

HUILES ESSENTIELLES DE CERTAINES PLANTES MEDICINALES LIBANAISES DE LA FAMILLE DES *LAMIACEAE*

Christo Hilan, Rabia Sfeir, Dalal Jawish et Souad Aitour

Institut de Recherche Agronomique du Liban (IRAL), Laboratoire de Fanar, Fanar, Liban
fanarlab@lari.gov.lb

(Received 1 September 2004 - Accepted 27 October 2005)

RÉSUMÉ

Des sommités fleuries de certaines plantes médicinales libanaises de la famille des Lamiaceae: Mentha longifolia, Micromeria barbata Boiss. & Ky, Micromeria myrthifolia Boiss., & Hohen, Origanum majorana L., Origanum syriacum L., Rosmarinus officinalis L., Salvia libanotica Boiss. & Gaill. (triloba L., ou fruticosa L.), ont été identifiées, et collectées des différentes altitudes et régions libanaises. Elles ont été hydrodistillées par la méthode de Clavenger et les huiles essentielles (HE) extraites ont été analysées des points de vue physique, chimique et chromatographique. Les teneurs en HE varient entre 7 ml et 22 ml par Kg de plante. L'odeur est caractéristique, mais la couleur varie en fonction des saisons. Les taux principaux composants de HE ont été évalués, montrant une grande diversité au sein de chaque espèce et variété de la famille des Lamiaceae. Trois catégories ont pu être caractérisées: les plantes à menthol (Mentha, Micromeria barbata, Micromeria myrthifolia), les plantes à thymol (Origanum majorana, Origanum syriacum), et les plantes aux terpènes volatils riches en Eucalyptol et α et β -pinène (Rosmarinus officinalis, Salvia libanotica). Les HE de ces trois catégories de plantes libanaises possèdent des taux faibles en pulgone, carvacrol et β -thuyone. Elles sont par conséquent relativement moins toxiques que celles des plantes analogues poussant en Europe. Leurs composants mineurs favorisent avec les composants majeurs un effet synergétique pour jouer un rôle déterminant sur le plan d'utilisation médicinale ou autre.

Mots clés: plantes médicinales, lamiacée, huiles essentielles

ABSTRACT

Blooming peaks of certain Lebanese medicinal plants have been identified and collected from various altitude and Lebanese regions. They have been hydro-distilled by the Clavenger method, and the physical and chemical properties of the essential oils have been determined. The yield of EO varies between 0.7 and 2.2 % v/w of plant material. The odor is characteristic but the color varies according to seasons. The principal components ratios of EO have been evaluated. They have shown a wide diversity within each species and variety of Lamiaceae family. Three categories were characterized, the menthol plants (Mentha, Micromeria barbata, Micromeria myrthifolia); the thymol plants (Origanum majorana, Origanum syriacum) and the highly volatile terpene plants known to be rich in Eucalyptol, α & β -pinene (Rosmarinus officinalis, Salvia libanotica). Lebanese plants are considered to have a low toxic effect since smaller percentage of pulgone, carvacrol and β -thujone as compared to

same species from Europe was determined. Their minor components adapt favorably with the major components bringing out a synergetic effect to play important role in the medicinal use or elsewhere.

Keywords: medicinal plants, *Lamiaceae*, essential oil

INTRODUCTION

L'intérêt pour les produits naturels connaît depuis quelques années une importance grandissante. Cet intérêt se manifeste par une demande croissante de produits naturels *bios* actifs dénués de tout effet nocif, et par le souci de protéger l'environnement. La région méditerranéenne, d'une manière générale, le Liban en particulier, avec son climat doux et ensoleillé est particulièrement favorable à la culture des plantes aromatiques et médicinales. La production des huiles essentielles à partir de ces plantes pourrait constituer à ce titre une source économique importante pour notre pays (Ministère de l'Agriculture, 1996).

