

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique
UNIVERSITE Salah BOUBNIDER, CONSTANTINE III



FACULTE DE MEDECINE
Département De Pharmacie



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
De Docteur En Pharmacie



Intitulé du mémoire

Formulation d'un savon naturel et évaluation de son activité antioxydante

Réalisé et présenté par :

- OUMEDDOUR Rania
- SABEK Badra Amani

Encadré par :

Dr. HAMDI Kaouthar

Soutenu publiquement le 13/07/2025

Membres de jury :

Pr. BELKHIRI Abdelmalik
Dr. BENABDALLAH KHODJA Amina

Année Universitaire : 2024-2025

TABLE DES MATIERES

Liste des figures.....	x
Liste des tableaux.....	xiii
Liste des abréviations.....	xiv
Liste des annexes.....	xv
Introduction.....	1
PARTIE 01 : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉ SUR LE SAVON.....	4
I.1 Historique.....	5
I.1.1 Les premières traces du savon :.....	5
I.1.2 Les avancées dans la fabrication du savon :.....	5
I.1.3 Révolutions scientifiques et industrielles :.....	6
I.1.4 Développement moderne et accessibilité :	6
I.2 Définition	7
I.3 Procédés de fabrication des savons	7
I.3.1 Procédé à froid (saponification à froid) :.....	7
I.3.2 Procédé à chaud (saponification à chaud) :	8
I.4 Composition du savon	9
I.4.1 Les corps gras :.....	9
I.4.2 La base :.....	10
I.4.3 L'eau distillée :.....	11
I.4.4 Les additifs :	11
I.5 Types de savon	12
I.5.1 Savon solide :	12
I.5.2 Savon mou :.....	13
I.5.3 Savon naturel :.....	13
I.5.4 Savon synthétique (Syndet) :.....	14
I.6 Calculs	15
I.6.1 Calcul manuel :.....	15
I.6.1.1 Indice de saponification :.....	15

I.6.1.2	Détermination des indices de saponification :.....	15
I.6.1.3	Détermination de la quantité de soude (NaOH) nécessaire :.....	16
I.6.1.4	Détermination du surgraissage :	16
I.6.1.5	Détermination de la quantité d'eau distillée :.....	16
I.6.2	Calcul automatique :.....	16
I.6.2.1	Utilités du Soap Calc :	17
I.6.2.2	Mode d'utilisation du Soap Calc :	17
I.7	Paramètres de qualité du savon	18
I.7.1	Dureté (Hardness) :.....	18
I.7.2	Pouvoir détergent (Cleansing) :	18
I.7.3	Effet hydratant (Conditioning) :	18
I.7.4	Pouvoir moussant (Bubbly lather) :	19
I.7.5	Pouvoir crémeux (Creamy lather) :	19
I.7.6	Indice d'iode (Iodine value) :	19
I.7.7	Indice INS :.....	19
I.8	Saponification proprement dite.....	19
I.8.1	Hydrolyse des triglycérides :	19
I.8.2	Neutralisation :	19
CHAPITRE II : LE STRESS OXYDATIF ET LES ANTIOXYDANTS.....		:20
II.1	Stress oxydatif	21
II.2	Stress oxydatif cutané.....	21
II.2.1	Définition et mécanismes :	21
II.2.1.1	Vieillessement chronologique (intrinsèque) :	21
II.2.1.2	Vieillessement environnemental (extrinsèque) :	21
II.2.2	Causes et facteurs aggravants :	22
II.2.2.1	Exposition aux rayons UV :	22
II.2.2.2	Pollution et toxines environnementales :	23
II.2.2.3	Stress et facteurs psychologiques :	23
II.2.2.4	Tabac et alcool :	23
II.2.3	Conséquences sur la peau :	24
II.2.3.1	Vieillessement cutané prématuré :	24
II.2.3.2	Inflammation et sensibilité cutanée :	24

