

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE : DES SCIENCES

**DEPARTEMENT : MICROBIOLOGIE &
BIOCHIMIE**



**DOMAINE : SCIENCE DE LA NATURE ET
DE LA VIE**

**FILIERE : SCIENCE BIOLOGIQUES
OPTION : MICROBIOLOGIE APPLIQUEE**

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par : TEBAL MANEL

KHADAR IMAN

Intitulé

**ETUDE THEORIQUE DES ACTIVITES
BIOLOGIQUES ET MEDICINALES DES PLANTES
DE LA FAMILLE DES APIACEAES
(OMBELLIFERES)**

Soutenu devant le jury composé de :

M^r CHERIF KAMEL	Université	M'SILA	Président
M^{me} GUESMIA KHAOUKHA	Université	M'SILA	Rapporteuse
M^{me} BOUHADA AMINA	Université	M'SILA	Examinatrice

Année universitaire : 2021 /2022

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.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadreur MADAME KHOUKHA GUESSMIA, de nous avoir donné la chance de mener nos travaux de fin d'études.

Nous exprimons nos profonds remerciements aux membres de jury qui ont accepté d'examiner ce travail.

Nous souhaiterons également remercier nos professeurs de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers pendant les cinq années de notre parcours.



Dédicace

*A mes parents, je les remercie,
de m'avoir encouragée et
soutenu pendant toutes mes
études*

*A ma tante, je la remercie
d'avoir m'aider à surmonter
tellement d'obstacle, d'avoir
toujours était présente pour moi*

*A mon frère, je le remercie
d'avoir apporté l'aide dont
j'avais besoin*

*A ma belle-sœur, je la remercie
d'avoir m'encourager
A tous chers à mon cœur*





Dédicace

*A L'aide de Dieu tout puissant,
j'ai pu réaliser ce modeste
travail que je dédie :*

*A mes parents pour les efforts
et les sacrifices faits pour que je
puisse réalises ce travail*

A mon frère et mes sœurs

A mes nièces Anaïs et Rodaina

*A mon compagnon de vie Abd
eslem et tout ma famille Tebal &
Bibi*

*A mes Amies et énormément
binôme*



Sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Lexique	
Introduction	1
Chapitre I : Généralités sur la famille des Apiacées.	
1 Historique de la famille des Apiacées.....	3
2. Répartition géographique des Apiacées.....	4
3. Classification et phylogénie des Apiacées.....	4
4 Description de la famille des Apiacées.....	6
4.1 Appareil végétatif.....	7
4.2 Appareil reproducteur.....	8
L'inflorescence ou ombelle.....	8
La fleur.....	8
Le fruit.....	9
4.3 Le nom scientifique/En Français /Arabe.....	10
Chapitre II : Composition chimique et activités biologiques des plantes Apiacées.	
1. Les métabolites primaires et secondaires.....	12
1.1 composés du métabolisme primaire.....	12
1.2 composés du métabolisme secondaire.....	12
1.2.2 Les huiles essentielles.....	13
2.2.3 les saponosides.....	15
2. Toxicité de la famille des Apiacées.....	15
2.1 Composés acétyléniques polyinsaturés.....	15
2.1.1 les polyines.....	15
2.1.2 Les alcaloïdes.....	16

2.1.3 Les coumarines.....	17
---------------------------	----

Chapitre III : Les plantes Médicinales de la famille des Apiacées.

1. Définition	19
1.1 Les plantes Médicinales.....	19
1.2 Les plantes aromatiques médicinales.....	19
2. Exemples de quelques plantes Médicinales de la famille des Apiacées.....	16
2.1 Fenouil (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.).....	20
2.1.1 Classification taxonomique.....	20
2.1.2 Origine et répartition géographique.....	20
2.1.3 Description botanique.....	20
2.1.4 Composition biochimique de la graine.....	21
2.1.5 Composés phénoliques.....	22
2.1.6 Propriétés et utilisations.....	23
2.1.7 Toxicité.....	23
2.2 Anis vert (<i>Pimpinella anisum</i> L.).....	24
2.2.1 Classification taxonomique.....	24
2.2.2 Origine et répartition géographique.....	24
2.2.3 Description botanique.....	24
2.2.4 Composition biochimique de la graine.....	25
2.2.5 Composés phénoliques.....	26
2.2.6 Propriétés et utilisations.....	26
2.2.7 Toxicité.....	27
2.3 Carvi (<i>Carum carvi</i> L.).....	27
2.3.1 Classification taxonomique.....	27
2.3.2 Origine et répartition géographique.....	28
2.3.3 Description botanique.....	28

2.3.4 Composition biochimique de la graine.....	29
2.3.5 Composés phénoliques.....	30
2.3.6 Propriétés et utilisations.....	30
2.3.7 Toxicité.....	30
Résumé.....	31
Référence bibliographique	34

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Répartition géographique mondiale des Apiacées.	4
2	Appareil végétatif des Apiacées.	7
3	Morphologie générale de l'inflorescence.	8
4	La fleur des Apiaceae ainsi que sa coupe longitudinale.	9
5	Le fruit des Apiaceae. A et B - Détail d'un fruit chez <i>Foeniculum vulgare</i> , et sa coupe longitudinale.	9
6	Formules chimiques de la khelline, visnadine et visnagine.	12
7	Formules chimiques de l'anéthole et de l'estragole.	13
8	Formule chimique de la fenchone	13
9	Formule chimique de la carvone et du limonène	14
10	Formule chimique de l'aldéhyde cuminique	14
11	Formule chimique de la Cicutoxine et de l'œnanthotoxine	15
12	Formule chimique de la coniine et de la γ -coniceine	16
13	Planche botanique de <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (Thomé, 1885)	21
14	Composés majeurs de l'huile essentielle de graines de <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	22
15	Planche botanique de <i>Pimpinella anisum</i> L. (Thomé, 1885)	25

16	Composés majeurs de l'huile essentielle de graines de <i>Pimpinella anisum</i> L.	26
17	Planche botanique de <i>Carum carvi</i> L. (Thomé, 1885)	28
18	Composés majeurs de l'huile essentielle de graines de <i>Carum carvi</i> L.	29

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Les trois sous-familles des Apiacées et ses tribus.	5
2	Quelques espèces connues de la famille des Apiacées	10
3	Composition biochimique de la graine de <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	21

LEXIQUE

Alcaloïde : molécule cyclique comportant un atome d'azote ce qui la rend basique.

Alterne : relatif aux feuilles ou autres organes de la plante lorsqu'ils sont disposés sur l'axe.

Antipyrétique : qui agit contre la fièvre.

Antispasmodique : ou spasmolytique = qui agit contre les spasmes des muscles lisses.

Chromone : molécule aromatique hétérocyclique oxygénée de formule 1-benzopyran-4-one, isomère de la coumarine. La chromone fait partie du squelette de base des flavonoïdes.

Coumarine : molécule aromatique hétérocyclique oxygénée de formule benzopyran-2-one, isomère de la chromone. C'est le squelette de base des molécules de la famille des coumarines.

Diurétique : substance qui favorise l'élimination rénale de l'eau.

Eau de Mélisse : est un produit de phytothérapie utilisé pour soigner les troubles digestifs, mais aussi la fatigue passagère ou encore le mal des transports. Créée en 1611 par les Carmes Déchaussés, qui étaient des moines carmélites, cette Eau de Mélisse portait au départ le nom d' « Eau des Carmes ».

Erythème : rougeur de la peau

Flavonoïdes : molécules appartenant à la famille des polyphénols (constitués de plusieurs groupes phénols). Ils possèdent un squelette de base à 15 atomes de carbone constitué de 2 phényl- (A et B) reliés par une chaîne en C3

Furanochromones : molécules appartenant aux chromones dans lesquelles un noyau furane est associé au noyau benzo α pyrone (1-benzopyran-4-one)

Furanocoumarines : molécules appartenant aux coumarines complexes dans lesquelles un noyau furane est associé au noyau benzo α pyrone (1-benzopyran-2-one)

Hématurie : présence de sang dans les urines

Limbe : partie élargie de la feuille ou du pétale

Mydriase : dilatation de la pupille

Pétiole : partie étroite et allongée de la feuille qui relie le limbe à la tige

Pipéridine : molécule hétérocyclique possédant une amine secondaire ce qui la rend très basique et donc très réactive

Photosensibilisation augmentation de la sensibilité de la peau au soleil due à une substance chimique ou médicamenteuse et se traduisant par une éruption cutanée

Phototoxicité : réaction inflammatoire aigüe ou retardée proche du coup de soleil

Phyto-dermatose : affection cutanée résultant du contact cutané avec une plante contenant des molécules phototoxiques et d'une exposition solaire

Pyranocoumarine molécules appartenant aux coumarines complexes dans lesquelles un noyau pyrane est associé au noyau benzo α pyrone (1-benzopyran-2-one)

Stipule : des pièces foliaires, au nombre de deux, en forme de feuilles réduites situées de part et d'autre du pétiole.



Introduction

Introduction

Introduction

Depuis l'aube de l'humanité, les plantes permettent à l'homme non seulement de se nourrir, se vêtir, se loger, se chauffer, se parfumer ... mais aussi de maintenir son équilibre, soulager ses souffrances, préserver et soigner les maladies qui nuisent à sa santé (Ouis, 2015).

