



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie



MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

Réf...../2023

Présenté et soutenu par :

Houda HAMZA

Le :18/06/2023

Thème

**L'évaluation de quelques activités biologique de
l'épice "*Carum carvi*".**

Jury

Mme : Ismahane Lebbouz	MCA	Université de Biskra	Président
Mme : Amel Chouia	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
M : Ali Mihi	MCB	Université de Biskra	Examineur

2022/2023

Remerciement

*Les mots les plus doux sont mes remerciements à Dieu Tout-Puissant pour sa
générosité et sa bonté sur moi, qui m'ont permis de terminer ce travail,
Représenté par l'évaluation de certaines des activités biologiques de **carum carvi**
Je remercie Dieu de m'avoir béni et de m'avoir entouré de bons amis qui aiment la
force et la positivité*

*J'adresse mes sincères remerciements à mon professeur, **Amel Chouia**,
pour sa patience, sa détermination et sa force à me guider du début à la fin du
travail et à m'accompagner dans certains des obstacles auxquels j'ai été confronté
tout au long de la recherche. .*

*J'adresse mes remerciements au comité d'évaluation et à tous les professeurs de la
Faculté de Biologie, El Hajeb, Biskra*

*Toute personne ayant contribué directement ou indirectement à la réalisation de ce
travail.*

*Je dédie aussi mon travail à mes parents car ils sont mon soutien dans cette vie et
mon modèle après Dieu*

*Je dédie tout mon travail à ma mère et à mon père, qui ont été mon aide, ma force
et ma motivation dans mon parcours universitaire et dans ma vie privée.*

*J'apprécie leur travail acharné, leur éducation et leur éducation pour la journée.
Je me tiens devant eux et je tiens mon certificat de fin d'études avec fierté et fierté
de leur beauté*

À ma seule âme sœur, ma sœur et mon âme sœur Hayam

Et à mon petit frère Yasser

Et à mes amis et proches avec qui j'ai partagé mon parcours académique et qui ont été une lumière dans ma vie et ma force, Asma, Amira, Chaima, Manar, Nadhira, Hadil...

A tous mes camarades de classe avec qui j'ai étudié et qui m'ont aidé en m'aidant et en me donnant des informations

Sommaire

Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des abréviations.....	III
Introduction.....	1
Chapitre 1 : généralité sur <i>Carum carvi</i>	3
1.1.Historique	3
1.2. Définition des épices	3
1.3. Description botanique de carvi	3
1.3.1. Classification.....	4
1.3.2. Description botanique	4
1.3.3. Composition chimique.....	5
1.4. Domaine utilisation	6
1.5. Effet thérapeutique	6
Chapitre 02 Activités Biologiques.....	7
2.1. Activité anti oxydante	7
2.1.1. Définition	7
2.1.2. Les radicaux libres	8
2.1.3. Le stress oxydatif	8
2.1.4. Les maladies liées au stress oxydatif	8
2.1.5. Les antioxydants	9
2.2. Activité antibactérienne	9
2.2.1. Définition	9
2.2.2. Les Antibiotique	9
Partie Expérimentale	10
Chapitre 3 : Matériel Et Méthode.....	10
3.1. Préparation d'extrait	10
3.1.1. Macération	10
3.1.2. Infusion	11
3.1.3. Décoction	11
3.1.4. Extraction des huiles essentielles par hydro distillation.....	12
3.1.4.1. Extraction des huiles par solvant	13
3.2. Dosage des polyphénols totaux	14
3.3. Dosage des flavonoïdes totaux	15

3.4. Evaluation des activités biologiques des épices	16
3.4.1. Evaluation de l'activité antioxydant	16
3.4.2.Évaluation de l'activité antibactérienne	17
Chapitre 4.Résultats et discussions	20
4.1. Le rendement d'extraction	20
4.2. Dosage des polyphénols.	21
4.3. Dosage des flavonoïdes	24
4.4.Évaluation de l'activité anti oxydante.....	24
4.4.1. Méthode DPPH.....	24
4.5. Evaluation de l'activité antibactérienne :	26
Conclusion	29
Références.....	31
Résumé.....	39
Résumé.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1: Rendement d'extraction de différents extraits de <i>carum carvi L.</i>	20
Tableau 2. Teneur en polyphénols totaux de <i>Carum carvi L.</i>	22
Tableau 3. Teneur en flavonoïdes totaux de <i>carum carvi L.</i>	24
Tableau 4. Résultats de l'activité antioxydants (DPPH) in vitro des différents extraits et différents méthodes pour l'épice <i>Carum Carvi L.</i>	25
Tableau 5. Activité antimicrobienne dose-dépendante de l'extrait d'huile de <i>Carum carvi L.</i>	26
Tableau 6. Activité antibactérienne (MIC et MBC; $\mu\text{L}/\text{mL}$) des huiles essentielles de <i>Carum carvi L.</i> par la méthode de microdilution.....	27



Liste des figures

Figure 1. représentation photographique de différentes parties de plante de carvi :(a)graines(b) Fleurs(c)
Feuille de plante (Munish. G., *et al* 2018)..... 5



Liste des abréviations

AlCl₃ · 6H₂O: Aluminium chloride hexahydrate

CCM: chromatographie sur couche mince

CMI: Concentration minimale inhibitrice

CHE: concentration de huile essentielle

DPPH: radical 2, 2diphényl-1-picryl-hydrazyl

DMSO: diméthylsulfoxyde

E-Aq: extrait aqueuse

Emet: extrait méthanol

EOA :d'espèces oxygénées activées

FC: Folin-Ciocalteu.

FeCl₃: Acide chlorhydrique

FeCl₃·6H₂O: trichlorure de fer hexahydraté

FRAP :Ferric reducing-antioxidant power

GAE: équivalents d'acide gallique

H₃PW₁₂O₄₀: acide phosphotungstique

H₃PMo₁₂O₄₀: acide phosphomolybdique

Hcl: chlorure d'hydrogène

INT: violet de p-iodonitrotétrazolium

IC₅₀: Concentration Inhibitrice de 50 %

MeTHF :(2-méthyltétrahydrofurane)

MeTHF: 2-méthyltétrahydrofurane

MBC: concentration minimale bactéricide

MH: Mueller-Hinton (gélose)

Na₂CO₃: carbonate de sodium

NaNO₂: nitrite de sodium

NaOH: hydroxyde de sodium

%: pourcentage

R (%): Rendement en pourcentage %

Sc-CO₂: dioxyde de carbone supercritique

Spectrophotometer UVeVIS: Spectrophotomètre ultraviolet-visible

TFC: Contenu flavonoïdes total.

TPC: Teneur phénolique totale

TPTZ: tripyridyl triazine

V/V: Volume par volume

Introduction

Introduction

Les plantes médicinales représentent la première source de matière première essentielle pour la découverte de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futurs médicaments (Maurice.N,1997) Reposant souvent sur une approche empirique, les propriétés biologiques des plantes et des substances naturelles qu'elles renferment, font actuellement l'objet de nombreux travaux (Brudieux, 2007).

Tandis que aromate est un «produit étranger à un aliment, pas nécessairement exotique, qui lui est ajouté pour modifier son arôme par l'effet de son arôme propre ».les épices jouent plus sur la saveur, les aromates sur l'olfaction (Henri.D,1992).

L'épice est une substance organique d'origine végétale qui est aromatique ou piquante. Elle est principalement utilisée en petite quantité en cuisine, comme conservateur, aromatisant ou colorant, mais aussi en médecine, teinture ou distillation. Les épices proviennent de différentes parties de la plante: l'écorce, les fleurs, les fruits, le rhizome et les graines.

De nombreux mélanges d'épices sont utilisés dans l'art culinaire. "*Carum carvi L.*" est l'épice la plus couramment utilisée et est largement utilisée notamment dans les plats traditionnels chez les algériens.

La plante de carvi qui est connue scientifiquement par *Carum carvi L.* est indigène à Europe et Asie de l'Ouest (Kochlar.S.I,1981) et est maintenant cultivée en quantité commerciale dans le gouvernement local de Marte Région de l'État de Borno, Nigéria. Analyse chimique révèle que la plante contient des protéines, des acides aminés essentiels, phosphore, calcium, potassium, magnésium, sodium, acide pétrosélinique et acides gras polyinsaturés. Les principaux acides gras présents sont les acides oléiques et l'acide linoléique (A'bdel A.Al *et al.* , 1993).

Le Carvi (*Carum carvi L.*), c'est une plante aromatique de la famille des Ombellifères, dont les graines, employées notamment en cuisine comme condiment et en pharmacie comme diurétique, entrent dans la composition de plusieurs liqueurs.

Le but de cette étude, qui est appuyée sur la recherche et la synthèse, et de recueillir des informations scientifiques sur la caractérisation biochimique de cette plante ainsi que l'évaluation de l'activité antioxydante et antibactérienne

Ce travail a été divisé en deux parties;

- La première partie est destinée à une synthèse bibliographique qui se divise en deux

Le premier chapitre commence par des informations générales sur l'épice étudiée (*carum carvi L.*) et leur description botanique, leur composition chimique et leurs domaines d'utilisation.

Le deuxième chapitre a également présenté un aperçu de l'activité biologique autorisée, de l'activité antioxydante et de l'activité antibactérienne.

-La deuxième partie est une partie expérimentale qui comprend l'ensemble des matériels et des méthodes suivies dans ce travail, ainsi que les résultats obtenus et leur discussion.

Partie
Bibliographique

Chapitre 1 généralité sur

Carum carvi

Chapitre 1 : généralité sur *Carum carvi*

1.1. Historique

L'histoire des épices a débuté 4 000 ans avant notre ère au sud - ouest de l'Inde.

Le premier homme qui cueillit du poivre pour parfumer son riz fut à l'origine d'une course folle de nouvelles saveurs permettant d'agréments la nourriture de base. Ces épices dont la plupart sont exotiques sont parmi les produits commerciaux les plus coûteux durant l'Antiquité le Moyen- âge (Heers.J,2008).

Les épices sont originaires pour la plupart, des régions tropicales d'Asie (Inde Indonésie Asie du sud - est) et d'Amérique (Mexique, Pérou, Antilles). Dans l'Antiquité, en Mésopotamie, les Assyriens et Babyloniens utilisaient déjà des épices dans la nourriture, en médecine et en parfumerie. Le commerce des épices était alors comparable en importance à celui de l'or ou des pierres précieuses les égyptiens se servaient aussi des épices pour embaumer les morts confectionner des parfums et des onguents.

XIXème siècle, la culture des épices s'est très largement étendue. L'Indonésie, restent un fournisseur important, mais est supplantée sur le marché international par l'Amérique latine (Droniou-cassaro.M,2012).

Aujourd'hui, les épices sont devenues un ingrédient populaire de l'art culinaire dans tous les pays du monde.

