République algérienne
démocratique et populaire

Ministre de l'Enseignement
supérieur et de la Recherche scientifique

Sétif 1 University – Farhat Abbas

Faculté des sciences

Département : chimie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master

DOMAINE : Sciences de la matière

FILIÈRE : Chimie

SPÉCIALITÉ : Chimie pharmaceutiques

La propolis comme actif naturel d'intérêt dermocosmétique : caractérisation, activités biologiques et application en formulation cosmétique

Présenté par :

- ARROUS Asma
- ADJAOUT Ines

Encadré par :

Dr LAOUAMEUR Khaoula

Jury de Soutenance

Présidente :

Examinateur :

Date de soutenance : / /2026

PROMOTION :2025/2026

SOMMIRE

Liste d'abriviations……

Liste de figures ……

Liste de tableaux……

Introduction générale .....

Partie bibliographique

Chapitre I : Produits cosmétiques et actifs naturels d'intérêt dermocosmétique 1

I.1. Produits cosmétiques 1

I.1.1. Définition des produits cosmétiques 1

I.1.2. Réglementation des produits cosmétiques 1

I.1.3. Cosmétiques naturels 2

I.1.4. Actifs naturels d'intérêt cosmétique 2

I.1.5. Dermocosmétiques.....7

I.1.6. Structure et physiologie de la peau 7

I.1.7. Formulation dermocosmétique 8

Chapitre II : La propolis et l'extraction des composés bioactifs 9

II.1. La propolis 9

II.1.1. Composition chimique de la propolis 9

II.1.2 Qualité et contrôle de la propolis 10

II.1.3 Activités biologiques de la propolis.....11

II.1.4 Applications de la propolis 12

II.1.5 Limites d'utilisation de la propolis 13

II.2. Extraction des composés bioactifs de la propolis 14

II.2.1. Méthodes d'extraction 14

Chapitre III : Matériels et méthodes 17

III.1 Matière première — Propolis brute 19

III.1.1. Origine et collecte de la matière première.....19

III.1.2. Prétraitement de la matière première 20
III.2 Matériels et Produits 21
III.2.1 Matériels 21
III.3. Procédés d'extraction : 22
III.3.1. Préparation du solvant eutectique profond (DES) 22
III.3.2. Extraction par macération 24
III.3.3. Extraction assistée par ultrasons (UAE) 24
III.4. Chromatographie liquide à haute performance (HPLC) 24
III.5. Évaluation de l'activité antioxydante 25
III.5.1. Préparation des dilutions d'extraits pour les analyses antioxydantes 26
III.5.2. Piégeage du radical libre DPPH : 26
III.5.3. Pouvoir réducteur au ferricyanure de potassium 27
III.6. Évaluation de l'activité antimicrobienne 28
III.7. Formulation du gel à base d'extrait de propolis 30
III.7.1. Principe 30
III.7.2. Composition de la formulation 30
III.7.3. Mode opératoire 30
Chapitre IV : Résultats et discussions 32
IV.1. Profil chromatographique HPLC des extraits de propolis 32
IV.2. Activités biologiques des extraits 34
IV.2.1. Activité antioxydante 34
IV.2.2. Activité antibactérienne 38
IV.3. Formulation du gel à base d'extrait de propolis 40
IV.3.1. Caractérisation du gel formulé 40
IV.3.2. Conditionnement et conservation 42