Ces savoirs traditionnels ont été transmis d'une génération à l'autre, et constituent aujourd'hui, d'une part, un trésor d'informations pour ceux qui préfèrent les Usages populaires, et d'autre part, une ressource inestimable pour l'industrie pharmaceutique (Boudjemaa et Ben Guegua, 2010). Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), environ 65 - 80% de la population mondiale dans les pays en développement, en raison de la pauvreté et du manque d'accès à la

Médecine moderne, dépendent essentiellement des plantes médicinales traditionnelles pour

leurs soins de santé primaire (Newman et *al.*, 2000 ; Calixto, 2005).

Ce mémoire s'intéresse à une famille de plantes autrefois appelée Ombellifères aujourd'hui nommée Apiacées. Cette dernière représente la très grande majorité de l'ordre des apicales. Ces plantes se caractérisent donc par leurs inflorescences, leurs fruits et leurs compositions chimiques particulières, composés de nombreux éléments aromatiques, qui se retrouvent dans le goût, l'odeur, et même la toxicité de beaucoup de ses membres.

Après avoir présenté des généralités sur les plantes de la famille des Apiacées, nous ferons un bref récapitulatif sur l'intérêt de cette famille à partir de la composition chimique et activités biologiques. Enfin nous exposerons quelques plantes aromatiques médicinales de la famille des Apiacées en décriront ensuite, en détail chaque plante par sa classification taxonomique, origine et répartition géographique, composition biochimique de la graine, ainsi que par les composés phénoliques, propriétés et utilisation et la toxicité.

A decorative border with symmetrical floral and scrollwork patterns, framing the central text. The top and bottom features are more ornate, with a central floral motif and scrolling lines that curve outwards. The sides are simpler, consisting of vertical lines with small decorative flourishes at the top and bottom.

Chapitre I

Généralités sur les Apiacées

1. Historique de la famille des Apiacées

Les Apiacées, étaient connues de l'homme de puis les temps les plus anciens. De nombreuses plantes locales de cette famille étaient en effet utilisées dans les cultures primitives car les gens remarquaient rapidement leurs odeurs, leurs saveurs, leurs esculences ou leurs toxicités. Les noms : coriandre, cumin et fenouil ont été reconnus dans un texte mycénien datant du 17^e au 15^e siècle.

Au 16^e siècle, les herboristes ont amélioré le groupement des plantes ombellifères en se basant sur la ressemblance végétative, mais en incluant toujours de nombreux éléments externes de plusieurs autres familles de plantes. Cesalpino a créé le premier groupement global sous le nom de « universum genus ferulaceum », qui comprenait environ 60 herbes. En même temps, Dodoens, utilise la désignation « de umbelliferis herbis », et peu plus tard Dalechamps a donné le nom de « Plantae Umbelliferae » à ce groupe de plantes donc les Ombellifères sont nés.

La réalisation suivante fut un moment importante dans l'histoire de la botanique, la première monographie d'un groupe végétal indépendant de leurs usages est réalisée par Morison qui choisit les Ombellifères comme modèle où il propose une classification basée principalement sur la morphologie des fruits. Après cela, la classification Linnaeus des Umbellatae était basée sur la caractéristique de l'inflorescence, la plus importante étant la présence d'involucre bractées et d'involucre bractéoles, contrairement au système de Morison. De nombreuses classifications sont survenues au cours du 19^e siècle, y compris celles de Hoffmann, Koch, Lagasca, Reichenbach, De Candolle et Lindley qui ont proposé le nom alternatif "Apiaceaé". La classification la plus largement utilisée de ce siècle est l'un des Drude (Geoffriau, 2021).

2. Répartition géographique

Les Apiacées ou Ombellifères sont une famille végétale comprenant à l'heure actuelle 466 genres et environ 3800 espèces. Elles sont distribuées presque dans le monde entier (figure 1), mais elles sont plus diversifiées dans les zones climatiques tempérées, telles que l'Eurasie et l'Amérique du Nord. Elles sont assez rares dans la région tropicale humide où limitées aux hautes montagnes. Les conditions climatiques méditerranéennes et arides favorisent une forte diversification des espèces (Plunkett et al., 2018).

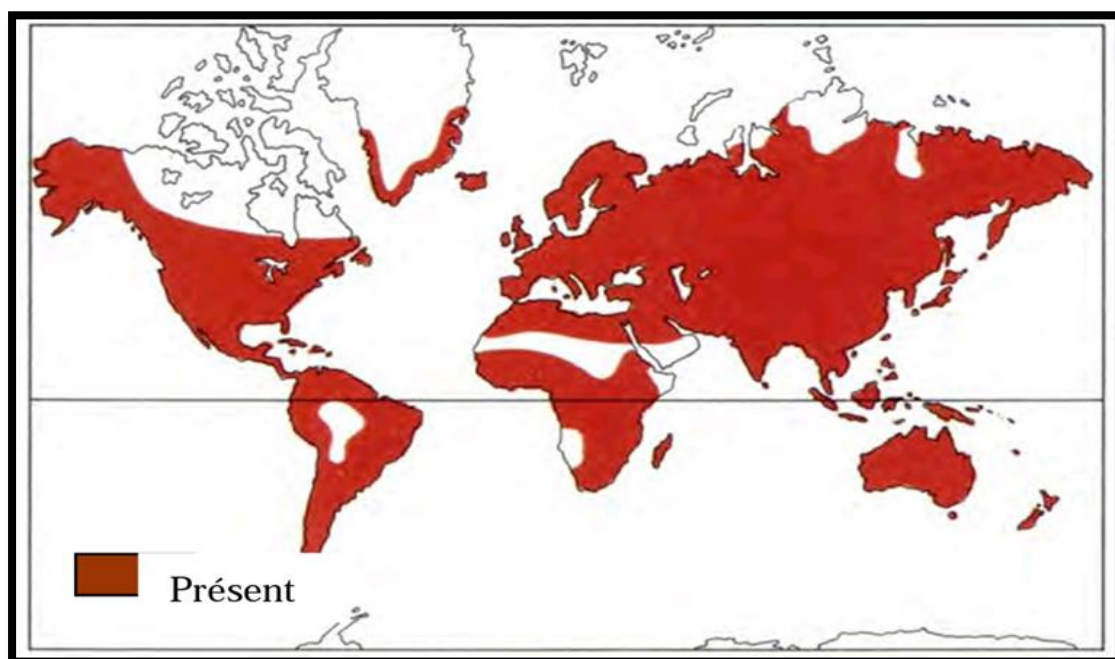


Figure 1 : Répartition géographique mondiale des Apiacées.

3. Classification et phylogénie

Les Apiacées sont généralement divisées en 3 sous-familles et plusieurs tribus, selon le système proposé par Drude en 1898. D'autres classifications ont été présentées ultérieurement, notamment celle du russe Kozo-Poljansky en 1915 qui était fondée sur des caractères anatomiques du fruit. L'identification des Apiacées est généralement difficile, seuls les caractères anatomiques des fruits peuvent réellement permettre une identification certaine. En

Effet, le grand nombre de genres et la variabilité des autres caractères (feuilles, fleurs, etc.) en leur sein illustrent la complexité des Apiacées.

Les trois sous-familles sont naturelles, mais leur division en tribus (tableau 1), particulièrement chez les Apioideae, n'est pas entièrement satisfaisante, et, de ce fait, artificielle certaines fois (plantes-Botanique. Org).

Tableau 1 : Les trois sous-familles des Apiacées et ses tribus.

Les 3 sous-familles	les Hydrocotyloideae -le fruit à l'endocarpe ligneux et sans canaux sécréteurs dans les côtes primaires. -la fleur sans carpophore libre. - 2 tribus par la présence de stipules.	Les Hydrocotyleae	-les fruits avec une commissure étroite, aplatis latéralement : Hydrocotyle.
		Les Mulineae	-les fruits avec l'arrière aplati ou arrondi : Azorella.
	Les Saniculoideae _un fruit avec un endocarpe à parenchyme tendre - des canaux sécréteurs variés dans les cotes ; la base du style est entourée par un disque annulaire.	Les Saniculeae	-un ovaire biloculaire -les fruits avec deux graines. - une commissure large -canaux résinifères. distincts : Eryngium, Atractantia, Sanicula.
		Les Lagoecieae	-un ovaire uniloculaire. -des fruits monospermes à canaux sécréteurs non distincts : Lagoecia, Petagnia.
	les Apioideae -un fruit à endocarpe tendre.	Les Echinophoreae	un fruit entouré par les pédoncules durcis des fleurs mâles : Echinophora.
		Les Scandiceae	du parenchyme autour du carpophore : Scandix.
		Les Coriandreae	le fruit est généralement ovoïde-sphérique : Coriandrum.

des fleurs dont le style est à l'apex d'un disque et des feuilles sans stipules. -On y admet un certain nombre de tribus.	Les Smyrnieae	des méricarpes arrondis à l'extérieur : Smyrnum, Conium.
	Les Apieae	des graines semi-circulaires en coupe : Bupleurum, Pimpinella, Apium, Oenanthe, Foeniculum.
	Les Peucedaneae	des graines étroites en coupe : Angelica, Ferula.
	Les Laserpiteae	des côtes valléculaires très discrètes sur les méricarpes, par des ailes : Thapsia.
	Les Dauceae	des méricarpes avec des épines sur les côtes : Daucus.

La place de la famille des Apiacées dans la classification systématique botanique *APG* pour *Angiosperms Phylogeny Group* est probablement la classification botanique la plus importante aujourd'hui. Elle s'appuie sur des caractères phylogénétiques et permet la classification botanique des Angiospermes (Landoulsi, 2018).