1.2. Définition des épices

Provenant du mot latin [spices] signifiant tout simplement espèce ou Substance les épices sont des parties de plantes aromatiques à la saveur forte ou des Préparations, notamment des mélanges faits à partir de ces plantes, utilisées en petite quantité en cuisine et servant à l'assaisonnement des mets. Elles sont destinées à relever, parfumer, conserver et colorer tout en procurant une saveur particulière (Annou.G,2018)

1.3. Description botanique de carvi

Le carvi (*Carum carvi L.*) (zeera noir) appartient à la famille des (M Mardani *et al.* , 2016) est une plante bisannuelle cultivée en Asie occidentale, en Europe et en Afrique du Nord (Keshavarz.A., *et al* 2013). Il est également connu sous le nom de cumin persan. C'est une plante

bisannuelle, aromatique, ombellifère, La plante pousse de 20 à 30 cm (Kamale eswari.M *et al.*, 2006). La tige florale principale est constituée de petites fleurs blanches ou roses en ombelles. Les graines du carvi sont des akènes en forme de croissant, d'environ 2 mm de long. (Miraj.S, Kiani.S,2016). L'huile de carvi est l'huile essentielle obtenue par distillation à la vapeur des fruits secs et mûrs de *Carum carvi L.* (Sachan.A.Kr *et al.*,2016), sont restés populaires en tant qu'épices culinaires et sont également massivement utilisés dans la thérapie folklorique depuis l'Antiquité dans diverses zones géographiques (Johri.R.K,2010), sont utilisés pour aromatiser les aliments, ajoutés aux parfums et pour les préparations médicales. En particulier, l'huile essentielle de carvi est utilisée dans les liqueurs, les bains de bouche, les dentifrices, les savons et les parfums. (Iacobellis.N.S *et al.*,2005).

1.3.1. Classification

Classification scientifique (Sivarajan.V.Vet Balachandran.I, 1994).

Règne: *Plantae*

Sous-règne: *Tracheobionta*

Super division: *Spermatophyta*

Division: *Magnoliophyta*

Classe: *Magnoliopsida*

Ordre: *Apiales*

Famille: *Apiaceae*

Genre: *Carum*

Espèce: *Carum Carvi L.*

1.3.2. Description botanique

Traditionnellement, les fruits mûrs séchés et les feuilles de la plante sont utilisés en médecine populaire notamment dans le traitement des troubles digestifs. Le *Carum carvi L.* a également été cité comme légume dans la préparation de soupes, salades et sauces (Kopalli.S.R et Koppula.S,2015).

Cette herbe la plus ancienne est pleine d'arôme agréable spécifique en raison de ses

propriétés aromatiques, elle est utilisée comme aromatisant dans la crème glacée, les bonbons, le fromage de viande, les condiments, les boissons non alcoolisées, les boissons alcoolisées. (Agrahari.P et Singh D.K,2014)

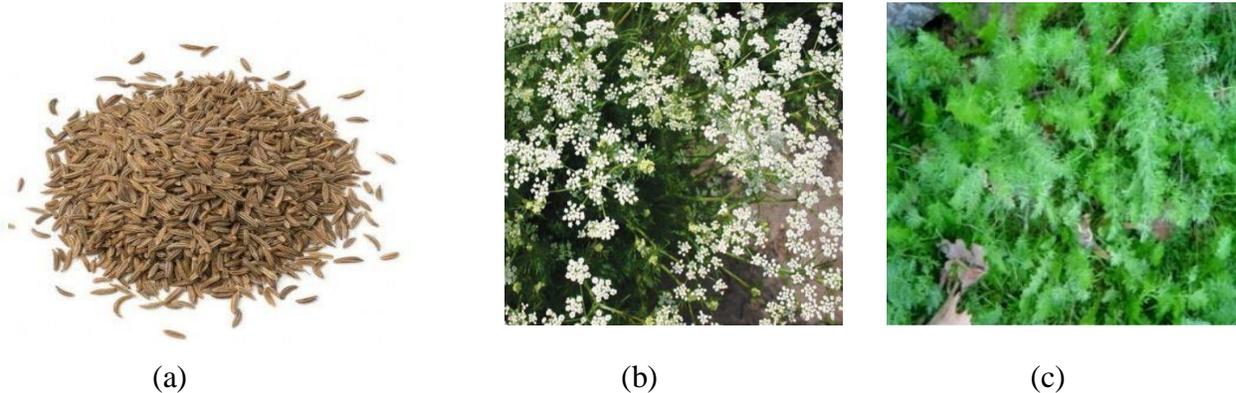


Figure 1. représentation photographique de différentes parties de plante de carvi :(a)graines(b) Fleurs(c) Feuille de plante (Munish. G., *et al* 2018)

1.3.3. Composition chimique

Les graines de carvi sont enrichies de nombreux nutriments importants comme la vitamine A, le complexe B, C et E. Ces vitamines contiennent une abondance de propriétés pour la santé qui sont essentielles pour favoriser le bien-être du corps. Les mérites des graines de carvi perdurent avec leur importante teneur en minéraux tels que le calcium, le magnésium, le cuivre, le fer, le zinc, le potassium, le sélénium et le manganèse. Chacun d'eux a ses propres objectifs de santé pour aider à améliorer et à maintenir la forme physique. Les avantages pour la santé des graines de carvi sont également dus à leur forte teneur en fibres alimentaires (Agrahari.P et Singh D.K,2014) .Ces espèces contiennent des quantités importantes de composés phénoliques. Comme (polyphenols , flavonoids)

-Composés phénoliques

Les composés phénoliques ou polyphénols forment une grande famille de composés chimiques très divers depuis les simples acides phénoliques jusqu'aux grands polymères complexes que sont par exemple, les tanins et la lignine) (Hopkins.W, 2003).

Elles sont présentes dans presque toutes les plantes et l'on sait qu'elles s'accumulent dans toutes les parties de l'organisme (racines, tiges, feuilles...). Bien qu'il soit le groupe le plus étudié de métabolites secondaires, la fonction de beaucoup de produits phénoliques reste encore inconnue (Reven.H et al .,2014).

1.4. Domaine utilisation

Le carvi est utilisé en médecine traditionnelle chinoise et dans d'autres médecines populaires comme carminatif, puisque ses graines séchées de carvi sont utilisées dans le traitement des problèmes gastro-intestinaux spasmodiques, de l'indigestion, du manque d'appétit et de la dyspepsie chez les adultes et nourrissons (Agrahari.P et Singh D.K, 2014).

1.5. Effet thérapeutique

Médecine depuis de nombreuses années, Le carvi est bénéfique pour les problèmes digestifs, notamment les brûlures d'estomac, les ballonnements, les gaz, la perte d'appétit et les crampes légères, estomac et intestins.

L'huile de carvi est également utilisée pour aider les gens à cracher les mucosités et à améliorer le contrôle des mucosités Miction, tuer les bactéries dans le corps, soulager la constipation.

Les femmes utilisent l'huile de carvi pour commencer leurs menstruations et soulager les crampes menstruelles. Les mères qui allaitent l'utilisent pour augmenter le débit de lait maternel . Le carvi est utilisé dans Rince-bouche et en friction cutanée pour améliorer la circulation sanguine locale.

Les graines de *Carum carvi* L.(carvi) sont considérées comme:Antispasmodique, carminatif, astringent et utilisé dans le traitement des stomatites stimulantes, diarrhées, indigestions,Hystérie, flatulences, indigestion, coliques, maux de tête de digestion et amélioration de la fonction hépatique, pour les problèmes digestifs.

Ses effets biologiques potentiels comprennent des activités anti-obésité, analgésiques, anti-inflammatoires, anxiolytiques et hypothyroïdiennes. (Laribi.B *et al.*,2009).

Chapitre 02

Les Activités Biologiques

Chapitre 02 Activités Biologiques

Des recherches récentes dans différentes parties du monde ont exploré les actions pharmacologiques des graines de carvi. Il a un énorme potentiel pour agir comme antifongique , antibactérien , anti hyperglycémiant, anti hyper lipidémique ,anti ulcérogénique, antiprolifératif , anti dyspeptique , anti tumoral , molluscide insecticide , nématocide , activités anti aflatoxigènes et agent anticancéreux . Un extrait aqueux de carvi est utilisé comme emménagogue, diurétique, apéritif, tranquillisant, spasmolytique, galactagogue et comme aphrodisiaque en médecine traditionnelle marocaine. Il est diurétique et expectorant sont utilisés pour augmenter le lait maternel et la dysménorrhée Dans le système de médecine Un Ani, le fruit de *Carum carvi L.* est majeur (Agrahari.P et Singh D.K, 2014).

Carum carvi L. a diverses utilisations traditionnelles en ethnomédecine ,antispasmodique, antioxydant, carminatif et immun modulateur

Les propriétés du carvi indiquent qu'il peut avoir des effets bénéfiques sur les maladies inflammatoires de l'intestin [MICI]. (Laribi.B *et al.*,2009).

Ces derniers ont été reconnus pour posséder de nombreux effets biologiques, notamment une activité anti-inflammatoire, antimicrobienne, hypolipidémique,antimutagène et anticarcinogène[(Aćimović.M *et al.*,2015) (Smiljkovic M *et al.*, 2017)](Trifan.A *et al.*,2020).

Plusieurs études in vitro et in vivo ont été focalisées sur l'évaluation des propriétés antimicrobienne des polyphénols.

Les études du pouvoir inhibiteur des flavonoïdes sur la croissance bactérienne ont démontré que de nombreux composés flavoniques (apigénine, kaempférol et d'autres) sont doués d'un effet important sur différentes souches bactériennes à Gram négatif (*Escherichia coli*) et Gram positif (*Staphylococcus aureus*) (Harrar.A, 2012).

Nous avons sélectionné quelques activités biologiques.

2.1. Activité anti oxydante

2.1.1. Définition

Le stress oxydant, cause de plusieurs maladies, suscite la recherche de nouveaux remèdes antioxydants, ce dernier sont des substances neutraliser ou réduire les dommages causés par les radicaux libres.

2.1.2. Les radicaux libres

Les radicaux libres sont des composés caractérisés par une structure électronique déséquilibrée qui leur confère une grande réactivité sur les constituants organiques et sur les structures cellulaires. Ils se forment de façon inévitable en parallèle au métabolisme énergétique et par une multitude d'autres voies. Ils favorisent habituellement le bon fonctionnement de l'organisme et la santé des mammifères, mais leur excès peut être néfaste (Aurousseau.B , 2002).

Les radicaux libres proviennent à la fois de sources endogènes (mitochondrie, réticulum endoplasmique, cellules phagocytaires ...) et de sources exogènes (pollution, alcool, fumée de tabac, solvants industriels, pesticides et rayonnement) (Phaniendra A *et al.*,2015).

Lorsque ces radicaux libres sont produits plus rapidement ils ne peuvent être neutralisés par les systèmes de défense antioxydant ce qui permet le développement de stress (Picchi.A , 2006).

2.1.3. Le stress oxydatif

Le stress oxydant correspond à un déséquilibre entre la génération d'espèces oxygénées activées (EOA) et les défenses antioxydants de l'organisme, en faveur des premières. Notre mode de vie (tabagisme, alcoolisme, obésité, exercice physique intense), mais aussi notre mauvaise habitude alimentaire augmentent de façon anormale la production des EOA dans notre organisme. A long terme, ceci peut contribuer à l'apparition de diverses pathologies (Haleng *et al.*, 2007).

