

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES

DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire de Master

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie Chimique

Extraction d'huile à partir de la plante locale *Origanum majorana* (marjoliana) par des méthodes conventionnelles et/ou non conventionnelle. Optimisation du procédé d'extraction par rapport au rendement d'extraction et aux propriétés biologiques de l'extrait

Dirigé par :

Pr. Abdeslam-Hassen MENIAI

Dr. Sarra MELLOUL

Présenté par :

BOUZOUAUCHE Amina

DJAGHROUD Imène

ZOUYED Ahlem

Année Universitaire : 2024/ 2025

Session : juin

Table des matières

LISTE DES TABLAUX	viii
LISTE DES FIGURES	ix
LISTE DES ABREVIATIONS	xi
INTRODUCTION GENERALE	1

CHAPITRE I: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Les huiles naturelles et leurs propriétés	5
1.1. Les huiles végétales	5
1.2. Les huiles essentielles	10
2. Techniques d'extraction	13
2.1. Les techniques conventionnelles	13
2.2. Les techniques non conventionnelles	16
3. Présentation de la plante sélectionnée	18
3.1. Description botanique de la famille Lamiacée	18
3.2. Genre <i>Origanum</i>	19
3.3. Espèce (<i>Origanum Majorana</i>)	19
3.4. Différents aspects	20
3.5. Distribution géographique de l' <i>Origanum</i>	20
3.6. Les composés bioactifs	21
3.7. Activités biologiques d' <i>Origanum majorana</i>	22

CHAPITRE II: MATERIELS ET METHODES

1. Origine botanique et préparation de la matière végétale	26
1.1. Origine	26
1.2. Solvants et réactifs chimiques utilisés	28
1.3. Appareillage et matériel de laboratoire	30
1.4. Méthodes d'extraction utilisées	30
1.5. Activités biologiques	35
1.6. Optimisation par plan d'expériences	38

CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION

1. Rendements d'extraction	41
1.1. Extraction par Soxhlet	42
1.2. Extraction par macération	52
1.3. Evaluation des activités biologiques	56
CONCLUSION GENERALE	67
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	70

ANNEXES 77

Résumé

Depuis l'Antiquité, les plantes médicinales suscitent un intérêt considérable en raison de leurs nombreuses propriétés thérapeutiques et cosmétiques. L'Algérie, riche en biodiversité végétale, représente un terrain favorable pour la valorisation des ressources naturelles, notamment par l'extraction d'huiles essentielles et végétales.

Cette étude explore l'extraction de l'extrait méthanolique de la plante locale *Origanum majorana* (*marjolaine*), en utilisant la méthode de Soxhlet. Un plan d'expériences a été mis en œuvre pour évaluer l'influence de trois variables expérimentales (taille des particules, volume du solvant, et masse de la matière végétale) afin d'optimiser le procédé à l'aide de la méthodologie de surface de réponse. Parallèlement, une comparaison a été effectuée avec l'extraction par macération dynamique, dans le but d'évaluer les rendements et les activités biologiques, en particulier les activités antioxydante et antidiabétique.

Les résultats ont montré une supériorité de l'extraction par Soxhlet, avec des rendements variant entre 11.82 et 30.46%, contre un rendement maximal de 23.99% pour la macération. Les résultats obtenus ont révélé une activité antioxydante de modérée à bonne, avec des valeurs atteignant 72,61 µg ET/ml et 114,41 µg ET/ml dans les tests de piégeage des radicaux libres DPPH et ABTS, respectivement, selon la méthode d'équivalents Trolox. Par ailleurs, l'extrait a montré une activité enzymatique (antidiabétique) importante, comparable à celle du médicament de référence, l'acarbose. Ces résultats mettent en évidence l'influence de la méthode d'extraction sur le rendement aussi bien quantitatif que qualitatif.

Les mots clés : *Origanum majorana*, extraction, huile essentielle, activité antioxydante, activité antidiabétique.

Abstract

Since ancient times, medicinal plants gained significant interest due to their numerous therapeutic and cosmetic properties. Algeria has a rich plant biodiversity, representing a promising opportunity for the valorization of natural resources, particularly through the extraction of essential and vegetable oils.

This study explored the methanolic extraction of the local plant *Origanum majorana* (marjoram) using the Soxhlet method. A design of experiments was implemented to assess the influence of three experimental variables—particle size, solvent volume, and plant material mass—in order to optimize the process using response surface methodology. Additionally, a comparison was made with dynamic maceration to evaluate both the extraction yield and the biological activities, especially antioxidant and antidiabetic properties.

The results demonstrated the superiority of Soxhlet extraction, with yields ranging from 11.82% to 30.46%, compared to a maximum yield of 23.99% obtained through maceration. The obtained data revealed a moderate to good antioxidant activity, with values of 72.61 $\mu\text{g TE/mL}$ and 114.41 $\mu\text{g TE/mL}$ in DPPH and ABTS radical scavenging assays, respectively, based on the Trolox equivalent method. Moreover, the extract exhibited significant enzymatic (antidiabetic) activity, comparable to that of the reference drug acarbose. These findings highlight the impact of the extraction method on both the quantitative yield and the qualitative bioactivity of plant extracts.

Key words: *Origanum majorana*, extraction, essential oil, antioxidant activity, antidiabetic activity.

الملخص

منذ العصور القديمة، حظيت النباتات الطبية باهتمام واسع لما لها من فوائد علاجية وتجميلية. وتُعد الجزائر من بين أغنى البلدان تنوعاً في الغطاء النباتي، مما دفع بالعديد من الباحثين إلى دراسة استخلاص الزيوت النباتية، سواء الأساسية منها أو النباتية. في هذا الإطار، تهدف هذه الدراسة إلى استخلاص المستخلص الميثانولي من نبتة البردقوش باستخدام تقنية السوكسلت، حيث تم اعتماد تصميم تجريبي لدراسة تأثير ثلاث متغيرات: حجم الجزيئات، حجم المذيب، وكمية العينة النباتية. كما تمت مقارنة هذه الطريقة بطريقة النقع الديناميكي بهدف تقييم المردود الكمي والنشاطات البيولوجية، لاسيما النشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضاد للسكري. أظهرت النتائج تفوق تقنية السوكسلت من حيث المردودية، إذ تراوحت القيم بين 11% و30%، في حين لم تتجاوز مردودية النقع 23,99%. وقد كشفت التحاليل عن نشاط مضاد للأكسدة متوسط إلى جيد، بقيم بلغت 72,61 ميكرو غرام/مل و114,41 ميكرو غرام/مل في اختبارات اصطياد الجذور الحرة DPPH وABTS على التوالي، وفقاً لطريقة ترولوكس Trolox، كما أظهر هذا المستخلص نشاطاً إنزيمياً مضاداً لداء السكري مهماً، بالنسبة إلى الدواء المرجعي أكاربوز. وتظهر هذه النتائج تأثير طريقة الاستخلاص على المردودية الكمية والنوعية.

الكلمات المفتاحية: بردقوش، استخلاص، زيت أساسي، نشاط مضاد للأكسدة، نشاط مضاد للسكري.