- **Embranchement** : Spermatophytes (plantes à graine) appelé encore phanérogames.
- **Sous embranchement** : Angiospermes (plantes à ovaire)
- **Classe** : Asteropsida ou **grade** des Asteridées (fleurs pentamères gamopétales à carpelles soudés et étamines adnées).
- **Sous-classe** : Euastéridées II (espèces herbacées ovaire infère et regroupement des fleurs en inflorescence).
- **Ordre** : Apiales.

I.4. Description de la famille des Apiacées

La famille des Apiacées regroupent les plantes qui ont une inflorescence en forme d'ombelle. Principalement herbacées, beaucoup sont huileuses ou aromatiques, quelques-unes sont toxiques (ITAB, 2005).

4.1 Appareil végétatif

L'appareil végétatif (Figure 2) est un facteur de diversité dans la famille. Presque toutes les Apiaceae sont des herbes annuelles, bisannuelles, pluriannuelles ou vivaces, disposant d'un puissant appareil souterrain.

Les tiges feuillées et florifères sont hautes de plusieurs mètres chez certaines espèces. Elles sont souvent creuses, parfois pleines. Plusieurs espèces herbacées sont plus ou moins ligneuses, mais des arbres et des arbustes se rencontrent également, notamment dans le genre *Bupleurum* et *Eryngium*.

Les feuilles, toujours alternes* et engainantes, sont d'une diversité surprenante : tous les intermédiaires existent, suivant les espèces, entre des feuilles très petites et des feuilles géantes, des feuilles à limbe simple et entier et des feuilles très découpées.

Chez les *Bupleurum*, la feuille est réduite à la gaine imitant un limbe* à nervation parallèle. Il n'y a pas de stipules*. Dans les genres *Eryngium* et *Echinophora*, l'appareil végétatif est muni d'épines acérées au niveau des feuilles et des inflorescences (Paloma, 2012).



Figure 2 : Appareil végétatif des Apiacées.

4.2 Appareil reproducteur des Apiacées

L'**inflorescence** est une ombelle, pouvant définir la famille. L'ombelle est constituée par des pédoncules floraux, ou rayons, divergeant sensiblement d'un même point, les fleurs s'épanouissent toutes à un même niveau. L'inflorescence comprend une ou plusieurs ombelles composées (Figure 3), soit terminant la tige ou terminales, soit latérales et opposées aux feuilles (Jauzein, 1995).

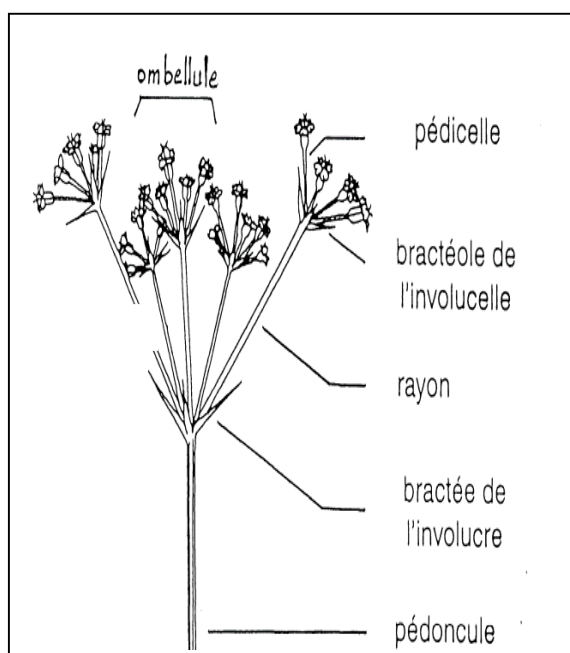


Figure 3 : Morphologie générale de L'inflorescence

La fleur est composée des parties suivantes (Figure 4) :

Calice : 5 sépales ou dents surmontant l'ovaire, souvent caducs ou peu visibles, parfois nuls ou accrescents

Corolle : 5 pétales libres entre eux, caducs

Androcée : 5 étamines insérées sur un bourrelet au sommet de l'ovaire

Pistil : 2 carpelles soudés entre eux avec chacun un ovule : ovaire infère surmonté d'un disque nectarifère ou stylopode, 2 styles et stigmates (Bournérias, 2001).

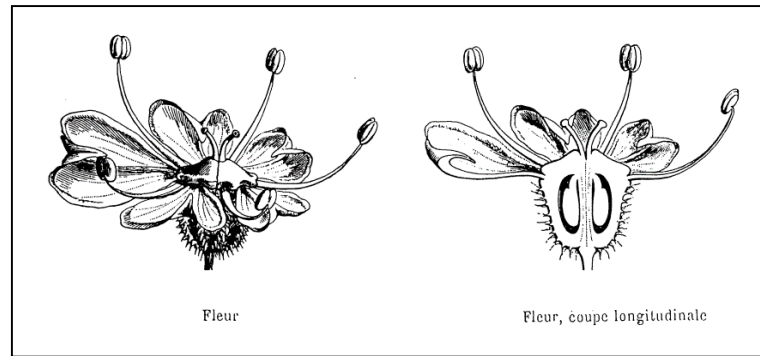


Figure 4 : La fleur des Apiaceae ainsi que sa coupe longitudinale

Le fruit est un facteur à la fois d'unité et de diversité dans la famille (Figure 5). Facteur d'unité, il est toujours un diakène : sec et indéhiscent, il se sépare, à maturité, en deux méricarpes représentant chacune un akène. Les méricarpes séparés restent, jusqu'à leur dispersion, suspendus, par leur face commissurale, aux deux branches d'un système ligneux en Y, le carpophore, axe du fruit détaché des tissus environnants. Dans les parois de chaque méricarpe existent des faisceaux libéro-ligneux et des canaux sécréteurs méridiens. des cristaux d'oxalate de calcium peuvent être présents dans le péricarpe (plantes-Botanique. Org).

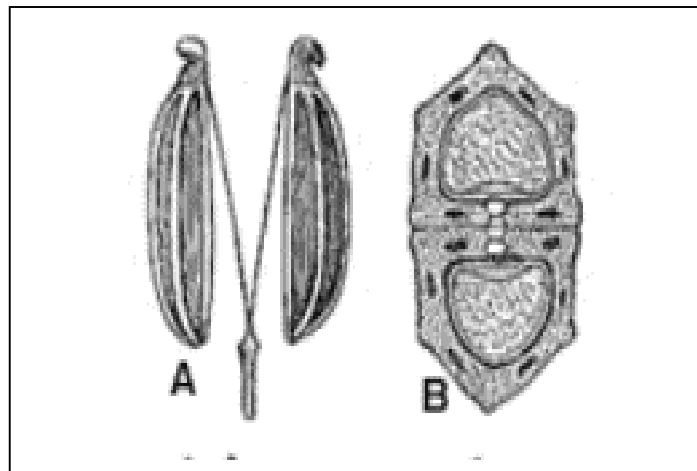


Figure 5 : Le fruit des Apiaceae. A et B - Détail d'un fruit chez *Foeniculum vulgare*, et sa coupe longitudinale

4.3 Le nom scientifique /En Français /Arabe de quelques espèces connues des Apiacées

Beaucoup d'espèces ont des propriétés médicinales et sont utilisées contre les douleurs gastro-intestinales, les maladies cardio-vasculaires et comme stimulants, sédatifs, antispasmodiques, etc. Seules quelques espèces sont cultivées pour l'ornement des jardins. Le tableau suivant présente quelques espèces importantes et très connues de la famille des Apiacées (Tableau 2).

Tableau 2 : Quelques espèces connues de la famille des Apiacées

Les espèces de la Famille des Apiacées	
Nom scientifique	Français / Arabe
<i>Aethusa cynapium</i> L. :	Petite cigue / الشوكران الصغير
<i>Ammi visnaga</i> (L) Lam.:	Khella / الخلة
<i>Anethum graveolens</i> L.:	Aneth / شبت
<i>Angelica archangelica/sylvestris</i> L.:	Angélique officinale/sylvestre / انجليكا اوفيسينال
<i>Apium graveolens</i> L.:	Céleri / كرفس
<i>Carum carvi</i> L.:	Carvi / كروية
<i>Conium maculatum</i> L.:	Grande cigue / الشوكران الكبير
<i>Coriandrum sativum</i> L.:	Coriander / كزبرة
<i>Cuminum cyminum</i> L.:	Cumin / كمون
<i>Daucus carota</i> L.:	Carotte sauvage / الجزر البري
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.:	Fenouil sauvage / الشمر البري
<i>Heracleum sphondylium</i> L.:	Grande berce / هوجويد عملاق
<i>Oenanthe aquatica</i> (L)Poir.:	Oenanthe safranée / الزعفران
<i>Pimpinella anisum</i> L.:	Anis vert / حبة الحلاوة ، يانسون
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A.W.Hill :	Persil / مقدونس
<i>Thapsia garganica</i> L.:	Thapsia / ثاسية



Chapitre II

**COMPOSITION CHIMIQUE
ET ACTIVITÉS
BIOLOGIQUES DES
PLANTES APIACÉES**



La valeur nutritionnelle de cette famille est généralement faible, mais elle a une valeur thérapeutique importante puisqu'elle contient un grand nombre de plantes médicinales.