2.1.4. Les maladies liées au stress oxydatif

Le stress oxydant devient une situation pathologique dès que le système de protection est submergé par les ROS et les RONS (perte de la balance antioxydant - radicaux libres en faveur de ces derniers). Une alimentation saine et équilibrée (légumes, fruits, poissons, huile etc.) doit théoriquement être suffisante pour apporter à notre organisme les antioxydants et les oligoéléments nécessaires pour limiter au maximum l'effet nocif de ces espèces (Haleng *et al.*.,2007).

Le stress oxydant est principalement la cause initiale de plusieurs maladies cancer, œdème pulmonaire, vieillissement accéléré, le diabète, maladie d'Alzheimer, les rhumatismes et les maladies cardiovasculaires (Favier.A , 2003).

2.1.5. Les antioxydants

Antioxydants sont des composés chimiques capables de minimiser efficacement les rancissements, retarder la peroxydation lipidique, sans effet sur les propriétés sensorielle et nutritionnelle du produit alimentaire. Ils permettent maintien de la qualité et d'augmenter la durée de conservation du produit. En outre, l'antioxydant alimentaire idéal, doit être soluble dans les graisses efficace à faible dose, et non toxique, n'entraîne ni coloration, ni d'odeur, ni saveur indésirable, résistant aux processus technologiques, et stable dans le produit fin (Hellal.Z ,2011).

2.2. Activité antibactérienne

Plusieurs études in vitro et in vivo ont été focalisées sur l'évaluation des propriétés antimicrobienne des polyphénols.

Les études du pouvoir inhibiteur des flavonoïdes sur la croissance bactérienne ont démontré que de nombreux composés flavoniques (apigénine, kaempférol et d'autres) sont doués d'un effet important sur différentes souches bactériennes à Gram négatif (*Escherichia coli*) et Gram positif (*Staphylococcus aureus*) (Harrar.A, 2012).

Les infections bactériennes sont causées par différents micro-organismes et sont la cause des maladies les plus répandues.

2.2.1. Définition

Correspond à la capacité d'une molécule ou d'un composé présent au sein d'un végétal à très faible concentration, d'inhiber le développement d'une bactérie ou la tuer.

La sensibilité d'une bactérie à un antibiotique varie selon la nature de l'antibiotique, L'activité antimicrobienne a été réalisée contre les microorganismes pathogènes fréquents qui causent des problèmes dans les milieux médicaux et champs de nourriture (Taous.A *et al* .,2009)

2.2.2. Les Antibiotique

C'est une substance antibactérienne Produite par des micro-organismes (champignons) et (bactéries) ou capacité de synthèse chimique inhiber la reproduction ou détruire les micro-Organismes (Ben Abdallah.R *et al* .,)

Les antibiotiques sont classés selon leur structure chimique, leur type de spectre d'action ou leur origine (Stora.D , 2013)

Partie Expérimentale

Chapitre 3

Matériel Et Méthode

Chapitre 3 : Matériel Et Méthode

3.1. Préparation d'extrait

D'après les articles analysés, on a trouvé des méthodes d'extraction différentes.

3.1.1. Macération

C'est Une substance séjourne à froid dans un solvant organique pour en extraire les constituants solubles dans ce solvant. Ex : la présence de fruits dans l'alcool.

Les extraits bruts (méthanolique) des épices étudiées sont obtenus par macération, Le principe d'extraction repose sur un simple contact entre le support solide et le solvant (Penchev.P.I , 2010). La séparation se fait par filtration. Elle est utilisée dans l'extraction des terpènes, des alcaloïdes, des flavonoïdes, des acides gras, des amines etc. (Lumbu.S., *et al* 2005)

A/Méthode: selon (Craig.C., *et al* 1950)

Le poudre de épice étudiée (carvi) sont mises à macérer pendant 24 heures à température ambiante, dans un mélange méthanol-eau (80:20 V/V). L'extraction est refaite 3 fois avec renouvellement du solvant. Les macéras sont réunis et filtrés sur papier filtre. Le solvant est éliminé du filtrat sous vide à 40°C à l'aide d'un rota vapeur(Heidolf), et le reste est éliminé à l'aide de l'étuve à 40°C

B/Méthode : selon (Ajbli.M., *et al* 2017)

Extraction par macération Trente grammes de poudre de carvi ont été placés dans un erlenmeyer de 200 ml. Puis 160 ml de méthanol à 70 % et 40 ml d'eau distillée ont été additionnés. Après 48 heures de repos, le mélange a été filtré puis une série de fractionnements a été réalisée en utilisant des solvants de polarités croissantes. À la fin, les solvants ont été éliminés dans un rotavapor pour obtenir l'extrait méthanolique brut.

C/Méthode : Selon (Keshavarz.A., *et al* 2013)

Les fruits de Carvi (300 g) ont été séchés à l'air et finement réduits en poudre, trempés dans

un volume suffisant d'éthanol: eau (70:30) pendant 1 h et extraits à l'aide d'un appareil de percolation qui a été maintenu pendant 48 h pour accomplir une extraction complète.

L'extrait a été secoué, filtré et évaporé dans un évaporateur rotatif sous pression réduite jusqu'à l'obtention d'un extrait semi-solide.Obtenu. L'extrait concentré a été lyophilisé pour obtenir un extrait sec en poudre.

Les doses d'essai ont finalement été préparées par reconstitution de cet extrait sec dans l'eau.

3.1.2. Infusion

selon (Kilani.S *et al .*, 2008)

Préparation d'extraits de carvi, L'infusion de tubercules de carvi a été préparée en versant 500 ml d'eau bouillante sur 100 g de matière végétale. Le mélange a été laissé au repos pendant 15 à 20 min puis filtré. L'infusion résultante a ensuite été lyophilisée. Le résidu a été dissous dans de l'eau. Le mélange a été filtré et l'acétone a été évaporée sous basse pression afin d'obtenir une solution aqueuse.

3.1.3. Décoction

Selon (Gouegoui Bohui.P.S., *et al* 2018)

On place la racine ou l'écorce d'une plante dans de l'eau froide ; le tout est porté à ébullition et les constituants se dissolvent dans l'eau. Cette méthode est très ancienne.

Un prix d'essai de 10 g de poudre de carvi a été introduite dans un ballon contenant 100 ml d'eau distillée. L'ensemble a été maintenu en ébullition pendant 30 minutes. Après refroidissement et filtration, la filtration se concentre sur l'évaporateur Tournier sous vide à 50°C. L'extrait a été ensuite mis à il a été fixé à 46°C pendant 24 heures. Les essais ont été réalisés en triple. Le poudre obtenue ont été pesée puis conservée dans un flacon stérile phytothérapie

✓ Le rendement de l'extrait brut est défini comme étant le rapport entre la masse de

L'extrait sec obtenu et la masse du matériel végétal traité. Ce rendement est calculé via l'équation: $R(\%) = (Me / Mv) \times 100$

R (%) : Rendement en %.

Me : Masse de l'extrait après l'évaporation du solvant.

Mv : Masse de la matière végétale utilisée pour l'extraction (Harborne.J.B, 1998).

3.1.4. Extraction des huiles essentielles par hydro distillation

L'hydro distillation est la méthode la plus recommandée pour extraire les huiles essentielles des produits végétaux. C'est une technique basée sur le changement d'état liquide- vapeur des espèces chimiques.

a/Principe

Le principe de la méthode consiste à distiller un composé par entraînement à la vapeur d'eau en immergeant directement le matériel végétal à traiter dans Un ballon rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition à l'aide d'une chauffe ballon (Sans pour autant remplir le ballon, pour éviter le débordement à l'ébullition). 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 chutent dans une ampoule à décanter, l'eau et l'huile se séparent par différence de densité (Hajji S *et al.*,1984)

A/Méthode : Selon (Kallio.H *et al.*,1994)

Les bouffées (également appelées graines de carvi) ont été récoltées à la main et séchées à 40°C à environ 10% d'humidité et stockées dans des sacs en papier à température ambiante à l'abri de la lumière.

-L'huile essentielle a été isolée avec un Appareil de Karlsruhe (Stahl.E,1953)

-Les fruits du carvi étaient broyés avec un broyeur centrifuge équipé d'un tamis de 1,0mm (Modèle ZM 1, Retsch KG, Haan, Allemagne) sous liquide NZ injection. Environ 5,00 g d'épices moulues ont été extraites en 200 mL d'eau déminéralisée distillée pendant 4 h selon le néerlandais Pharmacopée (Nederlandse.F ,1966). La quantité d'huile a été mesurée sur l'échelle volumétrique sur le tube latéral de l'appareil. L'huile a été séchée sur du sodium anhydre sulfate et stocké à -20 °C dans des flacons à bouchon à vis scellés au téflon.

Une dilution de 30 000 fois du distillat dans de l'éther n-pentanediéthylique (1:2 v/v) a été réalisée et du n-tétradécane a été ajouté comme étalon interne avant les analyses par

chromatographie en phase gazeuse.

B/Méthode : selon (Ajbli.M *et al.*, 2017)

Pour extraire les huiles essentielles, la méthode d'hydrodistillation a été utilisée : 100 g des graines de carvi sont mis dans un ballon. De l'eau distillée est rajoutée à valeur de deux tiers de la quantité des graines, l'appareil est remonté et la distillation lancée ensuite. Les échantillons (graines de *Carcum Carvi L.*) issus de Sebt Jahjouh et Agourai sont utilisés pour l'extraction des huiles essentielles de l'anis vert. Trois extractions ont été réalisées pour chaque échantillon, et les rendements moyens ont été calculés.

3.1.4.1. Extraction des huiles par solvant

Selon : (Bourgou.S *et al.* , 2019)

A/Extraction Soxhlet (méthodes traditionnelles)

Trente grammes de graine de carvi ont été transférés dans un dé à coudre en cellulose et mis dans la chambre d'extraction d'un appareil Soxhlet muni d'un condenseur. Ce dernier a été placé sur un ballon à distiller rempli de 250 mL de n-hexane ou MeTHF. Les échantillons ont été extraits au reflux pendant 6h. Après l'extraction, les solvants sont évaporés à l'aide d'un évaporateur rotatif. Les huiles extraites ont été pesées, refermées sous un flux d'azote et stocké à -20°C jusqu'à analyse ultérieure.

B/Extraction chloroforme/méthanol

Vingt grammes des graines de carvi moulues ont été mélangés avec une solution de chloroforme/méthanol dans un rapport v/v de 2:1 et mélangé soigneusement dans un vortex selon Folch et al. (Folch.J *et al.* , 1957)

Ensuite, le mélange a été filtré à travers Filtre en papier Whatman dans une ampoule à décanter et une solution de chlorure de potassium (80 ml) a été ajoutée. Après une légère agitation, le mélange a été autorisé à se séparer en deux couches. La couche inférieure a été évaporée sous pression réduite. L'échantillon d'huile a été pesé et rincé avec de l'azote et stocké à -20 ° C jusqu'à une analyse plus approfondie.

C/Dioxyde de carbone supercritique (Sc-CO2) extraction (nouvelles technologies)

L'huile a été extraite des graines de carvi avec Sc-CO₂ à l'aide d'une échelle pilote équipements (Separex, Champigneulle, France). L'huile extraite était maintenue à une pression de 20 MPa et une température de 40°C. (Koubaa M *et al.*, 2015) Le temps d'extraction a été fixé à 180 min sous un flux continu de CO₂ (14 mL/min). Après avoir terminé les processus d'extraction, l'extraction totale le rendement a été mesurée. L'huile obtenue a été transférée dans des bouteilles en verre, rincé à l'azote et stocké à -20°C jusqu'à l'analyse.

