République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

Universite Ferhat Abbes Sétif 1

Faculté des sciences de la nature et de la vie



جامعة فرحات عباس سطيف 1

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département de Biochimie

Mémoire

Présenté par

KHERMOUCHE Lamis

LAZLI Takoua

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Biochimie Appliquée

Thème

Phytochimie et activité anti-oxydante et anti-inflammatoire de l'extrait de *Silene colorata* L.

Soutenu publiquement le 28/06/2026

Jury d'évaluation :

Président : Dr.MEROUANI Nawel	**MCA**	**UFA Sétif 1**
Encadreur : Pr.BELHATTAB Rachid	**Prof.**	**UFA Sétif 1**
Examinatrice : Dr.BOUDOUKHA Chahra	**MCA**	**UFA Sétif 1**

Laboratoire de microbiologie appliquée

Année universitaire
2025 - 2026

Sommaire

Résumés
Liste des abréviations
Liste des figures
Liste des tableaux
Introduction……...…….....1

Partie I : Partie bibliographique

Chapitre I : généralités sur la famille des Caryophyllacées

I. La famille des caryophyllacées……...……...3
I.1 Définition…….……...……..3
I.2 Répartition géographique..……..……...……...3
I.3 Classification systématique et aspects botaniques…..…….4
I.4 Utilisation médicinale et effets pharmacologiques……..……5
II. Le Genre Silene ……..…….5
II.1. Présentation ……..……..5
II.2. Description morphologique……...……..5
II.3. Utilisation traditionnelle…….……..……...6
II.4. Activités biologiques ……..……6
II.4.1. Activité anti-oxydante…...……..…….6
II.4.2. Activité anti-inflammatoire……...……..……7
II.4.3. Activité anti-bactérienne……..……..……7
III. L'espèce *Silene colorata* ……..…..7
III.1. Position taxonomique, morphologie et variabilité infra-spécifique……..……..……7
III.2. Biologie florale et adaptations à la pollinisation……..……..…8
III.3. Composition chimique et intérêts biologiques…….……...…8
III.4. Usages traditionnels de *Silene colorata* ……...……..9

Chapitre II : Métabolites secondaires

I. Métabolites secondaires……..……...11
I.1. Généralités…..……11
I.1.1. Composés phénoliques……..……..11
I.1.2. Terpanoïdes……13
I.1.3. Alcaloïdes……...……13
I.2. Métabolites secondaires du genre Silene……14
I.2.1. Phytoecdystéroïdes……..……14
I.2.2. Flavonoïdes.……..……...15
I.2.3. Saponosides……..……..15

Chapitre III : les activités biologique

III. Les activités biologiques...……..17
III.1. Activité anti-oxydante…….……17
III.1.1. Le Stress oxydatif……...……...17

III.1.2. Les anti-oxydants…..……17
III.2. L'activité anti-inflammatoire……..…….18
III.2.1. Définition de l'inflammation……..……..…..……...18
III.2.2. Les anti-inflammatoires……..……..……19

Partie II : Partie expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes

I. Matériel et méthodes…….20
I.1. Matériel végétal……..20
I.2. Appareillage……...20
I.3. Préparation des extraits et détermination du rendement……20
I.3.1. Préparation des extraits……...20
I.3.2. Détermination du rendement……...22
I.4. Analyse qualitative des échantillons (screening phytochimique)……..22
I.5. Analyses quantitatives……...23
I.5.1. Dosage des polyphénols totaux……...23
I.5.2. Dosage des flavonoïdes totaux……23
I.5.3. Dosage des flavones et flavonols……24
I.5.4. Dosage des tanins condensés……..24
I.6. Activités antioxydantes *in vitro* ……25
I.6.1. Activité antiradicalaire (test au DPPH)……..25
I.6.2. Dosage de la capacité antioxydante totale (CAT)……..26
I.6.3. Détermination du pouvoir réducteur du fer (FRAP)……...26
I.7. Activité anti-inflammatoire *in vitro*…….…….…..27

