

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Université Frères Mentouri Constantine

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de biochimie et biologie cellulaire
et moléculaire

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم بيوكيمياء حيوية

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

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

**Essai de fabrication des produits cosmétique-bio à base
de *Citrus limon***

Présenté par : BELAKROUM Slimene bey

Le 19/06/2023

ZEGHAD Rania

Jury d'évaluation :

Encadreur : ZEGHBID Nassim lotfi (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : DJOUDI Brahim (MCA - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : BOUCHOUKH Aya sofia (Vacataire - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

Avant tout, nous remercions "Allah" le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force, le courage, la patience, la persistance et nous a permis d'exploiter les moyens disponibles à fin d'accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

*Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadreur Monsieur **ZEGHBI Nassim Lotfi** qui nous dirigées ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa patience, ses conseils, sa grande disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour le temps qu'il a bien voulu nous consacrer et sans lui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.*

*Nous exprimons nos profonds remerciements aux membres de jury qui vont juger notre recherche : Monsieur **DJOUDI BRAHIM** professeur à l'université de Constantine qui nous fait l'honneur de présider ce jury. Madame **BOUCHOUKH AYA SOFIA** qui ont bien voulu examiner ce travail.*

*Nous offrons nos plus sincères remerciements à toute l'équipe du laboratoire ou nous avons fait notre travail pratique : ", Mesdames **Meriem et Linda***

Nous souhaiterons également remercier nos professeurs de la faculté des sciences de la nature et de la vie pendant les cinq années du notre parcours

Merci à tous

Dédicace

*A mes chers parents **Anter** et **Nora**, pour leur amour, leurs prières, leurs sacrifices et leurs encouragements à chaque instant tout au long de mes études. Que ce travail soit, pour eux, un faible témoignage de ma profonde affection et tendresse.*

*A ma chère sœur **Abir***

*A mon cher frère **Amin***

*A ma cher nièce **Aridj***

*A tous mes amis **Hiba, Sabrina, Imen.***

*A mon binôme **Slimene bey** pour tous les bons moments qu'on a passé ensemble, pour les efforts qui nous ont permis de réaliser ce travail.*

Rania

Dédicace

Je dédie ce modeste travail en signe de respect, de reconnaissance et de gratitude

A dieu de tout puissant de m'avoir donné le courage, la santé, et m'a accordé son soutien durant les périodes les plus difficiles.

*A mes très chers parents **Ahmed** et **Fatiha** que j'admire beaucoup, qui m'ont toujours aidé dans ma vie et qui n'ont cessés de m'encourager et de me soutenir tout au long de mes études, que dieu les garde en bonne santé.*

*A mes frères **Islem** et **mouaiz eddin** pour leurs tendresses et leurs permanentes présence à mes cotés*

Je le dédie aussi à tous les enseignants de notre faculté qui ont toujours guidé tout au long de mon parcours éducatif

*A mes amis Fouad, **Amir**, **Ahmed** qui ont cru en moi et qui ont toujours encouragé, et avec qui j'ai passé des années inoubliables.*

Slimene bey

Résumé

Les citrons sont l'un des fruits les plus importants riches en vitamines avec de nombreuses propriétés intéressantes qui les rendent d'une grande importance scientifique. Il a été décrit comme une source de vitamine C.

Dans ce travail, nous avons effectué le processus d'extraction d'huile essentielle de zeste de citron. En raison de sa composition, elles sont bénéfiques pour la peau et améliorent l'apparence de la peau en éliminant les taches brunes. Dès lors, le but du travail est de créer des cosmétiques bio et efficaces.

Au final, le travail que nous avons fait nous a permis d'élargir notre compréhension de la bioindustrie. Nous avons produit des produits de beauté 100% naturels et biologiques à base d'huile d'agrumes et de citron, nous avons obtenu des produits aux propriétés excellentes et efficaces dans le processus de réparation de la peau.

Mots clés : Citron, Vitamine C, Huiles essentielles, Produits cosmétiques-bio.

Abstract

Lemons are one of the most important vitamin-rich fruits, with many interesting properties that make them of great scientific importance. It has been described as a source of vitamin C.

In this work, we carried out the process of extracting essential oil from lemon peel. Because of its composition, it is beneficial for the skin and improves the appearance of the skin by eliminating brown spots. From then on, the aim of our work was to create organic and effective cosmetics.

In the end, the work we did enabled us to broaden our understanding of the bio-industry. We produced 100% natural and organic beauty products based on citrus and lemon oil, and obtained products with excellent and effective properties in the skin repair process.

الملخص

يعتبر الليمون من أهم الفواكه الغنية بالفيتامينات ذلك لأنه يحتوي على العديد من الخصائص الشيقة التي تجعله

ذو أهمية علمية كبيرة. تم وصفه بأنه مصدر لفيتامين سي.

في هذا العمل أجرينا عملية استخراج الزيت العطري من قشر الليمون. بسبب تركيبته، فهو مفيد للبشرة ويحسن

مظهر البشرة من خلال القضاء على البقع الداكنة. لذلك فإن الهدف من العمل هو ابتكار مستحضرات تجميل

عضوية وفعالة.

في النهاية، سمح لنا العمل الذي قمنا به بتوسيع فهمنا للصناعة الحيوية. لقد أنتجنا منتجات تجميل طبيعية

وعضوية 100% تعتمد على زيت الحمضيات والليمون، وحصلنا على منتجات ذات خصائص ممتازة وفعالة في عملية

إصلاح البشرة.

Liste des abréviations

HE : Huile essentielle

FOA : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

% : Pour cent

μl : Microlitre

T : Temps

(FOA): *Fusarium oxysporum*f.Sp. *albedinis*

(FC): *Fusarium culmorum*

Liste des tableaux

Tableau 1: Composition moyenne du citron (200g).....	6
Tableau 2: La composition chimique d'HE de Citrus limon (Djenane, 2015)	8
Tableau 3: La composition des membranes de la peau (Lecheb, 2010)	15
Tableau 4: Propriétés organoleptiques de l'huile essentielle de citrus limon	21
Tableau 5: Rendement en huile essentielle par rapport à la biomasse de l'espèce citrus limon	21
Tableau 6: Taux d'inhibition et diamètre moyen des thalles exposés à l'huile de citrus limon	22

Liste des figures

Figure 1: Citron jaune	2
Figure 2: Production de Citrus Limon dans le monde (Atlas, 2018)	4
Figure 3: Citron	5
Figure 4: huile essentielle de citrus	8
Figure 5: Structure chimique de base des terpènes	8
Figure 6: Structure chimique des alcaloïdes	9
Figure 7: Structure chimique de base des phénols	9
Figure 8: Structure chimique les flavonoïdes.....	10
Figure 9: Structure chimique de base des tanins hydrosolubles et condensés	10
Figure 10: L'appareil d'hydrodistillation CELVENGER (Zeraib, 2010).....	12
Figure 11: Extraction par hydrodistillation d'HE de <i>citrus limon</i>	17
Figure 12: Poids de zeste de <i>citrus limon</i>	17
Figure 13: Photo montrant les deux souches fongiques <i>Fusarium oxysporum f.Sp. albedinis</i> (FOA) et <i>Fusarium culmorum</i> (FC).....	17
Figure 14: La crème éclaircissante	20
Figure 15: HE citrus limon.....	21
Figure 16: Taux d'inhibition de l'huile essentielle de Citrus limon sur <i>Fusarium oxysporum f.Sp. albedinis</i> (FOA) et <i>Fusarium culmorum</i> (FC)	23
Figure 17: Activité inhibitrice in vitro d'HE de Citrus limon sur la croissance de <i>Fusarium oxysporum f. Sp. albedinis</i> et <i>Fusarium culmorum</i>	23

