

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de

La Recherche Scientifique

UNIVERSITE DE CONSTANTINE III -Salah BOUBNIDER-

FACULTE DE MEDECINE DR.BELKACEM BENSMAIL

Département de Pharmacie

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de

Docteur en Pharmacie

Thème

*Enquête ethnobotanique, Caractérisation pharmacognosique
et exploration des potentialités biologiques des huiles
essentielles de Rosmarinus officinalis et Lavandula
angustifolia*

Soutenu publiquement le : 14/07/2024

Rédigé et Présenté par :

ABDI Chaima ABIDET Nour Elhouda DJEBAILI Rayene GUIRA Zaineb

Encadré par

Pr. DALIA Farid

Maitre de conférences A en pharmacognosie

Jugé par

Président : Pr. BENTCHOUALA Chafia

Professeur en microbiologie

Examineur : Pr. LALAOUNA Abdeldjalil

Professeur en chimie analytique

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2023/2024



TABLE DE MATIERES

Remerciements	I
Dédicaces	II
Abréviations et symboles	III
Liste des figures	IV
Liste des tableaux	V
Introduction	1

PARTIE I: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : APERÇU GENERALE: PLANTES MEDICINALS, PHYTOTHERAPIE ET AROMATHERAPIE.

I. Plantes médicinales	4
<i>I.1. Définitions</i>	4
I.1.1. Plantes médicinales	4
I.1.2. Plantes médicinales aromatiques	4
<i>I.2. Origine</i>	5
I.2.1. Plantes de cueillette	5
I.2.2. Plantes de culture	6
<i>I.3. Méthodes de recherche des plantes médicinales et substances naturelles actives</i>	6
I.3.1. À partir des végétaux	6
I.3.1.1. Méthodes empirique	6
I.3.1.2. Recherche systématique ou méthode de criblage (screening)	6
I.3.1.3. Méthode inductive	7
I.3.1.4. Le hasard	7
I.3.2. À partir d'autres sources	8
II. Drogues végétales	8
<i>II.1. Définition</i>	8
<i>II.2. Récolte</i>	8
II.2.1. Epoque de récolte	9
II.2.2. Conditions de récolte	9

II.2.3. Procédés de récolte.....	9
I.3. Conservation et stockage	9
I.3.1. Conservation	10
I.3.2. Stockage	11
III. Contrôles des plantes médicinales et drogues végétales	11
III.1. Contrôle botanique	11
III.2. Contrôle physico-chimique	12
III.3. Contrôle biologique	14
I.4. Normalisation et standardisation des plantes médicinales et drogues végétales	15
IV. Terminologie	15
IV.1. Préparations à base de drogues végétales	15
IV.2. Totum	15
IV.3. Matières premières	16
IV.4. Principes actifs	16
IV.5. Constituants à effets thérapeutiques	16
IV.6. Médicaments à base de plantes	16
V. Phytothérapie	17
V.1. Définitions	17
V.1.1. Phytothérapie	17
V.1.2. Aromathérapie	18
V.2. Ethnobotanique et Ethnopharmacologie	19
V.2.1. Ethnobotanique	19
V.2.2. Ethnopharmacologie	19

CHAPITRE II: SUBSTANCES NATURELLES BIOACTIVES DES PLANTES MÉDICINALES ET HUILES ESSENTIELLES

I. Aperçu sur les molécules naturelles bioactives	21
I.1. Composés phénoliques	21
I.1.1. Flavonoïdes	21

I.1.2. <i>Tanins</i>	21
I.1.3. <i>Quinones</i>	22
I.1.3.1. Anthraquinones	22
I.2. Composés azotés (les alcaloïdes)	22
I.3. Stéroïdes et triterpènes	23
II. Les huiles essentielles	23
II.1. Définition	23
II.2. Répartition botanique et localisation des HEs	23
II.3. Composition chimique et origine biosynthétique des HEs	24
II.3.1. Généralités structurales	24
II.3.2. Facteurs de variabilités des HEs.....	27
II.3.2.1. <i>Facteurs intrinsèques</i>	27
II.3.2.2. <i>Facteurs extrinsèques</i>	27
II.3.3. Biosynthèse des HEs.....	28
II.4. Notion de chémotype	30
II.5. Caractères physiques.....	31
II.6. Procédés d'extraction	32
II.6.1. Hydrodistillation	32
II.6.2. Entraînement à la vapeur d'eau	32
II.6.3. Expression mécanique à froid	33
II.6.4. Extraction par solvant volatil.....	34
II.6.5. Extraction assistée par micro-ondes	35
II.6.6. Extraction par fluide supercritique	36
II.7. Analyses et contrôles des HEs	36
II.7.1. <i>Paramètres physico-chimiques</i>	36
II.7.2. <i>Détermination de la composition des HEs</i>	37
II.8. Propriétés pharmacologiques des HEs	38
II.8.1. <i>Propriétés antioxydantes</i>	38
II.8.2. <i>Propriétés anti-inflammatoires</i>	38
II.8.3. <i>Propriétés anti-microbiennes</i>	39
II.8.4. <i>Propriétés anti-cancéreuses</i>	39
II.9. Toxicité des HEs	39

