contents, as well as the antioxidant activity in order to evaluate the influence of geographical origin. Phytochemical screening revealed that all three samples are rich in secondary metabolites, including saponins, polyphenols, condensed tannins, triterpenes, sterols, flavonoids, coumarins, anthocyanins, and anthraquinones, with variations according to the regions, while alkaloids and gallic tannins were absent. The highest extraction yield was observed for PD (14.95%), followed by PS (10.5%) and PB (8.3%). Total phenolic contents were highest in PD (168.89 ± 16.34 mg GAE/g of extract), followed by PB (145.67 ± 6.44 mg GAE/g of extract) and PS (110.17 ± 7.55 mg GAE/g of extract). In contrast, total flavonoid contents were higher in PS (15.92 ± 0.85 mg QE/g of extract) compared to PD and PB. Antioxidant activity varied depending on the assays performed. In the DPPH assay, PS showed the highest activity ($IC_{50} = 0.0146 \pm 0.00011$ mg/mL), followed by PD and PB (0.0277 mg/mL), with a strong correlation with flavonoids ($R^2 = 0.875$). In the ABTS⁺ assay, PD and PS showed close activities (0.0059 ± 0.00135 and 0.0068 ± 0.00135 mg/mL), higher than PB (0.0167 ± 0.00015 mg/mL), with a weaker correlation with flavonoids ($R^2 = 0.4052$). The results indicate that flavonoids contribute variably to antioxidant activity depending on the assay used, suggesting the involvement of other bioactive compounds.

Key words: Phytochemical screening, TLC, Secondary metabolites, Asteraceae, Extraction, Total polyphenols, Total flavonoid, Antioxidant activity.

ملخص

هذا العمل عبارة عن دراسة كيميائية نباتية مقارنة لنبات طبي ينتمي إلى فصيلة الشفويات (Lamiaceae)، جُمعت عيناته من ثلاث مناطق جزائرية هي: الجلفة (PD)، باتنة (PB) وسطيف (PS). وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد التركيب الكيميائي، وتقدير محتوى البوليفينولات الكلية والفلافونيدات الكلية، بالإضافة إلى تقييم النشاط المضاد للأكسدة، وذلك لدراسة تأثير المنشأ الجغرافي على هذه الخصائص. أظهر الفحص الكيميائي النباتي أن العينات الثلاث غنية بالمستقلبات الثانوية، بما في ذلك الصابونينات، والبوليفينولات، والتانينات الكاتيشية، والترتريينات، والستيرولات، والفلافونيدات، والكومارينات، والأنثوسيانينات، والأنتراكينونات، مع وجود اختلافات تبعاً للمنطقة الجغرافية، في حين لوحظ غياب الفلويونات والتانينات الغالية في جميع العينات. أظهرت الدراسة الكمية أن أعلى مردود استخلاص للمستخلصات الهيدروميثانولية سُجل في العينة PD بنسبة 14.95 %، تلتها العينة PS بنسبة 10.5 % ثم العينة PB بنسبة 8.3 %. كما كانت أعلى تراكيز البوليفينولات الكلية في المستخلص PD، حيث بلغت 168.89 ± 16.34 ملغ مكافئ حمض الغاليك/غ من المستخلص، تليها العينة PB بقيمة 145.67 ± 6.44 ملغ مكافئ حمض الغاليك/غ من المستخلص، ثم العينة PS بقيمة 110.17 ± 7.55 ملغ مكافئ حمض الغاليك/غ من المستخلص. في المقابل، سُجلت أعلى تراكيز الفلافونيدات الكلية في المستخلص PS، حيث بلغت 15.92 ± 0.85 ملغ مكافئ الكيرسيتين/غ من المستخلص، مقارنةً بالمستخلصين PD و PB اللذين بلغا 11.49 ± 0.58 و 9.03 ± 1.15 ملغ مكافئ الكيرسيتين/غ من المستخلص، على التوالي. اختلف النشاط المضاد للأكسدة باختلاف الاختبارات المستخدمة. ففي اختبار DPPH، أظهرت العينة PS أفضل نشاط مضاد للأكسدة، حيث بلغت قيمة $IC_{50} = 0.0146 \pm 0.00011$ ملغ/مل، تلتها العينتان PD و PB بقيم مقاربة بلغت 0.0277 ± 0.0015 ملغ/مل، مع وجود ارتباط قوي بين هذا النشاط ومحتوى الفلافونيدات ($R^2 = 0.875$). أما في اختبار ABTS⁺، فقد أظهرت العينتان PD و PS نشاطاً متقارباً (0.0059 ± 0.00135 و 0.0068 ± 0.00135 ملغ/مل)، على التوالي، وكان أعلى من نشاط العينة PB (0.0167 ± 0.00015 ملغ/مل)، مع وجود ارتباط ضعيف بين هذه الفعالية والفلافونيدات الكلية ($R^2 = 0.4052$). تشير النتائج إلى أن مساهمة الفلافونيدات في النشاط المضاد للأكسدة تختلف باختلاف الاختبار المستخدم، مما يدل على احتمال تدخل مركبات حيوية أخرى في هذا النشاط.

الكلمات المفتاحية: فحص كيميائي نباتي، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة، نواتج الأيض الثانوي، Lamiaceae، استخلاص، بوليفينولات كلية، فلافونيدات كلية، نشاط مضاد للأكسدة.