II.2.3.3	Altérations génomiques et développement des maladies cutanées :	25
II.2.4	Moyens de protection :	25
II.2.4.1	Protection Solaire :	25
II.2.4.2	Alimentation riche en antioxydants :	25
II.2.4.3	Soins cosmétiques antioxydants :	26
II.2.4.4	Hygiène de vie et gestion du stress :	26
II.3	Antioxydants et protection cutanée.....	26
II.3.1	Antioxydants endogènes :	27
II.3.2	Antioxydants exogènes :	27
II.3.3	Limites des antioxydants synthétiques (BHA/BHT)	27
II.3.3.1	Risques pour la santé cutanée :	27
II.3.3.2	Absorption systémique et toxicité potentielle :	27
II.3.3.3	Impact environnemental :	27
II.4	Antioxydants naturels	28
II.4.1	Définition :	28
II.4.2	Impact des antioxydants naturels sur le vieillissement cutané :	28
II.4.3	Considérations Pratiques :	28
II.5	Principales sources des antioxydants naturels.....	30
II.6	Principaux antioxydants naturels	30
II.7	Huiles végétales.....	31
II.7.1	Huile d'olive :	31
II.7.2	Huile de coco :	31
II.7.3	Huile de ricin :	32
II.7.4	Huile d'argan :	32
II.7.5	Huile de pépins de figues de barbarie :	32
II.8	Propriétés antioxydantes des insaponifiables	32
II.8.1	Définition :	32
II.8.2	Rôle antioxydant de l'insaponifiable :	33
II.8.3	Exemple illustratif :	33
II.9	Huiles essentielles.....	33
II.9.1	Huile essentielle de romarin :	33

II.10 Les produits de la ruche	34
II.10.1 Miel et pouvoir antioxydant :	34
PARTIE 02 : PARTIE EXPÉRIMENTALE	37
I.1 Matériels.....	38
I.1.1 Fabrication du savon :	38
I.1.2 Évaluation de l'activité antioxydante (Test DPPH) :	41
I.2 Méthodes	43
I.2.1 Fabrication du savon naturel :	43
I.2.1.1 Formulation du savon naturel :.....	43
I.2.1.2 Procédés de fabrication proprement dite :	45
I.2.2 Étude physico-chimique :	50
I.2.2.1 Analyse organoleptique :	50
I.2.2.2 Détermination du pH :	50
I.2.2.3 Détermination de la hauteur et de persistance de la mousse :	52
I.2.2.4 Détermination du taux de l'humidité :.....	53
I.2.3 Étude de l'effet irritant (méthode Draiz, OCDE404) :	53
I.2.4 Évaluation de l'activité antioxydante par piégeage du radical DPPH :.....	56
I.2.4.1 Définition du DPPH :	56
I.2.4.2 Principe de la réaction :	57
I.2.4.3 Réaction chimique :	57
I.2.4.4 Évaluation de l'activité antioxydante par piégeage du radical DPPH : ...	57
II.1 Résultats d'étude physico-chimique	61
II.1.1 Résultats de l'analyse organoleptique :	61
II.1.2 Discussion des résultats :	62
II.1.3 Résultats de la détermination du pH :	63
II.1.4 Discussion des résultats :	64
II.1.4.1 Conformité aux normes de la pharmacopée :	65
II.1.4.2 Impact des formulations spécifiques :	65
II.1.4.3 Implications dermatologiques :	65
II.1.5 Résultats de la détermination de la hauteur et persistance de la mousse :.....	66
II.1.5.1 Importance du pouvoir moussant dans l'évaluation des savons :.....	69
II.1.6 Discussion des résultats :	69

II.1.6.1	Analyse des résultats :	69
II.1.6.2	Conformité aux normes et à la littérature :	70
II.1.6.3	Facteurs influençant le pouvoir moussant :	70
II.1.7	Résultats de la détermination du taux de l'humidité :	71
II.1.8	Discussion des résultats :	71
II.2	Résultats de l'étude de l'effet irritant	71
II.2.1	Discussion des résultats (méthode Draiz, OCDE404) :	73
II.3	Résultats d'évaluation de l'activité antioxydante par piégeage du radical DPPH.....	74
II.3.1.1	Importance de l'évaluation antioxydante :	74
II.3.1.2	Discussion des résultats :	75
II.3.1.3	Interprétation scientifique :	75
II.3.1.4	Mise en perspective et recommandations :	76

Résumé

Le savon, en tant que produit d'usage quotidien, constitue un support idéal pour l'incorporation d'agents actifs d'origine naturelle, qui permettent non seulement d'améliorer les propriétés cosmétiques du savon, mais également de lui conférer une activité antioxydante susceptible de prévenir les effets du stress oxydatif cutané.

Ce travail a été mené dans l'objectif de formuler un savon naturel avec plusieurs ajouts de substances naturelles et d'évaluer son pouvoir antioxydant. Six formulations de savons solides ont été développées à l'aide du logiciel SoapCalc : S1 : savon sans surgras, S2 : enrichie en huile d'argan, S3 : enrichie en huile d'olive. S4 : enrichie en huile de pépins de figue de barbarie. S5 : enrichie en huile essentielle de romarin. S6 : enrichie en miel. Les analyses physico-chimiques ont porté sur le pH, hauteur et persistance de la mousse, teneur en eau et l'indice d'irritation cutané. L'évaluation de l'activité antioxydante a été réalisée par la méthode d'inhibition du radical DPPH.

