الجـمـهوريـــة الجزائريـة الديمقـــراطيـة الشـعـبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ FERHAT ABBAS SÉTIF 1
FACULTÉ DE MÉDECINE



DÉPARTEMENT DE PHARMACIE

Mémoire De Fin D'étude En Vue De L'obtention

Du Diplôme De Docteur En Pharmacie

Thème

ANALYSE PHYTOCHIMIQUE ET EVALUATION IN VITRO DES ACTIVITES ANTIOXYDANTES ET ANTIBACTERIENNESDE DEUX PLANTES DE LA FLORE ALGERIENNE : *GLOBULARIA ALYPUM* L. ET *ANASTATICA HIEROCHUNTICA* L.

Soutenu publiquement le :

Encadrant : **Dr SEHILI Besma**, Maître Assistante en Pharmacognosie

Présenté et soutenu par :

FACI Hadil **BAIBEN Takoua Houaida**

Jury d'évaluation:

Président du jury : **Dr Zebbar Maroua**, Maître Assistante en chimie analytique

Examinateur : **Dr Saadi Aïcha**, Maître Assistante en pharmacognosie

Examinateur : **Dr Merghem Kaouther**, Maître Assistante en microbiologie

Table des matières

Table des matières vi
Liste des Figures ix
Liste des tableaux vi
Liste des abréviations vii
Introduction 2
Objectifs 3
Objectif principal 3
Objectifs secondaires 3
I. Synthèse bibliographique 4
Présentation de plantes : Globulariaalypum L. &Anastatica hierochuntica L. 4
I.1. Globulariaalypum 4
I.1.1. Famille des Globulariaceae 4
I.1.1.1. Généralités 4
I.1.1.2. Description morphologique 4
I.1.2. Genre *Globularia* 4
I.1.3. Globulaire : *Globulariaalypum* L 4
I.1.3.1. Étymologie 4
I.1.3.2. Synonymes[9] 4
I.1.3.3. Noms vernaculaires 4
I.1.3.4. Description botanique 5
I.1.3.5. Distribution géographique 6
I.1.4. Propriétés pharmacologiques 6
I.1.5. Emploi 7
I.1.6. Toxicité 7
I.2. *Anastatica hierochuntica*L 7
I.2.1. Famille des Brassicaceae 7
I.2.1.1. Généralités 7
I.2.1.2. Description morphologique 8
I.2.2. Genre *Anastatica* 8
I.2.3. Rose de Jéricho: *Anastatica hierochuntica* L 8
I.2.3.1. Étymologie 8
I.2.3.2. Noms vernaculaires 8
I.2.3.3. Description botanique 8

I.2.3.4. Distribution géographique 9
I.2.3.5. Composition chimique 9
I.2.4. Propriétés pharmacologiques 10
I.2.5. Emploi 10
I.2.6. Toxicité 11
II. Matériel et méthodes 13
II.1 Matériel 13
II.1.1 Matériel végétal 13
II.1.1.1 Critères de choix de la plante 13
II.1.1.2 Récolte et situation géographique 13
II.1.1.3 Identification botanique 14
II.1.1.4 Préparation de l'échantillon 14
II.1.2.1 Matériel expérimental 17
II.1.2.2 Solvants et réactifs 18
II.1.2.3 Appareillages 19
II.2 Méthodes 19
II.2.1 Criblage phytochimique 19
II.2.1.1. Composés phénoliques : réaction générale au $FeCl_3$[41] 19
II.2.1.1.1. Tanins[41] 20
II.2.1.1.2. Flavonoïdes [41] 21
II.2.1.2. Leucoanthocyanes[45] 22
II.2.1.3. Coumarines 22
II.2.1.4. Saponoside : indice de mousse 23
II.2.1.5. Alcaloïdes : réactions générales [46] 24
II.2.1.6. Quinones 25
II.2.1.7. Anthraquinone : réaction de Bornträger 26
II.2.1.8. Phytostérols et terpènes [51] 27
II.2.1.9. Hétérosides cardiotoniques[46] 27
II.2.1.10. Iridoïdes[52] 29
II.2.1.11. Mucilages [53] 29
II.2.2 Activité antioxydante 29
II.2.3 Activité antibactérienne 36
II.2.4 Activité antibactérienne 37
III. Résultats et discussions 39