Chapitre II : Résultats et discussion

II. Résultats et discussion……28
II.1. Rendements de l'extraction……..28
II.2. Screening phytochimique……28
II.3. Analyses quantitatives……..29
II.3.1. Teneur des polyphénols totaux……..30
II.3.2. Teneur en flavonoïdes totaux……31
II.3.3. Teneur en flavones et flavonols……32
II.3.4. Teneur en tanins condenses…….. 33
II.4. Activité antioxydante *in vitro*……..33
II.4.1. Test anti-radicalaire au DPPH……...34
II.4.2. Capacité antioxydante totale (CAT)……..35
II.4.3. Test du pouvoir réducteur du fer (FRAP)……..36
II.5. Activité anti-inflammatoire *in vitro*……..38
Conclusion……..……..40

Références bibliographiques

Annexes

ملخص

تُعد *Silene colorata* نباتًا طبيًا ينتمي إلى فصيلة القرنفلية(Caryophyllaceae) ، وينتشر على نطاق واسع في بعض المناطق المتوسطية. وتتميز هذه النبتة بغناها بالمستقلبات الثانوية ذات الأهمية الكيميائية النباتية والدوائية. يهدف هذا العمل إلى تحديد مردود المستخلص المائي-الإيثانولي (70%) المتحصل عليه بطريقة النقع للأجزاء الهوائية للنبات، والكشف عن بعض المستقلبات الثانوية وتقدير كمياتها، بالإضافة إلى تقييم نشاطه المضاد للأكسدة والمضاد للالتهاب.بلغ مردود الاستخلاص 8.26% (ك/ك). وقد أظهر التحري الكيميائي النباتي وجود عديدات الفينول والدباغ، مع وجود آثار من الكينونات والأنثراكينونات، في حين سُجل غياب الفلافونويدات والصابونينات والتربينويدات. وقدرت كمية عديدات الفينول الكلية بطريقةFolin-Ciocalteu بـ 10.63 ± 0.021 ميكروغرام مكافئ حمض الغاليك/ملغ من المستخلص الجاف. أما تقدير الفلافونويدات الكلية بطريقة كلوريد الألومنيوم فقد أظهر محتوى قدره 3.95 ± 0.04 ميكروغرام مكافئ الكيرسيتين/ملغ من المستخلص الجاف، بينما بلغت كمية الفلافونات والفلافونولات 14.87 ± 0.11 ميكروغرام مكافئ الكيرسيتين/ملغ من المستخلص الجاف. كما أظهر تقدير الدباغ المكثفة بطريقة الفانيلين قيمة قدرها 49.38 ± 3.46 ميكروغرام مكافئ الكاتيشين/ملغ من المستخلص الجاف.تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة باستخدام اختبارات إزاحة الجذور الحرة DPPH والقدرة الارجاعية للحديد FRAPوالقدرة المضادة للأكسدة الكلية CAT .وقد أظهر اختبار DPPH نشاطًا مضادًا للجذور الحرة بقيمة IC50 تساوي 306 ± 12.75 ميكروغرام/مل. أما اختبار FRAP فقد أظهر قدرة اختزالية معبرًا عنها بقيمة EC50 تساوي 0.035 ±4700 ميكروغرام/مل. وبالنسبة لاختبار الفوسفومولیبداتCAT ، فقد سجل المستخلص نسبًا بلغت 80.07% و97.91% عند استخدام حمض الأسكوربيك والكيرسيتين كمعيارين على التوالي. كما أظهر النشاط المضاد للالتهاب المقيم مخبريًا *in vitro* تأثيرًا بيولوجيًا مهمًا قدر ب 546,97±5,79 ميكروغرام /مل علما ان الاسبيرين الذي استعمل كشاهد اظهر نشاط قدر ب 389,78±12,92 ميكروغرام /مل .هذه النتائج تدعم الاهتمام بهذه النبتة و كذا استعمالها كنبات طبي.

الكلمات المفتاحية: الفصيلة القرنفلية(Caryophyllaceae) , *Silene colorata* ، النقع، المستخلص المائي-الإيثانولي ، المستقلبات الثانوية، النشاط المضاد للأكسدة، النشاط المضاد للالتهاب.