Les plantes médicinales libanaises méritent une attention particulière Il existerait en effet au Liban 92 espèces endémiques. Cette étude porte sur la famille des lamiacées une très grande variété comprenant les espèces de menthe, thym, micromère et sauge. Un bon nombre de ces espèces sont des plantes médicinales et épices. Cette famille (ex- *Labiatae*) comprend plus de 3000 espèces qui caractérisent les climats de type méditerranéen. Ce sont des plantes odorantes et herbacées à tige quadrangulaire pouvant devenir des arbrisseaux (Romarin, Thym); leurs feuilles opposées par 2, leurs fleurs bisexuées, irrégulières, à calice tubuleux ou en cloche persistant, à corolle à tube très développé et leur fruit sec se séparant en 4 articles contenant chacun 1 graine (Mouterde, 1983).

L'objectif de cette étude est de grouper certaines plantes médicinales endémiques libanaises de la famille des *Lamiaceae* selon leurs compositions chimiques en huiles essentielles afin de pouvoir les utiliser à bon escient. Il est bien connu que les huiles essentielles extraites des plantes possèdent des propriétés pharmacologiques tant sur le plan humain qu'industriel. De nombreuses propriétés leurs sont conférées : anti-infectieuses, antispasmodiques, antalgiques, toniques, digestives, cicatrisantes... Les huiles essentielles par la diversité des constituants qui les composent, sont des substances très actives.

MATERIEL ET METHODES

Des échantillons des plantes de la famille des *Lamiaceae* ont été collectés des différentes régions libanaises et des différentes altitudes. Leurs identifications ont été faites par Georges Tohmé (Tohmé & Tohmé, 2002) et en se basant sur "Nouvelle flore du Liban et de la Syrie" de Paul Mouterde. Leurs noms botaniques et communs ainsi que leurs emplacements figurent dans le Tableau I. Les parties utilisées sont surtout les feuilles vertes et sommités fleuries.

1-**La menthe** (*Mentha longifolia*) est une plante vivace de grande vigueur. Elle a été cueillie en été au début de la période de floraison, de la montagne libanaise, à 1500m.

2-**La micromère sauvage** (*Micromeria barbata* Boiss. & Ky) est qualifiée d'endémique au Liban par le Père Paul Mouterde, poussant dans les rochers. Plusieurs échantillons de feuilles vertes et sommités fleuries ont été cueillis de Cana, de la région de Sour (Tyr) au sud du Liban entre juin et juillet.

3- **La micromère cultivée**, à partir des graines de *Micromeria barbata* récoltées de Cana, au jardin du laboratoire de Fanar (IRAL), sans engrais mais arrosée. Les sommités fleuries cueillies ont subi la même hydrodistillation que la micromère sauvage.

4- **La micromère** (*Micromeria myrthifolia* Boiss. & Hohen) pousse aussi dans les endroits rocheux ou à côté des murs, dans les endroits exposés au soleil. Les échantillons ont été cueillis, en été au cours de la floraison, d'une région montagneuse du Chouf. (Maasser El-Chouf).

5- **La marjolaine d'Orient** (*Origanum majorana* L.). Elle est une des multiples variétés de l'origan et elle développe de petites fleurs blanches en glomérules serrés, concaves, cotonneuses en forme de coquilles (d'où son nom). Toutes les plantes pourvues d'un duvet grisâtre sont très aromatiques. La récolte s'effectue lorsque les fleurs sont épanouies. Les échantillons ont été cueillis d'une région du Chouf.

6- **Le thym** (*Origanum syriacum* L.) croît sur les terrains calcaires et ensoleillés, par touffes compactes, abondamment ramifiées. Les feuilles sont dures et petites. Il a les mêmes caractéristiques que la marjolaine. Les sommités fleuries ont été cueillies d'une colline, de la côte à Sour et de la plaine de Békaa.

7- **Le romarin** (*Rosmarinus officinalis* L.) est un arbrisseau de 60 cm à 1.50 m poussant spontanément dans les lieux pierreux de la région méditerranéenne et cultivé dans les jardins. Des feuilles vertes avec des petites fleurs bleues ont été cueillies d'un jardin sur une colline libanaise.

8- **La sauge** (*Salvia libanotica, triloba* L., ou *fruticosa* L. Boiss.) est une plante robuste de 1 à 1.50 m, caractérisée par des feuilles à odeur forte et des fleurs en grappe violacée pâle de 12-18mm. Elle est très répandue au Liban de 200 à 850 m d'altitude. Les échantillons ont été collectés d'une colline libanaise et de la côte à Sour.