3.2. Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué avec le réactif colorimétrique de Folin Ciocalteu selon la méthode citée par (Wong. C.C *et al.*, 2006).

a/Principe.

Teneur phénolique totale est habituellement déterminée colorimétriquement avec le spectrophotomètre UV-Vis en utilisant le réactif de Folin Ciocalteu, le réactif de Folin Ciocalteu est un acide de couleur jaune constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMo₁₂O₄₀).

Il est réduit lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène (Ribéreau-Garyon.P, 1968).

A/Mode Opérateur: Selon (Trifan.A *et al.*, 2013)

Composés phénoliques totaux dans les extraits méthanoïques de fruits de carvi ont été déterminés par la méthode de Folin-Ciocalteu (Singleton VL et Rossi JAJ, 1965)

Les extraits méthanoïques ont été concentrés sous vide et les extraits secs ont été dissous dans diméthylsulfoxyde (10 mg/mL) avant utilisation. Pour 40 µL d'échantillon, il y avait Ajouté 3,16 mL d'eau distillée et 200 µL de réactif de Folin-Ciocalteu. Après 5 min. 600 µL de carbonate de sodium aqueux à 20 % ont été ajoutés et le mélange a été secoué vigoureusement. Après 2h d'incubation à température ambiante, l'absorbance a été mesurée à 765 nm. La teneur totale en composés phénoliques était exprimée en équivalents d'acide gallique (mg d'acide gallique/g d'extrait).

B/Mode Opérateur : Selon (Bourgou.S *et al.*, 2019)

Les composés phénoliques ont été extraits des huiles selon la méthode de Parry *et al.*

Brièvement, 0,5 g d'huile extraite (carvi) avec 2,5 mL de méthanol. L'échantillon a été vortex puis centrifugé à 5000 tr/min pendant 5 min et le surnageant a été récupéré. Cette procédure a été répétée encore deux fois. Les trois extractions ont été combinées et la solution phénolique résultante a ensuite été lyophilisée et stockée à -20°C jusqu'à l'analyse.

Le contenu phénolique total des huiles de graines (carvi) a été déterminé à l'aide de Réactif de Folin-Ciocalteu. En bref, une aliquote de l'extrait phénolique a été ajoutée à de l'eau distillée et mélangé pendant 30 s. Puis, Folin Ciocalteu réactif (125 µl) a été ajouté et laissé réagir pendant 3 min. Après Une solution de Na₂CO₃ a été ajoutée. Après incubation dans l'obscurité pendant 2 h, le l'absorbance par rapport au blanc préparé a été lue à 760 nm. Acide gallique a été utilisé comme standard et les résultats ont été exprimés en milligramme de gallique équivalent acide par gramme (mg GAE/g) d'huile.

C/Mode Opérateur: Selon (Thippeswamy.N.B et Achur.R.N , 2014)

La teneur totale en composés phénoliques de l'extrait a été estimée par la méthode de Folin Ciocalteu (Slinkard K et Singleton VL,1977). Approprié des dilutions d'extrait phénolique ont été ajoutées à 2 ml de Solution de carbonate de sodium à 2 % suivie de 100 µl Solution de Folin-Ciocalteu à 50 %. Après avoir gardé le mélange pendant 30 min, l'absorbance a été mesurée à 750nm. Le contenu phénolique a été exprimé en équivalents d'acide gallique (GAE) par mg d'extrait calculé à partir du graphique standard de l'acide gallique.

3.3. Dosage des flavonoïdes totaux

a/Principe.

C'est du trichlorure d'aluminium (AlCl₃). Les flavonoïdes contiennent un groupement hydroxyle libre (OH), en position 5 qui, avec le groupement dioxyde de carbone, est susceptible de donner un composé coloré (jaunâtre) avec le chlorure d'aluminium. Cela reflète le fait que le métal (Al) perd deux électrons pour se combiner avec deux atomes d'oxygène de la molécule de phénol qui agit comme un donneur d'électrons. La couleur produite, qui a un maximum d'absorption autour de 430 nm, est proportionnelle à la quantité de flavonoïdes présents dans les extraits végétaux (Ribereau-Gayon.P ,1968). La teneur totale en flavonoïdes (TFC) a été déterminée à l'aide de la méthode rapportée précédemment par (Chang.C.C *et al.*,2002) avec de légères modifications.

A/Mode Opérateur : Selon(Diem Do.Q *et al.* , 2013), (Chlopicka.J *et al.* , et al),(Sen.S *et al.* ,

2013) c'est le même principe.

selon (Diem Do.Q *et al.* , 2013),La teneur totale en flavonoïdes (TFC) de chaque extrait a été étudiée à l'aide de la méthode de colorimétrie au chlorure d'aluminium décrit par (Chang.C.C *et al.*,2002) avec de légères modifications. En bref, l'échantillon d'extrait (carvi) a été dilué avec du méthanol jusqu'à 100 mg/mL. La courbe d'étalonnage a été préparée en diluant la quercétine dans du méthanol (0e100 mg/mL). L'extrait dilué ou la quercétine (2,0 ml) a été mélangé avec 0,1 ml d'aluminium à 10 % (p/v) solution de chlorure et 0,1 ml d'acétate de potassium 0,1 mM solution. Le mélange a été maintenu à température ambiante pendant 30 minutes. Ensuite, l'absorbance maximale du mélange était mesurée à 415 nm à l'aide d'un spectrophotomètre UVeVIS. TFC a été exprimée en milligrammes d'équivalent de quercétine par gramme de *L. aromatica* dégraissé (mg QCE/g DFLA).

3.4. Evaluation des activités biologiques des épices

3.4.1. Evaluation de l'activité antioxydant

L'activité antioxydant, une variété de méthodes sont utilisées.la majorité de ces méthodes Représentent sur la coloration ou la décoloration des réactifs dans un environnement de réaction.

Dans nos recherches, nous avons découvert: le test Ferric Reducing Antioxydant Power assay (FRAP) qui mesure les pouvoir de réduction des ions de fer. Et l'effet d'un antioxydant sur le radical 2,2-diphényl-1-picryl-hydrazyl (DPPH)

3.4.1.1. Evaluation de l'activité antioxydant par la méthode DPPH

La méthode DPPH•, simple, fortement sensible et rapide est employée pour évaluer l'activité antiradicalaire dans une durée relativement brève. Presque 90% des études sur l'activité antioxydant utilisent cette méthode (Moon J. K et Shibamoto T ,2009)

a/ Principe

Le DPPH• (2,2-Diphényl-2-picrylhydrazyl) est un radical libre stable de couleur violacée qui absorbe à 517nm. En présence de composés anti-radicalaires, le radical DPPH• est réduit et change de couleur en virant au jaune. Les absorbances mesurées à 517 nm servent à calculer le pourcentage d'inhibition du radical DPPH, qui est proportionnel au pouvoir antiradicalaire de l'échantillon (Parejo .I *et al.* , 2002)

A/ Mode opératoire : Selon (Abdalaziz.M.N *et al.* , 2017)

Le piégeage des radicaux DPPH a été déterminé selon à la méthode de Shimada (Shimada K

et al., 1992) avec quelques modifications. Dans Plaque de 96 puits, l'extraits de carvi à tester ont été mis à réagir avec 2,2-Di (4-tert-octylphényl)-1-picryl-hydrazyle stable libre radical (DPPH) pendant une demi-heure à 37°C. La concentration de DPPH a été maintenue à (300 µM). L'extraits de carvi d'essai ont été dissous dans du DMSO tandis que le DPPH était préparé dans de l'éthanol. Après incubation, la diminution de l'absorbance a été mesurée à 517 nm à l'aide d'un spectrophotomètre à lecteur multiplaques.

Le pourcentage d'activité de piégeage des radicaux par échantillons était déterminé par rapport à un témoin traité au DMSO groupe. Tous les tests et analyses ont été exécutés en triple exemplaire.

B/ Mode opératoire : Selon (Amri.O *et al.*, 2015)

Le pouvoir antiradicalaire des substances a été mesuré par la diminution de l'absorption du DPPH (1,1-Diphényl-2-picrylhydrazyl) selon la méthode de Shimada et al (Shimada K *et al.*, 1992). A 950 µl d'une solution méthanolique de DPPH (0,1mM) ont été ajoutés 50 µl de l'extrait végétal. Après 30 min, l'absorbance du mélange a été mesurée à 517 nm.

La capacité à piéger le radical DPPH a été calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\% \text{ inhibition du DPPH} = ((A_c - A_s) / A_c) \times 100$$

A_c : absorbance du contrôle

A_s: absorbance de l'échantillon d'essai

C/ Mode opératoire : selon (Yakoubi.S *et al.*, 2020)

L'hydroxyanisole (BHA) a été utilisé comme étalon positif contrôles. Du DPPH a été ajoutée aux solutions préparées avec des huiles essentielles, une émulsion chargée d'huile essentielle et d'un standard antioxydant et agité. Chaque mélange a été maintenu dans l'obscurité pendant 30 minutes avec adsorption Elle a été mesurée à 517 nm contre un vide (Aksoy.L *et al.*, 2013). Radical L'activité de récupération a été calculée en pourcentage de Tache DPPH en utilisant l'équation suivante :

$$\text{Balayage radical de DPPH \%} = ((A_0 - A_1) / A_0) \times 100$$

A₀ est l'absorbance de la solution DPPH

A₁ est l'absorbance de l'échantillon comptoir

L'activité a été exprimée en concentration d'inhibition semi-maximale (CI) (en mg/mL)

3.4.2.Évaluation de l'activité antibactérienne

a/principe :

L'activité antibactérienne a été déterminée par la méthode de diffusion en milieu gélosé Mueller-Hinton (Al Akeel.R *et al.* , 2014) Elle permet de déterminer l'activité inhibitrice de la croissance bactérienne par la mesure du diamètre d'inhibition (Sharififar.F *et al.* , 2007)

A/Mode opératoire: Selon (Goyal.M *et al.* ,2018)

Les graines de *Carum carvi* broyées séchées puis grimacées.

Le matériau broyé a été trempé dans de l'eau distillée.

Ce mélange d'eau a été placé avec un appareil de type Clevenger.

Le matériau a été hydro-distillé en utilisant un appareil de type Clevenger.

L'huile essentielle obtenue à partir de carvi a été testée pour son activité antibactérienne contre 10 bactéries pathogènes potentielles, à savoir :

Bacillus subtilis (BTCC 17), *Bacillus cereus* (BTCC 19), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* CRL (ICDDR, B), *Shigella dysenteriae* (AE 14396), *Shigella sonnei* CRL (ICDDR, B), *Salmonella typhi* (AE 14612), *Salmonella paratyphi* (AE 14613), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) et *Vibrio cholera* (AE 14748).

La sensibilité in vitro des bactéries aux matériaux de test a été réalisée par la méthode de diffusion sur disque. Le milieu Mueller-Hinton a été utilisé pour la culture des bactéries.