Table des matières

Remerciements	i
Dédicace	ii
Résumé	iv
Liste des abréviations	vii
Liste des tableaux	viii
Liste des figures	ix
Introduction	1

Chapitre I : Revue Bibliographique

1	Historique	2
2	Répartition Géographique	2
3	Généralité	3
4	Les intérêts	3
5	Production de citron	3
	5.1 Production Mondiale	3
	5.2 Production algérienne	4
6	Description botanique	4
7	La classification botanique	5
8	Composition chimique	5
	8.1 Les Huiles Essentiels	6
	8.1.1 Historique	6
	8.1.2 Définition des huiles essentielles	7
	8.1.3 Propriétés physico-chimiques	7
	8.1.4 Composition chimique	7
	8.2 Les composé Organiques	8
	8.2.1 Les terpènes	8

8.2.2	Les alcaloïdes	9
8.2.3	Les compose phénoliques	9
8.2.4	Les flavonoïdes	10
8.2.5	Les tanins	10
8.2.6	Vitamine C	11
9	L'extraction d'huile essentielle	11
9.1	Activité biologique des huiles essentielles	12
9.2	Activité antioxydante.....	13
9.3	Activité antibactérienne	13
9.4	Activité antifongique	13
10	Généralité sur la crème.....	14
11	La peau	14
11.1	Fonction métabolique	14
11.2	Le PH de la peau.....	15

Chapitre II : Matériels et méthodes

1	Matériel végétale	16
1.1	Citrus limon	16
1.1.1	Origine de récolte.....	16
1.1.2	Lavage.....	16
1.1.3	Extraction par hydro distillation	16
1.1.4	Evaluation de l'activité antifongique	17
2	Essai de fabrication des produits cosmétiques naturel bio à base d'huile de citron.....	19
2.1	Réalisation d'une crème éclaircissante.....	19
2.2	Ingrédients pour 1 pot de 50 g	19
2.3	Préparation.....	20

Chapitre III : Résultats et discussions

1	Examen organoleptique.....	21
2	Rendements	21
3	Résultats des essais antifongiques à la croissance mycélienne de deux champignons testés	22
4	Discussion	24
	Conclusion.....	25
	Références bibliographiques	

Introduction

Introduction

La médecine traditionnelle demeure le recours principal d'une grande majorité des populations pour résoudre leurs problèmes de santé, non seulement du fait qu'elle constitue un élément important du patrimoine culturel, mais aussi pour les moyens financiers limités face aux produits conventionnels (Kone, 2009). Selon l'organisation mondiale de la santé, près de 80% des populations dépendent de la médecine traditionnelle pour des soins de santé primaire (OMS, 2002).

La nature nous procure de nombreux ingrédients qui ont des potentiels pour les soins cosmétiques. Deux exemples d'ingrédients de très grande qualité et efficacité sont les huiles végétales et les huiles essentielles.

Les produits bio sont essentiellement élaborés à partir des matières premières végétales riches en acide gras, vitamines et différents actifs naturels, conviennent parfaitement à la peau. Ces dernières années la vie en bio est devenue très tendance, et surtout on parle de cosmétique bio et naturel. Un aperçu sur ce mode d'usage pour se faire belle pourra sans doute vous être utile.

Le citronnier, *Citrus limon*, est une espèce de petits arbres de la famille des Rutacées, cultivée dans les régions méditerranéennes et subtropicales. (Ray, 2018)

Dans ce contexte, notre travail de mémoire s'inscrit, visant à fabriquer des produits cosmétique bio naturelles A partie *Citrus limon* âpre une étude phytochimique et hydro distillation.

Un premier chapitre sur une synthèse bibliographique comportant les—caractéristiques et les différentes propriétés d'espèces *Citrus limon*.

Un deuxième chapitre comportant la partie pratique, L'extraction d'huile essentielle.

Un troisième chapitre présent les résultats obtenus ainsi que leur discussion,— essai de fabrication et réalisation des produits cosmétiques bio naturelles.

Chapitre I :
Revue Bibliographique

1 Historique

Citrus limon

L'Origine exacte du citronnier est inconnue bien que certaines botanistes pensent qu'il vient du Cachemire, dans le nord de l'Inde. Une autre possibilité est que le citronnier soit originaire d'Asie du sud-est sur la base de documents anciens qui datent la culture de plus de 4000 ans. Il existe également des traces de son introduction en Italie, Il est arrivé en Chine entre le 8 et le 13^{ème} siècle. (Rayane, 2022).



Figure 1: Citron jaune

2 Répartition Géographique

Citrus limon est le fruit du limettier, arbuste de la famille des Rutacées. Les arbres de Citrus sont ubiquitaires et se distribuent dans les régions méditerranéennes subtropicales et intertropicales où la température varie de 20 °C à 25 °C avec une très forte humidité mais aussi sous des climats plus froids (États-Unis, l'Espagne, l'Italie et l'Argentine) et plus secs (Égypte, Iran, Inde, etc.). Les grands pays producteurs sont le Mexique et le Brésil (Antoinette1 & Traoré, 2021)

3 Généralité

Le citronnier est un hybride entre le cédratier et le bigaradier, originaire de la méditerranée. Le citron est principalement cultivé pour son jus très riche en vitamine C, et pour son écorce parfumée et concentrée en huiles essentielles. C'est plus précisément le zeste de citron, c'est à dire la partie extérieure de cette écorce, qui porte les glandes à huile essentielle. Le citron est utilisé en cosmétique pour son parfum frais et tonique, qui dynamise les gammes d'hygiène, pour ses propriétés purifiantes sur la peau et le cuir chevelu, ou encore pour son action éclaircissante dans les soins « whitening ». (Herbarom, 2021)

4 Les intérêts

Le citron apporte de nombreux bienfaits pour la santé, Tout d'abord, il est riche en **flavonoïdes** dont les principaux sont l'héspéridine et l'ériocitrine. Ces composés possèdent selon les chercheurs un pouvoir antioxydant puissant qui aide à lutter contre les radicaux libres et leurs effets néfastes sur la santé. Ses antioxydants se retrouvent dans ses propriétés cosmétiques pour leur effet anti vieillissement et le maintien des tissus. On le trouvera également dans les préparations amincissantes et purifiantes des peaux mixtes, grasses ou à problèmes.(STEPHANIE, 2019)

Le citron est riche en vitamine C et B9, en minéraux et oligoéléments, il donne aussi un **effet bonne mine** et un teint lumineux à la peau, et permet de lutter contre la formation de cellulite et l'apparition des **taches brunes ainsi que contre l'excès de sébum ou les rides** lorsqu'il est employé par exemple en tant qu'huile essentielle dans les soins du corps.(Amande et Basile, 2021)

5 Production de citron

5.1 Production Mondiale

La PRODUCTION MONDIALE moyenne de citrons au cours de la période 2010-2018 a été de 5 700 000 t. Les principaux pays producteurs de citron sont l'Argentine, l'Espagne, les États-Unis, la Turquie, l'Italie et l'Afrique du Sud. L'Europe est l'un des principaux acteurs mondiaux dans le domaine de la production de citron. Ces dernières années, la production moyenne de citrons a dépassé 1 500 000 tonnes par an. (The lemon, 2023)

- Inde est le plus grand producteur de citron au monde avec 3 148 000 tonnes de production par an.

- Mexique arrive deuxième avec la production annuelle de 2 547 834 tonnes.
- Avec 2 524 315 tonnes de production par an, République populaire de Chine est le troisième producteur de citron.