Résumé

Silene colorata est une plante médicinale appartenant à la famille des Caryophyllaceae, largement répandue dans certaines régions méditerranéennes. Cette espèce est connue pour sa richesse en métabolites secondaires présentant un intérêt phytochimique et pharmacologique important. L'objectif de ce travail est la détermination du rendement de l'extrait hydro-éthanolique (70 %) obtenu par macération à partir des parties aériennes de cette plante, la mise en évidence de certains métabolites secondaires et leur quantification, ainsi que l'évaluation des activités antioxydante et anti-inflammatoire.

Le rendement d'extraction obtenu était de 8,26 % (m/m). Le screening phytochimique a permis de mettre en évidence la présence de polyphénols et de tanins ainsi que des traces de quinones et anthraquinones avec absence de flavonoïdes, saponosides et terpènoïdes. La teneur en polyphénols totaux déterminée par la méthode de Folin-Ciocalteu était de 10,63 ± 0,021 µg EAG/mg ES. La détermination des flavonoïdes totaux par la méthode du trichlorure d'aluminium a révélé une teneur de 3,95 ± 0,04 µg EQ/mg ES, tandis que celle des flavones et flavonols était de 14,87 ± 0,11 µg EQ/mg ES. Les tanins condensés dosés par la méthode de la vanilline ont montré une valeur de 49,38 ± 3,46 µg EC/mg ES.

L'activité antioxydante a été évaluée par différents tests, anti-radicalaire DPPH, pouvoir réducteur du fer FRAP et la capacité anti-oxydante totale CAT. Le test anti-radicalaire DPPH a montré une activité exprimée en CI_{50} de 306 ± 12,75 µg/ml. Le test de réduction du fer FRAP a révélé une activité exprimée en CE_{50} de 4700 ± 0.035 µg/ml. Concernant le test phosphomolybdate CAT, l'extrait a présenté des pourcentages de 80,07% et 97,91% en utilisant respectivement l'acide ascorbique et la quercétine comme standards. L'activité anti-inflammatoire évaluée in *vitro* a également montré un effet biologique important 546,97±5,79µg/ml sachant que celle manifestée par l'aspirine en tant que standard était 389,78±12,92 µg/ml. Ces résultats corroborent l'intérêt accordé à cette plante et son usage en tant que plante médicinale. .

Mots clés : Caryophyllaceae, *Silene colorata*, macération, extrait hydro-éthanolique, métabolites secondaires, activité antioxydante, activité anti-inflammatoire.

Abstract

Silene colorata is a medicinal plant belonging to the Caryophyllaceae family and is widely distributed in certain Mediterranean regions. This species is known for its richness in secondary metabolites of significant phytochemical and pharmacological interest. The objective of this study was to determine the extraction yield of the 70% hydroethanolic extract obtained by maceration from the aerial parts of the plant, to identify and quantify certain secondary metabolites, and to evaluate its antioxidant and anti-inflammatory activities. The extraction yield obtained was 8.26% (w/w). Phytochemical screening revealed the presence of polyphenols and tannins, as well as traces of quinons and anthraquinons, while flavonoids, saponins, and terpenoids were absent. The total polyphenol content, determined by the Folin–Ciocalteu method, was 10.63 ± 0.021 µg GAE/mg DE. The determination of total flavonoids using the aluminum chloride method revealed a content of 3.95 ± 0.04 µg QE/mg DE, whereas the flavone and flavonol content reached 14.87 ± 0.11 µg QE/mg DE. Condensed tannins quantified by the vanillin method showed a value of 49.38 ± 3.46 µg CE/mg DE. The antioxidant activity was evaluated using different tests, free radical scavenging DPPH, ferric reducing power FRAP, and total antioxidant capacity TAC. The DPPH free radical scavenging test showed an activity expressed as IC_{50} of 306 ± 12.75 µg/ml. The FRAP assay revealed a reducing power expressed as EC_{50} of 4700 ± 0.035 µg/ml. Regarding the phosphomolybdenum TAC assay, the extract exhibited percentages of 80.07% and 97.91% using ascorbic acid and quercetin as standards, respectively. The *in vitro* anti-inflammatory activity also demonstrated a significant biological effect 546,97±5,79µg/ml knowing that aspirin, used as a standard, showed an activity of 389,78±12,92 µg/ml. These results endorse the interest showed for this plant and then its use as a medicinal plant.