Chaque expérience a été répétée trois fois. Tous les résultats ont été comparés à l'antibiotique antibactérien standard ampicilline (20µg/disque)

B/Mode opératoire: Selon (Simic.A *et al.* , 2008)

Les bactéries suivantes ont été utilisées :

Bacillus cereus (isolat clinique), *Escherichia coli* (ATCC 35218), *Micrococcus luteus* (ATCC 9341), *Proteus mirabilis* (isolat clinique), *Pseudomonas tolaasii* (isolat d'Agaricus bisporus), *Salmonella enteritidis* (ATCC 13076), et *Staphylococcus* .

MA pour vérifier l'absence de contamination et contrôler la validité de l'inoculum. La détermination de la CMI a été réalisée par une technique de dilution en série à l'aide de plaques de microtitration à 96 puits. Les huiles essentielles ont été résolues dans Bouillon MA ou SDA avec inoculum fongique. Les microplaques ont été incubées pendant 72 h à 28°C.

La technique de dilution en série a également été réalisée pour le dosage antibactérien. Les

huiles essentielles ont été dissoutes dans TSB avec des inoculums bactériens. Les microplaques ont été incubées pendant 24 h à 37°C. Le lendemain, 50 µL d'une solution à 0,2 mg/mL d'INT (violet de p-iodonitrotétrazolium) a été ajoutée et les plaques ont été remises dans l'incubateur pendant au moins une demi-heure pour une assurance réaction colorée. L'inhibition de la croissance a été indiquée par un solution claire ou une nette diminution de la réaction colorée. Cette valeur a été prise comme concentration minimale inhibitrice (MIC) (Eloff.J.F , 1998) . Concentrations bactéricides minimales (MBCs) ont été enregistrées après réinoculation dans le milieu TSB.

La streptomycine a été utilisée comme contrôle positif pour les bactéries espèces.

C/Mode opératoire: selon (El Ouali Lalami.A *et al* ., 2013)

La méthode utilisée est la méthode des disques en agar (Wayne.PA ,1997) mais légèrement modifiée. En effet, nous avons substitué les disques de papier Whatmane par des disques en agar de 6 mm de diamètre et de 2 mm de largeur ou nous avons pu piéger 1,5 µl de l'huile essentielle. L'inoculum utilisé est de 10⁸ UFC/ml. Nous avons utilisé le milieu gélose nutritive à 2% d'agar sur le quel nous avons déposé aseptiquement les disques d'agar. Après 24h d'incubation à la température de 37°C ± 1°C, l'activité antibactérienne est déterminée en terme du diamètre en mm de la zone d'inhibition autour des disques d'agar. Chaque essai est répété trois fois.

Chapitre 4

Résultats Et Discussions

Chapitre 4. Résultats et discussions

4.1. Le rendement d'extraction

le rendement d'extraction de différents extraits sont regroupés dans le tableau 1.

Tableau 1: Rendement d'extraction de différents extraits de *carum carvi L.*

Méthode d'extraction	Rendement		Référence
Extraction par solvant (méthodes traditionnelle)	Soxhlet (n-hexane)	13%	(Bourgou.S <i>et al.</i> , 2019)
	chloroforme/Méthanol	18%	
Extraction par solvant (méthode nouvelle)	Sc-CO2	10%	
	MeTHF	16%	
Les analyses chromatographiques en phase gazeuse des hydrodistillats	3 à 6 %		(Kallio.H <i>et al.</i> , 1994)
Hydrodistillation	-L'extrait concentré a donné 14 % -le CHE lyophilisé a donné 7% -Analyse de l'huile essentielle : Les fruits de la plante ont produit 2,9 %		(Keshavarz.A <i>et al.</i> , 2013)

Pour (Bourgou.S *et al.* , 2019) , .Selon les méthodes traditionnelles, y compris l'extraction à l'hexane et la méthode Folch, le rendement en huile de graine de carvi était de 13 % et 18 %,respectivement et selon les méthode nouvelle y compris l'extraction à vertes (MeTHF et Sc-CO2) le rendement en huile de graine de carvi était de 10% et 16%.Ces différences peuvent être dues aux effets des méthodes d'extraction. Le n-hexane s'est avéré moins efficace que la procédure Folch pour l'extraction de l'huile de C. carvi.

Mais (Kallio.H *et al.* , 1994), par Les analyses chromatographiques en phase gazeuse des hydrodistillats on a obtenu Les fruits du carvi contiennent environ 3 à 6 % d'huile essentielle, qui Une trentaine de substances ont été identifiées dans l'huile de carvi (Lawrence.B. M , 1992).

En plus (Keshavarz.A *et al.* ,2013) , par méthodes hydrodistillation Nous notons que le résultat d'huile essentielle de l'extrait de carvi ont produit 2,9 % ,Ce résultat était bien inférieur aux résultats précédents

En analysant le (tab.1), nous constatons que la raison de la différence des valeurs est due aux différentes méthodes d'extraction ou les solvants utilisées ou moment de la récolte.

4.2. Dosage des polyphénols.

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué avec le réactif colorimétrique de Folin-Ciocalteu.

Tableau 2. Teneur en polyphénols totaux de *Carum carvi L.*

Résultats					Références
Taux de germination (%)			Semis < 50 mm (%)		(Trifan.A <i>et al.</i> , 2013)
V1	1%	96.75	1.30		
	2.5%	96.67	2.00		
	5%	97.33	6.00		
	10%				
V2	1%	95.33	3.33		
	2.5%	96.69	2.65		
	5%	98.21	1.79		
V3	1%	98.62	0		
	2.5%	98.62	1.38		
	5%	94.63	2.68		
Hexane	Folch	MeTHF	Sc-CO2	BHT	(Bourgou.S <i>et al.</i> , 2019)
5.95 ± 0.32 (mg GAE/g oil)	6.61 ± 0.26 (mg GAE/g oil)	9.31 ± 0.65 (mg GAE/g oil)	7.25 ± 0.18 (mg GAE/g oil)	-	
Acide caféique	475±18 (µg/g de poudre de graines)				(Thippeswamy.N.B et Achur.R.N , 2014)
Acide férulique	350±14(µg/g de poudre de graines)				
Acide cinnamique	125±13(µg/g de poudre de graines)				
Acide catéchuique	105±16(µg/g de poudre de graines)				

(Trifan.A *et al.* , 2013),La teneur phénolique totale (TPC) des huiles de carvi a été évaluée comme montré Dans le tableau , le Taux de germination% ,La quantité de composés phénoliques totaux n'a pas montré de différences significatives entre les extraits individuels de carvi pour V1 et

V2 (95.33 mg/g ; 98,21 mg/g), tout en montrant les résultats de V3, possédant le plus grand espace nutritionnel, a montré la concentration la plus élevée de ces constituants (98.62 mg/g) dans la germination des graines a été utilisée pour évaluer l'effet des extraits méthanoïques de fruits de carvi sur les processus physiologiques au cours de la croissance initiale des semis. Les résultats présentés dans le tableau sont presque inestimables (0 mg/g ; 2.68 mg/g) .

(Bourgou.S *et al.* , 2019), la Teneur en polyphénols totaux de *Carum carvi L.* obtenues avec des extractions (Soxhlet et Folch) et (MeTHF) et dioxyde de carbone supercritique (Sc-CO₂).

les huiles conventionnelles ont montré un pourcentage élevé de phénols, les résultats obtenus (5.95 ± 0.32d) ; (6.61 ± 0.26c) ; (9.31 ± 0.65a) ; (7.25 ± 0.18b) mg GAE/g dans des huiles d'hexane et de Folch et de MeTHF et de Sc-CO₂ , respectivement. C'était MeTHF la valeur la plus riche en polyphénols par rapport aux autres ; Enfin, on remarque son absence dans le BHT. Les résultats ont indiqué que les huiles extraites de la plante de carvi sont riches en composés phénoliques par rapport aux huiles traditionnelles.

(Thippeswamy.N.B et Achur.R.N , 2014), le contenu phénolique total (TPC) a été dosé par méthode de Folin-Ciocalteu. L'identification et la quantification des composés phénoliques individuels ont été réalisées en comparant le temps de rétention et la surface du pic des composés phénoliques présents dans l'extrait avec celle des standards à 254 nm ; Où l'on trouve le carvi contenait un mélange d'acides phénoliques, notamment l'acide gallique, l'acide catéchique, l'acide caféique, l'acide cinnamique, l'acide férulique et des flavonols tels que la quercétine et le kaempférol ; Où nous les trouvons dans des proportions différentes. La valeur la plus élevée était l'Acide caféique .

En conclusion, nous concluons que parmi les composés bioactifs, les composés phénoliques constituent une classe importante car ils peuvent agir comme antioxydants et peuvent avoir la capacité de protéger des composants biologiquement importants, tels que les lipides membranaires, l'ADN et les protéines, des dommages oxydatifs causés par les radicaux.

Au final, bien que le même objectif soit de mesurer le pourcentage de polyphénols dans l'extrait de carvi, il existe une différence entre les valeurs, due à la différence de quantité d'échantillon, volume de solutions utilisées et de temps.

4.3. Dosage des flavonoïdes

Les flavonoïdes constituent la plus grande classe de composés phénoliques, les plus divers et les plus répandus, et ils sont omniprésents dans les plantes.

Tableau 3. Teneur en flavonoïdes totaux de *carum carvi L.*

Résultats		Référence
Emet : 19.20± 1.34 (µg/mg)		(Chauhan.V <i>et al.</i> ,2021)
E-Aq : 13.77± 0.45 (µg/mg)		
Teneur en flavonoïdes (mg/g) des racines de carvi en 2005	Juin : 0,140(mg/g)	(Najda.A <i>et al.</i> , 2008)
	Juillet : 0,152(mg/g)	
	Août :0,208(mg/g)	
	Septembre : 0,439(mg/g)	
	Octobre : 0,488(mg/g)	
2.6 ± 0.2(mg.g-1) épice sèche)		(Fatemeh.B <i>et al.</i> , 2006)

Pour (Chauhan.V *et al.* ,2021),,la teneur en flavonoïdes s'est avérée être de 19,20 µg/mg, Pour Emet et 13,77 µg/mg pour E-Aq, c'était dans conformément à une étude précédente qui a montré que le carvi contiennent environ 25 % de flavonoïdes.

Et en (Najda.A *et al.* , 2008), On note que la valeur des flavonoïdes des racines de carvi au cours de l'année 2005 était dans des valeurs comprises entre (0,140-0,488 (mg/g)), et cela au cours des saisons suivantes : juin ,juillet, août, septembre, octobre Au contraire, nous constatons que (Fatemeh.B *et al.* , 2006) ; la quantité de flavonoïdes est légèrement supérieure à la première et la deuxième du tableau precedent (2.6 ± 0.2)(mg.g-1) épice sèche).

Lors de l'analyse des flavonoïdes totaux par la méthode au chlorure d'aluminium, nous constatons que la différence entre les valeurs se trouve dans les graines, qui sont riches par rapport aux racines, et l'extrait de méthanol était toujours la meilleure concentration.

4.4.Évaluation de l'activité anti oxydante

4.4.1. Méthode DPPH

Plusieurs méthodes sont utilisées pour évaluer, in vitro l'activité antioxydant par piégeage de radicaux différents, comme les ions ferriques par la méthode FRAP (Ferric ion Reducing Antioxidant Paramètre) ainsi que la méthode utilisant le radical libre DPPH• (diphenyl-

picrylhydrazyle).