France, avec 16 578 tonnes de production par an est classé à 47. (Atlas, 2018)

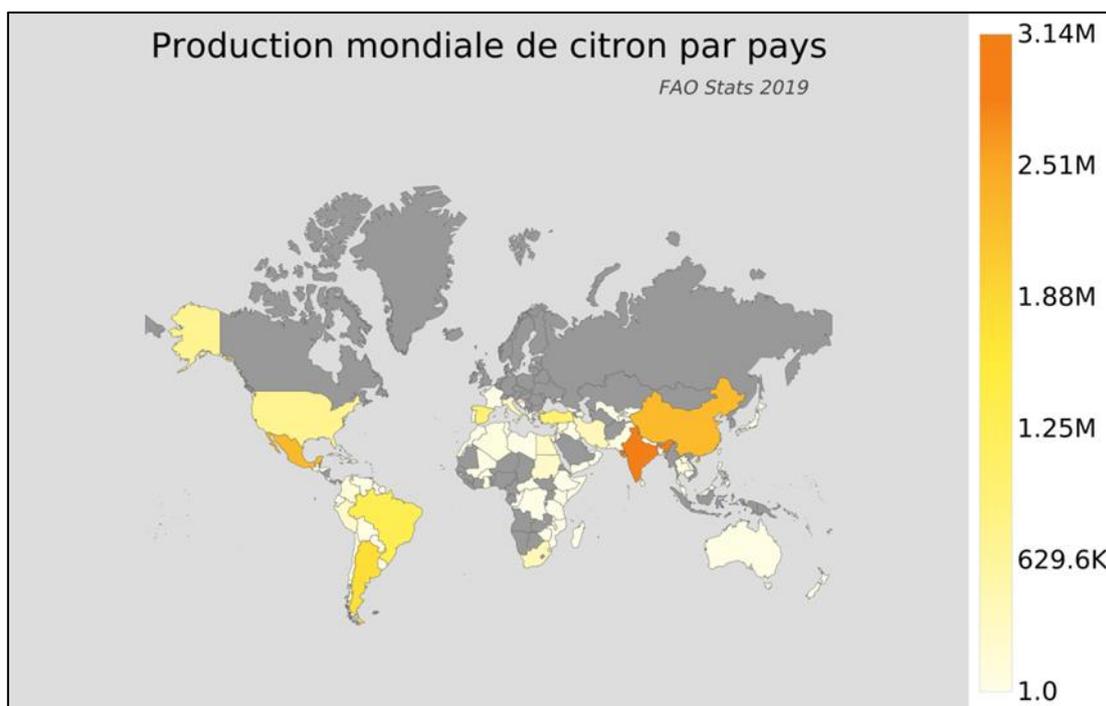


Figure 2: Production de Citrus Limon dans le monde (Atlas, 2018)

5.2 Production algérienne

Au cours des vingt dernières années de la colonisation. L'agrumiculture n'a cessé de prendre une place croissante dans la production agricole algérienne. En 1960, les agrumes entraient pour 20% dans la valeur de la production agricole. (Géocarrefour, 1969)

Pour la culture de citron, la production obtenue durant la saison 2001 _ 2012 est de 760 823 tonnes (FAO ,2015).

6 Description botanique

Citrus limon (L.) Burm. F. (citronnier) est un arbre atteignant 2,5 à 3 m de hauteur. Il a des feuilles persistantes lancéolées. Les fleurs bisexuées sont blanches avec une teinte violette sur les bords des pétales. Ils sont rassemblés en petits groupes ou se produisent

individuellement, poussant à l'aisselle des feuilles. Le fruit est une baie verte allongée, ovale et pointue qui jaunit pendant la maturation. (Marta Klimek-Szczykutowicz A. S., 2020)



Figure 3: Citron

7 La classification botanique

La classification botanique est comme suit (kehal, 2013)

Régne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Eudicotylédones
Sous classe	Archichlomydeae
Ordre	Sapindales
Famille	Rutaceae
Sous famille	Aurantoideae
Tribu	Citrineae
Genre	<i>Citrus</i>
Espèce	<i>Citruslimon</i>

8 Composition chimique

Le citron contient principalement... de l'eau, ainsi que des vitamines et des minéraux. C'est par ailleurs un fruit très peu sucré : 3,1 g de glucides pour 100 g contre 8 à 10 g pour la plupart des fruits.

Tableau 1: Composition moyenne du citron (200g)

Vitamine		Minéraux	
Vitamine A et provitamine A	1 µg	Potassium	138 mg
Caroténoïdes provitaminiques A		Phosphore	16 mg
Bêta-carotène	3µg	Calcium	26 mg
Alpha-carotène	1 µg	Sodium	2 mg
Bêta-cryptoxanthine	20µg	Magnésium	8 mg
Thiamine (Vitamine B1)	0, 04 mg	Fer	0,06 mg
Riboflavine (Vitamine B2)	0,02 mg	Zinc	0, 07 mg
Niacine (Vitamine B3 ou PP) en équivalent en niacine totale	0, 30167 NE	Cuivre	0,037 mg
Niacine (acide nicotinique)	0,1 mg	Manganèse	0,03 mg
Acide pantothénique (Vitamine B5)	0,19 mg	Sélénium	0,4µg
Vitamine B6	0,08 mg	Potassium	138 mg
Folates totaux	11 µg	Phosphore	16 mg
Vitamines B12	0 µg	Calcium	26 mg
Vitamine C	53 mg	Sodium	2 mg
Vitamine D	0 µg	Magnésium	8 mg
Vitamine D (UI)	0 UI	Fer	0,06 mg
Vitamine E (tocophérols)	0,15 mg	Zinc	0, 07 mg
Lutéine et zéaxanthine	11µg	Cuivre	0,037 mg

8.1 Les Huiles Essentiels

8.1.1 Historique

Le terme « huile essentielle » a été inventé au 16ème siècle par le médecin suisse Parascelsus von hohenheim afin de désigner le composant actif d'un remède naturel. Il existe aujourd'hui approximativement 3000 huiles essentielles, dont environ 300 sont réellement commercialisées, destinées principalement à l'industrie des arômes et des parfums (**EL-KALAMOUNI, 2010**).

Ce sont des essences huileuses, volatiles, d'odeur et de saveurs généralement fortes, extraites à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, par différentes

techniques d'extraction. Selon La norme française AFNOR NF T75-006 définit l'huile essentielle comme : « un produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des Citrus, et qui sont séparés de la phase aqueuse par procédés physiques » (**Lamamra , 2018**)

8.1.2 Définition des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des produits naturels, dérivés de plantes aromatiques, traditionnellement utilisées dans le monde entier pour la désinfection, comme substances anti-inflammatoires, relaxantes et stimulantes, et avec une exploitation potentielle et moderne en médecine clinique. (**Fabio Firenzuoli, 2020**)

8.1.3 Propriétés physico-chimiques

Les huiles essentielles sont généralement liquides à la température ambiante certaines cristallisent à température plus basse d'odeurs aromatiques rarement colorées quand elles sont fraîches. Leur densité est plus souvent inférieure à celle de l'eau. Elles ont un indice de réfraction élevé et, le plus souvent, sont doués d'un pouvoir rotatoire. Elles sont volatiles et entraînaibles par la vapeur d'eau, elles lui communiquent leur odeur. Elles sont solubles dans l'alcool, l'éther, les huiles fixes et la plupart de solvants organiques. (**Guenter, 1975**)

8.1.4 Composition chimique

La composition chimique des essences est complexe et peut varier selon l'organe, les facteurs climatiques, la nature du sol, les pratiques culturales et le mode d'extraction (GUIGNARD, 2000)

D'une façon générale les composants majoritaires des huiles essentielles appartiennent principalement à trois catégories de composés, on retrouve : terpéniques monoterpènes C10, sesquiterpènes C15, diterpènes C20, triterpènes C30 (Aromatiques et diverses) (**Florence, 2012**).



