

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

Analyses phytochimiques et évaluation des activités biologiques des extraits et des huiles essentielles de deux plantes Algériennes.

Dirigé par :

Dr. LAMERA Esma

Présenté par :

MALLEM Fatima-Zohra

MOKRANI Kenza

LEBIED Lyna

Année Universitaire : **2023/2024.**

Session : **(Juin)**

Table des Matières

Table des Matières

Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des abréviations	III
Introduction générale	IV
Chapitre I : Recherche bibliographique sur <i>Spartium junceum</i> et	
<i>Convolvulus tricolor</i>	4
Introduction	4
Les plantes médicinales	4
La famille Fabaceae	5
Le genre <i>Spartium</i>	5
L'espèce <i>Spartium Junceum</i>	5
Classification systématique	6
Description botanique	7
Origine et répartition géographique	7
Les activités biologiques de <i>Spartium junceum</i>	8
Investigation phytochimique	8
Utilisation traditionnelle et signification médicinal	9
Travaux antérieur	9
La famille de Convolvulaceae	11
Le genre <i>Convolvulus</i>	12
Activité biologique des plantes du genre <i>Convolvulus</i>	12
L'espèce <i>Convolvulus tricolor</i>	13
Description botanique	13
Classification systématique	14

Répartition et distribution géographique	14
Investigation phytochimique.....	15
Utilisation traditionnelle du genre <i>Convolvulus</i>	15
Travaux antérieurs	15
Critères de choix.....	16
Conclusion.....	16
Chapitre II : Les métabolites secondaires et les huiles essentielles	18
Introduction	18
Les métabolites produits par les plantes.....	18
Les métabolites primaires	18
Les métabolites secondaires.....	18
Les composés terpénoïdes	19
Les composés phénoliques.....	22
Les flavonoïdes	22
Les coumarines	26
Les alcaloïdes	26
Les huiles essentielles	27
Définition	27
Répartition et localisation	27
Rôle des huiles essentielles chez les plantes.....	28
Propriétés et utilisation des huiles essentielles	28
Les propriétés physico-chimiques des huiles essentielles.....	29
Techniques d'extractions des huiles essentielles	30
L'hydrodistillation	30
Extraction par entraînement à la vapeur d'eau.....	30

Extraction par solvant	31
Extraction par solvant supercritique	31
I.4 Conclusion.....	33
Chapitre III : Activités Biologiques.....	35
Introduction	35
Activité antioxydante	35
Stress oxydatif.....	36
Antioxydants	36
Activité antibactérienne.....	36
Définition	36
Les bactéries.....	36
Les bactéries à Gram positif	37
Les bactéries à Gram négatif.....	38
Méthode de détermination de l'activité antibactérienne	39
Méthode de diffusion sur disques	39
Activité antifongique.....	39
Les champignons phytopathogènes	39
<i>Fusarium oxysporum f. sp lycopersici</i>	40
IV Matériels et méthodes	42
Matériel végétale.....	42
• <i>Spartuim junceum</i>	42
• <i>Convolvulus tricolor</i>	42
Séchage et broyage	43
Méthode d'extraction	43
La macération (extraction solide-liquide).....	43
Extraction liquide-liquide avec des solvants de polarité croissante.....	44

Détermination du rendement de l'extrait	47
Extraction d'huile essentielle de <i>Spartium junceum</i>	47
Détermination du rendement de l'huile essentielle.....	48
Activité biologique.....	48
Activité antioxydante	48
Test du piégeage du radical DPPH'	48
Test du piégeage du radical cation ABTS ^{•+}	49
Activité de réduction par formation du complexe Fe ⁺² -Phenanthroline.....	50
Activité du pouvoir réducteur de Fer (FRAP)	51
Activité antibactérienne	53
Evaluation de l'activité antibactérienne	53
Méthode de diffusion sur disque.....	53
❖ Mode opératoire	53
Activité antifongique	57
Préparation des concentrations.....	57
Préparation de milieu de culture	58
Mode opératoire	59
La lecture	60
Analyse par GC-MS de l'huile essentielle.....	60
Dosage des composés phénoliques.....	61
Dosage des flavonoïdes	62
V Résultats et discussions	64
Calcul du rendement des extraits.....	64
Calcul du rendement de l'huile essentielle	64
Dosage des polyphénols totaux.....	65
Dosage des flavonoïdes totaux.....	66
Etude de l'activité antifongique	68
Etude de l'activité antibactérienne.....	70
L'activité antibactérienne	72
a. Répartition des résultats selon la positivité de l'activité.....	73

