



## 评述与展望

### Review and Progress

## 茴香——一种医用药草

Musharaf Khan<sup>1</sup>, Shahana Musharaf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Botany, Federal Government College Mardan, Pakistan; <sup>2</sup> Government Girls Degree College Sheikh Maltoon, Mardan, Pakistan

✉ 通讯作者: k.musharaf@gmail.com; ✉ 作者

植物药与药理学杂志, 2014 年, 第 3 卷, 第 8 篇 doi: [10.5376/jpmpp.cn.2014.03.0008](https://doi.org/10.5376/jpmpp.cn.2014.03.0008)

收稿日期: 2014 年 3 月 24 日

接受日期: 2014 年 4 月 11 日

发表日期: 2014 年 4 月 24 日

本文首次发表在《Medicinal Plant Research》(2014, Vol.4, No.6)上。现依据版权所有人授权的许可协议, 采用 Creative Commons Attribution License 对其进行授权, 再次发表与传播。只要对原作有恰当的引用, 版权所有人允许并同意第三方无条件的使用与传播。建议最佳引用格式:

引用格式(中文):

Musharaf K 等. 2014. 茴香——一种医用药草, 植物药与药理学杂志(online) Vol.3 No.8 pp.1-5 (doi: [10.5376/jpmpp.cn.2014.03.0008](https://doi.org/10.5376/jpmpp.cn.2014.03.0008))

引用格式(英文):

Musharaf et al., 2014, *Foeniculum vulgare* Mill. A Medicinal Herb, Zhiwuyao Yu Yaolixue Zazhi (online) Vol.3 No.8 pp.1-5 (doi: [10.5376/jpmpp.cn.2014.03.0008](https://doi.org/10.5376/jpmpp.cn.2014.03.0008))

**摘要** 小茴香俗称茴香属繖形花科, 是一中小的, 直立的, 芳香的草本植物。这种草药已被许多人报道其化学成分和不同的治疗效果。对中药的不同部分已经开展了广泛的研究, 对不同类的化合物, 如脂肪酸、碳氢化合物、甾醇、(欧前胡素、补骨脂素、花椒毒素和异茴芹灵), 黄酮类; (异鼠李素 3-O- $\alpha$ -鼠李糖苷、槲皮素和山柰酚)和槲皮素; (3-O-芸香糖苷、山柰酚 3-O-芸香糖苷、槲皮素 3-O-葡萄糖苷 $\beta$ )已被分离。因此, 根据其药用性它已被用于医疗救治, 包括抗氧化、抗炎、抗癌、抑菌、抗菌、镇痛、抗炎、抗病毒活性。该综述对其传统药理学, 毒性, 对茴香植物化学和生物活性。

**关键词** 茴香, 植物化学, 生物学和传统医学评价

## *Foeniculum vulgare* Mill. A Medicinal Herb

Musharaf Khan<sup>1</sup>, Shahana Musharaf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Botany, Federal Government College Mardan, Pakistan; <sup>2</sup> Government Girls Degree College Sheikh Maltoon, Mardan, Pakistan

✉ 通讯作者: k.musharaf@gmail.com; ✉ 作者

**Abstract** *Foeniculum vulgare* Mill. commonly known as Fennel belonging to the family Apiaceae, is a small, erect and aromatic herb. A number of chemical constituents and various therapeutic effects of this herb have been reported by different workers. Extensive investigations have been carried out on different parts of herb and as a consequence, varied classes of compounds fatty acids, hydrocarbons and sterols, Furocoumarins; (imperatorin, psoralen, bergapten, xanthotoxin and isopimpinellin), Flavonoids; (isorhamnetin 3-O- $\alpha$ -rhamnoside, quercetin and kaempferol) and quercetin; (3-O-rutinoside, kaempferol 3-O-rutinoside and quercetin 3-O- $\beta$ -glucoside) have been isolated. So, it has been used in ethnomedicine to exploit its medicinal properties including antioxidant, anti-inflammatory, anticancer, antifungal, antibacterial, antinociceptive, anti-inflammatory and antiviral activities. The presented review summarizes the information about the ethnopharmacology, toxicity, phytochemistry and biological activity of *F. vulgare*.