Figure 4: huile essentielle de citrus

Tableau 2: La composition chimique d'HE de Citrus limon (Djenane, 2015)

Composant	%	Composant	%
Limonène	51.40	Geraniol	2.43
B-Pinène	17.04	β -Mycènes	2.37
γ -Terpinene	13.46	Nerol	1.50
α -Pinèn	3.07	Isocaryophylene	1.23
Neryl acétate	1.05		

8.2 Les composé Organiques

8.2.1 Les terpènes

Les terpènes, également connus sous le nom de terpénoïdes, constituent le groupe le plus vaste et le plus diversifié de composés naturels. En fonction du nombre d'unités d'isoprène qu'ils possèdent, ils sont classés en mono, di, tri, tétra et sesquiterpènes. On les trouve principalement dans les plantes et constituent le constituant majeur des huiles essentielles des plantes. (Nirmal Joshee, 2019)

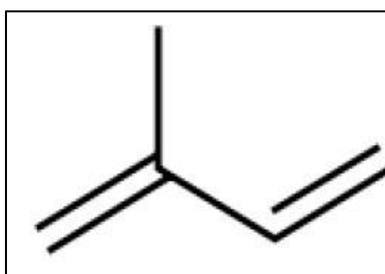


Figure 5: Structure chimique de base des terpènes

8.2.2 Les alcaloïdes

Un alcaloïde est une classe de composés organiques naturels contenant de l'azote que l'on trouve fréquemment dans le règne végétal. De nombreux alcaloïdes sont des agents médicaux précieux qui peuvent être utilisés pour traiter diverses maladies, notamment le paludisme, les diabétiques, le cancer, les dysfonctionnements cardiaques, etc. De même, l'agrégation plaquettaire au-delà de l'homéostasie est la cause sous-jacente des maladies liées à la coagulation sanguine (Qurrat-Ul-Ain, 2016)

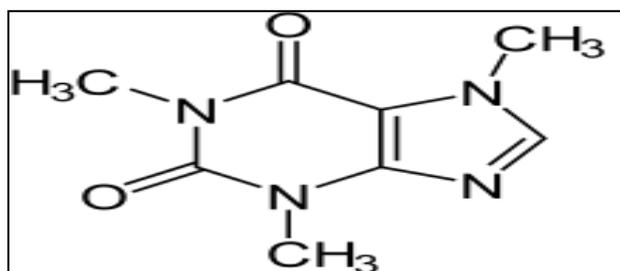


Figure 6: Structure chimique des alcaloïdes

8.2.3 Les composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires végétaux. Ils sont caractérisés par la présence de groupements phénoliques : 1 ou plusieurs cycles aromatique (benzéniques) porteurs de 1 ou plusieurs OH

Les composés polyphénoliques sont de loin les antioxydants les plus abondants dans l'alimentation humaine, étant largement présents dans les aliments et les boissons à base de plantes. Les polyphénols jouent de nombreux rôles dans les plantes. Ils protègent contre les stress tels que les rayons UV, les attaques de parasites et fournissent de la couleur pour attirer les insectes (Nardini, 2022)

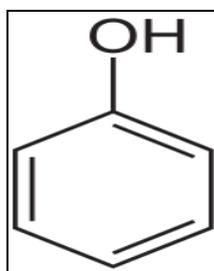


Figure 7: Structure chimique de base des phénols

8.2.4 Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des substances phénoliques hydroxylées et sont connus pour être synthétisés par les plantes en réponse à une infection microbienne

Les flavonoïdes possèdent de nombreuses propriétés biochimiques, mais la propriété la mieux décrite de presque tous les groupes de flavonoïdes est leur capacité à agir comme antioxydants

Les groupes hydroxyle fonctionnels dans les flavonoïdes médient leurs effets antioxydants en piégeant les radicaux libres (**Pandey, 2019**)

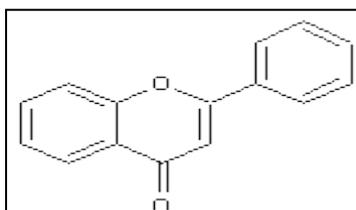


Figure 8: Structure chimique les flavonoïdes

8.2.5 Les tanins

Les tanins (communément appelés acide tannique) sont des polyphénols hydrosolubles présents dans de nombreux aliments végétaux (**KT Chung 1, 1998**).

Ils permettent de stopper les hémorragies et de lutter contre les infections. Les plantes riches en tanins sont utilisées pour retendre les tissus souples, comme dans le cas des veines vaineuses, pour drainer les sécrétions excessives, comme dans la diarrhée, et pour réparer les tissus endommagés par un eczéma ou une brûlure (**Marwa, 2017**).

Peuvent être classés dans l'une des deux classes sur la base de leurs caractéristiques structurales : tanins hydrolysables et condensés (**Ayodele, 2022**).

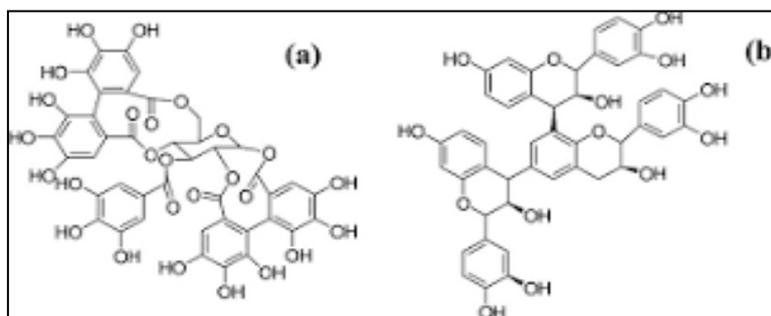


Figure 9: Structure chimique de base des tanins hydrolysables et condensés

8.2.6 Vitamine C

La vitamine C ou l'acide L'ascorbique de formule brute $C_6H_8O_6$ est l'un des principaux antioxydants est une vitamine hydrosoluble, un antioxydant et un cofacteur essentiel pour la biosynthèse du collagène, et l'absorption du fer alimentaire. Les humains sont incapables de synthétiser la vitamine C, elle est donc strictement obtenue par l'apport alimentaire de fruits et légumes. Les agrumes, les baies, les tomates, les pommes de terre et les légumes à feuilles vertes sont d'excellentes sources de vitamine C. B (**Mohammed Abdallah 1, 2022**)

9 L'extraction d'huile essentielle

Hydrodistillation (CLEVENGER)

Appareil d'extraction des huiles essentielles type Clevenger. On introduit une quantité suffisante de matériel végétal (tiges, feuilles, fleurs bourgeons) dans un ballon en verre contenant une quantité suffisante d'eau distillée sans pour autant remplir le ballon pour éviter les débordements de l'ébullition. On chauffe le mélange à l'aide d'un chauffe ballon. Les vapeurs chargées d'huiles essentielles passent à travers le tube vertical, puis dans le réfrigérant où aura lieu la condensation. Les gouttelettes ainsi produites s'accumulent dans le tube rempli au préalable d'eau distillée. En raison de la différence de densité, l'huile essentielle surnage à la surface de l'eau. (**Zeraib, 2010**)