Tableau 4. Résultats de l'activité antioxydants (DPPH) in vitro des différents extraits et différents méthodes pour l'épice *Carum Carvi L.*

Différence	Résultats (I%)	Références
-Dans Plaque de 96 puits : les échantillons à tester ont été mis à réagir avec (300 uM) DPPH à 30 min et à 37°C - Les échantillons d'essai ont été dissous dans du DMSO tandis que le DPPH était préparé dans de l'éthanol - incubation %RSA+SD (DPPH)	(18±0.06) (%)	(Abdalaziz.M.N <i>et al.</i> , 2017)
-950 µl méthanolique de DPPH (0,1mM) et ajouté 50 µl de l'extrait végétal -Après 30 min,	(76.81±0.42) (%)	(Amri.O <i>et al.</i> , 2015)
-(BHA) =étalon positif contrôles - DPPH a été ajoutée aux solutions préparées avec des huiles essentielles - agité - maintenu dans l'obscurité (30 min) DPPH (IC50mg/mL)	(56,93 ± 0,27)(%)	(Yakoubi.S <i>et al.</i> , 2020)

Pour (Amri.O *et al.* , 2015) Fait intéressant, l'extrait végétal de carvi ont montré une activité de piégeage des radicaux libres (DPPH).plus forte que les extraits conventionnels a été observée le Carum carvi (76.81±0.42%).D'autre part, (Yakoubi.S *et al.* , 2020), Dans cette étude, L'activité de piégeage des radicaux libres de l'huile de carvi a été déterminée à l'aide du test DPPH, et l'huile a montré une activité de piégeage des radicaux libres avec une valeur de (56,93 ± 0,27%).Et à la fin (Abdalaziz.M.N *et al.* , 2017), une résultats qui est beaucoup inférieur par rapport aux autres

(18±0.06%). En raison de son nombre impair d'électrons, DPPH+ possède une forte bande d'absorption à 517 nm dans la spectroscopie visible (violet foncé). Lorsque cet électron s'apparie en présence d'un capteur de radicaux, l'absorption disparaît et la décoloration qui en résulte est spectroscopie visible par rapport au nombre d'électrons absorbés.

Grâce aux résultats précédents, nous avons constaté que la raison de leur différence réside dans certaines des méthodes utilisées dans l'analyse DPPH, la quantité d'échantillon utilisée, ainsi que le temps.

4.5. Evaluation de l'activité antibactérienne :

l'évaluation de l'activité antibactérienne de différents extrait de carvi sont regroupés dans les tableaux 5 et 6.

Tableau 5. Activité antimicrobienne dose-dépendante de l'extrait d'huile de *Carum carvi L.*

Bactéries	concentration minimale		référence
	MIC	MBC	
<i>Bacillus subtilis</i> (BTCC 17)	(100-300 ppm)	(200-400 ppm)	(Goyal.M <i>et al.</i> , 2018)
<i>B. cereus</i> (BTCC 19)			
<i>Escherichia coli</i> (ATCC 25922)			
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> CRL (ICDDR, B)			
<i>Shigelladysenteriae</i> (AE 14396)			
<i>S. sonnei</i> CRL. (ICDDR, B)			
<i>Salmonella typhi</i> (AE 14612)			
<i>S. paratyphi</i> (AE 14613)			
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538)			
<i>Vibrio cholera</i> (AE 14748)			

Tableau 6. Activité antibactérienne (MIC et MBC; $\mu\text{L}/\text{mL}$) des huiles essentielles de *Carum carvi* L. par la méthode de microdilution.

Bactérie	Huile essentielle		Référence
	MIC ($\mu\text{L}/\text{mL}$)	MBC ($\mu\text{L}/\text{mL}$)	
<i>Bacillus cereus</i>	0.5	1	(Simic.A <i>et al.</i> , 2008)
<i>Escherichia coli</i>	2.0	4.0	
<i>Micrococcus luteus</i>	1	1	
<i>Proteus mirabilis</i>	2	4	
<i>Pseudomonas tolaasii</i>	4	6	
<i>Salmonella enteritidis</i>	0.25	0.5	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.1	0.25	

Pour (Goyal.M *et al.*, 2018), L'Activité antibactérienne de l'extrait d'huile de carvi a été testé contre les agents pathogènes d'origine alimentaire et les bactéries responsables de la détérioration des aliments, à savoir *Bacillus subtilis* (BTCC 17), *B. cereus* (BTCC 19), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* CRL (ICDDR, B), *Shigelladysenteriae* (AE 14396), *S. sonnei*CRL. (ICDDR, B), *Salmonella typhi* (AE 14612), *S. paratyphi* (AE 14613), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Vibrio cholera* (AE 14748) par la méthode de diffusion sur disque.

Dans le (tab 5), l'extrait et les agents antibactériens standards ont été dissous séparément dans un volume donné de 30% de diméthylsulfoxyde (DMSO) avant utilisation Au cours des expériences MIC et MBC, les huiles essentielles ont été utilisées à des concentrations de 50 à 500 ppm.

D'où les résultats ont montré que l'huile essentielle présentait une activité inhibitrice prometteuse contre toutes les bactéries testées, même à 2 $\mu\text{L}/\text{comprimé}$.

Les valeurs MIC (100-300 ppm) et MBC (200-400 ppm) de l'huile essentielle ont été déterminées.

L'expérience a été réalisée en triple exemplaire où l'effet antibactérien de l'extrait de carvi a été testé contre dix types des bactéries (tab 5), être sensible et a montré une inhibition significative de la croissance en présence d'extrait de carvi.

(Simic.A *et al.* , 2008), Dans le (tab 6), nous constatons que le dosage antibactérien a montré que l'huile essentielle de carvi possède une activité antibactérienne contre 6 bactéries par la méthode de microdilution. à savoir *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus luteus*, *Proteus mirabilis* , *Pseudomonas tolaasii* , *Salmonella enteritidis* , *Staphylococcus aureus* . Où l'on retrouve les résultats obtenus dans le tableau allant de 0,25 à 6 .

Les données montrent que l'effet inhibiteur sur *Pseudomonas tolaasii* (6 $\mu\text{l/mL}$) et *Proteus mirabilis* (4 $\mu\text{l/mL}$) est supérieur à *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*. Par conséquent, il a été constaté que les bactéries Gram-positives sont plus sensibles à l'extrait phénolique de C. carvi que les bactéries Gram-négatives. La résistance offerte par les bactéries Gram-négatives peut être due à la barrière de perméabilité fournie par la paroi cellulaire ou au mécanisme d'agrégation membranaire.

Conclusion

Conclusion

L'objectif global de notre travail est d'étudier l'activité antioxydants et antibactérienne de Carvi, et son dosage quantitatif, de manière comparative entre les articles, nous avons mené une étude bibliographique dans laquelle nous avons choisis 13 publications. Une épice a été choisie : *carum carvi L.* , le carvi caractérisée par une saveur douce et aromatique, Et en faisant une comparaison entre les articles, nous avons constaté qu'il existe de nombreuses méthodes d'extraction, et chaque méthode diffère de l'autre , le rendement d'extraction par les différentes méthodes ; soxhlet, chloroforme/méthanol, hydrodistillation, le rendement d'extraction est (13%), (18%),(14%), respectivement. Dont le couple chloroforme/méthanol était le meilleur solvant pour l'extraction.

L'examen phytochimique des extraits bruts révèle la présence et la richesse en polyphénols, L'analyse quantitative et qualitative d'extrait de carvi, par le methanol donner un extrait très riche en polyphénols.et cela est également lié au taux de germination. Le dosage des flavonoïdes totaux par la méthode au chlorure d'aluminium nous a permis de conclure que le carvi est riche en flavonoïdes, la meilleur concentration est toujours avec l'extrait méthanolique

L'efficacité antioxydant des extraits d'épice (carvi) a été évaluée par le teste DPPH 18 ± 0.06 %), ($76.81 \pm 0.42\%$) et ($56,93 \pm 0,27\%$). Nous concluons que la différence dans les valeurs est liée à la différence dans le volume des solutions et la quantité de l'échantillon utilisé....

Les huiles essentielles de cette épice présentent une bonne activité antibactérienne très prononcé contre les micro-organismes les plus courants. Ces différentes activités peuvent être attribuées aux différents composés phénoliques identifiés.

Références

Références

A

Abdalaziz.M.N,Mohamed Ali.M,Garbi.M.I, Dafalla.M.A,Kabbashi.A.S.,2017. *In-Vitro* Antimicrobial, Anti-Oxidant Activities And Cytotoxicity Of *Carum Carvi L.* 3(3): 23-27.

A'bdel A. Al, E.S. And M.R.S. Attia, 1993.Chemical Composition Of *Carum Carvi L.*Alexander Science Exchange, 4: 22-25.

Aćimović M, Kostadinović L, Popović S, Dojčinović N, Apiaceae Seeds As Functional Food. *Journal Of Agricultural Sciences*, 2015; 60(3): 237-246.

Adriana Trifan , Andra-Cristina Bostănaru , Simon Vlad Luca , Adina Catinca Grădinaru , Alexandra Jităreanu , Ana Clara Aprotosoae , Anca Miron , Oana Cioancă , Monica Hăncianu , Lăcrămioara Ochiuz , Alexandra Bujor , Petruța Aelenei , Mihai Mareș 2.,2020. Antifungal Potential Of Pimpinella Anisum, Carum Carvi And Coriandrum Sativum Extracts. A Comparative Study With Focus On The Phenolic Composition.1.4.

Agrahari P., Singh D.K., 2014. A Review On The Pharmacological Aspects Of *Carum Carvi* *Journal Of Biology And Earth Sciences* 4 : 1-13.

Ajebli.M,Zair.T,Eddouks.M .,2017. Étude Ethnobotanique, Phytochimique Et Evaluation De L'activité Antibactérienne Des Fruits De Pimpinella Anisum De Diverses Zones De Culture Au Maroc.-017-1133-4.

Aksoy.L, Kolay.E, Ağılonu.Y, Aslan.Z ,Kargıoğlu.M, *Free Radical Scavenging Activity, Total Phenolic Content, Total Antioxidant Status, And Total Oxidant Status Of Endemic Thermopsis Turcica.* *Saudi Journal Of Biological Sciences*, 20, 235–239 (2013).

Doi:10.1016/J.SJBS.2013.02.003.

Al Akeel, R., Al-Sheikh, Y., Mateen, A., Syed, R., Janardhan, K., Gupta, V.C.2014.Evaluation Of Antibacterial Activity Of Crude Protein Extracts From Seeds Of Six Different Medical Plants Against Standard Bacterial Strains. *Saudi Journal Of Biological Sciences*,(21), 147–151.

Annou G, 2018. Activités Biologiques Des Épices Constitutives D'un Mélange « Ras El Hanout » Utilisé Par Les Habitants De Ouargla. Thèse De Doctorat Ès Sciences De La Vie, Université Kasdi Merbah Ouargla, Pp 13-14.

Aurousseau, B. (2002) Oxygen Radicals In Farm Animals. Physiological Effects And Consequences On Animal Products. Inra Productions Animales, 15, 67-82.