II.10. Conservation des HEs	41
II.11. Emplois pharmaceutiques et extra-pharmaceutiques des HEs	42
II.12. Marché mondial des HEs	43

CHAPITRE III: PRESENTATION MONOGRAPHIQUE

III I. Famille des Lamiaceae	47
I.1 Présentation	47
III II.La lavande officinale : « Lavandula angustifolia »	48
II.1. Genre <i>Lavandula</i>	48
II.2. Espèce « <i>Lavandula angustifolia</i> »	49
II.2.1. <i>Position systématique/taxonomie</i>	49
II.2.2. <i>Description botanique</i>	50
II.2.2.1. Appareil végétatif	51
II.2.2.2. Appareil reproducteur	51
II.2.3. <i>Répartition géographique et Origine</i>	52
II.2.4. <i>Partie utilisée</i>	53
II.2.4.1. Nature de la drogue	53
II.2.4.2. Production de la drogue	54
II.2.4.3. Récolte et Conservation	54
II.2.4.4. Caractères botaniques de la drogue	54
II.2.4.5. Composition chimique	56
II.2.4.6. Propriétés pharmacologiques	57
II.2.4.7. Indications thérapeutiques et Formes d'emplois	59
II.2.4.8. Interactions, effets indésirables et toxicité	60
III III.Le romarin officinale : « Rosmarinus officinalis »	60
III.1. Genre <i>Rosmarinus</i>	60
III.2.. Espèce « <i>Rosmarinus officinalis</i> »	61
III.2.1.. <i>Position systématique/taxonomie</i>	61
III.2.2. <i>Description botanique</i>	61
III.2.2.1. Appareil végétatif	62
III.2.2.2. Appareil reproducteur	63

<i>III.2.3. Répartition géographique et Origine</i>	63
<i>III.2.4. Partie utilisée</i>	63
III.2.4.1. Nature de la drogue	64
III.2.4.2. Production de la drogue	64
III.2.4.3. Récolte et Conservation	64
III.2.4.4. Caractères botaniques de la drogue	65
III.2.4.5. Composition chimique	66
III.2.4.6. Propriétés pharmacologiques	67
III.2.4.7. Indications thérapeutiques et Formes d'emplois	67
III.2.4.8. Interactions, effets indésirables et toxicité	70

PARTIE II: PARTIE PRATIQUE

➤ PLAN DE TRAVAIL	72
➤ ENQUETE ETHNOBOTANIQUE	73

I.MATÉRIELS ET MÉTHODES

I.1. Matériel végétal	77
I.2. Essais botaniques	78
<i>I.2.1. Analyses macroscopiques</i>	78
I.2.1.1. Analyse morphologique	78
I.2.1.2. Analyse organoleptique	78
<i>I.2.2. Analyses microscopiques</i>	78
I.2.2.1. Coupes histologiques (technique de double coloration)	78
I.2.2.2. Poudres.....	81
I.3. Essais physico-chimiques	83
<i>I.3.1. Extraction des HEs</i>	83
<i>I.3.1. CPG-SM</i>	85
I.4. Essais biologiques	87
<i>I.4.1. Evaluation de l'activité anti-oxydante</i>	87
<i>I.4.2. Evaluation de l'activité inhibitrice d'enzymes</i>	92

<i>I.4.3. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire</i>	94
<i>I.4.4. Evaluation de la toxicité</i>	96
<i>I.4.5. Evaluation de l'activité anti-microbienne</i>	98

II. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

II.1. L' enquête ethnobotanique	106
II.2. Les essais botaniques	109
<i>II.2.1. Analyses macroscopiques</i>	109
II.2.1.1. Analyse morphologique	109
II.2.1.2. Analyse organoleptique	110
<i>II.2.2. Analyses microscopiques</i>	110
II.2.2.1. Coupes histologiques des feuille de romarin	110
II.2.2.2. Poudres	112
II.3. Les essais physico-chimiques	115
<i>II.3.1. Extraction des HEs</i>	115
<i>II.3.2. Analyse CPG-SM</i>	116
II.4. Les essais biologiques	126
<i>II.4.1. Evaluation de l'activité anti-oxydante</i>	126
<i>II.4.2. Evaluation de l'activité inhibitrice d'enzymes</i>	131
<i>II.4.3. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire</i>	132
<i>II.4.4. Evaluation de la toxicité</i>	132
<i>II.4.5. Evaluation de l'activité anti-microbienne</i>	135
Conclusion générale	140
Références bibliographiques	143
Annexes	
Résumé	

ملخص

يحتوي الطب الشعبي في الجزائر على مجموعة من النباتات الطبية التقليدية التي يمكن استخدامها لعلاج مجموعة متنوعة من الأمراض. ولا تزال معظم هذه النباتات الطبية التقليدية غير معروفة من حيث إمكاناتها الكيميائية والبيولوجية من

وقد أطلقت هذه الدراسة بهدف تطوير إمكانات النباتات المستخدمة تحديداً في الجزائر لعلاج مجموعة من الأمراض. ولتحقيق ذلك، تم اعتماد مقاربة منهجية من مرحلتين: العمل الميداني لتحديد المعارف التقليدية حول النباتات، يليه العمل المخبري لتحديد النباتات. وتوصيف زيوتها الأساسية وتقييم أنشطتها البيولوجية

كشفت الدراسات الاستقصائية العرقية والدوائية التي أجريت بين السكان المحليين والمعالجين المحليين عن الاستخدامات التقليدية المختلفة للنباتين (روزمارينوس أوفيسيناليس ولافاندولا أنغوستيفوليا). تم توصيف الزيوت الأساسية لهذه النباتات، التي تم الحصول عليها عن طريق التقطير باستخدام جهاز من نوع كليفنجر، بواسطة جهاز قياس الطيف الغازي-المطياف الكهرومغناطيسي وتم تقييم إمكاناتها البيولوجية

من الناحية الكيميائية، أظهرت الزيوت العطرية التي تم الحصول عليها بالتقطير باستخدام جهاز كليفنجر صورة كروماتوغرافية نموذجية للزيوت العطرية التي يتم الحصول عليها من نباتات شمال أفريقيا

في موازاة ذلك وفي القسم البيولوجي، أظهرت الزيوت الأساسية لكل من *R.officinalis* و *L.angustifolia* تأثيرات مضادة للأكسدة ضئيلة. في الوقت نفسه، لم تُظهر نفس مستخلصات هذه الأوكاسيد العطرية أي تأثير مضاد للميكروبات على السلالات البكتيرية المختلفة التي تم اختبارها، باستثناء التأثير الضعيف المضاد للفطريات الذي لوحظ على خميرة *C.albicans*.

وبالإضافة إلى الخصائص التي تم استكشافها سابقاً، تشير النتائج إلى أن زيت إكليل الجبل له قدرة ملحوظة على تثبيط إنزيم الكولينستيراز (AChE) مقارنة بزيت اللافندر.

أخيراً، وفي نهاية عملنا التجريبي، تم إجراء دراسة سمية في الجسم الحي، باستخدام ديدان الوجبة *Tenebrio molitor*، ولم تشر البيانات التي تم الحصول عليها إلى أي آثار ضارة مرتبطة بالأوكاسير العطرية المدروسة.

وتشكل جميع النتائج التي تم الحصول عليها بيانات أولية مثيرة للاهتمام تتطلب دراسات متعمقة لدعم الإمكانيات العلاجية لهذه النباتات العطرية في علاج الأمراض المختلفة.

الكلمات المفتاحية

CPG-SM، الناحية الكيميائية، كليفنجر، *Rosmarinus officinalis*، *Lavandula angustigolia*، الزيوت الأساسية

RESUME

La médecine populaire pratiquée en Algérie dispose d'une phytopharmacopée ancestrale proposée entre autres, dans le traitement d'affections diverses. Ce pendant, la plupart des plantes médicinales (PMs) traditionnelles Algériennes restent méconnues scientifiquement sur le plan chimique et potentialité biologique.

Cette étude a été amorcée avec un but ultime, de valoriser le potentiel des plantes particulièrement utilisées en Algérie dans le traitement de plusieurs pathologies. Pour cela, une démarche méthodologique en deux étapes a été adoptée ; un travail de terrain destiné à recenser les savoirs traditionnels sur les deux PMs sélectionnées pour cette étude de valorisation ; suivi d'une analyse en laboratoire visant à identifier les deux taxons concernés ; caractériser chimiquement leurs huiles essentielles (HEs) et évaluer leurs potentialités biologiques.