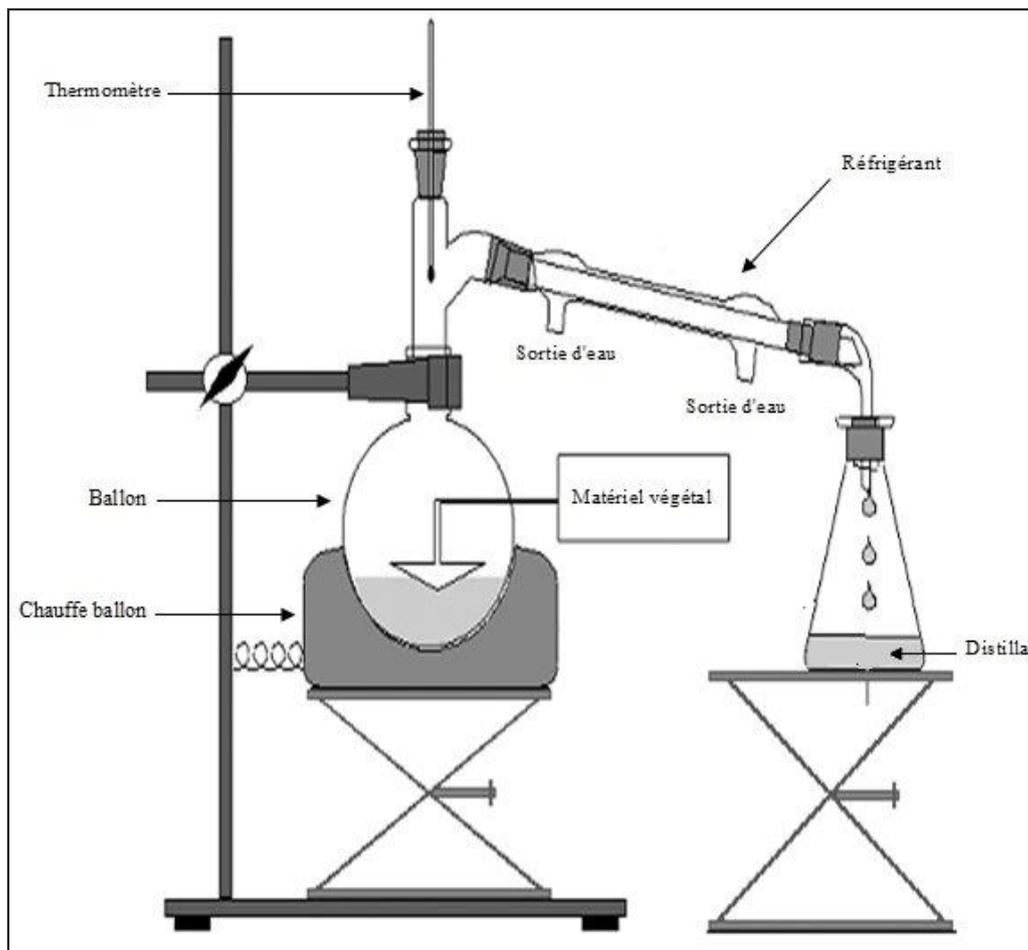


Figure 10: L'appareil d'hydrodistillation CELVENGER (Zeraib, 2010)

9.1 Activité biologique des huiles essentielles

Les plantes aromatiques possèdent plusieurs activités biologiques, parmi lesquelles on peut citer les activités Fongicide, Insecticide, Herbicide, Bactéricide, Antioxydant...etc. Les huiles essentielles sont connues pour être douées de propriétés antiseptiques et antimicrobiennes. Beaucoup d'entre elles, ont des propriétés antitoxiques, antivenimeuses, antivirales, antioxydants, et antiparasitaires. Plus récemment, on leur reconnaît également des propriétés anticancéreuses.

L'activité biologique d'une huile essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique et les possibles effets synergiques entre ses composants. Sa valeur tient à l'intégralité de ses constituants et non seulement à ses composés majoritaires (Oula, 2019)

9.2 Activité antioxydante

Il existe trois types d'antioxydants : les antioxydants enzymatiques, les enzymes de réparation, et les antioxydants non enzymatiques. Les substances naturelles dont les huiles essentielles sont classées tant qu'antioxydants non enzymatiques. L'activité antioxydante peut être primaire ou préventive (indirecte), cette dernière est capable de retarder l'oxydation par des mécanismes indirects tels que la réduction d'oxygène. Par contre les antioxydants à action directe sont capables de donner des électrons à l'oxygène radicalaire afin qu'ils puissent le piéger, empêchant ainsi la destruction des structures biologiques. Ils peuvent agir comme agents réducteurs capables de passer leurs électrons aux ROS et les éliminer.

Quelques travaux ont rapporté que certaines huiles essentielles sont plus efficaces que les antioxydants synthétiques.

Les effets antioxydants d'huiles essentielles et d'extraits des plantes en raison principale de la présence des groupes d'hydroxyle dans leur structure chimique. On conclut que la composition chimique des huiles essentielles est directement responsable sur les activités biologiques (Eddine, 2017)

9.3 Activité antibactérienne

Dans le but d'en découvrir davantage l'influence de différentes activités biologiques sur les plantes on y intéresse de plus en plus de reconnaître la capacité des plantes étudiées *Citrus lemona* à inhiber la croissance des souches bactériennes qui a été évaluée *in vitro* (Oula, 2019).

9.4 Activité antifongique

Les infections fongiques sont d'une actualité croissante aujourd'hui. En effet, leur extension est largement favorisée par l'utilisation abusive et parfois trop légère des antibiotiques. Les groupes moléculaires cités en priorité pour leurs actions antibactériennes. Elles sont également actives sur les champignons. Néanmoins, la durée de ce type de traitement pendant une période plus longue que pour le traitement antibactérien. Par exemple, les huiles essentielles de Cannelle, de Palmarosa, de Clou de girofle et de Niaouli sont des antifongiques. Le pouvoir antifongique est attribué aussi à la présence de certains groupements fonctionnels chimiques dans la composition des HEs. Plusieurs travaux montrent que le pouvoir inhibiteur était essentiellement dû à la réactivité de la fonction aldéhyde avec le groupement thiol des acides aminés impliqués dans la division cellulaire (Kurita, 1979).

D'autres auteurs ont démontré que la formation d'un complexe entre le donneur d'électrons et l'aldéhyde abouti à un changement de l'état ionique de la membrane traduisant par un déséquilibre d'échange avec le milieu extérieur. Ce déséquilibre entraîne la destruction cellulaire (**Baser et Buchbauer, 2015**) Cependant, les phénols (eugénol, chavicol 4-allyl-2-6-diméthoxyphénol) sont plus antifongiques que les aldéhydes testés (**Laib,2010**).

10 Généralité sur la crème

Les crèmes éclaircissantes ont pour objet de rendre la peau plus claire, soit localement sûr de petites zones, soit dans son ensemble. Elles agissent sur la mélanine, le pigment de la peau, par différents modes d'action.

Pourtant, le rôle de ce précieux pigment est essentiel. Tout le monde le sait, lors de l'exposition solaire, la peau brunit : quand elle est exposée aux rayons UV, un mécanisme se déclenche pour activer la production de mélanine, qui migre alors vers les couches supérieures de l'épiderme. La mélanine agit ainsi comme un photo protecteur nature (**Ooreka Sante**).

11 La peau

La peau qu'on appelle également tégument (du latin tegumentum, couverture) est l'enveloppe de notre corps ; elle est en continuité avec les muqueuses qui recouvrent les cavités naturelles de notre organisme. Il protège l'organisme contre les agressions extérieures, physiques, chimiques et infectieuses. (**Mélissopoulos et levacher. 2012**)

La peau humaine adulte est un organe complexe qui, schématiquement, peut être divisé en 3 compartiments : l'épiderme, le derme et l'hypoderme. (**Zoubeir, 2021**)

11.1 Fonction métabolique

La peau, enveloppe ou tégument du corps humain, dessine la limite séparant l'organisme de l'environnement. Mesurant en moyenne 2 m² chez l'adulte, (**BOURGART, 2014**)

Elle joue plusieurs rôles fondamentaux dont celui de protection vis-à-vis de l'extérieur (choc, pollution, microbes, ultraviolets...), de régulation thermique, de synthèse hormonale (vit D, et différentes hormones) les fonctions de la peau comprennent aussi une fonction immunitaire et une fonction psychosociale. (**DEPAROIS, 2014**)

Tableau 3: La composition des membranes de la peau (Lecheb, 2010)

Membrane	Composition
Membrane cellulaire	5% Lipides Protéines non fibrillaires
Membrane intracellulaire	85% Lipides (20%) Protéines a (50%) Protéines b (20%) Protéines non fibrillaires ($\pm 10\%$)
Membrane extracellulaire	10% Lipides Protéines Mucopolysaccharides

11.2 Le PH de la peau

Le pH de la peau normale et saine se situe entre 4.0 et 6.5 et varie selon l'âge. Ce pH légèrement acide est créé à partir de l'excrétion combinée d'huile et de sueur des pores de la peau et de l'excrétion du microbiote cutané (microorganismes présents sur la peau sans causer de problème). Le pH optimal de 5.5 est appelé "manteau acide" et il fournit au corps une défense contre les micro-organismes envahissants. Ce mécanisme de défense n'est pas entièrement développé avant la puberté, ce qui laisse les enfants plus vulnérables à des infections telles que la teigne. Le pH de la peau influe également sur l'homéostasie, la cohésion et la desquamation en agissant sur les diverses enzymes retrouvées dans le stratum corneum (Orsted HL, 2018)

Chapitre II :
Matériels et méthodes

Notre travail a été réalisé au niveau du laboratoire de biochimie « laboratoire d'extraction de la matière organique ».

