



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

Département : Foresterie et Protection de la Nature

القسم : علم الغابات و حماية الطبيعة

Spécialité : Sciences forestières

التخصص : علوم الغابات

Spécialité: Gestion des milieux naturels

التخصص : تسيير الأوساط الطبيعية

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Thème

**Caractérisation chromatographique, biologique et pharmacologique de
l'extrait éthanolique des racines du câprier *Capparis spinosa* L.
de la région de Mila**

Présenté et soutenu publiquement le (13/07/2026)

Réalisé par : **KOUYANE Abderrahim Rayane**

MAIDI Nihal

Composition du Jury :

Président : M. BOUBAKER Z.

PROFESSEUR, ENSA

Promotrice : Mme. NACERBEY N.

MCB, ENSA

Examineurs : M. MORSLI A.

PROFESSEUR, ENSA

M. BOUKLI-HACENE H.

MAA, ENSA

Promotion : 2021 - 2026

Résumé

Ce travail vise à valoriser le câprier épineux (*Capparis spinosa* L.), une espèce à fort potentiel écologique, économique et médicinal, à travers une synthèse des études ethnobotaniques et phytochimiques antérieures, complétée par une étude expérimentale originale portant sur la partie racinaire de la plante, collectée dans la forêt de Tamentout (région de Mila). L'extraction éthanolique par Soxhlet a permis d'obtenir un rendement de 8,85 %. L'analyse par GC-MS a révélé la présence de huit composés majoritaires, dont des acides gras, un triterpène (squalène) et plusieurs phytostérols, tandis que l'analyse par LC-MS/MS a confirmé la présence de la quercétine parmi les composés phénoliques recherchés.

L'évaluation de l'activité antimicrobienne a montré que l'extrait éthanolique des racines exerce un effet inhibiteur sélectif contre les bactéries à Gram positif, avec une Concentration Minimale Inhibitrice de 25 mg/ml. L'essai de toxicité aiguë, conduit selon la ligne directrice 423 de l'OCDE, n'a révélé aucun signe de toxicité à la dose de 2 000 mg/kg de poids corporel. Une enquête socio-économique menée dans la région de Sétif (Bazer Sakhra) a par ailleurs permis de documenter les pratiques locales de collecte et de commercialisation des câpres.

Ces résultats confirment le potentiel phytochimique et biologique encore sous-exploité de la racine du câprier, et soulignent l'intérêt de valoriser scientifiquement cette ressource naturelle et les savoirs traditionnels qui lui sont associés.

Mots clés : *Capparis spinosa*, racines, phytochimie, GC-MS, LC-MS/MS, activité antimicrobienne, toxicité aiguë.

Abstract

This work aims to valorize the spiny caper (*Capparis spinosa* L.), a species with strong ecological, economic and medicinal potential, through a synthesis of previous ethnobotanical and phytochemical studies, complemented by an original experimental study focused on the root part of the plant, collected in the Tamentout forest (Mila region). Soxhlet ethanolic extraction gave a yield of 8.85%. GC-MS analysis revealed eight major compounds, including fatty acids, a

triterpene (squalene), and several phytosterols, while LC-MS/MS analysis confirmed the presence of quercetin among the targeted phenolic compounds.

Antimicrobial activity assessment showed that the root ethanolic extract exerts a selective inhibitory effect against Gram-positive bacteria, with a Minimum Inhibitory Concentration of 25 mg/ml. The acute toxicity test, conducted according to OECD Guideline 423, revealed no sign of toxicity at a dose of 2,000 mg/kg body weight. A socio-economic survey conducted in the Sétif region (Bazer Sakhra) also made it possible to document local caper collection and commercialization practices.

These results confirm the still underexploited phytochemical and biological potential of caper roots, and highlight the value of scientifically valorizing this natural resource and the traditional knowledge associated with it.

Keywords: *Capparis spinosa*, roots, phytochemistry, GC-MS, LC-MS/MS, antimicrobial activity, acute toxicity.