Les enquêtes ethno-pharmacologiques menées auprès des populations et des guérisseurs ont permis de resenser les diverses utilisations traditionnels des deux plantes (*Rosmarinus officinalis* et *Lavandula angustifolia*). Les HEs de ces deux taxons obtenues par hydrodistillation à l'aide d'un appareil de type *Clevenger* ont fait l'objet d'une caractérisation phytochimique par CPG-MS et d'une évaluation de leurs potentialités biologiques.

Sur le volet chimique, les HEs obtenues, ont montrés un profil chromatographique typique d'essences obtenues d'espèces Nord-Africaines.

Sur le volet pharmacologique ; l'étude de l'effet anti-inflammatoire évalué par une méthode *in vitro* portant sur la dénaturation du BSA (sérum albumine bovine) selon la méthode de **Kandikattu K, (2013)**, montre une nette absence d'activité anti-inflammatoire d'après les résultats d'analyse statistique, et cela peut être justifié par plusieurs facteurs liés surtout aux démarches opératoires.

En parallèle et toujours dans le cadre de la section biologique, les HEs de *R.officinalis* et de *L.angustifolia* ont exhibé de minimes effets anti-oxydants. Ce pendant, ces mêmes extraits d'HEs n'ont présentés aucun effet antimicrobien vis-à-vis les différentes souches bactériennes testées ; sauf exception l'effet antifongique faible constaté, qui s'est manifesté sur une levure, le *C.albicans*.

En outre des propriétés précédemment explorées, les résultats indiquent que l'HE de romarin possède un potentiel inhibiteur remarquable de cholinestérase (AChE) par rapport à celui de lavande.

En fin ; et à l'issue de notre travail expérimental ; une étude toxicologique a été apprécié *in vivo*, utilisant les vers de farine *Tenebrio molitor*.; et les données obtenus n'ont signalées aucun effet néfaste lié au HEs étudiées.

L'ensemble des résultats obtenus dans notre étude constituent des données préliminaires intéressantes, nécessitant des études approfondies pour étayer le potentiel thérapeutique de ces plantes aromatiques dans la perspective de prise en charge des maladies diverses.

MOTS CLES : Huiles essentielles, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula angustifolia*, *Clevenger*, volet pharmacologique ,CPG-SM.

ABSTRACT

Popular medicine in Algeria has an ancestral phytopharmacopoeia which can be used to treat a variety of diseases . Most of these traditional medicinal plants remain little-known in terms of their chemical and biological potential.

This study was launched with the ultimate aim of developing the potential of plants specifically used in Algeria to treat a range of disorder. To achieve this, a two-stage methodological approach was adopted: fieldwork to identify traditional knowledge about the two MPs selected for this development study, followed by laboratory analysis to identify the two taxa concerned, chemically characterise their essential oils (EOs) and assess their biological potential.

Ethno-pharmacological surveys carried out among local people and healers revealed the different traditional uses of the two plants (*Rosmarinus officinalis* and *Lavandula angustifolia*). The essential oils of these plants, obtained by distillation using a Clevenger-type apparatus, were characterised by GC-MS and their biological potential was assessed.

Chemically, the EOs obtained showed a chromatographic profile typical of essences obtained from North African species.

On the pharmacological side, the study of the anti-inflammatory effect assessed by an in vitro method involving the denaturation of BSA (bovine serum albumin) according to the method of Kandikattu K, (2013), shows a marked absence of anti-inflammatory activity according to the results of the statistical analysis, and this can be justified by several factors linked above all to the operating procedures.

In parallel and still in the biological section, *R.officinalis* and *L.angustifolia* EOs exhibited minimal antioxidant effects. At the same time, these same EO extracts showed no antimicrobial effect on the various bacterial strains tested, with the exception of the weak antifungal effect observed on a yeast, *C.albicans*.

In addition to the properties previously explored, the results indicate that rosemary EO has cholinesterase (AChE) inhibitory potential compared with lavender EO.

Lastly, and at the end of our experimental work, an in vivo toxicological study was carried out using *Tenebrio molitor* mealworms, and the data obtained did not indicate any adverse effects linked to the HEs studied.

All the results obtained constitute interesting preliminary data requiring in-depth studies to support the therapeutic potential of these aromatic plants in the treatment of various diseases.

KEY WORDS : Essential oils, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula angustifolia*, Clevenger, pharmacological side.,CPG-MS.