Partie 01 : l'extraction des huiles essentielles des matières végétales « citron : Citrus limon »

Partie 02 : tester les échantillons des huiles essentielles sur plusieurs activités

Partie 03 : réalisation des produits cosmétiques bio à partir d'HE d'écorce du citron

1 Matériel végétale

Le matériel d'étude est constitué de *Citrus limon*

1.1 Citrus limon

Nous avons utilisé la partie écorce (zeste) du Citrus limon, connue par sa richesse en huile essentielle par rapport aux autres parties du fruit

1.1.1 Origine de récolte

Citrus Limon a été récolté le mois d'avril 2022 dans la région Takaryet de la ville de Sidi aiche la laya de Bejaia.

1.1.2 Lavage

Les citrons sont lavés dans des bacs avec de l'eau potable pour enlever la poussière pendant 30min. Ensuite, ils sont séchés avec du papier absorbant. Enfin, ils sont prêts à être râpés (l'écorce seulement)

1.1.3 Extraction par hydro distillation

Une hydro distillation est assurée grâce à un appareil de type CLEVANGER. Une quantité de 400g du zeste frais de citron dans un ballon d'un litre, et imprégnée d'eau distillée (2L). L'ensemble est porté à l'ébullition pendant 6h à une température de 100C° c'est le temps nécessaire pour avoir un rendement maximal.

Les vapeurs, entraînant avec elles des huiles essentielles, se condensent en traversant le réfrigérant et chutent dans une ampoule à décanter ou s'effectue la séparation des deux phases non miscible « phase aqueuse et huileuse ». Cette dernière constitue les huiles essentielles qui sont déshydratées avec du sulfate de sodium Na₂SO₄ et conservées à l'abri de la lumière et à l'air libre.



Figure 11: Extraction par hydrodistillation d'HE de *citrus limon*

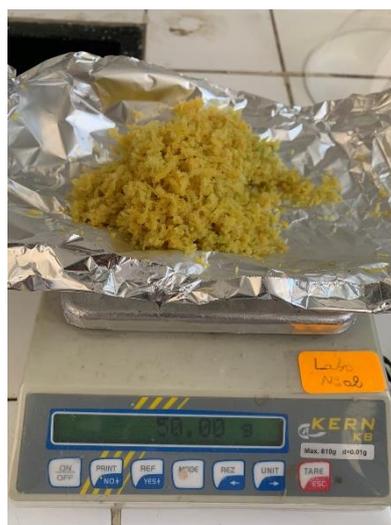


Figure 12: Poids de zeste de *citrus limon*

1.1.4 Evaluation de l'activité antifongique

1.1.4.1 Matériels fongiques

L'étude de l'activité antifongique a été évaluée :

- L'huile essentielle de Citrus lemon
- *Fusarium oxysporum* f. *Sp. Albedinis*
- *Fusarium culmorum*
- Milieux de culture PDA



Figure 13: Photo montrant les deux souches fongiques *Fusarium oxysporum* f. *Sp. albedinis* (FOA) et *Fusarium culmorum* (FC)

1.1.4.2 Protocole expérimentale

La méthode de contact direct a été appliquée pour tester la sensibilité des deux champignons *Fusarium oxysporum f. Sp. albedinis* et *Fusarium culmorum* vis à vis d'huile essentielle de *Citrus lemon*. La technique consiste à additionner l'huile à différentes concentrations (20µl, 30µl, 40µl) au milieu de culture encore liquide

Pour chaque concentration, 3 répétitions sont préparées de la même façon afin de minimiser l'erreur expérimentale. Après solidification du milieu de culture, pour chaque champignon, un disque mycélien de 6 mm de diamètre est déposé aseptiquement à la surface du milieu gélosé au centre de la boîte de pétri de 9 cm de diamètre en verre. Le volume du milieu utilisé est de 20ml/boîte de pétri. En parallèle des témoins composés de PDA « Potatoes dextrose agar » sans huile servent de contrôle

1.1.4.2.1 Evaluation de la croissance mycélienne

La croissance mycélienne a été évaluée toutes les 24 heures en mesurant la moyenne de deux diamètres perpendiculaires passant par le milieu de l'explant mycéliens. Trois répétitions ont été effectuées pour chaque concentration. La lecture est réalisée en comparaison avec les cultures témoins qu'ils ont démarrés le même jour et dans les mêmes conditions. La technique employée pour le calcul de la croissance mycélienne est celle décrit par Brewer (1960), qui consiste à mesurer la croissance linéaire et diamétrale des colonies en les appliquant à la formule suivante :

$$L = (D-d) / 2$$

L = Croissance mycélienne

D = diamètre de la colonie

d = diamètre de l'explant

1.1.4.2.2 Taux d'inhibition de la croissance mycélienne (TI%)

Les résultats obtenus à partir de l'estimation de la croissance mycélienne sont aussi exprimés en taux d'inhibition par rapport à la croissance mycélienne du témoin. La technique consiste à mesurer les diamètres des différentes colonies de champignons après le temps d'incubation requis puis résoudre l'équation.

$$I (\%) = 100 \times (dC - dE) / dC \quad (\text{Boughendjioua, 2019})$$

TI (%) : Taux d'inhibition exprimé en pourcentage

dC: Diamètre de colonies dans les boîtes témoins

dE: Diamètre de colonies dans les boîtes contenant l'extrait de plante

L'huile essentielle est dite :

- Très active lorsqu'elle possède une inhibition comprise entre 75 et 100 % ; la souche fongique est dite très sensible.
- Active lorsqu'elle possède une inhibition comprise entre 50 et 75 % ; la souche fongique est dite sensible.
- Moyennement active lorsqu'elle possède une inhibition comprise entre 25 et 50% ; la souche est dite limitée.
- Peu ou pas active lorsqu'elle possède une inhibition comprise entre 0 et 25% la souche est dite peu sensible ou résistante.

2 Essai de fabrication des produits cosmétiques naturel bio à base d'huile de citron**2.1 Réalisation d'une crème éclaircissante**

Crème hydratant à effet éclaircissant. Il aide à éliminer la pigmentation, à uniformiser le teint, à lisser les ridules et à améliorer le teint.

2.2 Ingrédients pour 1 pot de 50 g

- 25 g d'hydrolat de citron (50 %)
- 19,45 g d'huile de noyaux d'abricot ou d'argan, ou de noisettes (pour varier les plaisirs) (38,9 %).
- 3 g de cire d'abeille (6 %)
- 2 g de glycérine végétale (4 %)
- 0,3 g de conservateur type Cosgard (0,6 %)
- 0,25 g d'huile essentielle de citron (0,5 %)

(Remarque : il faut toujours ajouter un conservateur à votre formule, il y en a plusieurs types...)