IV.3.3. Discussion 43
Conclusion générale
Perspectives
ANNEXE
Références

Résumé
La propolis est un produit naturel de la ruche reconnu pour ses propriétés antioxydantes et antibactériennes. Ce travail a porté sur la valorisation de la propolis brute de la région de Sétif (Algérie) à travers l'extraction de ses composés bioactifs par un solvant eutectique profond naturel (NADES) à base d'acide lactique et de glycérol (1:2). Deux techniques d'extraction ont été comparées : la macération et l'extraction assistée par ultrasons.
L'analyse par HPLC a permis d'identifier plusieurs composés phénoliques majeurs, notamment la quercétine, la naringine, l'hespéridine, la méthoxyflavone et l'acide *p*-coumarique. Les tests DPPH• et FRAP ont mis en évidence une activité antioxydante significative des deux extraits, avec une légère supériorité de l'extrait obtenu par ultrasons. Les essais antibactériens ont également révélé une inhibition importante d'*Escherichia coli* et de *Staphylococcus aureus*.
L'extrait ultrasonique a ensuite été incorporé dans une formulation gel présentant une bonne stabilité, un pH compatible avec celui de la peau et une excellente tolérance cutanée. Ces résultats confirment le potentiel de la propolis locale pour le développement de produits dermocosmétiques naturels.

Mots-clés : Propolis ; NADES ; Ultrasons ; HPLC ; Activité antioxydante ; Activité antibactérienne ; Gel dermocosmétique.

Abstract
Propolis is a natural bee product known for its antioxidant and antibacterial properties. This study aimed to valorize raw propolis collected from the Sétif region (Algeria) through the extraction of its bioactive compounds using a natural deep eutectic solvent (NADES) composed of lactic acid and glycerol (1:2). Two extraction methods were compared: conventional maceration and ultrasound-assisted extraction.
HPLC analysis identified several major phenolic compounds, including quercetin, naringin, hesperidin, methoxyflavone, and p-coumaric acid. DPPH• and FRAP assays revealed significant antioxidant activity for both extracts, with slightly higher activity observed for the ultrasound extract. Antibacterial tests also demonstrated strong inhibitory effects against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.
The ultrasound extract was subsequently incorporated into a carbomer-based gel formulation exhibiting good stability, a skin-compatible pH, and excellent skin tolerance. These findings highlight the potential of local propolis as a promising natural resource for the development of dermocosmetic products.

Keywords: Propolis; NADES; Ultrasound-assisted extraction; HPLC; Antioxidant activity; Antibacterial activity; Dermocosmetic gel.

الملخص
يُعد البروبوليس (العكبر) منتجاً طبيعياً من منتجات النحل يتميز بخصائصه المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا. هدفت هذه الدراسة إلى تثمين البروبوليس الخام المجمّع من منطقة سطيف (الجزائر) من خلال استخلاص مركباته الحيوية باستعمال مذيب يوتكتي عميق طبيعي (NADES) مكوّن من حمض اللاكتيك والغليسرول بنسبة مولية (1:2). وقد تمت مقارنة طريقتين للاستخلاص هما النقع التقليدي والاستخلاص بالموجات فوق الصوتية.
أظهرت تحاليل HPLC وجود عدة مركبات فينولية رئيسية، أهمها الكيرسيتين، النارينجين، الهيسبيريدين، الميثوكسي فلافون وحمض البارا-كوماريك. كما بينت اختبارات DPPH• و FRAPامتلاك المستخلصين نشاطاً مضاداً للأكسدة مع تفوق طفيف للمستخلص المحضر بالموجات فوق الصوتية. كذلك أظهرت الاختبارات المضادة للبكتيريا فعالية ملحوظة ضد بكتيريا *Escherichia coli* و*Staphylococcus aureus*.
تم بعد ذلك إدماج المستخلص المحضر بالموجات فوق الصوتية في صيغة هلامية أساسها الكاربومير، حيث أظهر الهلام المحصل عليه ثباتاً جيداً ودرجة حموضة ملائمة للجلد وتحملًا جلدياً ممتازاً. وتؤكد هذه النتائج الإمكانات الواعدة للبروبوليس المحلي في تطوير مستحضرات جلدية تجميلية طبيعية وصديقة للبيئة.

الكلمات المفتاحية :البروبوليس (العكبر)؛ المذيبات اليوتكتية العميقة الطبيعية(NADES) ؛ الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية؛ HPLC؛ النشاط المضاد للأكسدة؛ النشاط المضاد للبكتيريا؛ هلام جلدي تجميلي.