المخلص

يهدف هذا العمل إلى تثمين نبات الكبار الشائك (*Capparis spinosa* L.) ، وهو نوع نباتي ذو أهمية بيئية واقتصادية وطبية كبيرة، من خلال تجميع الدراسات الإثنوبوتانية والفيتوكيميائية السابقة، مدعماً بدراسة تجريبية أصلية تناولت الجزء الجذري من النبات، المجموع من غابة تمنطوط بمنطقة ميلة. أعطى الاستخلاص الإيثانولي بجهاز السوكسلي مردوداً قدره 8.85%. كشف التحليل بواسطة GC-MS عن وجود ثمانية مركبات رئيسية، من بينها أحماض دهنية، مركب ثلاثي التربين (السكوالين)، وعدة ستيرويدات نباتية، بينما أكد تحليل LC-MS/MS وجود مركب الكيرسيتين ضمن المركبات الفينولية المستهدفة. أظهر تقييم النشاط المضاد للميكروبات أن المستخلص الإيثانولي لجذور النبات يمتلك تأثيراً مثبطاً انتقائياً ضد البكتيريا موجبة الغرام، بتركيز مثبط أدنى قدره 25 ملغ/مل. أما اختبار السمية الحادة، الذي أجري وفق الخط التوجيهي رقم 423 لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OCDE) ، فلم يُظهر أي علامة سمية عند جرعة 2000 ملغ/كغ من وزن الجسم. كما سمح استبيان ميداني أجري في منطقة سطيف (بازر صخرة) بتوثيق الممارسات المحلية المتعلقة بجمع وتسويق الكبار. تؤكد هذه النتائج الإمكانيات الفيتوكيميائية والبيولوجية غير المستغلة بالكامل لجذور نبات الكبار، وتبرز أهمية التثمين العلمي لهذا المورد الطبيعي والمعارف التقليدية المرتبطة به. **كلمات مفتاحية:** الكبار، الجذر، الكيمياء النباتية، GC-MS، LC-MS/MS، النشاط المضاد للميكروبات، السمية الحادة.

Table des Matières

Liste des Figures

Liste des Tableaux

Liste des abréviations

Introduction Générale

CHAPITRE I : Bilan des Etudes Ethnobotaniques.....3

I.1 Méthodologie des études ethnobotaniques4

I.1.1. Objectifs des études ethnobotaniques4

I.1.2. Zones d'étude.....5

I.1.3. Méthodologie des enquêtes5

I.1.3.1 Démarche générale.....5

I.1.3.2. Population enquêtée6

I.1.3.3. Questionnaires utilisés6

I.1.4. Échantillonnage7

I.1.5. Enquête sur la collecte et la transformation du câprier.....7

I.1.6. Fréquence de citation des plantes7

I.2. Résultats des études ethnobotaniques8

I.2.1. Profil sociodémographique des informateurs.....8

I.2.2. Connaissance et usages du câprier.....9

I.2.2.1. Niveau de connaissance.....9

I.2.2.2. Usages thérapeutiques9

I.2.2.3. Usages alimentaires.....10

I.2.2.4. Usages cosmétiques10

I.2.3. Pratiques de collecte du câprier.....10

I.2.4. Pratiques de transformation et commercialisation.....11

CHAPITRE II : Bilan des Etudes Phytochimiques et Microbiologiques.....12

II.1. Récolte du matériel végétal13

II.2. Séchage, broyage et conservation14

II.3. Méthodes d'extraction.....14

II.3.1. Extraction des huiles essentielles14

II.3.2. Extraction par Soxhlet14

II.3.3. Extraction par ultrasons15

II.3.4. Macération à froid15

II.4. Calcul du rendement d'extraction.....	15
II.5. Screening phytochimique	15
II.6. Évaluation de l'activité antimicrobienne.....	17
II.6.1. Préparation des extraits et des milieux de culture	17
II.6.2. Protocole d'évaluation de l'activité antimicrobienne	17
II.6.3. Lecture et interprétation des résultats	18
II.7. Résultats de l'étude phytochimique	18
II.7.1. Extraction des huiles essentielles	18
II.7.2. Rendements des extractions	19
II.7.3. Screening phytochimique des feuilles	20
II.8. Résultats de l'activité antimicrobienne	22
CHAPITRE III : Monographie de l'Espèce Etudiée.....	24
III.1. Câprier (<i>Capparis spinosa</i> L.).....	25
III.1.1. Généralités	25
III.1.2. Nom du câprier	25
III.1.3. Classification du câprier	26
III.1.4. Description botanique du câprier épineux	26
III.1.5. Exigences écologiques.....	27
III.1.5.1. Climat	27
III.1.5.2. Sol.....	28
III.1.6. Importance du câprier.....	28
III.1.6.1. Importance écologique.....	28
III.1.6.2. Importance médicinale.....	28
III.1.6.3. Importance socio-économique	29
III.1.7. Utilisation du câprier.....	29
CHAPITRE IV : Matériels et Méthodes.....	31
IV.1. Matériel végétal.....	33
IV.2. Extraction éthanolique par Soxhlet	34
IV.2.1. Principe.....	34
IV.2.2. Dispositif Soxhlet	34
IV.2.3. Protocole expérimental.....	34
IV.2.3.1. Paramètres d'extraction.....	34
IV.2.3.2. Mode opératoire	35
IV.2.3.3. Récupération de l'extrait	35

