

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTÉ DE GÉNIE DES PROCÉDÉS
DEPARTEMENT DE GÉNIE PHARMACEUTIQUE

N°d'ordre.....Série :

Mémoire de Master

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie Pharmaceutique

L'étude phytochimique et biologique des extraits de
Lysimachia monelli et des huiles essentielles de
Genista microcephala

Dirigé par :

Dr. MENNAI Imad

Présenté par :

ZITOUNI Rahma

KARBOUA Aicha

BOUTOBBA Lina

Session : juin 2024

Résumé

Les plantes médicinales demeurent une source fiable de principes actifs réputés pour leurs propriétés thérapeutiques. Dans ce contexte, notre étude s'intéresse à l'analyse phytochimique et biologique de deux espèces algériennes : *Lysimachia monelli* et *Genista microcephala*.

La quantification des polyphénols totaux et des flavonoïdes dans les extraits de *Lysimachia monelli* a été réalisée par des méthodes colorimétriques. Cette analyse a révélé un contenu significatif en polyphénols et en flavonoïdes dans les extraits butanoliques et d'acétate d'éthyle, respectivement.

Nous avons également évalué l'activité antioxydante des extraits organiques de *L. monelli* en utilisant quatre méthodes différentes : DPPH, ABTS, FRAP et Phénanthroline. Ces tests ont montré des résultats prometteurs par rapport aux antioxydants standards.

L'activité antibactérienne de l'huile essentielle et des extraits a été évaluée contre quatre bactéries pathogènes. Les résultats ont révélé une efficacité modeste contre les souches bactériennes étudiées.

L'activité antifongique a été testée sur une souche fongique : *Fusarium oxysporum* par la méthode de diffusion en milieu solide, montrant des zones d'inhibition remarquables.

De plus, la composition chimique de l'huile essentielle a été analysée par GC-MS, permettant l'identification de 77,32 % de monoterpènes, 0,89 % de sesquiterpènes, 3,59 % d'alcanes et 12,59 % d'autres composés. Cette huile est majoritairement composée de limonène (57,24 %), de pulégone (12,05 %), de β -pinène (4,2 %) et d'acide *n*-hexadécanoïque (3,11 %).

Par conséquent, ces plantes pourraient être explorées davantage pour des applications thérapeutiques et pharmaceutiques en raison de ses propriétés antioxydantes et antifongiques.

Les mots clés : *Lysimachia monelli* , *Genista microcephala*., Huile essentielle , Activité antioxydante , Activité antibactérienne ,Activité antifongique , GC-MS

Table des Matière

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction générale.....	1
Chapitre I : Aperçu bibliographique sur les plantes	
I. Monographie de la plante <i>Genista microcephala</i>	3
I.1 Famille des fabacées.....	3
I.2 Genre <i>Genista</i>	3
I.3 L'espèce <i>Genista microcephala</i>	3
I.3.1. Description botanique.....	4
I.3.2 Distribution géographique.....	4
I.3.3 Classifications systématique.....	5
I.3.4 Propriété thérapeutique et utilisation traditionnelle.....	5
I.3.5 Travaux antérieurs réalisés sur <i>Genista microcephala</i>	6
II. Monographie de la plante <i>Lysimachia monelli</i>	6
II.1 La famille Primulaceae.....	6
II.2. Le Genre <i>Lysimachia</i>	6
II.3 L'espèce <i>Lysimachia monelli</i>	7
II.3.1 Description botanique.....	8
II.3.2 Distribution géographique.....	8
II.3.3 Classifications systématique.....	9
II.3.4 Propriétés thérapeutiques.....	9
CHAPITRE II : Métabolite secondaire et les huiles essentielle	
I. Métabolite secondaire.....	10
I.1 Classification de métabolite secondaire.....	10
I.1.1 Les composés phénoliques.....	10
I.1.1.A. Les acides phénoliques.....	11
I.1.1.A.1 Propriétés biologiques des acides	