**Keywords** *Foeniculum vulgare*; Phytochemistry; Biological; Ethnomedicine evaluations

小茴香属繖形花科, 在当地被称为 saunf, 是一年生、二年生或多年生芳香草本植物。据研究自古以来在欧洲和小亚细亚有种植。该植物的叶、茎和种子(果实)是可食用的。该植物是一种芳香的草本植物, 其果实是椭圆形, 椭圆形或圆柱形, 直或稍弯曲, 呈绿色或黄棕色的颜色。每个果实重 6 和 7 毫克之间, 具有明显的油管, 约 6 毫米长, 2 毫米宽位于中央部分。在全世界它几乎都是作为一种观赏植物和一种种子作物种植的。它可以生长在边际土地上, 具有药用特性。众所周知, 它是专门用于气胀的补救措施。虽然巴基斯坦茴香作物没有商业规模的增长, 但对其药用价值, 几乎遍布巴基斯坦的农民都有所了解。这样的小规模种植获得的产品是不够的, 不足以满足国家的要求, 不能满足市场的需求。小茴香广泛生长在地中海的沿海地带, 比如埃及。在中国它是由国外引进的。它已被当地人广泛用作民间救济, 对各种炎症都能进行治疗。该物种化学制品是茴香精油。某些生物活性已被归因于一些小茴香种; 即为小茴香磨的抗氧化和抗菌活性。本综述的目的是总结了有关植物学、生物学的信息查询、植物化学、生物活性和茴香植物毒性。

## 描述

植物: 0.4~2 m, 下部叶柄: 5~15 cm, 叶片宽三角形的轮廓; 4~30 cm $\times$ 5~40 cm, 4~5-pinnatisect; 末回裂片线形, 1~ $\times$ 0.1 mm 6 mm。伞形花序: 5~9 cm, 花序梗; 2~25 cm, 射线; 6~29(-40), 不等长, 1.5~10 cm, 小伞形花序; 14~39 花, 花梗; 薄, 2~10 mm, 不等。果实; 4-6(-10)1.5--2.2(-2.5) mm。花期: 五月至六月。



## 起源

茴香原产于地中海沿岸, 还有在法国南部、德国萨克森州、俄罗斯、加里西亚以及在印度和日本的药用栽培。像其他芳香伞形科植物一样, 茴香是众所周知的古老植物, 并在很大程度上是在中世纪的欧洲使用。

## 果实描述

茴香果实有好几个商业品种, 与普通相比在尺寸和外观上有很大的改变。萨克森产的品种, 可被视为最好的, 为淡绿色或黄棕色, 呈椭圆形状, 长度 8 到 10 毫米, 宽度 3 到 4 毫米。双悬果经常保持抱团和附加到花梗上。从横截面看, 油管可以在背表面用肉眼分辨; 胚乳的颜色是黑色的, 而不是深深的沟槽。他们有一种芳香气味, 与八角相似, 带甜蜜的, 樟脑的味道。

## 生产和贸易

小茴香的规模种植分布于德国, 西班牙, 意大利州, 俄罗斯, 罗马尼亚, 法国, 印度, 日本。在开花期, 最优条件是在已铺满石灰的排水良好的土壤。在播种时直接播种在地上或播种在种子床上, 在播种后将长出的幼苗转移到田间。在种植这些幼苗时每个之间应保持 15 英寸的空间间隔。果实成熟后收集大小差不多的茴香袋装装运。

德国茴香运输主要通过汉堡, 罗马尼亚茴香运输经过汉堡和的里雅斯特, 意大利茴香通过那不勒斯, 法国从马赛港, 印度茴香通过邦巴亚和伦敦。各国的茴香之间存在较大差异。德国的最大, 是绿色的。法国, 意大利, 地中海, 和印度茴香是黄色的。罗马尼亚的比较小并且是绿色的, 不是很珍贵。

## 有利条件

它可以是一种一年生植物, 两年生或多年生植物, 原产于地中海地区。它是生长在温带和亚热带地区海拔高达 2000 米的巴基斯坦, 并作为一年生作物种植。主茴香生产国家包括印度, 阿根廷, 中国, 印度尼西亚, 俄罗斯, 日本, 巴基斯坦。

## 人类植物学

根据参考文献得出, 茴香俗名是 sonf, 属伞形科, 部分叶和种子可以使用, 它可以用来作为抗糖尿病药物。

## 用途

茴香属家庭伞形科, 是一个短暂的芳香和药用草本植物, 原产于欧洲, 在印度, 中国和埃及都有种植。Choi 和 Hwang 指出, 茴香具有抗炎、镇痛、抗氧化等作用。干燥的、芳香的茴香被广泛用于面包和糕点的调味烹饪, 糖果和法式利口酒的制作, 以及在化妆品和药物制剂的生产制作中。茴香及其中药制剂可以用于消化不良病症的治疗, 如轻度或间歇性的胃肠异常、腹胀、胀气。它也可以用于上呼吸道黏膜炎的治疗。这种植物的种子也已被称为月经的启动子, 以缓解女性更年期的症状, 增加性欲。据报道, 由于它的抗痉挛作用, 茴香精油可以用于小儿疝气和一些呼吸系统疾病。小茴香的茎、叶和果实用于中药可以帮助消化。叶作为香料可以用于调味。茴香(*Foeniculum vulgare* Mill)属伞形科植物, 是一种著名的芳香和药用植物。是一种驱风剂并常用与香型白酒、面包、鱼、沙拉、汤、奶酪生产酱菜、香水、香皂、化妆品和咳嗽药水的生产制作, 而印度人、埃及人知道它可以作为烹饪的调料。