b.	Répartition de la positivité de l'activité selon le type de bactérie.....	73
c.	Répartition de la positivité de l'activité selon le type d'extrait	74
d.	Répartition des extraits selon les plus grands diamètres d'inhibition	75

Conclusion	76
------------	----

Etude de l'activité anti-oxydante.....	76
--	----

Activité du pouvoir réducteur de Fer (FRAP).....	77
--	----

Evaluation de l'activité antioxydante par le test DPPH	78
--	----

Evaluation de l'activité antioxydante par le test ABTS	80
--	----

Activité de réduction par formation du complexe Fe ²⁺ +1,10-Phenanthroline	81
---	----

Analyse de la composition chimique de l'huile essentielle de *S.*

junceum 83

Conclusion générale	V
----------------------------------	---

Annexes	VI
----------------------	----

Références	VII
-------------------------	-----

Résumé	VIII
---------------------	------

Résumé

Les plantes médicinales ont été utilisées depuis des siècles pour se soigner, bien avant la découverte de la médecine moderne. Avec le progrès de la pharmacologie, ces plantes ont servi de modèles pour la synthèse de nombreux médicaments en raison de leur disponibilité dans la nature. Une majeure partie des recherches actuelles se focalise sur l'étude des molécules antioxydantes et anti-radicalaires d'origine naturelle.

A cet égard, notre travail porte sur l'étude phytochimique et biologique de deux plantes recueillies en Algérie, *Spartium junceum* de la famille des Fabaceae et *Convolvulus tricolor* de la famille des Convolvulaceae.

Notre étude commence par l'extraction de l'huile essentielle des fleurs de *Spartium junceum* par hydrodistillation et une macération hydroalcoolique des parties aériennes de *Convolvulus tricolor*, suivi par une extraction avec des solvants à polarité croissante aboutissant à trois extraits (acétate d'éthyle, *n*-butanol et dichlorométhane) de cette espèce. L'huile essentielle et les extraits sont ensuite soumis à des analyses quantitatives des composés polyphénoliques ainsi que des flavonoïdes et l'évaluation de l'activité antioxydante par quatre méthodes (DPPH, ABTS, phénantroline, FRAP). Les résultats des tests ont montré que les extraits à l'acétate d'éthyle et au *n*-butanol ont un puissant pouvoir antioxydant, contrairement à l'huile essentielle, qui a montré une faible activité antioxydante.

Par ailleurs, une étude de l'activité antibactérienne par la méthode de diffusion sur disque a démontré que les extraits à l'acétate d'éthyle et au dichlorométhane ont un pouvoir antibactérien puissant contre les souches à gram positif, contrairement à l'huile essentielle qui n'a montré aucune activité antibactérienne.

En outre, une étude de l'activité antifongique a démontré que les trois extraits présentent une forte activité antifongique à basse concentration.

Finalement, l'analyse GC-MS de l'huile essentielle de la plante *S. junceum* a permis d'identifier 46 composés, représentant 74,784 % de l'huile essentielle.

Mots clés : *Spartium junceum* ; *Convolvulus tricolor* ; dosage polyphénols ; dosage flavonoïdes ; activité antioxydante ; activité antibactérienne ; activité antifongique ; GC-MS.

Summary

Medicinal plants have been used for centuries to heal, long before the discovery of modern medicine. With the progress of pharmacology, these plants have served as models for the synthesis of numerous drugs due to their availability in nature. A major part of current research focuses on the study of original antioxidant and anti-radical molecules of natural origin.

In this regard, our work focuses on the phytochemical and biological study of two plants collected in Algeria: *Spartium junceum* of the Fabaceae family and *Convolvulus tricolor* of the Convolvulaceae family.

