

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 CHIMIQUE

N° d'ordre :.....

Série :

Mémoire de Master

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Chimique

**ETUDE DE COUPLAGE DES PROCEDES D'EXTRACTION
APARTIR DES SUBSTANCES NATURELLES :**
Application aux « *Cuminum Cyminum* » et « *Capsicum Annum* »

Dirigé par :

Dr. LARKECHE Ouassila

Présenté par :

BERKANE Youssra

BOULEDJMAR Nada

GUETTECHE Ouail

Année Universitaire : 2022-2023

Session : Juin

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DEDICACES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

NOMENCLATURE

INTRODUCTION GENERALE 1

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 Introduction... 3

1.2 Techniques d'extraction..... 3

1.2.1 Méthodes d'extraction solide 4

1.2.1.a Méthodes traditionnelles d'extraction..... 4

1.2.1.b Méthodes innovantes d'extraction 6

1.3 Généralités sur les substances naturelles étudiées 8

1.3.1 Présentation de l'espèce végétale (*Cuminum cyminum* L) 9

1.3.2 Présentation de l'espèce végétale (*Capsicum annuum* L)..... 11

1.4 Synthèse des travaux antérieurs..... 13

1.4.1 Etude de l'extraction de l'huile de cumin..... 13

1.4.2 Etude de l'extraction de l'huile de poivron rouge 15

CHAPITRE II : METHODOLOGIE EXPERIMENTALE

2.1 Introduction 16

2.2 Préparation des matériaux végétaux 16

2.2.1 Détermination du taux d'humidité.....	17
2.3 Etude de l'extraction de l'huile de graines de cumin.....	18
2.3.1 Extraction par Hydro distillation	18
2.3.2 Extraction par soxhlet	19
2.3.3 Couplage des procédés d'extraction (HD/Soxhlet) et (Soxhlet/HD)	20
2.4 Etude de l'extraction de l'huile de poivron rouge	20
2.4.1 Extraction assisté par ultrasons.....	21
2.4.2 Extraction par Soxhlet.....	22
2.4.3 Couplage des procédés d'extraction (US/Soxhlet) et (Soxhlet/US)	22
2.5 Calcul du rendement	22
2.6 Analyse qualitative des extraits.....	23
2.6.1 Caractéristiques organoleptiques	23
2.6.2 Détermination des propriétés physico-chimiques.....	23
2.6.2.a Propriétés chimiques	23
2.6.2.b Propriétés physiques.....	26
2.6.3 Activités biologiques des extraits	28
2.6.3.a Activité antioxydante.....	28
2.6.3.b Dosage des poly phénols totaux.....	30
2.6.3.c Dosage des caroténoïdes	30
2.6.3.d Détermination des pigments chlorophylliens.....	32
2.7 Détermination du taux de cendre.....	32

CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Introduction	34
3.2 Etude de l'extraction à partir des grains de cumin	34
3.2.1 Résultats d'extraction par hydro distillation	34
3.2.2 Résultats d'extraction par soxhlet	35
3.2.3 Résultats du Couplage des procédés d'extraction (HD/soxhlet), (soxhlet/HD).....	36
3.3 Etude de l'extraction à partir des fruits, et des graines du poivron rouge	39
3.3.1 Résultats d'extraction par soxhlet.....	39

3.3.2 Résultats d'extraction par ultrasons.....	41
3.3.3 Résultats du Couplage des procédés d'extraction (Soxhlet/US, et US/Soxhlet).....	41
3.4 Suivi de la cinétique de rendement en huile essentielle des espèces végétales étudiée	45
3.5 Résultats de détermination des caractéristiques organoleptiques.....	46
3.6 Résultats de détermination des propriétés physicochimiques des extraits.....	47
3.6.1 Résultats de détermination des propriétés chimiques.....	47
3.6.2 Résultats de détermination des propriétés physiques.....	49
3.7 Résultats des activités biologiques	50
3.7.1 Activité antioxydant.....	50
3.7.2 Dosage des polyphénols totaux	52
3.8 Dosage des caroténoïdes, et teneur en pigments chlorophylliens	53
3.9 Teneur en matière organique et minérale.....	54
CONCLUSION GENERALE	55
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	57
ANNEXE.....	62
RESUME	

RESUME

Ce travail consiste à explorer le couplage des techniques d'extraction, à savoir l'hydrodistillation, le soxhlet, et les ultrasons, pour extraire l'huile à partir de deux substances naturelles différentes : les graines de cumin « Cuminum Cyminum » et les fruits et graines de poivron rouge « Capsicum annum ». L'objectif principal vise à investiguer l'effet de couplage de ces techniques sur le rendement, et la qualité des huiles extraites, par comparaison à l'application distincte de chaque technique. Les résultats obtenus confirment l'utilité du choix de la technique appropriée pour l'extraction, et mettent en évidence l'intérêt du couplage des techniques d'extraction pour valoriser les résidus de ces dernières, et améliorer ainsi la quantité et la composition des extraits, et ce pour les deux substances naturelles étudiées. Ce qui promet d'ouvrir de nouvelles perspectives de recherche dans le domaine de la valorisation des produits naturels.

Mots clés :

Soxhlet ; Hydrodistillation ; ultrasons ; Couplage, « Cuminum Cyminum », « Capsicum Annum »

Abstract

This work involves exploring the coupling of extraction techniques, namely hydro distillation, soxhlet, and ultrasound, to extract oil from two different natural substances: Cuminum Cyminum seeds and Capsicum annum red pepper fruits and seeds. The main objective is to investigate the coupling effect of these techniques on the yield, and the quality of the oils extracted, compared to the separate application of each technique. The results confirm the usefulness of choosing the appropriate technique for extraction, and highlight the importance of coupling the extraction techniques to valorize the residues of the latter, and thus improve the quantity and composition of the extracts, for the two natural substances studied. This promises to open up new research perspectives in the field of the valuation of natural products.

The Key Words

Soxhlet; Hydrodistillation; Ultrasound; Coupling, "Cuminum Cyminum", "Capsicum Annum"

ملخص

يتناول هذا البحث دراسة اقتران تقنيات الاستخلاص المختلفة، وهي التقطير بالماء، وتقنية السوكسليت، والموجات فوق الصوتية، لاستخراج الزيت من مادتين طبيعيتين مختلفتين: بذور الكمون Cuminum Cyminum وثمار وبذور الفلفل الأحمر Capsicum annum. الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحليل تأثير هذا الاقتران بين التقنيات على مردود وجودة الزيوت المستخرجة، مقارنة بتطبيق كل تقنية على حدة. تؤكد النتائج المحصلة أهمية اختيار التقنية المناسبة لعملية الاستخلاص وتسلط الضوء على فوائد اقتران تقنيات الاستخلاص في تثمين بقايا هذه التقنيات وتحسين كمية وتركيبية المستخلصات، وذلك لكل من المادتين الطبيعيتين المدروستين. وهذا يفتح آفاقاً جديدة للبحث في مجال استغلال المنتجات الطبيعية

الكلمات المفتاحية

سوكسليت؛ تقطير بالماء؛ موجات فوق الصوتية؛ اقتران؛ "Cuminum Cyminum" , "Capsicum Annum"