TABLEAU I

Quelques Plantes Médicinales de la Famille des *Lamiaceae* et Lieux de leur Collecte

No	Nom botanique de la plante / emplacement	Nom commun		
		Français	Anglais	Arabe
1	<i>Mentha long.</i> (Kesrwane)	Menthe	Mint	نعناع طويل الورق
2	<i>Micromeria barbata</i> (Cana)	Micromère	Micromeria	شميسة
3	<i>Micromeria bar.</i> (culture)	Micromère	Micromeria	شميسة
4	<i>Micromeria myrthifolia</i>	Micromère	Micromeria	زوففا
5	<i>Origanum marjo.</i> (Chouf)	Marjolaine	Marjorana	مردكوش
6	<i>Origanum syria.</i> (collines)	Thym	Origan	زعتر
7	<i>Origanum syriacum</i> (Sour)	Thym	Origan	زعتر
8	<i>Origanum syriacum</i> (Békaa)	Thym	Origan	زعتر
9	<i>Rosmarinus offici.</i> (culture)	Romarin	Rosemary	إكليل الجبل
10	<i>Salvia libanotica</i> (montagne)	Sauge	Sage	القصعين اللبناني
11	<i>Salvia libanotica</i> (Sour)	Sauge	Sage	القصعين اللبناني

Extraction:

L'extraction des huiles essentielles a été faite par hydro distillation ou entraînement à la vapeur d'eau. Les échantillons des plantes fraîches cueillies de la nature ont tout d'abord été soumis au "test de l'humidité", puis broyés, macérés dans de l'eau distillée pendant 24 heures

et placés dans l'appareil de Clevenger. Les huiles essentielles sont recueillies, mesurées (en ml par kg de la plante sèche) et conservées au réfrigérateur à 4°C dans des bouteilles sombres pour les préserver de la chaleur et de la lumière (Denny, 1991). La méthode appliquée est celle de Clevenger qui est décrite dans la Pharmacopée européenne et dans la 9^{ème} édition de la Pharmacopée française.

Analyses:

Les analyses ont porté sur les caractéristiques physiques (aspect, couleur, odeur et indice de réfraction à 20°C), chimiques (dosage de l'indice d'acide IA évalué en milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaires à la neutralisation des acides libres dans un gramme d'huile essentielle (AFNOR, 1996) et chromatographiques des huiles essentielles. Ces techniques permettent de déterminer simultanément le nombre de constituants de l'huile, leurs concentrations respectives et leurs ordres de sortie qui renseignent sur la volatilité, c'est à dire à leurs masses moléculaires, et leurs polarités. Les composants chimiques sont identifiés et calculés par une analyse chromatographique en phase gazeuse sur colonne capillaire.

Le profil chromatographique est comparé à des étalons d'huiles essentielles pures (Sigma), injectés dans les mêmes conditions opératoires que l'échantillon d'huile essentielle extraite. À l'aide des temps de rétention relevés, l'intégrateur localise sur le chromatogramme les pics correspondants aux constituants représentatifs caractéristiques. Les taux sont évalués en fonction de la surface des pics (AFNOR, 1996). Le gaz chromatographe utilisé est un Shimadzu 17A à débit automatique et auto injecteur AOC 20. Les conditions appliquées à la chromatographique en phase gazeuse sont selon la référence (Hilan, & Sfeir, 2001).

RESULTATS

Extraction

Les teneurs en huiles essentielles extraites (en ml) de chaque plante (par Kg) ainsi que leurs caractéristiques physiques (aspect, couleur, odeur et indice de réfraction IR) figurent dans le Tableau II. L'Indice d'acide (IA) est aussi évalué (AFNOR, 1996).

L'indice de réfraction (IR)

L'indice de réfraction des huiles essentielles est généralement élevé. Il est supérieur à ceux de l'eau à 20°C = 1.3356, et de l'huile d'olive à 20°C = 1.4684. Ceci montre leur richesse en composants qui dévient la lumière polarisée.

L'indice d'acide (IA)

L'indice d'acide des huiles essentielles des plantes médicinales analysées a montré un taux inférieur à l'unité. Cet indice faible prouve que les huiles sont stables et ne provoquent pas d'oxydation inquiétante. Car, l'huile, en s'oxydant, se dégrade rapidement et provoque une augmentation de l'indice d'acide.