III.1. Résultats 40
III.1.1 Résultats phytochimiques 40
III.2.1. Composés phénoliques : réaction générale au $FeCl_3$ 40
III.2.2. Tanins 41
III.2.2.1. Réaction de différentiation des deux types de tanins : réaction de Stiasny 41
III.2.2.2. Réaction spécifique des tanins condensés : réaction de BATE-SMITH 43
III.2.3. Flavonoïdes 44
III.2.3.1. Réaction à la cyanidine 44
III.2.3.2. Réaction de chlorure d'aluminium 44
III.2.4. Leucoanthocyanes 45
III.2.5. Coumarines 46
III.2.6. Saponoside : indice de mousse 46
III.2.7. Alcaloïdes : réactions générales 47
III.2.8. Quinones 48
III.2.9. Anthraquinone : réaction de Bornträger 48
III.2.10. Phytostérols et terpènes 49
III.2.10.1. Réaction de Libermann-Burchard 49
III.2.11. Hétérosides cardiotoniques 50
III.2.11.1. Réaction des sucres : réaction de KELLER-KILIANI 50
III.2.12. Réactions avec les dérivés nitrés en milieu alcalin 50
III.2.12.1. Réaction de Baljet 50
III.2.13. Iridoïdes 51
III.2.14. Mucilages 52
III.1.2 Résultats activité antioxydante 54
III.1.3 Résultats activité antibactérienne 57
III.2 Discussions 60
III.2.1. Discussion des résultats du criblage phytochimique 60
III.2.1.1. Criblage phytochimique réalisé sur la partie aérienne d'*Anastatica hierochuntica* 60
III.2.1.2. Criblage phytochimique réalisé sur *Globulariaalypum* 60
III.2.2. Discussion des résultats d'activité antioxydante 62
III.2.3. Discussion des résultats d'activité antibactérienne 63
Conclusion 65
Bibliographie : 68
Abstract 76

Abstract

Algerian flora is potentially rich in medicinal plant species and represents a highly promising source for the valorization of plant-based therapeutic activities. The current study is part of an effort to promote the medicinal plants of the Algerian flora. The objective of this research is to perform a phytochemical analysis and to evaluate, in vitro, the antioxidant and antibacterial activities of *Globularia alypum* L. and *Anastatica hierochuntica* L.

In order to accomplish this, extracts of *Globulariaalypum* L. (stems and leaves/flowers) and *Anastatica hierochuntica* L. (aerial parts) were presented to a phytochemical screening employing colorimetric, precipitation, and fluorescence tests. Using the DPPH radical scavenging assay and the agar diffusion method, respectively, antioxidant and antibacterial properties were evaluated against four bacterial species.

The stem extract of *Globularia alypum* exhibited an IC_{50} value of 4.6 µg/mL, which was comparable to that of ascorbic acid (IC_{50} = 4.7 µg/mL). The leaves/flowers extract of the same species showed an IC_{50} value of 8.6 µg/mL, whereas the aerial-part extract of *Anastatica hierochuntica* displayed an IC_{50} value of 53 µg/mL. Regarding antibacterial activity, the aerial-part extract of *Anastatica hierochuntica* L. showed no inhibition zone against any of the tested bacterial strains. In contrast, the extracts of *Globularia alypum* demonstrated antibacterial activity only against sensitive and resistant strains of *Staphylococcus aureus*, with inhibition zones ranging from 10 to 16 mm. Comparison with the reference antibiotics revealed significantly larger inhibition zones for the latter.

The findings obtained provide promising prospects for further investigations. It would be relevant to quantify total polyphenols, flavonoids, tannins, and other secondary metabolites in order to establish correlations between chemical composition and the observed biological activities.

Keywords: *Globularia alypum*; *Anastatica hierochuntica*; phytochemical screening; antioxidant activity; antibacterial activity.

Résumé

La flore algérienne est potentiellement riche, en espèces médicinales et constitue une piste très intéressante pour la mise en valeur de l'activité thérapeutique des plantes médicinales. Le présent travail s'inscrit dans une démarche de valorisation des plantes médicinales de la flore algérienne. Il vise à réaliser une analyse phytochimique et à évaluer, in vitro, l'activité antioxydante et antibactérienne de *Globulariaalypum* L. et d'*Anastatica hierochuntica*L.

Dans cette optique, un criblage phytochimique a été réalisé sur des extraits d'*Anastatica hierochuntica*L. (partie aérienne) et de *Globulariaalypum* L. (tige et feuilles/fleurs) par des tests de coloration, précipitation et fluorescence. L'activité antioxydante et antibactérienne a été évaluée respectivement par la méthode DPPH et la diffusion sur gélose contre quatre souches bactériennes.

L'extrait de tiges de *Globulariaalypum* a montré une IC_{50} de 4,6 µg/mL, à celle de l'acide ascorbique (IC_{50} = 4,7 µg/mL). L'extrait de feuilles-fleurs de la même espèce a affiché une IC_{50} de 8,6 µg/mL, tandis que l'extrait de la partie aérienne *d'Anastatica hierochuntica* présentait une IC_{50} de 53 µg/mL. Dans notre étude, l'extrait de la partie aérienne *d'Anastatica hierochuntica* L. n'a montré aucune zone d'inhibition sur l'ensemble des souches testées. Les extraits de *Globulariaalypum* ont montré une activité antibactérienne uniquement sur Staphylococcus aureus (résistantà la méthiciline et sensibleà la méthiciline), avec des zones d'inhibition allant de 10 à 16 mm. La comparaison avec les antibiotiques de référence montre des zones d'inhibition nettement supérieures.

Les résultats obtenus ouvrent des perspectives prometteuses pour des investigations complémentaires. Il serait pertinent de procéder au dosage quantitatif des polyphénols totaux, des flavonoïdes et des tanins et d'autres métabolites secondaires, afin d'établir des corrélations entre la composition chimique et les activités biologiques observées.

Mots-clés : *Globulariaalypum, Anastatica hierochuntica*, criblage phytochimique, activité antioxydante, activité antibactérien