1. Les métabolites primaires et secondaires.

1.1 Composés du métabolisme primaire

Certaines plantes de la famille des Apiacées peuvent être utilisées comme aliments. Les racines de la carotte (*Daucus carota* L.), du panais (*Pastinaca sativa* L.), du maceron (*Smyrniolum olusatrum* L.) et du céleri (*Apium graveolens* L.) peuvent être consommées ainsi que les feuilles de persil (*Petroselinum crispum* L.) et de céleri. Le cerfeuil (*Anthriscus cerefolium* L.) est utilisé en tant que condiment. Les souches et le pétiole d'angélique (*Angelica archangelica* L.) sont utilisés en confiserie (sous forme confite) car riches en glucides (Botineau, 2010).

1.2 Composés du métabolisme secondaire

1.2.1 Les coumarines*

- Le khella (*Ammi visnagal*) contient des furanochromones* (figure6) 2-4% : Khelline (0,3-1,2%), visnagine (0,05-0,3%), khellol, khellinol, et des pyranocoumarines* angulaires (0,2-0,5%) : visandine, samidine, dihydrosamidine (Bruneton, 1999).

La khelline est la chromone la plus active présentant des propriétés spasmolytiques. La visnagine a des propriétés antispasmodique* et vasodilatatrice des coronaires (Filliat, 2012).

La khelline a été utilisée en prévention de l'angine de poitrine, elle est toujours utilisée comme coronarodilatateur en Allemagne (Bruneton, 1999).

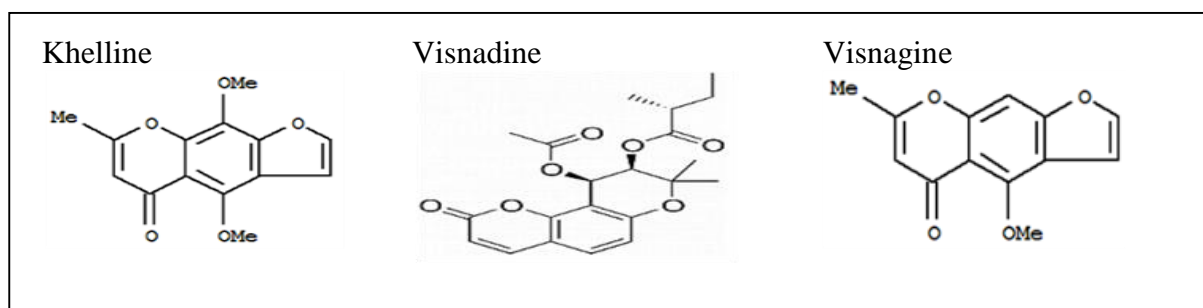


Figure 6 : Formules chimiques de la khelline, visandine et visnagine.

- L'angélique officinale (*Angelica archangelica* L.)

Est un des constituants de l'eau de Mélisse des Carmes*. L'angélique renferme aussi de très nombreuses coumarines : simple, furanique et hydroxy-isopropyldihydrofurannique, linéaires et angulaires (Bruneton, 1999).

1.2.2 Les huiles essentielles

-Les fruits d'anis vert (*Pimpinella anisum* L.) contiennent de l'huile essentielle. Celle-ci renferme de l'anéthol (90%) et de l'estragole (figure7) ayant des propriétés stomachiques, carminatives et antispasmodiques. Les fruits d'anis vert entrent dans la composition de liqueurs : « les anisettes » ; ils sont également utilisés en confiserie et en parfumerie pour leur rôle d'aromatisant. Il est à souligner que la délivrance de l'huile essentielle d'anis est réglementée (Filliat, 2012).

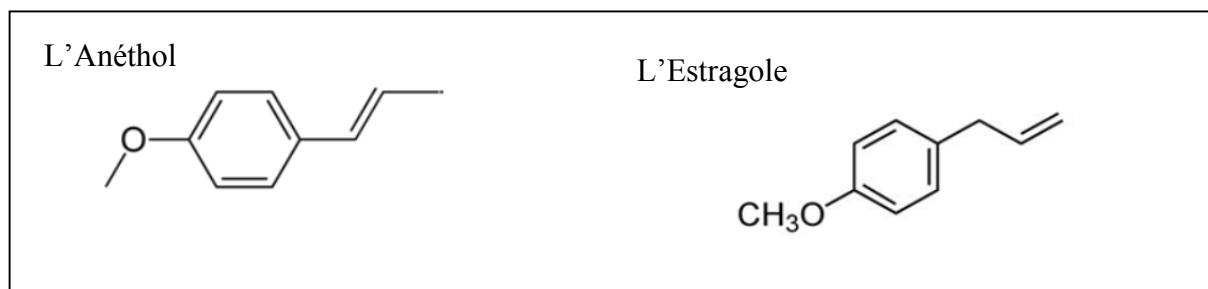


Figure 7 : Formules chimiques de l'anéthole et de l'estragole

- L'huile essentielle de fenouil doux (*Foeniculum vulgare* Mill Var-dulce) contient habituellement 80% et plus d'anéthole, 10% de méthyl-Chavicol (estragole) et moins de 5% de Fenchone. Les fruits du fenouil contiennent aussi des furanocoumarines : impératorine ; bergaptène, Xanthotoxol.

- L'huile essentielle de fenouil amer (*FoeniculumVulgare* Mill Var.Vulgare) contient 50_80% de E-anéthole, 3-20% d'estragole et jusqu' à 24% de fenchone (figure8) (Bruneton, 1999).

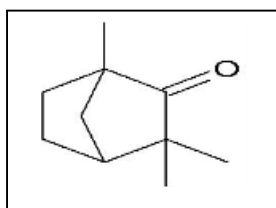


Figure 8 : Formule chimique de la fenchone

- Les fruits de l'aneth (*Anethum graveolens* L.) renferment une huile essentielle riche en carvone (50 à 60%) et en limonène (figure9) ayant des propriétés stomachiques, carminatives et diurétiques.

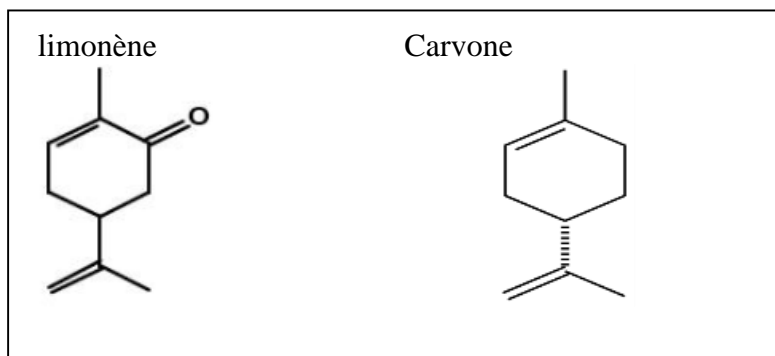


Figure 9 : Formule chimique de la carvone et du limonène

- Les fruits du cumin (*Cuminum cyminum* L.) renferment une huile essentielle riche en aldéhyde cuminique (figure10) (25 à 35%).

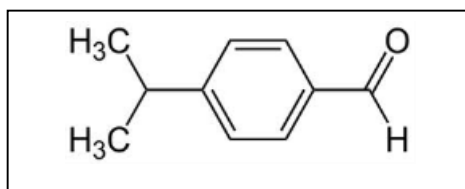


Figure 10 : Formule chimique de l'aldéhyde cuminique

- Les fruits de la coriandre (*Coriandrum sativum* L.) contiennent une huile essentielle ayant des propriétés stomachiques et carminatives. Cette plante entre dans la composition de l'eau de mélisse.

L'intérêt du fruit de la coriandre comme oléagineux. Il renferme en effet 16-25% d'une huile à acide pétrosélinique majoritaire 80% potentiellement intéressant pour l'industrie

- L'angélique officinale (*Angelica archangelica* L.)

L'huile essentielle est spasmolytique. Sur la base de la tradition, la souche radicante et les fruits d'angélique peuvent être utilisés par voie orale dans le traitement symptomatique de troubles digestifs et comme traitement adjuvant de la composante douloureuse des troubles fonctionnels digestifs (Bruneton, 1999).

1.2.3. Les saponosides

- *Bupleurum chinense* DC (*Bupleurum falcatum* L.) est utilisé en médecine traditionnelle chinoise comme antipyrétique et antigrippal (Filliat, 2012).

- Le bupleurum est un médicament phare de la médecine orientale, aussi bien en chine qu'au japon. La racine de Bupleurum est un sédatif, analgésique et antipyrétique, et est utilisée pour traiter les fièvres et les hépatites infectieuses. C'est un ingrédient de combinaison classique utilisé dans la médecine kampo -sho-saiko- qui apparemment l'apparition du carcinome hépatocellulaire chez les patients de cirrhose (Bruneton, 1999).

2. Toxicité de la famille des Apiacées

2.1 Composés acétyléniques polyinsaturés :

2.1.1 les polyines

- La cigüe aquatique (*Cicuta virosa* L.) est une plante très toxique pouvant entraîner la mort par ingestion (Filliat, 2012). Toutes les parties de la plante sont toxiques, surtout à l'état frais. L'intoxication est rare : consécutive à l'ingestion des parties souterraines confondues avec des racines alimentaires, elle est souvent mortelle (arrêt respiratoire, fibrillation ventriculaire). L'intoxication se manifeste initialement par une salivation abondante et des douleurs abdominales, puis par des vomissements prolongés et à intervalles réguliers, par de violentes convulsions. L'essentiel du traitement quand il est encore possible-consiste un lavage gastrique avec du charbon activé, une prévention des convulsions et si nécessaire, la mise en place d'une respiration artificielle et l'apport de fluides. Les espèces communes en Amérique du Nord (*C.douglasii* Coulter J. & Rose, *C. occidentalis* Dougl. ex Heynh.) ont une composition et une toxicité identique.