TABLEAU II

Teneurs et Caractéristiques Physiques des Huiles Essentielles Extraites des Plantes Médicinales de la Famille des *Lamiaceae*

No	Nom de la plante & localité	HE ml/kg	Aspect	Couleur	Odeur	IR/ 20°C
1	<i>Mentha longifolia</i> (montagne)	7	liquide limpide	jaune-vert claire	marquée caractéristique	1.4677
2	<i>Micromeria barbata</i> (Cana)	20	liquide limpide	jaune	forte, agréable	1.4832
3	<i>Micromeria barbata</i> (Fanar)	22	liquide limpide	jaune	forte, agréable	1.4828
4	<i>Micromeria myrtifolia</i> (colline)	15	limpide dense	jaune	parfumée, agréable	1.4995
5	<i>Origanum marjo.</i> (colline)	15	claire limpide	jaune-vert claire	épicée, aromatique	1.4816
6	<i>Origanum syriacum</i> (colline)	10	limpide très fluide	Jaune* Orange**	thymol – épicée aromatique	1.4908
7	<i>Origanum syriacum</i> (Sour)	12				1.4939
8	<i>Origanum syriacum</i> / (Békaa)	10				1.4889
9	<i>Rosmarinus officinalis</i> (colline)	16	liquide limpide	jaune pâle	très marquée	1.4672
10	<i>Salvia libanotica</i> (montagne)	18	liquide limpide	Jaune pâle* Jaune foncée**	fortement cinéolique	1.4681
11	<i>Salvia libanotica</i> (Sour)	20				1.4685

HE= huile essentielle, * printemps, ** automne, IR= par rapport à l'eau distillé à 20°C

Analyses chromatographiques:

Les analyses chromatographiques des extraits d'huiles essentielles des plantes sélectionnées ont montré les profils et les taux des différents composants comparés aux étalons disponibles, figurant en fonction des temps de rétention par ordre croissant dans le Tableau III.

* La *Mentha longifolia* est riche en composants (76) de monoterpènes et sesquiterpènes. Les principaux sont: le menthol (50%), l'acétate de menthyle (20%), l'isomenthone (4%), le menthone (3.5%) et la limonène (1.3%).

* Les *Micromeria barbata* sauvage et cultivée possèdent les mêmes composants, mais les taux sont légèrement différents. Les principaux composants sont, respectivement dans la plante sauvage de Cana et celle irriguée du laboratoire, des cétones monoterpéniques comme le pulgone en prédominance (65% et 65%), menthol (10% et 9%), cariophyllène (5.5% et 10%), néomenthol (2.2% et 9.5%), composant monoterpène (3.8% et 2.5%), limonène (1.35% et

1.3%), *menthone* (1.2% et 1.85%) et un composant de sesquiterpène (2.4%) dans la plante cultivée. En comparant ces micromères indigènes avec la *Micromeria fruticosa* européenne on remarque dans cette dernière une concentration plus élevée en pulgone (85%) (Agris AM-96-06994).

* La *Micromeria myrtifolia* possède 100 composants en huiles essentielles. Les principaux sont: un sesquiterpène (22%), *menthol* (23%), α -*terpinéol* (3%), *isomenthone* (2.8%), *géranyl acétate* (2.8%), *linalool* (2.7%), *thymol* (2.6%) et *carvacrol* (2%).

* L'*Origanum marjorana* est aussi riche en composants d'huiles essentielles (80), en majorité des terpénoïdes monoterpènes qui sont des carbures aromatiques. Les principaux sont: *cariophyllène* (30%), *cymène* (14%), γ -*terpinène* (9%), *sabinène* (6.7), *linalol* (5.6%), *terpinéol* (4.2%), α -*terpinène* (3.5%), *linalyl acétate* (3.2%), α -*pinène* (2.5%), *eucalyptol* (2.2%) et *menthone* (2.1%). Il ne contient pas des phénols du genre *thymol* ou *carvacrol*.