B

Ben Abdallah R., Frikha D., Maalej S., S. Evaluation In Vitro De L'activite Antibacterienne Et Antifongique De Quatre Especies Algales Marines In Vitro Évaluation Of The Antibacterial And Antifungal Activities Of Marine Algae .I. M. Sfax, N°31; Février 19 ; 38 – 44.

Brudieux V.2007. Extraction, modification enzymatique et caractérisation chimique de nouvelles structures pectiques. Application de la relation structure/activité à la dermocosmétique. Thèse doctorat, université de Limoges.

Bourgou.S, Rebey.I.B, Dakhlaoui.S,Msaada.K,Saidani Tounsi.M,Ksouri.R,

Fauconnier.M.L,Hamrouni-Sellami.I.,2019.Green Extraction Of Oil From *Carum Carvi* Seeds Using Bio-Based Solvent And Supercritical Fluid: Evaluation Of Its Antioxidant And Anti-Inflammatory Activities.P2864.

C

Chang CC, Yang MH, Wen HM, Et Al. Estimation Of Total Flavonoid Content In Propolis By Two Complementary Colorimetric Methods. J Food Drug Anal 2002;10:178-82.

Chauhan Vivek, Devi S., Sharma S., K.Shamsher S. 2021.Phytochemical Characterization Of Caraway (*Carumcarvi*) Seed Extract And Its Use As A Potentmedicinal Agent Research Journal Of Biotechnology Vol. 16 (10).

Chlopicka.J,Pasko.P,Gorinstein.S,Jedryas.A,Zagrodzki.P.,2012.Total Phenolic And Total Flavonoid Content, Antioxidant Activity And Sensory Evaluation Of Pseudocereal Breads.548-555.

Craig C., J. D., Gregory Et Hausmann W., 1950. Versatile Laboratory Concentration Device , Anal. Chem Vol. 22, P. 1462.

D

Diem Do.Q ,Angkawijaya.A.E,Tran-Nguyen.P.L,Huynh.L.H,Soetaredjo.F.E, Suryadi Ismadji.S, Ju.Y.H.,2013.Effect Of Extraction Solvent On Total Phenol Content,Total Flavonoids Content, And Antioxidant Activity Of *Limnophila Aromatica*.1-7.

Droniou-Cassaró M. 2012. Les Épices, Les Symposiarques. P. 2.

E

Eloff JN(1998):Asensitive And Quick Microplate Method To Determine The Minimal Inhibitory Concentration Of Plant Extracts For Bacteria. *Planta Med* 64: 711–713.

El Ouali Lalami.A , El-Akhal.F,4 , Ouedrhiri.W , Ouazzani.Ch.F, Guemmouh.R , Greche.H.,2013.Composition Chimique Et Activité Antibactérienne Des Huiles Essentielles De Deux Plantes Aromatiques Du Centre Nord Marocain : *Thymus Vulagris* Et *Thymus Satureioïdis*. Volume 8, N°31.

F

Fatemeh Bamdad, Mahdi Kadivar,Javad Keramat.,2006.Evaluation Of Phenolic Content And Antioxidant Activity Of Iranian Caraway In Comparison With Clove And BHT Using Model Systems And Vegetable Oil. 41 (Supplement 1), 20–27.

Favier A. 2003. Le Stress Oxydant . Intérêt Conceptuel Et Expérimental Dans La Compréhension Des Mécanismes Des Maladies Et Potentiel Thérapeutique . L'Actualité Chimique. Pp . 108-117.

Folch J, Lees M, Stanley GHS. A Simple Method For The Isolation And Purification Of Total Lipids From Animal Tissues. *J Biol Chem*. 1957;226(1):497-509.

G

Gouegoui Bohui.P.S,Adima.A.A,Niamké.F.B,N'Guessan.J.D.,2018.Etude Comparative De Trois Méthodes D'extraction Des Flavonoïdes Totaux À Partir Des Feuilles De Plantes Médicinales : *Azadirachta Indica* Et *Psidium Guajava*.046; 50 – 58.

Goyal.M, Gupta.V.K,Singh.N,Mrinal.,2018. *Carum Carvi*- An Updated Review.6(4):14-24.

H

- Hajji S., Beliveau J., Simon D.Z., Salvador R., Aube C., Conti A., 1984. A Rapid Method For The Perfractionation Of Essential Oils : Application To Essential Oil Of Black Spruce. *Journal Of Liquid Chromatography*, 7(13) : 2671-2677.
- Harborne JB., 1998. *Phytochemical Methods. A Guide To Modern Techniques Of Plants Analysis*. Third Edition.Pp : 203-214.
- Haleng, Et Al 2007.Le Stress Oxidant. *Rev. Med. Liege.*, 62 (10): 628-638.
- Heers J. 2008. Rôle Historique Des Épices Et Des Aromates. *Terre Et Vie N°96*.
- Hellal Z., 2011. Contribution À L'étude Des Propriétés Antibactériennes Et Antioxydantes De Certaines Huiles Essentielles Extraites Des Citrus. Application Sur La Sardine (*Sardinapilchardus*). Mémoire De Magister. Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou 120p.
- Henri D;1992.Alimentation Et Nutrition Humaines,ESF Ed 17, Rue Viéte,75017 Paris,P2.
- Hopkins, W. (2003). *Physiologie Végétale*.3ème Édition, Boeck. Université Rue Des Minimes 39,B-1000 Bruxelles. P67,276,279,280,138.
- Harrar Abd El N;2012. Activités Antioxydants Et Antimicrobienne D'extraits De Rhamnus Alaternus L, Diplôme De Magister, Sciences De La Nature Et De La Vie, Université Ferhat A De Sétif, Pp 17-18.

I

- Iacobellis. N.S., Cantore.P.L, Capasso.F, Senatore.F.,2005. Antibacterial Activity Of *Cuminum Cuminum L.* And *Carum Carvi L.* Essential Oils.,53, 57-61 57.

J

- Johri.R.K.,2010.*Cuminum Cuminum* And *Carum Carvi*: An Update.,

K

- Kallio.H, Kerrola.K, Alhonmaki. P.,1994.Carvone And Limonene In Caraway Fruits (*Carum Carvi L.*)Analyzed By Supercritical Carbon Dioxide Extraction-Gas Chromatography.42,2478-2485.
- Keshavarz.A,Minaiyan.M,Ghannadi.A,Mahzouni.P.,2013.Effects Of *Carum Carvi L.* (Caraway) Extract And Essential Oil On TNBS-Induced Colitis In Rats. 8(1): 1-8.

Kochlar. S.I., 1981. "Uses Of Caraway Seed Oil Ie *Carum Carvi L*" Economic Botany In The Tropics,9: 284-285.

Kopalli SR, Koppula S 2015 . *Carum Carvi* Linn (Umbelliferae) Attenuates Lipopoly Saccharide-Induced Neuroinflammatory Responses Via Regulation Of NF-KB Signaling In BV-2 Microglia. Trop J Pharmres; 14(6) :1041-1047.

Koubaa M, Roselló-Soto E, Šicžlabur J, Et Al. Current And New Insights In The Sustainable And Green Recovery Of Nutritionally Valuable Compounds From *Stevia Rebaudiana* Bertoni. *J Agric Food Chem.* 2015;63(31):6835-6846.

L

Laribi. B; Et Al 2009 Water Deficit Effects On Caraway (*Carum Carvi L.*) Growth, Essential Oil And Fatty Acid Composition P. 372-379.

Lawrence, B. M. Progress In Essential Oils. *Perfum. Flavor.*1992,17, 45-46, 48-56.

Lumbu.S; Kahumba.B; Kahambwe.T; Mbayo.T; Kalonda.M; Mwamba.M; Penge.O., 2005. Contribution À L'étude De Quelques Plantes Médicinales Anti Diarrhéiques En Usage Dans La Ville De Lubumbashi Et Ses Environs, *Annales De Pharmacie*, 3 (1) : 75-86.

M

Maurice N. 1997- L'herboristerie D'antan A La Phytothérapie Moléculaire Du Xxie Siècle. Ed.Lavoisier, Paris, P. 12-14.

Miraj.S, Kiani,S.,2016.Pharmacological Activities Of *Carum Carvi L.*,8 (6):135-138.

M Kamale eswari, N Nalini. *J. Pharm. Pharmacol.* 2006;58(8):1121-30.

M Mardani, SM Afra, N Tanideh, A Andisheh Tadbir, F Modarresi, O Koohi-Hosseiniabadi, Et Al. *ORAL DIS.*2016;22(1):39-45.

Moon J. K., Shibamoto T., 2009. Antioxidant Assays For Plant And Food Components. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 57: 1655-1666.

Munish G., Vivek Kumar G., Navjeet S., M. 2018. *Carum Carvi*- An Updated Review Indian *J.Pharm.Biol.Res* ; 6(4) :14-24.

N

Najda.A,Dyduch.J, Brzozowski.N.,2008. Flavonoid Content And Antioxidant Activityof Caraway Roots (*Carum Carvi* L.).Vol. 68, 127-133.

Nederlandse Farmacopee. *Volatile Oil Content*, 6th Ed.; Staatsuitgeverij:S-Gravenhagen, The Netherlands, 1966; Pp 72-73.

O

Oukacha Amri, Redouane Elguiche, Saida Tahrouch, Abderahmane Zekhnini,Abdelhakim Hatimi.2015. Antifungal and antioxidant activities of some aromatic and medicinal plants from the southwest of Morocco. *7(7):672-678*.

P

Parejo I., Viladomat F., Bastida J., Rosas-Romero A., Flerlage N., Burillo J., Codina C., 2002. Comparison Between The Radical Scavenging Activity And Antioxidant Activity Of Six Distilled And Non Distilled Mediterranean Herbs And Aromatic Plants. *J Agric Food Chem. 50 : 6882–6890*.

Penchev P.I., 2010, Étude Des Procédés D'extraction Et De Purification De Produits Bioactifs À Partir De Plantes Par Couplage De Techniques Séparatives À Basses Et Hautes Pressions, Institut National Polytechnique De Toulouse, Doctocat.P51 -52.

Phaniendra A., Jestadi D.B., Periyasany L.2015. Free Radicals : Proprties , Sources, Targets, And Their Implication In Various Diseases . *Indian Journal Of Clinical Biochimistry.30 (1) : 11-26 .*

Picchi A. 2006. Tumor Necrosis Factor - Alpha Induces Endothelial Dysfunction In The Prediabetic Metabolic Syndrome .*Circ .Res , 99 : 69-77 P*.

R

Reven, H., Evvert, R., Eichhon, S. (2014). *Biologie Véfétale*. 3éme Édition. Paris: Boeck Rue De Minimes.P27,30,31.

Ribéreau-Garyon.P, 1968 : *Les Composés Phénoliques Des Végétaux*.Edition Dunod Paris, P 254.

S

Sachan.A.Kr, Das.D.R,Kumar.Mukesh.,2016.*Carum Carvi*-An Important Medicinal Plant.,*8(3):529-*

533.

Sen.S, De.B, Devanna.N,Chakraborty.R.,2013.Total Phenolic, Total Flavonoid Content, And Antioxidant Capacity Of The Leaves Of *Meyna Spinosa* Roxb., An Indian Medicinal Plant. 0149–0157.