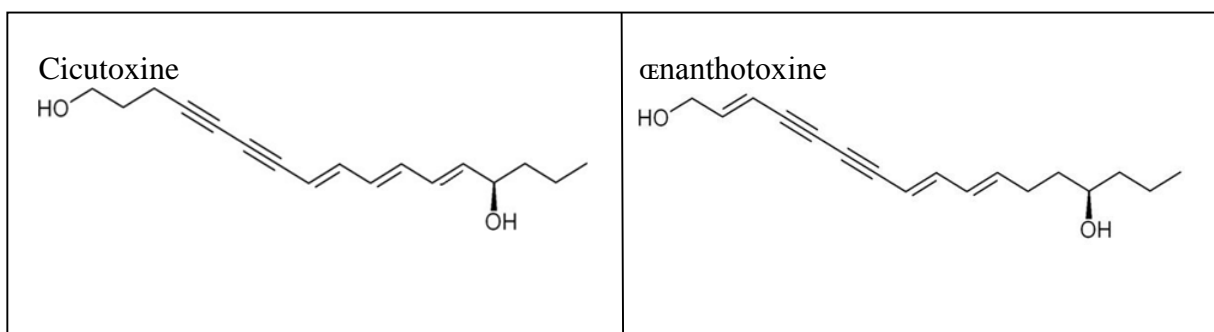


Figure 11 : Formule chimique de la Cicutoxine et de l'œnanthotoxine

- L'œnanthe safranée (*Oenanthe crocata* L.) est aussi une plante très toxique pouvant entraîner la mort par ingestion. Toute la plante est toxique (Filliat, 2012). La substance responsable de la toxicité est un polyène instable à l'air (un isomère de la cicutoxine), l'œnanthotoxine (figure 11). Concentrée dans les racines. Sa teneur est maximale en hiver et au début du printemps. Depuis quelques années, les intoxications_ elles sont peu fréquentes_ sont surtout observées chez des adeptes d'une nourriture "naturelle" (confusion avec la carotte sauvage, attrait de l'odeur). Les symptômes observés, en cas d'intoxication sont identiques à ceux provoqués par la cigüe aquatique ; le traitement est de même nature. Comme cette dernière, l'œnanthe est parfois à l'origine de pertes dans les troupeaux (Bruneton, 1999).

Attention, les racines d'œnanthe safranée peuvent être confondues avec les racines de céleri, navet et radis. Les feuilles quant à elles peuvent être confondues avec le persil.

La petite cigüe (*Aethusa cynapium* L.) est moins toxique que les deux premières. Les racines renferment des polyènes (Filliat, 2012).

2.1.2 Les alcaloïdes

- La grande cigüe (*Conium maculatum* L.) est une plante extrêmement toxique. Elle contient des alcaloïdes dérivés de la pipéridine*. Les fruits sont riches en coniine tandis que l'appareil végétatif est riche en coniceïne (figure 12). Les symptômes liés à l'intoxication sont : éblouissement, mydriase*, vertige, soif intense, sensation de refroidissement progressif, baisse de la sensibilité et de la motilité, paralysie du diaphragme provoquant l'arrêt respiratoire.

Attention : la grande cigüe peut être confondue avec la carotte sauvage ou le persil.

Tous les animaux peuvent être intoxiqués par la plante, mais sensibilité au poison varie selon les espèces. Chez les femelles gestantes, la cigüe peut induire des malformations congénitales (Bruneton, 1999).

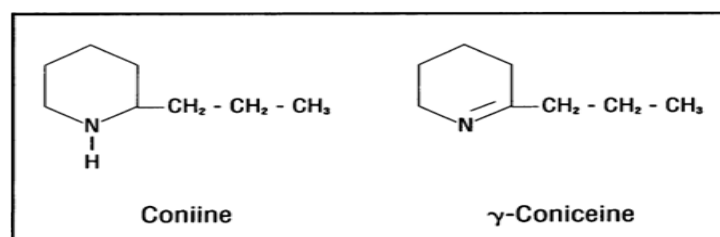


Figure 12 : Formule chimique de la coniine et de la γ -coniceïne

2.1.3 Les coumarines

- La fêrule (*Ferula sp.*) est surtout toxique pour le bétail. Elle contient des gommés et résines d'hydroxycoumarines ayant des propriétés anticoagulantes provoquant des diarrhées hémorragiques, des hématuries et des dyspnées pouvant conduire au décès.

- De nombreuses plantes alimentaires de la famille des Apiacées comme l'angélique (*Angelica archangelica* L.), le céleri (*Apium graveolens* L.), le fenouil (*Foeniculum vulgare* Mill.), le persil (*Petroselinum crispum* L.), la livèche (*Levisticum officinale* L.), la grande berce (*Heracleum sphondylium* L.), le panais (*Pastina casativa* L.) ainsi que la fêrule (*Ferula sp.*) contiennent des furanocoumarines qui sont des agents photosensibilisants pouvant entraîner une phototoxicité après exposition solaire.

Ces plantes peuvent déclencher une dermatite des prés s'il y a contact avec la plante puis exposition aux ultraviolets (UV). Celle-ci est favorisée par l'humidité de la peau. Les symptômes sont de type érythème, brûlures, bulles, vésicules et peuvent être accompagnés de maux de tête voire de fièvre. Elles peuvent aussi entraîner une phytodermatose alimentaire lorsque la plante est ingérée et qu'il y a ensuite exposition solaire. Dans de nombreux cas, s'ensuit une hyperpigmentation de la peau qui peut persister longtemps (Filliat, 2012).

A decorative border with symmetrical floral and scrollwork patterns, framing the central text.

Chapitre III

**Exemples des plantes
médicinales des Apiacées**

1. Définition

1.1. Les plantes médicinales

Les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la pharmacopée si au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Par extension, on appelle souvent «plante médicinale» ou «plante» non seulement botanique mais aussi la partie utilisée (Filliat, 2012).

Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmaceutique et l'élaboration des médicaments, directement comme agents thérapeutiques, aussi comme matière première pour la synthèse des médicaments ou comme modèle pour les composés pharmaceutiquement actifs (Decaux, 2002).

1.2. Les plantes aromatiques et médicinales

Une plante aromatique est définie par le journal « Medicinal and Aromatic Plants» comme étant une « plante qui produit et exsude des substances aromatiques ». Ces substances sont utilisées pour leurs odeurs par les industries agroalimentaire, pharmaceutique ou encore cosmétique et de parfumerie (omicsonline.org).

Les plantes aromatiques et médicinales font partie de notre quotidien. Elles sont présentes dans nos aliments, dans certaines boissons alcoolisées, médicaments, produits cosmétiques, parfums, colorants, etc. En alimentation, elles sont utilisées pour leur goût, leur couleur et leur flaveur en général, mais elles possèdent également de nombreuses propriétés, entre autres antioxydantes, antimicrobiennes, pharmaceutiques et nutritionnelles (Peter et *al.*, 2012).

2. Exemples de quelques plantes médicinales de la famille des Apiacées

2.1. Fenouil (*Foeniculum vulgare* Mill.)

2.1.1. Classification taxonomique

- Le fenouil est une plante aromatique de la famille des Apiacées. D'après, sa classification botanique est la suivante (Dupont et al., 2012):

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Rosidae
- Ordre : Apiales
- Famille : Apiaceae
- Genre : *Foeniculum*
- Espèce : *vulgare* Mill.

2.1.2. Origine et répartition géographique

- Le fenouil est une plante herbacée d'utilisation médicinale et aromatique originaire de la méditerranée. Aujourd'hui, il est cultivé dans de nombreuses régions d'Europe, de la méditerranée et d'Asie (Kooti et al., 2015).

2.1.3. Description botanique

- Le fenouil est une plante herbacée mesurant de 1 à 2 m de hauteur (Figure 13) (Kooti et al., 2015). Ses feuilles peuvent atteindre 40 cm de long et sont ramifiées en très fins segments de 0,5 mm d'épaisseur. Les fleurs sont petites, de couleur jaune et disposées en ombelles. Les fruits sont formes de deux akènes allonges mesurant de 3 à 5 mm de long et 1,5 à 2 mm de large et présentent des nervures (Rather et al., 2016). Le stylopodium reste accroché au fruit (Badgujar et al., 2014). Trois variétés de fenouil différentes ont été décrites : annuelle, bisannuelle, pérenne. La pollinisation du fenouil est croisée (Malhotra, 2012).