* L'*Origanum syriacum* poussant dans différentes régions et altitudes libanaises (côte, colline et Békaa) n'a pas montré une grande diversité en composants monoterpéniques (32, 47 et 37 respectivement). Les principaux sont pour les trois régions respectivement: le *thymol* (45%, 42% et 24%) le *carvacrol* (22%, 22% et 12%), le γ -*terpène* (13%, 25% et 12%), le *p-cymène* (6.5%, 14% et 9%), la *cariophyllène* (2.3%, 4% et 3.5%), le α -*terpinène* (2.5%, 3.5% et 2%), la β -*myrcène* (2.4% 1.9% et 1.5%) et le α -*pinène* (1.6%, 2.6% et 1.7%). Un taux plus élevé en γ et β *terpinène*, *p-cymène*, *linalol* et *cariophyllène* est remarqué dans les extraits des plantes d'*origanum* poussant sur les collines des régions libanaises.

Le profil chromatographique de l'huile essentielle extraite du thym syriacum libanais est de type «thym à thymol» (Lydie, 2002) ; celui de thym sauvage d'Espagne *Thymus mastichina* L. est du type «thym à carvacrol», (AFNOR, NF T 75- 343, 1998), (24% *thymol* et 45% *carvacrol*). Les autres composants principaux sont presque les mêmes.

* Le *Rosmarinus officinalis* renferme une huile essentielle à 45 composants monoterpéniques. Les principaux sont: *eucalyptol* (50%), α -*pinène* (14%), *camphre* (14%), *bornéol* (5%), *camphène* (4%), *cariophyllène* (3%), *p-cymène* (2.2%), β -*pinène* (2%) et *myrcène* (2%). Les taux de ces composants sont presque comparables à ceux trouvés en référence du romarin «Type Maroc et Tunisie» (AFNOR, NF T 75-214, 1996).

* Les *Salvia libanotica* cueillies sur la côte ou en montagne libanaise ont montré la présence des huiles essentielles formées de 45 ou 30 composants. Les principaux sont respectivement: *eucalyptol*, constituant majeur, (62% et 55%), *camphre* (8% et 10%) β -*pinène* (6% et 5.2%), *bornéol* (5% et 4.5%), α -*pinène* (3.7% et 4%), *camphène* (2.6% et 5%), *myrcène* (3% et 3%), α + β -*thuyone* (2.1% et 3%) et *cariophyllène* (2% et 1%).

La *Salvia officinalis*, sauge européenne, n'existe pas au Liban. Elle possède 40% de cétones, β -*thuyone*, reconnus toxiques (Micali & Lanuzza, 1995; Verni & Metzger, 1986). C'est une «sauge à *camphre*» (21.5%) (Verni & Metzger, 1986 ; Cordoba & Rouzet, 1982). La sauge libanaise, de la côte et de la colline, ne possède respectivement que (0.72% et 1.2%) de β -*thuyone* ; elle est considérée une «sauge à *eucalyptol*» (Hilan & Sfeir, 1998).

Etalons Huiles Essentielles		A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	H %	I %	J %	K %
22	<i>Néomenthol</i>	-	2.20	9.50	-	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Menthol</i>	50.0	10.0	8.00	23.0	0.50	-	-	-	-	-	-
24	<i>Pulegone</i>	-	65.0	65.0	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Lavandulol</i>	0.20	0.10	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Bornéol</i>	0.30	-	-	1.50	-	-	-	-	5.00	5.00	4.50
27	<i>α-Terpinéol</i>	0.20	0.15	0.20	3.00	4.20	0.70	0.80	0.65	-	0.20	-
28	<i>Geranyl acétate</i>	0.60	0.20	1.30	2.80	0.40	0.09	0.09	-	0.80	0.30	-
29	<i>Nerol</i>	0.20	-	-	0.10	0.08	-	-	-	-	-	-
30	<i>Anéthole</i>	0.50	-	-	0.50	0.35	-	0.05	-	-	-	-
31	<i>Geraniol</i>	0.30	-	-	0.30	0.45	0.07	0.08	-	-	0.10	0.25
32	<i>Thymol</i>	0.25	-	-	2.60	0.20	45.0	20.0	24.0	0.25	0.80	0.70
33	<i>Carvacrol</i>	0.15	-	-	2.00	0.30	22.0	40.0	12.0	0.30	0.20	0.40
34	<i>α-Bisabolol</i>	0.20	-	-	0.30	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Sesquiterpène</i>	-	-	2.00	22.0	-	-	-	-	-	-	-
36	<i>α-Farnesol</i>	0.20	-	-	0.15	-	0.08	0.08	-	0.15	0.20	-
37	<i>Trans-Farnesol</i>	0.60	0.15	-	0.52	0.10	-	-	-	0.10	0.06	0.15
Pourcentage total des composants identifiés*		88.66	87.95	98.57	69.72	90.45	98.69	98.66	68.94	96.40	98.56	95.10
Nombre total des composants		76	40	34	100	80	32	47	37	45	45	30