phénoliques.....	12
I.1.1.B. Les flavonoïdes.....	12
I.1.1.B.1 Propriétés biologiques des flavonoïdes.....	13
I.1.1.C. Les coumarines.....	14
I.1.1.C.1 Activité biologique des coumarines.....	15
I.1.1.D Les tanins.....	15
I.1.1.D.1 Propriétés biologiques des tanins.....	16
I.3 Les terpènes.....	17
I.3.1 Classification des terpènes.....	17
a. Les monoterpènes.....	18
b. Les sesquiterpènes.....	18
c. Les diterpènes.....	19
d. Les triterpènes.....	20
I.3.2. Le rôle des terpènes.....	20
II. Huiles essentielles.....	20
II.1 Composition chimiques des huiles essentielles.....	21
II.1.1 phénylpropanoïdes.....	21
II.1.2 Autres composés.....	22
II.1.2.1 Hydrocarbures.....	22
II.1.2.2 Cétones.....	22
II.1.2.3 Alcools.....	23
II.1.2.4 Aldéhydes.....	23
II.1.2.5 Esters	23
II.2 Méthodes d'extraction des huiles essentielles.....	23
II.2.1 Entraînement à la vapeur d'eau.....	23
II.2.2 Extraction par Hydrodistillation.....	24
II.2.3 Extraction par solvant organique.....	25
II.2.4 Extraction par fluide à l'état supercritique.....	25
II.3. Rôle des huiles essentielles.....	26

Chapitre III : Matériels e méthode

I. Objectif.....	27
------------------	----

II. Matière végétal.....	27
II.1. Extraction des huiles essentielles par entraînement à la vapeur d'eau	27
II.2. Extraction Solide-liquide.....	29
II.3. Évaporation du solvant.....	30
II.4. Extraction liquide-liquide.....	30
III.1. Dosage des phénols totaux.....	32
III.2. Dosage des flavonoïdes.....	33
IV. Evaluation des activités biologiques.....	34
IV.1. Activité antioxydante	34
IV.1.A. Piégeage du radical libre DPPH.....	34
IV.1.B. Piégeage du cation radical ABTS.....	35
IV.1.C. Activité de réduction par formation du complexe Fe ²⁺ -1,10-phénanthroline.....	35
IV.1.D. Activité du pouvoir réducteur (FRAP).....	35
IV.2. Activité antibactérienne.....	36
IV.2.1. Les souches bactériennes testées.....	36
IV.2.1.A. Bactéries à Gram positif.....	36
IV.2.1.B. Bactéries a Gram négatif	36
IV.2.2. Technique de diffusion en milieu Gélosé.....	37
IV.3. Evaluation de l'activité antifongique	40
IV.3.1. Fusarium oxysporum	40
IV.3.2. Mode opératoire.....	41
V. Analyse de la composition chimique de l'huile essentielle par GC-MS.....	43
V.1. Identification des composants des huiles essentielles.....	44

Chapitre IV : Résultats et discussion

I. Rendement d'extraction.....	45
II.1 Détermination du contenu total en polyphénols.....	46
II.2. Détermination du contenu total en flavonoïdes.....	47
III. Évaluation de l'activité antioxydante.....	48
III.1. Activité antiradicalaire au DPPH.....	48
III.2. Activité de piégeage du radical libre ABTS.....	50

III.3. Activité du pouvoir réducteur (FRAP).....	52
III.4. Activité de réduction par la formation du complexe Fe ⁺² -phénantroline.....	53
III.5. Conclusion.....	56
IV. Étude de l'activité antibactérienne.....	57
V. Evaluation de l'activité antifongique.....	63
VI. Analyse de la composition chimique de l'huile essentielle de <i>Genista microcephala</i> ..	67
Conclusion générale.....	71

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Abstract

الملخص

لا تزال النباتات الطبية مصدرًا موثوقًا للمركبات النشطة المعروفة بخصائصها العلاجية. في هذا السياق، تركز دراستنا على التحليل الكيميائي النباتي والبيولوجي لنوعين جزائريين هما:

Lysimachia monelli و *Genista microcephala*.