Sharififar, F., Moshafi, M.H., Mansouri, S.H., Khodashenas, M. Et Khoshnoodi,M.2007. In Vitro Evaluation Of Antibacterial And Antioxidant Activities Of The Essential Oil And Methanol Extract Of Endemic *Zataria multiflora* Boiss. Food Control 18, 800–805.

Shimada K, Fujikawa K, Yahara K, Nakamura T. Antioxidative Properties Of Xanthan On The Antioxidation Of Soybean Oil In Cyclodextrin Emulsion. J Agric Food Chem 1992; 40:945–8.

Simic.A,Rančić.A,Sokovic.M.D,Ristic.M, Grujic-Jovanovic.S,Vukojevic.J,P.Marin.P.D.,2008. Essential Oil Composition Of *Cymbopogon Winterianus* And *Carum Carvi* And Their Antimicrobial Activities. Vol. 46, No. 6, Pp. 437–441.

Slinkard K, Singleton VL. Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods. Am. J. Enol. Viticult 1977; 28: 49-55.

Smiljkovic M, Stanisavljevic D, Stojkovic D, Petrovic I, Marjanovic Vicentic J, Popovic J, Apigenin-7-Oglucoside Versus Apigenin: Insight Into The Modes Of Anticandidal And Cytotoxic Actions. EXCLI J., 2017; 16: 795-807.

Singleton VL, Rossi JAJ. 1965. Colorimetry Of Total Phenolics With Phosphomolybdic-Phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Viticult; 16: 144-158.

Sivarajan, V. V. And Balachandran, I. 1994. Ayurvedic Drugs And Their Plant Sources. Oxford And IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi. P.570.

Soumaya Kilani , Mohamed Ben Sghaier, Ilef Limem , Ines Bouhlel, Jihed Boubaker , Wissem Bhourri , Ines Skandrani , Aicha Neffatti, Ribai Ben Ammar , Marie Genviève Dijoux-Franca , Kamel Ghedira, Leila Chekir-Ghedira ,2008. In vitro evaluation of antibacterial, antioxidant, cytotoxic and apoptotic activities of the tubers infusion and extracts of *Cyperus rotundus*. 9004–9008.

Stahl, E. *Microchim. Acta* 1953,40, 367-371.

Stora, D.2013. Pharmacologie Et Thérapeutique 2e Edition—Editions Lamarre. Initiatives Sante 240p.

T

Taous.A, TRIBAK.A, OBDA.K, Baena. R, Opez.E.L,Miranda.B.L., 2009 ."Karst Et Ressources En Eau Au Moyen Atlas Nord-Oriental." *Geomaghreb*, 5, 41-59.

Thippeswamy.N.B,Achur.R.N,2014.Inhibitory Effect Of Phenolic Extract Of *Carum Carvi* On Inflammatory Enzymes, Hyaluronidase And Trypsin. 2321-3086.

Trifan.A,Miron.A,Aprotosoia.A.C,Hăncianu.M,Cioancă.O,Gille.E,Stănescu.U.,2013.

Phytotoxicity Assessment Of Polyphenolic Extracts From *Carumcarvi* L. Fruits.Vol. 61, 1.

W

Wayne,PA, Approved Standard M2-A6, 1997.NCCLS– National Committee For Clinical Laboratory Standards, Performance Standards For Antimicrobial Disk Susceptibility Test, 6th Ed.

Wong, C.C., Li, H.B., Cheng, K.W., Chen, F. 2006. A Systematic Survey Antioxydant Activity Of 30 Chinese Medicinal Plants Using The Ferric Reducingantioxydant Power Assay. *Foodchem.*, 97 :705-711.

Y

Yakoubi.S ,Bourgou.S ,Mahfoudhi.N ,Hammami.M,Khammassi.S,Horchani-Naifer.K , Msaada.K, Saidani Tounsi.M.,2020.Oil-In-Water Emulsion Formulation Of Cumin/Carvi Essential Oils Combination With Enhanced Antioxidant And Antibacterial Potentials.

Résumé

Résumé

Dans les dernières années des études approfondies ont été réalisées sur les composés d'origines végétales, qui présentent des intérêts particuliers sur le plan pharmacologique et cosmétiques. Le but de notre travail est d'évaluer certaines activités biologiques d'une épice commerciale, Parmi toutes ces épices nous avons choisi une épice douce (*Carum carvi L.*). L'analyse de 13 publications sélectionnées pour cette étude a indiqué que;

Le rendement d'extraction par les différentes méthodes ; Soxhlet, chloroforme/méthanol, hydrodistillation est de (13%), (18%), (14%), respectivement. Dont le couple chloroforme/méthanol était le meilleur solvant pour l'extraction.

Les résultats de l'analyse quantitative des polyphénols totaux avec le réactif du Folin Ciocalteu ont montré que les extraits de carvi est très riche, dont le taux de germination a un effet sur le contenu en polyphénols; plus la germination est complète plus la concentration est élevée. Le dosage des flavonoïdes totaux par la méthode de chlorure d'aluminium nous a permis de conclure que les graines sont riches par rapport aux racines, avec la meilleure concentration est toujours avec l'extrait méthanolique

L'activité antioxydante *in vitro* des extraits par le test de DPPH, nous a donné des résultats variant d'un extrait à un autre. Dont la meilleure valeur a été trouvée avec l'extrait méthanolique (76.81%) suivi par les huiles (56,93%).

Concernant la propriété antibactérienne et d'après les résultats obtenus, on peut constater que l'huile essentielle de (*Carum carvi*) a un effet antibactérien significatif contre plusieurs bactéries pathogènes potentielles, à savoir *Bacillus subtilis* (BTCC 17), *B. cereus* (BTCC 19), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* CRL (ICDDR, B), *Shigella dysenteriae* (AE 14396), *S. sonnei* CRL (ICDDR, B), *Salmonella typhi* (AE 14612), *S. paratyphi* (AE 14613), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) et *Vibrio cholera* (AE 14748) avec un MIC (100-300 ppm) et MBC (200-400 ppm). Ainsi que les bactéries Gram-positives sont plus sensibles à l'extrait de carvi que les bactéries Gram-négatives.

Cependant, ces études sont encore très étendues et mises à jour à mesure que la science se développe et que les temps changent.

Mots clés: épice, polyphénols, flavonoïdes, Activité antioxydante, activité antibactérienne. Huiles essentielles.

Abstract

In recent years, in-depth studies have been carried out on compounds of plant origin, which present particular pharmacological and cosmetic interests. The purpose of our work is to evaluate certain biological activities of a commercial spice, Among all these spices we have chosen a sweet spice (*Carum carvi L.*). Analysis of 13 publications selected for this study indicated that;

The extraction yield by the different methods; soxhlet, chloroform/methanol, hydrodistillation is (13%), (18%), (14%), respectively. Of which the couple chloroform / methanol was the best solvent for the extraction.

The results of the quantitative analysis of total polyphenols with the Folin Ciocalteu reagent showed that caraway extracts are very rich, whose germination rate has an effect on the polyphenol content; the more complete the germination, the higher the concentration. The dosage of total flavonoids by the aluminum chloride method allowed us to conclude that the seeds are rich compared to the roots, with the best concentration is always with the methanolic extract.

The in vitro antioxidant activity of the extracts by the DPPH test gave us results that vary from one extract to another. The best value was found with the methanolic extract (76.81%) followed by the oils (56.93%).

Regarding the antibacterial property and according to the results obtained, it can be found that the essential oil of (*Carum carvi*) has a significant antibacterial effect against several potential pathogenic bacteria, namely *Bacillus subtilis* (BTCC 17), *B. cereus* (BTCC 19), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* CRL (ICDDR, B), *Shigelladysenteriae* (AE 14396), *S. sonnei*CRL. (ICDDR, B), *Salmonella typhi* (AE 14612), *S. paratyphi* (AE 14613), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) and *Vibrio cholera* (AE 14748) with a MIC (100-300 ppm) and MBC (200-400 ppm). As well as Gram-positive bacteria are more sensitive to carvi extract than Gram-negative bacteria.

However, these studies are still very extensive and updated as science develops and times change.

Keywords: spice, polyphenols, flavonoids, antioxidantactivity, antibacterialactivity. essential oils.

الملخص:

في السنوات الأخيرة ، تم إجراء دراسات معمقة على مركبات من أصل نباتي ، والتي تمثل اهتمامات دوائية وتجميلية خاصة. الغرض من عملنا هو تقييم أنشطة بيولوجية معينة لتوابل تجارية ، ومن بين كل هذه التوابل اخترنا توابل حلوة (*Carum carvi L.*). أشار تحليل 13 مطبوعة تم اختيارها لهذه الدراسة إلى أن:

مردود الاستخراج بالطرق المختلفة ؛ Soxhlet ، كلوروفورم / ميثانول ، التقطير المائي (13٪) ، (18٪) ، (14٪) على التوالي. منها الكلوروفورم / الميثانول كان أفضل مذيب للاستخلاص.

أظهرت نتائج التحليل الكمي لمجموع البوليفينول باستخدام كاشف Folin Ciocalteu أن مستخلصات الكراوية غنية جدًا ، حيث يؤثر معدل إنباتها على محتوى البوليفينول ؛ كلما اكتمل الإنبات ، زاد التركيز. سمحت لنا تحليل الفلافونويد الكلية بواسطة طريقة كلوريد الألومنيوم باستنتاج أن البذور غنية مقارنة بالجنور ، مع أفضل تركيز دائمًا هو المستخلص الميثانولي.

أعطى النشاط المضاد للأكسدة في المختبر للمستخلصات بواسطة اختبار DPPH لنا نتائج تختلف من مستخلص إلى آخر. تم العثور على أفضل قيمة مع المستخلص الميثانولي (76.81٪) و يليه الزيوت (56.93٪).

فيما يتعلق بالخاصية المضادة للبكتيريا ووفقًا للنتائج التي تم الحصول عليها ، يمكن العثور على أن الزيت العطري لـ (*Carum carvi*) له تأثير مضاد للجراثيم مهم ضد العديد من البكتيريا المسببة للأمراض المحتملة ، وهي (*Bacillus subtilis* (BTCC 17) و (*B. cereus* (BTCC 19) ، *Escherichia coli* (ATCC 25922) ، (*Pseudomonas aeruginosa* CRL (ICDDR ، B) ، (*Shigelladysenteriae* (AE 14396) ، B) ،

Staphylococcus aureus ، *S. paratyphi* (AE 14613) ، *Salmonella typhi* (AE 14612) ، B) ، *S. sonnei* CRL (ICDDR ATCC 6538) و (*Vibrio cholera* (AE 14748) مع (MIC (100-300 ppm و (MBC (200-400 ppm). بالإضافة إلى البكتيريا موجبة الجرام فهي أكثر حساسية لمستخلص الكراوية من البكتيريا سالبة الجرام.

ومع ذلك ، لا تزال هذه الدراسات واسعة النطاق ومحدثة مع تطور العلم وتغير الزمن.

الكلمات المفتاحية: التوابل ، البوليفينول ، الفلافونويد ، النشاط المضاد للأكسدة ، الفاعلية المضادة للبكتيريا. زيوت الأساسية.