2.3 Préparation

- Nettoyer et désinfectez le matériel, les ustensiles, le plan de travail et les mains.
- Dans un premier bol en inox, verser l'huile végétale et les cires. Mettez le bol au bain-marie.
- Dans un deuxième bol, faites chauffer doucement au bain marie l'hydrolat, la glycérine. Lorsque tout le contenu du premier récipient a fondu et que les deux bols sont à même température (environ 65 °), Otez le feu.
- Ajoutez progressivement la phase aqueuse du deuxième bol aux corps gras fondus du premier bol tout en remuant le mélange avec un petit fouet pour faire une émulsion. Ne cessez pas de mélanger jusqu'à ce que la crème épaisse.
- Quand la préparation a pris la forme d'une crème, encore relativement fluide, incorporer l'huile essentiel et le conservateur. Homogénéisez à nouveau. Versez ensuite la préparation dans un pot stérilisé.

(Cette crème va durcir au fil du temps et devenir un baume crémeux, sa conservation dure jusqu'à 3 mois à l'abri de la lumière, de la chaleur et de l'humidité).



Figure 14: La crème éclaircissante

Chapitre III :
Résultats et discussions

1 Examen organoleptique

Les caractères organoleptiques de l'huile essentielle de *citrus limon* obtenue par L'hydrodistillation sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4: Propriétés organoleptiques de l'huile essentielle de citrus limon

	Aspect	Couleur	Odeur
Huile essentielle Citron	Liquide limpide	Jaune pale	Aromatique Frais citronné



Figure 15: HE citrus limon

2 Rendements

Les résultats de calcul de rendement en huile essentielle obtenue par « hydrodistillation », sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 5: Rendement en huile essentielle par rapport à la biomasse de l'espèce citrus limon

Espèces	Quantité de la biomasse (en g)	Quantité d'huile essentielle (en g)	Rendement (%)
Citrus limon	400	1.3	0.45

Les résultats représentés sur le tableau 5 montre que le rendement moyen en HE de citron est 0.45 %, c'est un rendement faible par rapport au pourcentage de rendements 0.98 obtenu par Boukabache Meriem 2016.

Ces variations de teneurs peuvent être dues à plusieurs facteurs notamment Le choix de la période de récolte, le climat la zone géographique, la génétique de la plante l'organe de la plante utilisé et les degrés de fraîcheur. Ce sont des facteurs entre autres qui peuvent avoir un impact direct sur le rendement en HE (VEKIARI et al., 2002).

3 Résultats des essais antifongiques à la croissance mycélienne de deux champignons testés

Rappelons que l'activité antifongique est révélée par l'absence ou la présence de la croissance mycélienne de *Fusarium culmorum* et *Fusarium oxysporum f.Sp Albedinis* sur le milieu PDA additionné des différentes concentrations des différents extraits.

Les résultats du test antifongique de l'huile essentielle *citrus limon* sur les champignons *Fusarium oxysporum f.Sp. albedinis* et *Fusarium culmorum* après le 4^{ème} jour sont résumés dans le tableau 6 Ce qui indique que l'HE a exercé une activité inhibitrice remarquable sur les champignons testés.

Tableau 6: Taux d'inhibition et diamètre moyen des thalles exposés à l'huile de citrus limon

Huile essentielle <i>Citrus limon</i>						
Les champignons	<i>Fusarium oxysporum f.Sp. albedinis</i>			<i>Fusarium culmorum</i>		
Concentration de l'HE	20 µl	30 µl	40 µl	20 µl	30 µl	40 µl
Diamètres moyens des thalles le 4 ^{ème} jr (cm)	3.5	1	1	4	1.5	0.75
Témoin	8.5			8		
% d'inhibition	58.82	88.23	88.23	50	81.25	90.62

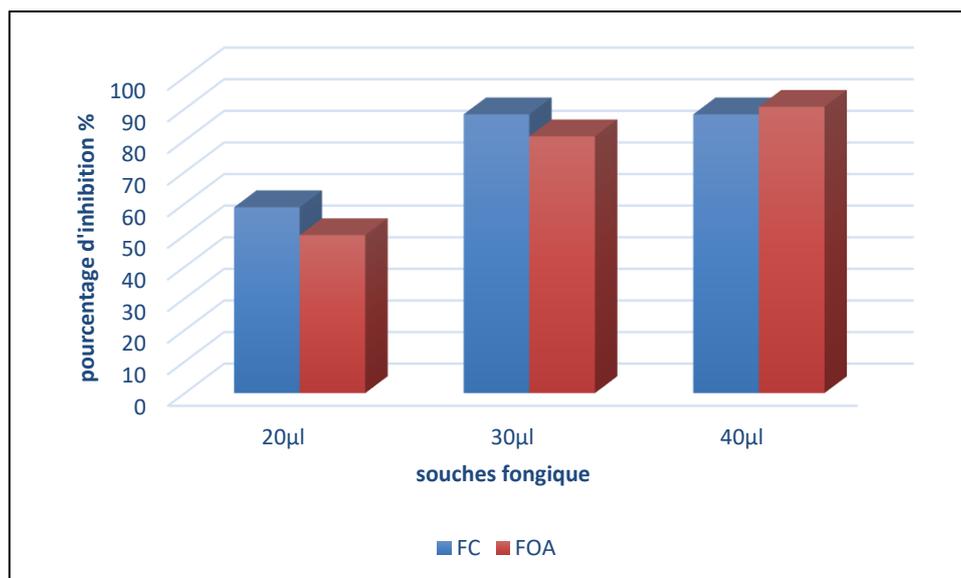


Figure 16: Taux d'inhibition de l'huile essentielle de Citrus limon sur *Fusarium oxysporum f. Sp. albedinis* (FOA) et *Fusarium culmorum* (FC)



Figure 17: Activité inhibitrice in vitro d'HE de Citrus limon sur la croissance de *Fusarium oxysporum f. Sp. albedinis* et *Fusarium culmorum*

D'après les données du tableau (6) et du Figure (11) on remarque que le P.I. augmente par l'augmentation des concentrations d'HE (20µl, 30µl, 40µl) respectivement (58.82%,88.23%,88.23%) pour *Fusarium oxysporum f. Sp. albedinis* et (50%,81.25%,90.62%) pour *Fusarium culmorum*. Les résultats obtenus indiquent que le L'huile essentielle de Citrus limon exercé une importante activité inhibitrice vis-à-vis de *Fusarium culmorum* que celle de *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*.

En absence d'extrait dans le milieu de culture, la colonie des champignons *Fusarium culmorum*,et *Fusarium oxysporum f. Sp Albedinis* atteint respectivement un diamètre du 8 cm,et 8.5 cm après 4 jours d'incubation.

4 Discussion

À travers les résultats obtenus en testant l'activité de l'huile essentielle de (*citrus limon*) contre (*Fusarium culmorum*), les résultats étaient différents et la raison est due au type d'huile étudiée.

Les résultats des tests de l'activité antifongique de l'huile à des concentrations de 20ul 30ul 40ul ont montré qu'il existe une excellente preuve d'activité de l'efficacité et de l'efficacité de l'huile contre le champignon, ce qui contredit ce qui a été atteint par (**csilla Gömöri 2013**), lors de la conduite de l'activité de plusieurs huiles essentielles contre le champignon (*Fusarium culmorum*) et c'était parmi celles-ci.

À l'opposé de notre expérience et de nos résultats, et ce sont les résultats de la seule étude identique à notre étude, c'est-à-dire la même huile essentielle et la même souche fongique.

En effet, cette efficacité peut être due au réservoir des composés terpéniques de cette plante. Dans ce sens, des études publiées par Rasooli et al, (2002); Valnet (2005) et Derwich et al., (2010) ont montré que les composés chimiques ayant une efficacité antibactérienne et antifongique à large spectre sont les phénols, les aldéhydes, les alcools et les cétones terpéniques.