L'ensemble des savons présentaient un pH compatible avec l'usage cutané. La persistance de mousse, ainsi que les caractéristiques physiques ont largement répondu aux attentes. L'activité anti radical DPPH a montré que la formule S6 présentait le pourcentage d'inhibition le plus élevé, traduisant une activité antioxydante notable de ces agents naturels.

Les résultats obtenus confirment que l'incorporation de substances d'origines naturelles dans le savon contribue à améliorer ses propriétés physicochimiques ainsi que son pouvoir antioxydant. Ces résultats ont mis en lumière l'intérêt du recours aux ingrédients naturels en tant qu'actifs cosmétiques efficaces, répondant aux exigences actuelles en matière de santé cutanée et de cosmétique durable.

MOTS CLÉ :

Formulation ; Savon naturel ; Substances naturelles ; Activité antioxydante ; DPPH ; Stress oxydatif.

ABSTRACT

Soap, as a daily-use product, is an ideal medium for incorporating natural active agents, which not only enhance the soap's cosmetic properties, but also confer antioxidant activity that can prevent the effects of cutaneous oxidative stress.

This work was carried out with the aim of formulating a natural soap with several natural additions and assessing its antioxidant power. Six solid soap formulations were developed using SoapCalc software: S1: superfat-free soap, S2: enriched with argan oil, S3: enriched with olive oil. S4: enriched with prickly pear seed oil. S5: enriched with rosemary essential oil. S6: enriched with honey. Physico-chemical analyses focused on pH, foam height and persistence, water content and skin irritation index. Antioxidant activity was assessed using the DPPH radical inhibition method.

All soaps had a pH compatible with skin use. Foam persistence and physical characteristics more than lived up to expectations. DPPH anti-radical activity showed that formula S6 presented the highest percentage of inhibition, reflecting the notable antioxidant activity of these natural agents.

The results confirm that incorporating natural substances into soap helps to improve its physicochemical properties and antioxidant power. These results highlight the benefits of using natural ingredients as effective cosmetic active ingredients, in line with current requirements in terms of skin health and sustainable cosmetics.

KEYWORDS:

Formulation; Natural soap; Natural substances; Antioxidant activity; DPPH; Oxidative stress.

ملخص

يُعتبر الصابون، كمنتج يومي، وسيلة مثالية لدمج العوامل النشطة ذات الأصل الطبيعي، والتي لا تُحسّن الخصائص التجميلية للصابون فحسب، بل تمنح الصابون أيضًا نشاطًا مضادًا للأكسدة يمكن أن يمنع آثار الإجهاد التأكسدي على الجلد .

تم تنفيذ هذا العمل بهدف صياغة صابون طبيعي مع إضافات عديدة من المواد الطبيعية وتقييم قوته المضادة للأكسدة. Soapcalc تم تطوير ست تركيبات من الصابون الصلب باستخدام برنامج

S1 صابون بدون إضافات ،

S2 غني بزيت الأرغان،

S3 غني بزيت الزيتون

S4 غني بزيت بذور التين الشوكي

S5 غني بزيت إكليل الجبل العطري

غني بالعسل

أُجريت تحليلات فيزيائية كيميائية على الأس الهيدروجيني وارتفاع الرغوة وثباتها ومحتوى الماء ومؤشر تهيج الجلد. DPPH تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة باستخدام طريقة تثبيط الجذور

كان لجميع أنواع الصابون درجة حموضة متوافقة مع الاستعمال الجلدي. كان ثبات الرغوة والخصائص الفيزيائية مطابقًا للتوقعات إلى حد كبير. أظهر نشاط المضاد للأكسدة أن التركيبة الغنية بالعسل كان لها أعلى نسبة تثبيط

مما يعكس النشاط المضاد للأكسدة لهذه المواد الطبيعية.

وقد سلّطت هذه النتائج الضوء على فوائد استخدام المكونات الطبيعية كمكونات فعالة نشطة لمستحضرات التجميل التي تلبي متطلبات اليوم من حيث صحة البشرة ومستحضرات التجميل المستدامة.

الكلمات المفتاحية: صياغة ، صابون طبيعي ، مكونات طبيعية ، نشاط مضاد للأكسدة ، DPPH ، الإجهاد التأكسدي.