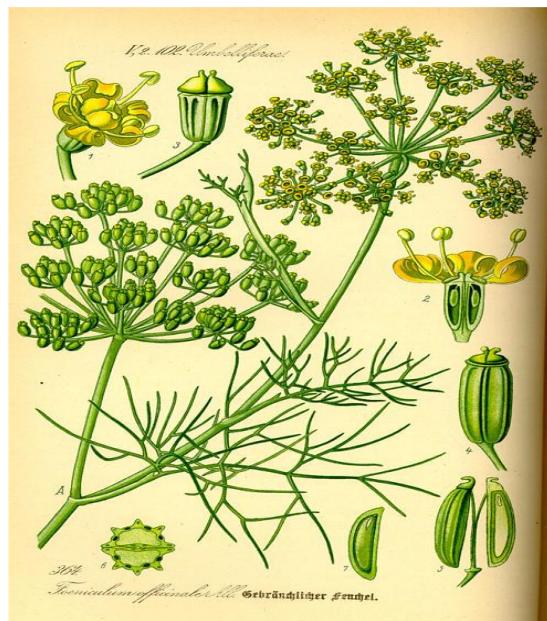


Figure 13 : Planche botanique de *Foeniculum vulgare* Mill. (Thomé, 1885)

2.1.4. Composition biochimique de la graine

- La graine de fenouil est constituée de moins d'un dixième d'eau. (Tableau 3) Elle est riche en glucides mucilages, sucres et amidon, mais également en lipides et protéines. Elle renferme aussi beaucoup de fibres et minéraux, principalement du K, Na, P et Ca. C'est également une source de vitamines A, niacine, thiamine, riboflavine et vitamine C (Rather et *al.*, 2016).

	Teneur (g/100 g MS)	
	Hongrie (Malhotra,2012)	Inde (Rather et al., 2016)
Eau	8,8	6,3
Glucides	36,6	42,3
Lipides	14,9	10
Protéines	15,8	9,5
Fibres	1,7	18,5
Minéraux	8,2	13,4
Huile essentielle	0,6 – 6	

Tableau 3 : Composition biochimique de la graine de *Foeniculum vulgare* Mill.

Parmi les composés importants de cette plante :

- Lipides

Les graines de fenouil contiennent 10 à 24 % d'huile qui est composée d'acides gras saturés et insaturés (Kleiman et *al.*, 1982; Malhotra, 2012). Cette huile est composée majoritairement d'acide pétrosélinique, qui compte pour 60 % de la composition totale en acides gras. L'acide oléique représente 22 %, l'acide linoléique 14 % et l'acide palmitique 4% attribuent même à l'acide pétrosélinique une proportion de 72,9 %, 11,0 % à l'acide linoléique, 8,7 % à l'acide oléique, 5 % à l'acide palmitique et 1,2 % à l'acide stéarique (Kooti et *al.*, 2015; Malhotra, 2012).

- Huile essentielle

L'huile essentielle de la graine de fenouil contient plus de 30 composés volatils dont les principaux constituants sont le trans-anéthol, le fenchone, l'estragol (aussi appelé methyl chavicol) et le δ -limonène (Figure 14) (Kooti et *al.*, 2015). L' α -pinène et le 1,8-cineole sont des exemples de composés mineurs retrouvés dans l'huile essentielle de graine de fenouil (Rather et *al.*, 2016).

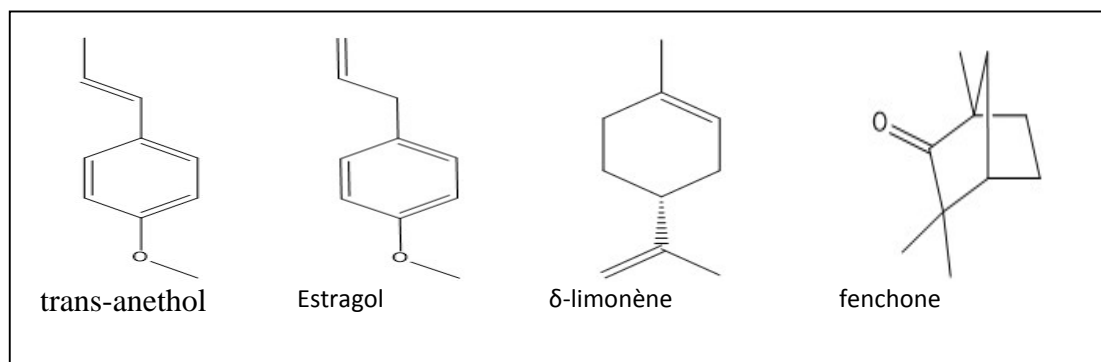


Figure14 : Composés majeurs de l'huile essentielle de graines de *Foeniculum vulgare* Mill.

2.1.5. Composés phénoliques

La teneur en composés phénoliques totaux a été déterminée à $21,712 \pm 3,60$ mg d'équivalent en acide gallique par gramme de graines de fenouil par (Pandey et *al.*, 2012) et à $1,651 \pm 0,114$ mg/g par (Souri et *al.*, 2008). Les principaux composés phénoliques présents dans la graine de fenouil sont la quercétine, l'acide rosmarinique, l'apigénine, ainsi que l'acide chlorogénique, l'acide férulique-7-o-glucoside et l'acide p-coumarique en plus faibles quantités (Badgujar et *al.*, 2014).

2.1.6. Propriétés et utilisations

- La plante entière est valorisable. Le large bulbe est consommé comme légume. Le fenouil est une source de fibres, qui peut aider à réduire le taux de cholestérol. Les feuilles sont aussi utilisées en cuisine, elles présentent une bonne activité antioxydante. Les graines, qui ont un goût d'anis, sont utilisées comme épice et pour en extraire l'huile essentielle. Les fleurs et feuilles sont aussi utilisées pour leur coloration jaune-brune (Malhotra, 2012).

Le fenouil présente de nombreux bienfaits et est utilisé pour soigner différentes pathologies, principalement gastro-intestinales, le diabète, les troubles respiratoires. Il est antioxydant, anti-inflammatoire, antiseptique. Il présente également une activité hépatoprotectrice, œstrogène, diurétique, antispasmodique, analgésique et bien d'autres encore. Au niveau digestif, le fenouil agit comme stimulant, carminatif, anti-flatulent, stomachique, antiémétique, anti-colitique et est donc utilisé contre les douleurs gastriques, les constipations et diarrhées et contre les coliques. Il présente une activité antiseptique autant contre les bactéries que les champignons, les vers ou

Encore les virus. Il peut être utilisé par les patients diabétiques car il est hypoglycémiant et hypolipémiant. Le fenouil est également expectorant et est donc utilisé dans le cadre de troubles respiratoires. Son activité œstrogène favorise la sécrétion lactée des mammifères et est emménagogue. De par son action anti-inflammatoire, il est utilisé pour combattre l'arthrite. Le fenouil permet aussi dans une certaine mesure de prévenir le cancer, grâce à ses activités cytoprotectrices et antimutagènes. Il joue également un rôle contre l'hirsutisme, qui est le développement d'une pilosité selon un type masculin chez la femme (Kurian, 2012; Malhotra, 2012; Badgujar et *al.*, 2014; Kooti et *al.*, 2015; Rather et *al.*, 2016).

2.1.7. Toxicité

L'estragol est suggéré comme étant cancérigène, l'anéthol mutagène et la quercétine clastogène, c'est-à-dire capable de causer la rupture de chromosomes. De ce fait, il est déconseillé d'utiliser l'huile essentielle à des doses trop élevées. De plus, il est préférable d'éviter le fenouil dans les remèdes médicaux pour les femmes enceintes, à cause de ses effets estrogènes (Malhotra, 2012).

2.2. Anis vert (*Pimpinella anisum* L.)

2.2.1. Classification taxonomique

L'anis vert est une plante aromatique de la famille des Apiacée (Dupont et *al.*, 2012).le classent comme suit :

- Embranchement : Spermatophytes
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotyledones
- Sous-classe : Rosidae
- Ordre : Apiales
- Famille : Apiaceae
- Genre : *Pimpinella* L.
- Espèce : *anisum*

2.2.2. Origine et répartition géographique

- L'anis vert est originaire du Moyen-Orient. Il est actuellement cultivé dans la région de l'est de la Méditerranée, dans l'ouest de l'Asie, dans le Moyen Orient et en Amérique centrale (Shojaii et *al.*, 2012).

2.2.3. Description botanique

- L'anis vert (Figure 15) est une plante herbacée (Singh et *al.*, 2008; Shojaii et *al.*, 2012) de 30 à 50 cm de hauteur, à racine fuselée et à tiges cylindriques, finement striées et ramifiées au sommet (Filliat, 2012). La plante entière est recouverte de poils fins (Özgüven, 2012). Les feuilles de couleur vert pâle sont alternes. L'inflorescence est formée d'ombelles composées, comprenant de 7 à 15 rayons et dépourvues de bractées (Filliat, 2012). Les fleurs sont petites et blanches. Le fruit est un schizocarpe diakène velu de 3 à 5 mm de long (Özgüven, 2012). Il est de forme ovoïde aplati sur le côté et de couleur jaune-brun à vert-brun à stries claires. *Piminella anisum* L. est une plante annuelle de pollinisation croisée (Ghouati et *al.*, 2012).



Figure 15 : Planche botanique de *Pimpinella anisum* L. (Thomé, 1885)

2.2.4. Composition biochimique de la graine

- La graine d'anis vert renferme une teneur en glucides de l'ordre de 50 %, 18 % de protéines et 8 à 16 % de lipides (Özgüven, 2012). Le rendement en huile essentielle peut varier de 1,5 à 6 % (Shojaii et al., 2012).

