

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE

N° d'ordre :... ..

Série.... ..

Mémoire de Master

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie Pharmaceutique

FORMULATION DES PRODUITS
COSMETIQUES A BASE D'UN
COLORANT NATUREL

Dirigé par :

BADAOUI Fatima Zohra

Maitre de conférences -A-

Présenté par :

BENYAMINA Zahia ouafa

BEGUIRET Nouha

GUESSOUM Cheima

Année Universitaire 2024/2025

Session : (juin)

TABLE DES MATIERES

Liste des abréviations	vi
Liste des Figures	viii
Liste des Tableaux	x
Résumé.....	xi
Introduction Générale	1

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. Colorants.....	3
I.1.1. Définition.....	3
I.1.2. Applications	3
I.1.3. Types de colorants.....	4
I.2. Betterave	5
I.2.1. Composition	5
I.2.2. Usage et Bienfaits	6
I.3. Bétaïnes	6
I.3.1. Application des bêtaïnes	7
I.3.2. Classification des bêtaïnes	7
I.3.3. Activités biologiques des bêtaïnes	7
I.3.4. Stabilité des bêtaïnes	10
I.4. Plans d'expériences	10
I.4.1. Définition.....	11
I.4.2. Terminologie	11
I.4.3. Types de plans d'expériences	11

CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODES

II.1. Matériel	13
II.1.1. Produits	13
II .1.1.1. Matière végétale.....	13
II.1.1.2. Produits chimiques	13
II.1.2. Matériel utilisé	14
II.2. Méthodes	15
II.2.1. Etude ethnobotanique	15
II.2.1.1. Présentation de la zone d'étude	15
II.2.1.2. Population cible.....	15
II.2.1.3. Lieu et durée d'étude	16

II.2.1.4. Méthode d'étude	16
II.2.1.5. Analyse des données	16
II.2.1.5.1. Analyse statistique descriptive.....	16
II.2.1.5.2. Détermination des indices ethnobotaniques	16
II.2.2. Extraction des bétalaïnes	17
II.2.2.1. Méthode d'extraction	17
II.2.2.2. Optimisation de l'extraction par un plan Box-Behnken (BBD)	18
II.2.2.3. Caractérisation de l'extrait.....	19
II.2.3. Formulation des produits cosmétiques	30
II.2.3.1. Formulation et caractérisation du rouge à lèvres	30
II.2.3.2. Formulation et caractérisation du fard à joues.....	34
II.2.3.3. Formulation et caractérisation du vernis à ongles.....	35

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Étude ethnobotanique	37
III.1.1. Informations démographiques	37
III.1.2. Informations sur les colorants naturels à base de plantes	39
III.1.3. Plantes utilisées et indices ethnobotaniques	41
III.2. Optimisation de l'extraction des bétalaïnes	47
III.2.1. Analyse statistique.....	47
III.2.2. Analyse graphique.....	48
III.2.3. Détermination de l'optimum	49
III.3. Analyse de l'extrait par spectromètre à transformée infrarouge de Fourier.....	53
III.4. Activités biologiques.....	54
III.5. Formulation des produits cosmétiques.....	59
III.5.1. Formulation du rouge à lèvres.....	59
III.5.1.1. Analyse statistique.....	60
III.5.1.2. Analyse graphique.....	61
III.5.1.3. Détermination de l'optimum	61
III.5.1.4. Caractérisation	62
III.5.2. Formulation du fard à joues.....	64
III.5.2.1. Caractérisation	64
III.5.3. Formulation du vernis	65
III.5.3.1. Caractérisation	65
Conclusion Générale.....	68

ABSTRACT

The growing interest in natural alternatives within the cosmetics and food industries is driving the search for effective and sustainable plant-based dyes. An ethnobotanical survey conducted in Constantine revealed the traditional use of plants for dyeing purposes, highlighting the need to promote local resources. In this context, red beetroot, rich in betalains (betacyanins and betaxanthins) with antioxidant and bioactive properties, was studied. The pigments were extracted through maceration, then optimized using a Box-Behnken design and characterized by infrared spectroscopy. The extract demonstrated moderate antioxidant activity. Despite these limitations, betalains hold strong potential as natural dye for the formulation of cosmetic products such as lipstick, blush, and nail polish.

Keywords: Red Beetroot, Betalains, Natural dye, Extraction, Box-Behnken.

RESUME

L'intérêt croissant pour des alternatives naturelles dans les industries cosmétique et agroalimentaire stimule la recherche de colorants végétaux efficaces et durables. Une enquête ethnobotanique menée à Constantine a révélé un usage traditionnel des plantes à visée colorante, mettant en avant la nécessité de valoriser les ressources locales. Dans ce contexte, la betterave rouge, riche en bétalaïnes (bétacyanines et bétaxanthines) aux propriétés antioxydantes et bioactives, a été étudiée. Les pigments ont été extraits par macération, puis optimisés à l'aide d'un plan Box-Behnken et caractérisés par spectroscopie infrarouge. L'extrait a montré un pouvoir antioxydant modéré. Malgré ces limites, les bétalaïnes présentent un fort potentiel en tant que colorant naturel pour la formulation de produits cosmétiques comme le rouge à lèvres, le fard à joues et le vernis à ongles.

Mots-clés : Betterave rouge, Bétalaïnes, Colorant naturel, Extraction, Box-Behnken.

المخلص

إن الاهتمام المتزايد بالبدائل الطبيعية في صناعات التجميل والصناعات الغذائية يُحفّز البحث عن ملونات نباتية فعالة ومستدامة. وقد كشفت دراسة إثنوبوتانية أجريت في قسنطينة عن استخدام تقليدي للنباتات لأغراض التلوين، مما يبرز الحاجة إلى تثمين الموارد المحلية. وفي هذا السياق، تمت دراسة الشمندر الأحمر الغني بالببتالينات (الببتالينات والببتالينينات) ذات الخصائص المضادة للأكسدة والنشطة بيولوجيًا. تم استخراج الصبغات عن طريق النقع، ثم تم تحسينها باستخدام تصميم بوكس-بينكن، وتم تحديد خصائصها بواسطة التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء. أظهر المستخلص نشاطًا مضادًا للأكسدة بدرجة متوسطة. وعلى الرغم من هذه المحدودية، فإن الببتالينات تملك إمكانات قوية كملون طبيعي في صياغة مستحضرات التجميل مثل أحمر الشفاه، أحمر الخدود، وطلاء الأظافر.

الكلمات المفتاحية: جذر الشمندر -الببتالين -الملونات الطبيعية -الاستخلاص -بوكس-بهنكن-