La plupart des études ont rapporté le caractère cytotoxique des HE et ses constituants est due à leur capacité à perturber les cellules la paroi et la membrane cellulaire, coagulent le cytoplasme et d'où des dommages aux organites cellulaires et la fuite de macromolécules (Burt 2004 ; Hyldgaard et al. 2012). La nature lipophile des HE leur permet de traverser la cellule dommages à la paroi et à la membrane cytoplasmique tout en perturbant diverses couches de polysaccharides, d'acides gras et de phospholipides les rendant éventuellement perméables (Helal et al.2006 ; Rammanee et Hongpattarakere 2011 ; Dwivedy et coll. 2016). Les composants hydrophobes présents dans l'HE pourraient modifier la perméabilité de la membrane cellulaire microbienne pour cations tels que H⁺ et K⁺, qui modifient le flux de protons, modifiant le pH cellulaire et affectant la composition des cellules et leur activité (**Hyldgaard et al., 2012 ; da Cruz Cabral et al. 2013**).

Conclusion

Conclusion

Notre mémoire de fin d'étude porte sur la fabrication des produits cosmétiques bio à base de citrus limon.

Notre produit est une crème éclaircissante, le composant principal c'est l'huile de citron. Cette huile est extraite par le clevenger.

On a fait une activité antifongique, cette activité elle nous montre que l'huile a une activité antifongique et on fait aussi d'autres activités.

Ce travail porte sur la création de cosmétiques bio à partir d'huiles essentielles (citrus citron).

Nos résultats montrent que le citron est utilisé en tant qu'éclaircissant pour le visage et la peau, et contre l'acné et les cicatrices.

Le travail que nous avons effectué nous encourage à démarrer un petit projet et à développer le domaine cosmétique en Algérie.

*Références
bibliographiques*

1. (2018, Novembre 1). Consulté le MARS 5, 2023, sur Passeport Sante : <https://www.passeportsante.net>
2. *amande et basilc* . (2021, JANVIER 1). Consulté le MAI 1, 2023, sur le citron : <https://amandebasilic.com>
3. *Amande et Basilc* . (2021, JANVIER 1). Consulté le MAI 9, 2023, sur Le citron : <https://amandebasilic.com>
4. Antoinette1, Y.-C. C., & Traoré, R. B. (2021). Évaluation de l'activité antifongique des extraits de zeste de Citrus ;23,4:348-359. ;23,4:348-359.
5. Ayodele, M. (2022, MARS 31). Tanins dans les aliments : implications nutritionnelles et effets de traitement des techniques hydrothermales sur les graines de légumineuses difficiles à cuire et sous-utilisées - Un examen. 10.3746/pnf.2022.27.1.14.
6. BOURGART, E. (2014). LES EFFETS DES RAYONNEMENTS. l'École Doctorale Ingénierie pour la Santé, la Cognition .
7. DEPAROIS, M. (2014). LES EFFETS DES RAYONNEMENTS. LA FACULTE DE MEDECINE ET DE.
8. Eddine, B. S. (2017, JUILLET 6). Etude de l'activité des huiles essentielles de la. FACULTE DES SCIENCES APPLIQUEES.
9. Fabio Firenzuoli, I. ., (2020, JANVIER 17). Huiles Essentielles : Nouvelles Perspectives sur la Santé et le Bien-être Humains. 10.3390/plants9010119 .
10. *FAQ*. (2018, JANVIER 1). Consulté le 5 MAI, 2023, sur Introduction a la cosmetique : <https://mescoursesenvrac.com>
11. Géocarrefour. (1969). L'Algérie et ses agrumes .
12. *Herbarom*. (2021, Avril). Consulté le JUIN 2023
13. KT Chung 1, T. ., (1998, AOUT 1). Tanins et santé humaine : un bilan. 10.1080/10408699891274273.
14. Marta Klimek-Szczykutowicz, A. S. (2020, JANVIER 17). Phénomène Citrus limon (Citron) - Un examen de la chimie, des propriétés pharmacologiques, des applications dans les industries pharmaceutiques, alimentaires et cosmétiques modernes et des études biotechnologiques. 10.3390/plants9010119 .

15. Marwa, B. (2017). EXTRACTION D'HUILE ESSENTIELLE DE L'ESPECE.
16. Mohammed Abdallah 1, R. T. (2022, OCTOBER 25). Vitamine C (acide ascorbique).
17. Nardini, M. (2022, JANVIER 25). Composés phénoliques dans les aliments : caractérisation et avantages pour la sante. 10.3390/molecules27030783 .
18. Nirmal Joshee, 1. S. (2019, NOVEMBER 12). Usages thérapeutiques et médicinaux des terpènes. 10.1007/978-3-030-31269-5_15 .
19. Orsted HL, K. D.-L.-D. (2018). La peau. <https://www.woundscanada.ca/docman/public/health-care-professional/bpr-workshop/1168-pratiques-exemplaires-la-peau-anatomie-physiologie-et-cicatrisation-des-plaies/file>.
20. Oula, B. O. (2019, JUILLET 6). Etude de la composition chimique et les activités. Génie des procédés , Génie des procédés.
21. Pandey, S. K. (2019, DECEMBER 29). Chimie et activités biologiques des flavonoïdes : un aperçu. 10.1155/2013/162750 .
22. Qurrat-Ul-Ain, 1. H. (2016, AOUT 22). Les alcaloïdes végétaux comme agent antiplaquettaire : les médicaments du futur à la lumière des développements récents. 10.3389/fphar.2016.00292 .
23. Ray, M. C. (2018, Aout 5). Consulté le MARS 18, 2023, sur <https://www.futura-sciences.com>
24. Rayane, B. (2022). Etude de l'Activité Biologique de l'Huile Essentielle Extraite de Citrus. Biotechnologie Végétale.
25. STEPHANIE. (2019, JUIN 11). *LE CITRON* . Consulté le MAI 9, 2023, sur FUTURA : <https://www.futura-sciences.com>
26. Zeraib, A. (2010, JUIN). https://www.researchgate.net/figure/Appareil-d'extraction-des-huiles-essentielles-type-Clevenger-On-introduit-une-quantite_fig7_321148824.
27. Zeraib, A. (2010, JUIN 1). Appareil d'extraction des huiles essentielles type ...
28. Zoubeir, A. (2021, MAI 1). Peau : Histologie et fonctions. chirurgie réparatrice et plastique et des brûler.

Année universitaire : 2022-2023

Présenté par : BELAKROUM Slimene bey

ZEGHAD Rania

Essai de fabrication des produits cosmétique-bio à base de Citrus limon

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en biochimie.

Résumé :

Les citrons sont l'un des fruits les plus importants riches en vitamines avec de nombreuses propriétés intéressantes qui les rendent d'une grande importance scientifique. Il a été décrit comme une source de vitamine C.

Dans ce travail, nous avons effectué le processus d'extraction d'huile essentielle de zeste de citron. En raison de sa composition, elles sont bénéfiques pour la peau et améliorent l'apparence de la peau en éliminant les taches brunes. Dès lors, le but du travail est de créer des cosmétiques bio et efficaces.

Au final, le travail que nous avons fait nous a permis d'élargir notre compréhension de la bioindustrie. Nous avons produit des produits de beauté 100% naturels et biologiques à base d'huile d'agrumes et de citron, nous avons obtenu des produits aux propriétés excellentes et efficaces dans le processus de réparation de la peau.

Mots clés : Citron, Vitamine C, Huiles essentielles, Produits cosmétiques-bio.

Laboratoires de recherche :

Labo 2 biologie et physiologie végétale , Université Frères Mentouri, Constantine 1.

Encadreur : ZEGHBID Nassim lotfi (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : DJOUDI Brahim (MCA- Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : BOUCHOUKH Aya sofia (Vacataire - Université Frères Mentouri, Constantine 1).