植物的营养器官可以制作绿色沙拉, 果实有一种令人愉快的、香甜的气味, 有医药、香料和食品调味作用。茴香果实中含有 1%~3%挥发油, 具有消毒、抗炎作用, 主要是对呼吸和消化器官和对平滑肌有解痉作用。同时茴香的抗氧化和抗菌活性也被有所知晓。

## 药理学

### 1 抗真菌(活)性

从精油产量的角度阐明了不同水蒸气蒸馏条件的影响, 从而影响小茴香磨种子的化学成分和抑菌活性。考虑使用三水蒸气蒸馏条件。油的主要成分是: E-茴香脑(72.27% ~74.18%), 葑酮(11.32% ~ 16.35%)和甲基胡椒酚(3.78% ~ 5.29%)。蒸馏的方法显著影响精油的产量和数量组成, 但对一些真菌的抗真菌活性的影响只有轻微改变。

果实是否成熟可以通过气相色谱法和气相色谱-质谱法研究其化学成分来判断。主要针对不同部位测定小茴香精油的一些化合物的定量变化。不同水平的成分含量来自于链格孢菌、尖孢镰刀菌菌丝生长的抑菌作用的实验。40 ppm 浓度的茴香油对链格孢菌菌丝生长有抑制作用, 而 10 ppm 浓度的是无效的。分析表明, 茴香油所具有的不同程度的抑菌活性取决于剂量浓度大小。



## 2 抗菌活性

精油是从芫荽和小茴香的果实中提取并测定体外抗菌活性(大肠杆菌和巨大芽孢杆菌), 通常用于抗菌试验比较细菌和 27 种植物病原细菌的疾病。琼脂扩散法测定的明显效果表明芫荽精油和小茴香油大大降低了抗菌活性。芫荽和茴香精油可能是一种天然杀菌剂, 特别是在有机农业对植物细菌性病害的控制和种子处理十分有利。而且挥发油对蘑菇病原菌的抗菌活性影响显著。

## 3 抗氧化剂活性

GC 和 GC MS 分析 - 小茴香主要成分为反式茴香脑(70.1%)。根据其丙酮提取物的分析表明, 九种成分占总量的 68.9%。发现提取物中的主要成分有亚油酸(54.9%)、棕榈酸(5.4%)和油酸(5.4%)。用不同的技术对抗真菌和抗氧化性的潜力进行分析测定。此外, 利用食物中毒技术, 挥发油和提取物均表现出良好的抑制作用。

由 GC 和 GC-MS 分析, 对海洋茴香和普通小茴香精油测定其抗氧化性和抑菌活性。运用两个脂质模型系统测定了精油的抗氧化活性: 改良的硫代巴比妥酸反应物质(TBARS)法和分光光度法检测。在某些情况下, 精油的抗氧化能力的比较表明,  $\alpha$ -生育酚和丁基羟基甲苯(BHT)可作为参考的抗氧化剂从两份小茴香精油比海洋茴香精油具有更高和更广泛的抑制程度。

贝尔等人(2008)的研究表明, 茴香是在加利福尼亚沿海等许多低海拔地区自的主要外来入侵植物。三个相同的田间试验对草甘膦和绿草控制茴香进行评估, 包括单独使用的除草剂和各种组合除草剂。在自然地区现场喷涂于茴香植物以研究杂草管理的常用技术。随着草甘膦率的变化来评估监测大多数治疗 6 周时的茴香和治疗 1 年后的茴香。在大多数但不是所有的情况下, 两类茴香没有显著的除草剂的伤害。现场喷雾应用是不太有效的。

## 结论

在这篇综述详细记录了茴香植物及其各种生物特性。从历史上看, 茴香已经广泛用于各地当地的植物学医治中。目前, 小茴香已成为治疗多种人类和动物疾病的重要药源。因此, 越来越多的研究为了探究茴香植物药用价值功效及其生物活性。因此, 在不久的将来, 小茴香提取物作为一个有用的植物化合物的来源可以进一步利用, 并且可能在现代医学体系中发挥着非常重要的作用。