Our study begins with the extraction of the essential oil from the flowers of *Spartium junceum* by hydrodistillation and hydroalcoholic maceration of the aerial parts of *Convolvulus tricolor*, followed by extraction with solvents of increasing polarity, resulting in three extracts (ethyl acetate, *n*-butanol and dichloromethane) of this species. The essential oil and extracts are then subjected to quantitative analyses of polyphenolic compounds as well as flavonoids and the evaluation of antioxidant activity by four methods (DPPH, ABTS, phenantroline, FRAP). Test results showed that the ethyl acetate and *n*-butanol extracts have strong antioxidant properties, unlike the essential oil, which showed low antioxidant activity.

Furthermore, a study of antibacterial activity by the disk diffusion method demonstrated that the extracts with ethyl acetate and dichloromethane have powerful antibacterial properties against gram-positive strains, unlike the essential oil, which showed no antibacterial activity.

Additionally, a study of antifungal activity demonstrated that all three extracts exhibit strong antifungal activity at low concentrations.

Finally, GC-MS analysis of the essential oil of the *S. junceum* plant identified 46 compounds, representing 74.784% of the essential oil.

Key words : *Spartium junceum* ; *Convolvulus tricolor* ; polyphenol assay ; flavonoid assay ; antioxidant activity ; antibacterial activity ; antifungal activity ; GC-MS.

ملخص

استخدمت النباتات الطبية لعدة قرون لعلاج الأمراض قبل اكتشاف الطب الحديث بفترة طويلة. ومع تقدم علم الصيدلة، أصبحت هذه النباتات بمثابة نماذج لتخليق العديد من الأدوية نظرًا لتوفرها في الطبيعة. ويركز جزء كبير من الأبحاث الحالية

على دراسة الجزيئات الطبيعية المضادة للأوكسدة والمضادة للجذور. وفي هذا الصدد، يركز عملنا على الدراسة الكيميائية والبيولوجية لنبتتين متواجدين في الجزائر، وهما *Spartium junceum* من *Convolvulaceae* فصيلة *Convolvulus tricolor* و *Fabaceae* من فصيلة *junceum* بدأت دراستنا باستخلاص الزيت الأساسي من أزهار *Spartium junceum* عن طريق التقطير المائي والنقع المائي الكحولي للأجزاء الهوائية من نبات *Convolvulus tricolor* يليه الاستخلاص بمذيبات ذات قطبية متزايدة مما ينتج عنه ثلاثة مستخلصات (أسيئات الإيثيل والبيوتانول وثنائي كلور الميثان). يتم بعد ذلك إخضاع الزيت الأساسية والمستخلصات لتحليلات كمية لمركبات البوليفينول ومركبات الفلافونويد، و تقييم نشاط مضادات للأوكسدة باستخدام أربع طرق (DPPH،

ABTS، الفينانثرولين، FRAP) وقد أظهرت نتائج الاختبارات أن مستخلصات أسيئات الإيثيل والبيوتانول لها خاصية مضادة للأوكسدة قوية على عكس الزيت الاساسي، الذي أظهر نشاطًا منخفضًا للأوكسدة. علاوة على ذلك، أظهرت دراسة للنشاط المضاد للبكتيريا باستخدام طريقة الانتشار القرصي أن مستخلصات أسيئات الإيثيل وثنائي كلور الميثان لها نشاط مضاد للبكتيريا قوي ضد السلالات موجبة الجرام، على عكس الزيت الاساسي الذي لم يظهر أي نشاط مضاد للبكتيريا.

بالإضافة إلى ذلك، أظهرت دراسة النشاط المضاد للفطريات أن المستخلصات الثلاثة كان لها نشاط قوي مضاد للفطريات بتركيزات منخفضة.

أخيرًا، حدد تحليل GC-MS للزيت العطري لنبات *S. junceum* 46 مركبًا، تمثل 7.47% من الزيت العطري. الكلمات المفتاحية *Spartium junceum*؛ *Convolvulus tricolor*؛ البوليفينول؛ الفلافونويد؛ النشاط المضاد للأوكسدة؛ النشاط المضاد للبكتيريا؛ النشاط المضاد للفطريات؛ GC-M.