Keywords: Caryophyllaceae, *Silene colorata*, maceration, hydro-ethanolic extract, secondary metabolites, antioxidante activity, anti-inflammatory activity.

Introduction

Introduction

Depuis les temps anciens, l'homme a toujours reconnu l'importance des plantes, qu'il utilisait non seulement comme source de nourriture, mais également comme remèdes pour traiter diverses maladies et affections. Les connaissances sur leurs propriétés thérapeutiques ont été transmises oralement de génération en génération ou consignées dans des écrits anciens, illustrant l'intérêt constant porté aux plantes dans la médecine traditionnelle.

On estime, environ 500 000 espèces végétales, mais seule une fraction a été étudiée chimiquement et pharmacologiquement (Hanifi, 1991).

Ces plantes élaborent des métabolites secondaires, tels que les polyphénols, flavonoïdes …etc. qui possèdent des propriétés biologiques variées, notamment des activités antioxydants et anti-inflammatoires, ainsi que d'autres effets bénéfiques pour l'organisme (Panche et *al*., 2016; Yahfoufi et *al*., 2018). Malgré l'utilisation répandue des antioxydants et anti-inflammatoires synthétiques dans les domaines pharmaceutique et alimentaire, plusieurs études ont signalé que certains de ces composés peuvent présenter des effets indésirables, notamment des risques toxiques ou potentiellement cancérogènes lors d'une utilisation prolongée. Face à ces préoccupations, la recherche scientifique s'oriente de plus en plus vers l'identification de sources naturelles de molécules bioactives capables d'assurer une efficacité comparable tout en offrant une meilleure sécurité d'utilisation. Les plantes médicinales, grâce à leur richesse en métabolites secondaires, constituent ainsi une alternative prometteuse pour le développement de nouveaux agents antioxydants et anti-inflammatoires d'origine naturelle.

La flore algérienne se distingue par sa richesse et sa diversité, comprenant de nombreuses espèces et sous-espèces endémiques. Elle inclut des éléments de la flore méditerranéenne, de la flore paléotempérée, de la flore saharienne et de la flore paléo-tropicale, répartis sur près de 150 familles botaniques (Dobignard et Chatelain, 2011).

Cette diversité végétale offre un potentiel considérable pour la recherche scientifique et la valorisation des plantes locales, en particulier pour l'étude de leurs activités biologiques antioxydantes et anti-inflammatoires (Dobignard et Chatelain, 2011).

Ce mémoire se concentre sur l'étude phytochimique ainsi que sur l'évaluation des activités antioxydantes et anti-inflammatoires des extraits d'une plante appartenant à la famille Caryophyllacées et au genre Silene.
Les espèces de ce genre sont connues pour leur richesse en métabolites secondaires, tels que les flavonoïdes, stérols, phytoecdystéroïdes et saponines triterpéniques, qui ont montré, selon des études précédentes, des effets biologiques variés, notamment des activités antioxydantes et anti-inflammatoires (Mamadalieva et *al*., 2014).

Ce document est structuré de la manière suivante :

- La première partie est une revue bibliographique sur la famille des Caryophyllaceae, le genre Silene et les espèces qui lui sont apparentées ainsi que les principales classes de métabolites secondaires biologiques et pharmacologiques.

- La deuxième partie est une partie expérimentale *in vitro* sur l'espèce *S.colorata* collectée dans la willaya de Sétif. Elle est structurée en deux principaux chapitres à savoir le matériel et les méthodes utilisés pour l'obtention de l'extrait hydro-alcoolique

et l'ensemble des analyses, qualitative et quantitative (métabolites secondaires) et l'évaluation de l'activité antioxydante totale (CAT) et du pouvoir réducteur du Fer(FRAP) et enfin l'évaluation de l'activité anti inflammatoire.

- En second chapitre de cette partie, les résultats obtenus sont présentés et interprétés en se référant à des travaux antérieurs sur la même espèce.

- Enfin une conclusion résumant les principaux résultats obtenus et les recommandations pour les futures travaux sur cette espèce.