تم تقدير كمية الفينولات الكلية والفلافونويدات في مستخلصات *Lysimachia monelli* باستخدام طرق لونية. أظهرت هذه التحليلات وجود محتوى كبير من الفينولات والفلافونويدات في مستخلصات البيوتانول والأسيتات الإيثيلي على التوالي.

كما قمنا بتقييم النشاط المضاد للأكسدة للمستخلصات العضوية من *L. monelli* باستخدام أربع طرق مختلفة: DPPH و ABTS و FRAP و Phenanthroline. أظهرت هذه الاختبارات نتائج واعدة مقارنة بمضادات الأكسدة المرجعية.

تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للزيت العطري والمستخلصات ضد أربع بكتيريا ممرضة. أظهرت النتائج فعالية متواضعة ضد السلالات البكتيرية المدروسة.

أيضا، تم اختبار النشاط المضاد للفطريات على سلالة فطرية: *Fusarium oxysporum* باستخدام طريقة الانتشار في وسط صلب، مما أظهر مناطق تثبيط ملحوظة.

بالإضافة إلى ذلك، تم تحليل التركيب الكيميائي للزيت العطري بواسطة جهاز الكروماتوغرافيا الغازية - GC-MS، مما سمح بتحديد 77.32% من المونوترينينات، و 0.89% من السيسكيتربينات، و 3.59% من الألكانات، و 12.59% من المركبات الأخرى. يتكون هذا الزيت بشكل أساسي من الليمونين (57.24%)، والبوليجون (12.05%)، والبيتا بينين (4.2%)، وحمض الهيكساديكانويك (3.11%).

إعتمادا على هذه النتائج، يمكن استكشاف هذه النباتات بشكل أكبر لتطبيقات علاجية وصيدلانية نظراً لخصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للفطريات.

الكلمات المفتاحية: زيت اساسي عطري , نشاط مضاد للفطريات, نشاط مضاد للاكسدة , نشاط مضاد

للبيكتيريا, نبتة *Lysimachia monelli* , *Genista microcephala* , GC-MS

Abstract

Medicinal plants remain a reliable source of active principles renowned for their therapeutic properties. In this context, our study focuses on the phytochemical and biological analysis of two Algerian species: *Lysimachia monelli* and *Genista microcephala*.

The quantification of total polyphenols and flavonoids in *Lysimachia monelli* extracts was performed using colorimetric methods. This analysis revealed significant contents of polyphenols and flavonoids in butanolic and ethyl acetate extracts, respectively.

We also evaluated the antioxidant activity of organic extracts of *L. monelli* using four different methods: DPPH, ABTS, FRAP, and Phenanthroline. These tests showed promising results compared to standard antioxidants.

The antibacterial activity of the essential oil and extracts was evaluated against four pathogenic bacteria. The results revealed a modest effectiveness against the studied bacterial strains.

The antifungal activity was tested on a fungal strain: *Fusarium oxysporum* using the solid medium diffusion method, showing remarkable inhibition zones.

Additionally, the chemical composition of the essential oil was analyzed by GC-MS, identifying 77.32% monoterpenes, 0.89% sesquiterpenes, 3.59% alkanes, and 12.59% other compounds. This oil is predominantly composed of limonene (57.24%), pulegone (12.05%), β -pinene (4.2%), and *n*-hexadecanoic acid (3.11%).

Therefore, these plants could be further explored for therapeutic and pharmaceutical applications due to their antioxidant and antifungal properties.

Key words : *Lysimachia monelli* , *Genista microcephala*, Essential oil, Antifungal Activity ,Antibacterial Activity ,Antibacterial Activity , GC-MS.