A- *Mentha longifolia* ; B- *Micromeria barbata* Boiss. & Ky. Cana ; C- *Micromeria barbata* Boiss. & Ky. Fanar ; D- *Micromeria Myrtifolia* Boiss. & Hohen ; E- *Origanum marjorana* L. ; F- *Origanum syriacum* L. (colline) ; G- *Origanum syriacum* L. (Sour) ; H- *Origanum syriacum* L. (Bekaa) ; I- *Rosmarinus officinalis* L. ; J- *Salvia libanotica* Boiss. Gaill. (côte) ; K- *Salvia libanotica* Boiss. Gaill. (montagne).

* Pourcentage des composants identifiés selon les étalons disponibles au laboratoire.

DISCUSSION

Des plantes médicinales de même espèce botanique et variété, pouvant croître naturellement dans des régions géographiques différentes élaborent des huiles essentielles ayant des caractères physiques et chimiques différents. De même la composition des huiles essentielles, extraites de différentes plantes médicinales de la famille des lamiacées, montre une grande diversité au sein de cette famille et entre les espèces et variétés. Chaque plante possède ses propres emprunts. La différence est aussi nette entre les lamiacées européennes et libanaises. Toutefois les plantes étudiées peuvent être groupées en trois catégories.

* Les *Mentha longifolia*, *Micromeria barbata* Boiss. & Ky. de Cana, *Micromeria barbata* Boiss. & Ky. de Fanar, et *Micromeria myrtifolia* Boiss. & Hohen, sont considérées des plantes à menthol, alcools monocycliques. Elles sont riches en acétate de menthyle, néo-menthol, menthol, pulgone et quelques sesquiterpènes. Plusieurs auteurs et concernés avaient souligné l'effet de la menthe contre la fatigue (Eccles, 1994). Cette dernière comme les micromères jouissent d'une réputation antispasmodique, (Kingham, 1995) surtout du côlon, de stimulant digestif, d'antiseptique contre les affections respiratoires, de décongestionnant nasal et d'aromatisant, car à froid elle dégage une odeur très agréable (Nolen & Friend, 1999).

* Les *Origanum marjorana* L., *Origanum syriacum* L. (colline), *Origanum syriacum* L. (Sour), et *Origanum syriacum* L. (Bekaa) sont considérées des plantes à «Thymol» et phénols. Elles sont riches en thymol, carvacrol, terpinène, *p*-cymène, cariophyllène, myrcène et α -pinène. Au Proche-Orient, on en fait une large utilisation: en cuisine (les feuilles et les sommités fleuries sont traditionnellement consommées ; dans le traitement symptomatique de troubles digestifs et antispasmodiques (ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructations, flatulence ; dans les affections bronchiques aiguës et bénignes (inhalation et aromathérapie ; (Fischer *et al.*, 1987) ; parfumerie, (eaux de toilette, savons et parfums (Buchbauer & Jirovetz, 1994). L'huile essentielle de thym est douée de propriétés antibactériennes et antifongiques.

* Les *Rosmarinus officinalis* L., *Salvia libanotica* Boiss. Gaill. (côte) et *Salvia libanotica* Boiss. Gaill. (montagne) sont considérées des plantes aux terpènes les plus volatils à très faible masse moléculaire. Elles sont riches en eucalyptol, α et β -pinène, limonène et camphre. Les sommités fleuries du romarin, ont des propriétés cholagogues et cholérétiques. L'huile essentielle du romarin est spasmolytique et un stimulant général (Kaufman *et al.*, 1999).