- Lipides

Les graines d'anis vert contiennent 8 à 16 % (23,9 % selon (Kleiman et al., 1982) d'huile contenant des acides gras saturés et insaturés. Le pourcentage des acides gras insaturés est nettement supérieur à celui des acides gras saturés. L'acide pétrosélinique est l'acide gras le plus important avec une contribution allant de 50 à 70 % de la composition totale en acides gras. D'autres acides gras sont également présents tels que l'acide oléique avec une contribution de 22 à 28 %, l'acide linoléique de 5 à 21 % et l'acide palmitique de 5 à 10 % (Kleiman et al., 1982; Özgüven, 2012).

Outre des acides gras, la graine de carvi renferme également des triterpénoïdes et stérols, principalement de la β -amyrine et du stigmastérol respectivement (Özgüven, 2012).

- Huile essentielle

De nombreux travaux sur *Pimpinella anisum* L. ont révélé que le constituant majoritaire de son huile essentielle est le *trans*-anéthol et que le γ -himachalène et l'estragol (Figure 16) y sont également présents mais dans des proportions moindres. Le *p*-anisaldéhyde, l'eugénol, le β -caryophyllène sont des exemple de composés mineurs contenus dans l'huile essentielle de la graine d'anis vert (Singh et al., 2008; Ghouati et al., 2012; Shojaii et al., 2012).

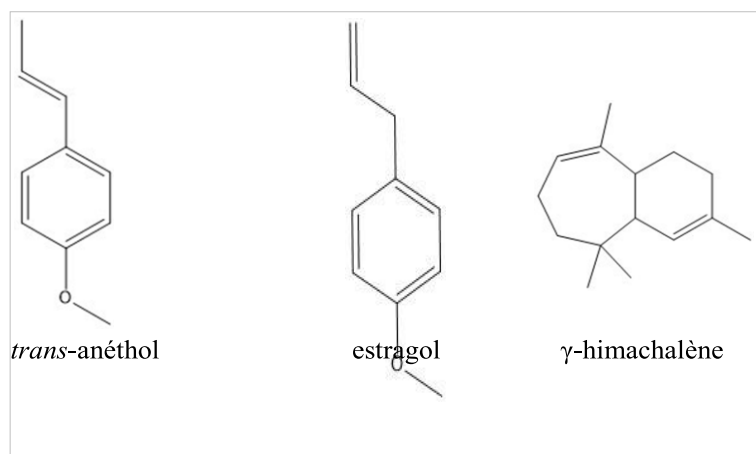


Figure 16 : Composés majeurs de l'huile essentielle de graines de *Pimpinella anisum* L.

2.2.5. Composés phénoliques

Attribuent aux graines d'anis vert une teneur en composés phénoliques totaux de $3,539 \pm 0,016$ mg équivalent acide gallique/g. Au niveau de la composition, la graine d'anis vert contient différents flavonoïdes glycosylés tels que la quercétine-3-glucuronide, le rutoside, la lutéoline-7-glucoside, l'isoorientine, l'isovitexine, l'apigénine-7-glucoside (Özgüven, 2012 ; Shojaii et al., 2012).

2.2.6. Propriétés et utilisations

- L'anis vert est très utilisé en cuisine, cosmétique, médecine. La partie de la plante la plus valorisée est le fruit, bien que la plante entière soit parfumée (Özgüven, 2012).

- L'anis vert est antioxydant, antiseptique, agit sur le système digestif et présente bien d'autres propriétés. L'anis vert possède, outre un pouvoir antioxydant, une action contre les bactéries, les insectes, les champignons, les virus. Il agit également sur le système digestif en tant que stimulant, carminatif, antiémétique,

anti-colitique et stomachique. De plus, l'anis vert présente des actions antispasmodique, expectorante, diurétique. Il montre également une action œstrogène au niveau de la sécrétion de lait, de la dysménorrhée, des bouffées de chaleur de la ménopause. Le fenouil présente aussi des actions analgésique, anti-inflammatoire, antipyrétique. Il intervient dans la régénération hépatique et a un effet sur le diabète en réduisant le niveau de lipides et sucres dans le sang (Singh et *al.*, 2008; Ghouati et *al.*, 2012; Kurian, 2012; Özgüven, 2012; Shojaii et *al.*, 2012; Rocha et *al.*, 2016).

2.2.7. Toxicité

- L'huile essentielle des graines d'anis est considérée comme étant GRAS généralement reconnu comme sain (Özgüven, 2012 ; Rocha et *al.*, 2016). Toutefois, l'anéthol s'est révélé être mutagène au test Ames et l'estragol est suggéré étant cancérigène (Malhotra, 2012).

2.3. Carvi (*Carum carvi* L.)

2.3.1. Classification taxonomique

- Le carvi est une plante aromatique issue de la famille des Apiacées. Sa classification selon (Dupont et *al.*, 2012) est la suivante :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous- embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Rosidae
- Ordre : Apiales
- Famille : Apiaceae
- Genre : *Carum* L.
- Espèce : *carvi*

2.3.2. Origine et répartition géographique

- Le carvi est originaire d'Europe, d'Asie occidentale et d'Afrique du Nord. Il est

aujourd'hui cultivé dans plusieurs régions d'Europe, d'Afrique et d'Asie (Rasooli et *al.*, 2016).

Au moins 192 espèces de carvi sont connues. Parmi celles-ci, *Carum carvi* L. est la plus importante d'un point de vue économique (Malhotra, 2012).

2.3.3. Description botanique

-Le carvi (Figure17) est une plante herbacée annuelle ou bisannuelle. Elle est glabre et mesure 30 à 100 cm de hauteur (Khan et *al.*, 2016). Sa racine est pivotante, en fuseau, charnue et odorante alors que sa tige est sillonnée, anguleuse et ramifiée dès la base (Avry et *al.*, 2003). Ses feuilles sont finement découpées et les fleurs, petites et blanches, roses ou encore rouges sont disposées en ombelles. Le fruit est un schizocarpe qui se sépare en deux akènes (Rasooli et *al.*, 2016). Les akènes ont une forme de croissant d'environ 2 à 5 mm de long (Khan et *al.*, 2016; Rasooli et *al.*, 2016). Ils sont dorsalement compressés, linéaires oblongs et courbés et présentent cinq stries. Le carvi est une plante de pollinisation croisée et de nombre de chromosomes somatiques $2n=20$ (Malhotra, 2012).

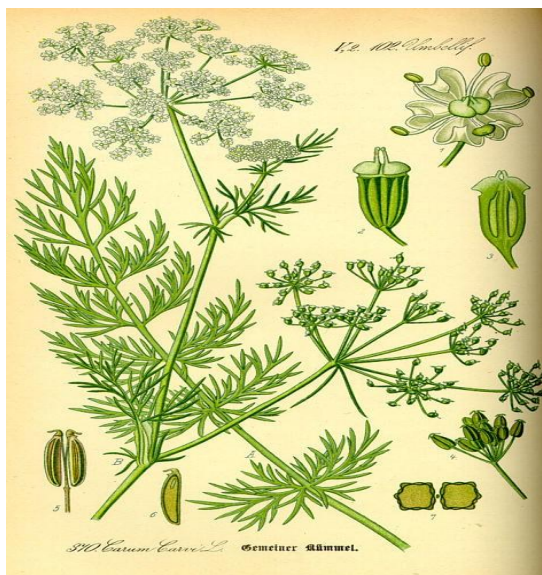


Figure 17 : Planche botanique de *Carum carvi* L. (Thomé, 1885)

2.3.4. Composition biochimique de la graine

- La graine de carvi renferme une teneur en eau de 9,87 %. Elle contient 49,90 % de glucides, 19,77 % de protéines et 14,59 % de lipides (19,4 % selon et est également riche en fibres, en minéraux et en acide ascorbique. La teneur en huile essentielle peut varier de 1 à 9 % (Khan et *al.*, 2016).

- Lipides

- La graine de carvi renferme entre 15 à 19 % d'huile fixe (Kleiman et *al.*, 1982; Khan et *al.*, 2016). La composition en acides gras libres de la graine de carvi est caractérisée par la dominance de l'acide pétrosélinique comptant pour 30 à 43 % de la composition totale en acides gras, et l'acide linoléique, comptant pour 34 à 37 %. Les acides oléique, palmitique et stéarique sont également présents avec des teneurs allant de 15 à 25 %, 4 à 5 % et environ 1 % respectivement (Kleiman et *al.*, 1982; Khan et *al.*, 2016).

Le β -sitostérol et le stigmastérol sont les stérols majoritaires (35-40 %). D'autres stérols sont présents en quantités mineures tels que le cholestérol, le brassicastérol, le campestérol et le Δ^7 - campestérol, le Δ^7 -stigmastérol, le Δ^5 - et le Δ^7 -avénastérols (Zlatanov et *al.*, 1995).

- Huile essentielle

Le composant majoritaire de l'huile essentielle des graines de carvi est le δ -carvone (45 – 95 %), suivi par le δ -limonène (1,5 – 51 %). (Figure 18) D'autres composés mineurs sont présents comme l' α -pinène, le linalool, le η -terpinène, le p -cymène, le carvacrol, carvenone, etc (Malhotra, 2012 ; Agrahari et *al.*, 2014; Khan et *al.*, 2016; Rasooli et *al.*, 2016 ; Agrahari et *al.*, 2014).