IV.3. Calcul du rendement d'extraction	36
IV.4. Conservation et conditionnement de l'extrait racinaire.....	37
IV.5. Analyses chromatographiques par (GC-MS) et (LC-MS/MS).....	38
IV.5.1. Analyse chromatographique par (GC-MS)	38
IV.5.1.1. Principe.....	38
IV.5.1.2. Appareillage.....	38
IV.5.1.3. Préparation de l'échantillon.....	39
IV.5.1.4. Conditions opératoires.....	39
IV.5.1.5. Identification des composés.....	40
IV.5.2. Analyse chromatographique par (LC-MS/MS)	40
IV.5.2.1. Principe.....	40
IV.5.2.2. Appareillage.....	40
IV.5.2.3. Standards de référence.....	41
IV.5.2.4. Conditions opératoires.....	41
IV.5.2.5. Identification et quantification des composés.....	42
IV.6. Évaluation de l'activité antimicrobienne	42
IV.6.1. Principe.....	42
IV.6.2. Souches microbiennes testées.....	42
IV.6.3. Préparation de l'inoculum	43
IV.6.4. Préparation des milieux de culture et ensemencement des suspensions	43
IV.6.5. Préparation de l'extrait à tester.....	45
IV.6.6. Méthode de diffusion en puits sur gélose.....	45
IV.6.7. Méthode de diffusion sur disques	45
IV.6.8. Conditions d'incubation.....	45
IV.6.9. Lecture des résultats.....	46
IV.7. Détermination des Concentrations Minimales Inhibitrices (CMI)	47
IV.7.1. Mode opératoire.....	47
IV.7.1.1. Préparation des solutions.....	47
IV.7.1.2. Préparation du milieu de culture MH.....	48
IV.7.1.3. Ensemencement et mise en place des tests.....	48
IV.7.1.4. Lecture des résultats.....	48
IV.8. Évaluation de la toxicité aiguë <i>in vivo</i>	48
IV.8.1. Principe.....	49
IV.8.2. Objectif.....	49

IV.8.3. Mode opératoire.....	49
IV.8.3.1. Animaux d'expérience	49
IV.8.3.2. Préparation de la solution	50
IV.8.3.3. Administration	51
IV.8.4. Observations	52
IV.8.5. Suivi du poids corporel	52
IV.9. La collecte et transformation du câprier	52
IV.9.1. Zone d'étude.....	53
IV.9.2. Population enquêtée et échantillonnage	53
IV.9.3. Outil de collecte des données	53
IV.9.4. Déroulement de l'enquête	54
IV.9.5. Traitement et analyse des données.....	54
CHAPITRE V : Résultats et Discussions.....	55
V.1. Résultat du rendement de l'extraction éthanolique par Soxhlet.....	56
V.2. Résultat de l'analyse chromatographique par (GC-MS).....	56
V.3. Résultat de l'analyse chromatographique par (LC-MS/MS).....	58
V.4. Résultat de l'évaluation de l'activité antimicrobienne	60
V.5. Résultat de la détermination des (CMI)	62
V.6. Résultats de l'évaluation de la toxicité aiguë <i>in vivo</i>	64
V.6.1. Observations cliniques.....	64
V.6.2. Suivi du poids corporel.....	66
V.6.3. Bilan de l'évaluation de la toxicité aiguë.....	67
V.7. Résultats de la collecte et transformation du câprier	67
V.7.1. Collecte du câprier	67
V.7.1.1. Historique et pratique de la collecte	67
V.7.1.2. Accessibilité et opérations post-collecte.....	68
V.7.2. Commercialisation du produit brut (cueilleur)	68
V.7.3. Transformation du câprier	69
V.7.3.1. Historique de la transformation.....	69
V.7.3.2. Pratique de la transformation	69
V.7.4. Commercialisation du produit transformé.....	69
V.8. Discussion des résultats.....	70
V.8.1. Rendement de l'extraction éthanolique racinaire par Soxhlet.....	70
V.8.2. Analyse qualitative par GC-MS.....	77

V.8.3. Analyse par LC-MS/MS	80
V.8.4. Activité antibactérienne et antifongique	83
V.8.5. Concentrations Minimales Inhibitrices (CMI).....	88
V.8.6. Toxicité aiguë	91
V.8.7. Collecte et transformation du câprier	92

Conclusion Générale

Références bibliographiques

Annexes