CONCLUSION

En conclusion, la teneur de *pulgone*, *carvacrol* et β -*thuyone* dans les huiles essentielles des trois catégories de plantes de la famille des *Lamiaceae* poussant au Liban, relativement plus faible que celles poussant en Europe, rend les plantes libanaises moins toxiques. Ceci pourrait être du aux variétés existantes et à la diversité agro climatique dont profite le pays. Faut-il préciser que les principaux constituants des trois catégories ne sont pas responsables à eux seuls des effets pharmacodynamiques, car chaque plante possède des composants pouvant aller jusqu'à des traces. Ces constituants mineurs favorisent un effet synergétique avec les constituants majeurs pour jouer un rôle déterminant sur le plan d'utilisation médicinale ou autres.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur grande reconnaissance à Dr Georges Tohmé et Dr Henriette Tohmé pour leurs précieux conseils et directives. De vifs remerciements vont à l'Institut de Recherche Agronomique et au Conseil National de la Recherche Scientifique pour leur support moral et financier.

RÉFÉRENCES

- AFNOR, 1996. *Huile essentielle, recueil des normes françaises*. 5^{èmes} éditions.1. échantillonnage et méthodes d'analyse, 2.spécifications, AFNOR, Paris.
- AFNOR, 1998. AFNOR NF T 75-006, NF T 75-343.
- Buchbauer, G. & Jirovetz, L. 1994. Aromatherapy- Use of fragrances and essential oil as médicaments. *Flav. Frag. J.*, 9: 217-222.
- Cordoba, M.A., et Rouzet, M. 1982. Huile essentielle de sauge d'Espagne. *Labo-Pharma-Probl.Tech.*,30,no.319.
- Denny, E. F. K. 1991. *Field distillation for herbaceous oils*. 2^{èmes} éd., Denny- Mc Kenzie Associates, Lilydale.
- Eccles, R. 1994. Menthol and related cooling compounds. *J. Pharm. Pharmacol.*, 46 : 618-630.
- Fischer, N., Nitz, S. & Drawert, F. 1987. Original flavour compounds and the essential oil composition of Marjorana (*Marjorana hortensis* Moench). *Flavour Fragr. J.*, 2: 55-61.
- Hilan, C. & Sfeir, R. 1998. Antimicrobial effect of essential oil of *Salvia libanotica* (sage). *The British Journal of Phytotherapy*, 4: 4.
- Hilan, C. & Sfeir, R. 2001. Antimicrobial effect of the extract of *Hypericum thymifolium*. *Lebanese Science Journal*, 2(2) : 17-24.
- Kaufman, P.B., Cseke, L. J., Warber, S., Duke, J. & Brielmann, H. 1999. *Natural products from plants*. CRC Press L. L. C., chap 6, pp. 190- 192.
- Kingham, J.G.C. 1995. Peppermint oil and colon spasm. *Lancet*, 346: 986.
- Lydie, A. 2002. Aromathérapie/ fiches individuelles des huiles essentielles. Article thym. *Documentation Florilab Aromathérapie*. www.aromalves.com
- Micali, G. et Lanuzza, F. 1995. HPLC Determination of α and β -thujone, potentially toxic components of natural flavourings, in alcoholic beverages. *Flavour Fragr. J.*, 10 : 329- 333.
- Ministère de l'agriculture. Programme des Nations Unies pour l'environnement, 1996. *Étude de la diversité biologique du Liban*.
- Mouterde, P. 1966, 1970, 1983. *Nouvelle flore du Liban et de la Syrie*. 3 tomes (textes) et 3 tomes (atlas). Dar el- Machreq, Beyrouth.
- Nolen, H. W. & Friend, D. R. 1999. Menthol- β - D- glucuromide: a potential prodrug for treatment of the irritable bowel syndrome. *Pharm. Res.*, 11 : 1707- 1711.
- Pharmacopée française 2^{èmes} et 10^{èmes} édition.
- Recherches au CNRS. Recherches sur : *Agris, Pascal, Current contents, Articles de l'Insit*, CNRS, Liban, France et Internet.
- Tohmé Georges & Tohmé Henriette. 2002. *A Thousand and One Flowers of Lebanon*. Publications of the Lebanese University. Beirut, Lebanon.
- Verni, G. & Metzger, J. 1986. Analyses of sage oils by GC- MS, data bank, *Salvia officinalis* L. and *Salvia lavandulaefolia* Vahl.. *Perfumer & Flavorist.*, pp. 79- 84.