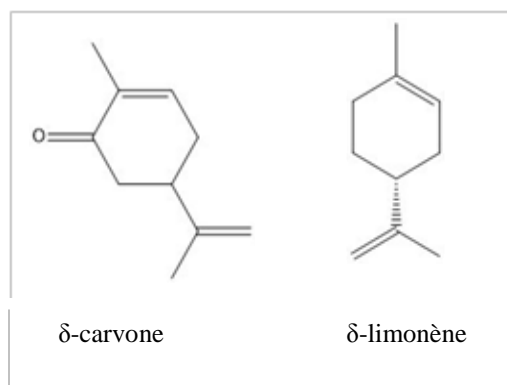


Figure 18 : Composés majeurs de l'huile essentielle de graines de *Carum carvi* L.

2.3.5. Composés phénoliques

rappellent une teneur totale en composés phénoliques de $35,445 \pm 1,84$ mg d'équivalent en acide gallique par gramme de graines de carvi (Pandey et al., 2012). Les flavonoïdes présents dans les graines de carvi sont la quercétine et le kaempférol qui sont surtout présents sous la forme de 3-O-glycosides. Les coumarines identifiées sont l'ombelliférone, la coumarine et le scopolétole. Les graines contiennent également des acides phénoliques tel que l'acide caféique et des tanins (Malhotra, 2012 ; Khan et al., 2016).

2.3.6. Propriétés et utilisations

- Le carvi est traditionnellement utilisé comme condiment ou épice grâce à sa saveur. De nombreuses propriétés lui sont attribuées, tel qu'un pouvoir antioxydant, antiseptique, des effets sur le système digestif, sur le foie, le diabète, etc. Le carvi montre un pouvoir antioxydant important. Il peut également être utilisé dans la lutte contre les bactéries, champignons, insectes, virus, vers, mollusques. Il présente de nombreuses propriétés intervenant au niveau digestif : carminatif, anti-flatulent, stomachique. Il est donc utilisé pour traiter les indigestions, coliques, etc. Une activité antispasmodique lui est reconnue. Il est hypoglycémiant et hypolipémiant et peut donc jouer un rôle dans la lutte contre le diabète. Il est également anti-inflammatoire, chimiopréventif et antiprolifératif. Il présente une activité diurétique, hépatoprotectrice, diurétique, analgésique, mais également anti-stress, anti-ulcère, sédative et anesthésique (Kurian, 2012 ; Malhotra, 2012 ; Agrahari et al., 2014; Khan et al., 2016a; Rasooli et al., 2016).

2.3.7. Toxicité

- Le carvi et les produits qui en dérivent ne semblent pas présenter de toxicité pour l'être humain. Toutefois, à dose très élevée, il peut causer l'avortement ou être neurotoxique. Des doses trop élevées sur de longues périodes peuvent également engendrer des dégâts aux reins et au foie. (Malhotra, 2012)

Résumé

D'après ce qu'on a vu à ce stade sur notre sujet, on conclut ce travail de recherche

Par une affirmation que Les plantes de la famille botanique des Apiacées sont des plantes possèdent de nombreuses propriétés aromatiques et médicinales.

Le but de cette étude est : en premier lieu nous montre des généralités sur la famille des Apiacées ou ombellifères, en seconde lieu on a entamé l'étude de la composition chimique et activités biologiques des plantes Apiacées. En fin une illustration est mise en évidence pour quelques plantes médicinales de la famille des Apiacées.

Mots clés : Les Apiacées, Ombellifères, activités biologiques des Apiacées, plantes médicinales.

Abstract

According to what we have seen at this stage on our subject, we conclude this research work

By a claim that Plants of the botanical family Apiaceae are plants possess many aromatic and medicinal properties.

The purpose of this study is : firstly, to show us some generalities about the Apiaceae or Umbelliferae family, secondly we have started the study of the chemical composition and biological activities of Apiaceae plants. At the end an illustration is highlighted for some medicinal plants of the Apiaceae family.

Keywords : Apiaceae, Umbelliferae, biological activities of Apiaceae, medicinal plants.

ملخص

حسب ما رأيناه في هذه المرحلة حول موضوعنا، فإننا نختتم هذا العمل البحثي بتأكيد أن نباتات العائلة الخيمية هي نباتات لها العديد من الخصائص العطرية والطبية.

الغرض من هذه الدراسة هو: أولاً تقديم العائلة الخيمية، ثانياً قمنا بدراسة التركيب الكيميائي والأنشطة البيولوجية لنباتات هذه العائلة وفي الأخير قمنا بعرض أمثلة لبعض النباتات الطبية للعائلة الخيمية.

الكلمات المفتاحية: العائلة الخيمية، الأنشطة البيولوجية لنباتات العائلة الخيمية، النباتات الطبية.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Avry M.-P. & Gallouin F, Epices, aromates et condiments, Belin, Paris, 2003.
- Badgular S.B., Patel V. V. & Bandivdekar A.H., 2014. *Foeniculum vulgare* Mill: A Review of Its Botany, Phytochemistry, Pharmacology, Contemporary Application, and Toxicology. *Biomed Res. Int.* 2014.
- Botineau M., *Botanique systématique et applique des plantes à fleurs*, tec& doc, paris, 2010.
- Boudjemaa, N., Ben Guegua, H : L'effet antibactérien de *Nigella Sativa*. Mémoire de fin d'études. Université d'Ouargla, 2010.
- Bournerias, M, *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*-Ed.Belin, 2001.
- Calixto J.B: Twenty-five years of research on medicinal plants in latin America: A personal view. *Journal of Ethnopharmacology*, 2005.
- Dupont F. & Guignard J.-L, *Botanique : les familles de plantes*, Issy-les-Moulineaux, 2012.
- Emmanuel Geoffrian, *Carrots and Related Apiaceae Crops*, 2nd Edition, 2021.
- Filliat Palomat, *Les plantes de la famille des Apiacées dans les troubles digestifs*, 2012.
- Ghouati Y., Belaiche T., Ouhssine M., Amechrouq A., Tahiri A. & Chakir S, Composition chimique et activité antibactérienne de l'huile essentielle de fruits d'anis vert marocain. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 2012.
- Jauzein, Ph, *Flore des champs cultivés*-Ed.INRA ET SOPRA, 1995.
- Khan R.M., Ahmad W., Ahmad M. & Hasan A., *Phytochemical and Pharmacological Properties of Carum carvi*. *Eur. J. Pharm. Med. Res*, 2016.
- Kleiman R. & Spencer, G F, *Search for New Industrial Oils: XVI. Umbelliflorae - Seed Oils Rich in Petroselinic Acid*. *J. Am. Oil Chem. Soc*, 1982.
- Kooti W., Moradi M., Ali-Akbari S., Sharafi-Ahvazi N., Asadi-Samani M. & Ashtary-Larky D., *Therapeutic and pharmacological potential of Foeniculum vulgare* Mill: a review. *J. HerbMed Pharmacol. J. J HerbMed Pharmacol*, 2015.

Kurian A, Health benefits of herbs and spices. In: Limited, W.P. ed. Handbook of Herbs and Spices: Volume 2, 2012.

Landoulsi Ameni, Etude chimiotaxonomique et activité biologique des métabolites secondaire des plantes du genre *Eryngium*, 2018.

Malhotra S.K., Fennel and fennel seed. In: Handbook of Herbs and Spices: Volume 2. Woodhead Publishing Limited, 2012.

Malhotra S.K., Caraway. In: Handbook of Herbs and Spices: Volume 2012.

Woodhead Publishing Limited, Medicinal & Aromatic Plants, March-28-2017.

Newman D. J., Cragg G.M. & Snader K. M: The influence of natural products upon drug discovery. Nature Product Report 2000.

<https://www.omicsonline.org/medicinal-aromatic-plants.php>, (28/03/2017).

Ouis Nauel, Etude chimique et biologique des huiles essentielles de coriandre, de fenouil et persil, thèse doctorat. Chimie organique. Université d'oran, 2015.

Özgülven M, Aniseed. In: Handbook of Herbs and Spices: Volume 2. Woodhead Publishing Limited, 2012.

Pandey M.M., Vijayakumar M., Rastogi S. & Ajay K.S, Phenolic Content and Antioxidant Properties of Selected Indian Spices of Apiaceae. J. Herbs. Spices Med. Plants 2012.

Peter K. V. & Nirmal Babu K, Introduction to herbs and spices: medicinal uses and sustainable production. In : Handbook of Herbs and Spices: Volume 2012.

www.plantes-botanique.org (Données éditées le 17 décembre 2011).

Plunkett, G.M., et al. Apiaceae. In: Kadereit, J. and Bittrich, V. (eds) The Families and 2018 .

Rasooli I. & Allameh A, Caraway (*Carum carvi* L.) Essential Oils. In: Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety. Elsevier Inc, 2016.

Rather M.A., Dar B.A., Sofi S.N., Bhat B.A. & Qurishi M.A., *Foeniculum vulgare*: A comprehensive review of its traditional use, phytochemistry, pharmacology, and safety. Arab. J. Chem, 2016.

Shojaii A. & Fard M.A, Review of Pharmacological Properties and Chemical Constituents of *Pimpinella anisum*. Int. Sch. Res. Netw. ISRN Pharm, 2012.

Singh G., Kapoor I., Singh P., Heluani C. & Catalan C, Chemical composition and antioxidant potential of essential oil and oleoresins from anise seeds (*Pimpinella anisum* L.). Int. J. Essent. Oil Ther, 2008.

Thomé O.W, Flora von Deutschland Österreich und der Schweiz, 1885.

<https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Apiaceae>.

Zlatanov M. & Ivanov S.A , Studies on sterol composition of some glyceride oils from family Apiaceae, 1995.