## 参考文献

- Akgül A., and A. Bayrak, 1988, Comparative Volatile Oil Composition of Various Parts from Turkish Bitter Fennel (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare*), Food Chemistry, 30: 319-323  
[http://dx.doi.org/10.1016/0308-8146\(88\)90117-3](http://dx.doi.org/10.1016/0308-8146(88)90117-3)
- Albert-Puleo M.J., 1980, Fennel and anise as estrogenic agents. J. Ethnopharmacol, 2(4): 337-344  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0378-8741\(80\)81015-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-8741(80)81015-4)
- Arslan N., A. Bayrak, and A. Akgül, 1989, The Yield and Components of Essential Oil in Fennels of Different Origin (*Foeniculum vulgare* Mill.) Growing in Ankara Conditions, Herba Hungarica, 28: 27-31
- Ayub M., M.A. Nadeem, A. Tanveer, M. Tahir, M.T.Y. Saqib and R. Nawaz, 2008, Effect of different sowing methods and times on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* mill), Pak. J. Bot., 40(1): 259-264
- Badoc A., Deffieux G., Lamarti A., Bourgeoi G., and Carde J.P., 1994, Essential oil of *Foeniculum vulgare* Mill. (*fennel*) subsp. *piperitum* (Ucria) Cout. Fruit, Journal Essential Oil Research, 6: 333-336  
<http://dx.doi.org/10.1080/10412905.1994.9698394>
- Barazani O., A. Fait, Y. Cohen, S. Diminshtein, U. Ravid, E. Putievsky, E. Lewinsohn and J. Friedman, 1999, Chemical variation among Indigenous populations of *Foeniculum vulgare* var. *vulgare* in Israel., *Planta Med.*, 65(5): 486-489  
<http://dx.doi.org/10.1055/s-2006-960824>
- Beaux D., J. Fleurentin and F. Mortier, 1997, Diuretic action of hydroalcohol extract of *Foeniculum vulgare* var. *Dulce* (D.C) roots in rats. *Phytotherapy Res.*, 11: 320-322  
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1573\(199706\)11:4<320::AID-PTR92>3.0.CO;2-N](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-1573(199706)11:4<320::AID-PTR92>3.0.CO;2-N)  
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1573\(199706\)11:4<320::AID-PTR92>3.3.CO;2-E](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-1573(199706)11:4<320::AID-PTR92>3.3.CO;2-E)
- Bell C. E., T. Easley and K.R. Goodman, 2000, Effective Fennel (*Foeniculum vulgare*) Control with Herbicides in Natural Habitats in California. *Invasive Plant Science and Management*, 1: 66-72.
- Bennici A., M. Anzidei, and G. Vendramin, 2004, Genetic stability and uniformity of *Foeniculum vulgare* Mill. regenerated plants through organogenesis and somatic embryogenesis, *Plant Science*, 166(1): 221-227  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2003.09.010>
- Bernath J., E. Nemeth, A. Kattaa, and E. Hethelyi, 1996, Morphological and Chemical Evaluation of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) Population of Different Origin, *J. Essential Oil Res.*, 8: 247-253  
<http://dx.doi.org/10.1080/10412905.1996.9700610>
- Cantore Pietro L., N. S. Iacobellis, D.M. Adriana, C. Francesco, and S. Felice, 2004, Antibacterial activity of *Coriandrum sativum* L. and *Foeniculum vulgare* miller var. *vulgare* (Miller) essential oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(26): 7862-7866  
<http://dx.doi.org/10.1021/jf0493122>
- El-Khrisy E.A.M., Mahmoud A.M., and Abu-Mustaf E.A., 1980, Chemical constituents of *Foeniculum vulgare* fruits, *Fitoterapia*, 51: 273-275
- Embong M.B., D. Hadziyev, and S. Molnar, 1977, Essential Oils from Spices Grown in Alberta, Fennel Oil (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*), *Canadian J. Plant Sci.*, 57: 829-837  
<http://dx.doi.org/10.4141/cjps77-120>  
<http://dx.doi.org/10.4141/cjps77-078>



<http://dx.doi.org/10.4141/cjps77-100>

Farooqi A.A., and M.M. Khan, 1993, Production technology of medicinal and aromatic crops. Indian Herbs Bangalore, pp. 37-38.

Farrell K.T., 1985, Spices, condiments and seasonings, AVI Publishing, Westport CT

Forster H.B., H. Niklas and S. Lutz, 1980, Antispasmodic effects of some medicinal plants, *Planta Med.*, 40(4): 309-319

<http://dx.doi.org/10.1055/s-2008-1074977>

Forster H.B., 1983, Spasmolytische Wirkung pflanzlicher carminativa. *Z Alimnt Med.*, 59: 1327-1333

G. Ruberto, M.T. Baratta, S.G. Deans, H.J. Dorman, 2000, Antioxidant and antimicrobial activity of *Foeniculum vulgare* and *Crithmum maritimum* essential oils, *Planta Med.*, 66(8): 687-693

<http://dx.doi.org/10.1055/s-2000-9773>

Garcia-Jimenez, N., M.J. Perez-Alonso and A. Velasco-Negueruela. 2000. Chemical composition of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) oil from Spain. *J. Essential Oil Res.*, 12(2): 159-162

Greenish, H. G. 1999. *Materia Medica*. 3rd ed. Pp. 116. Scientific publisher (India) Jodhpur

Gurdip Singh, Sumitra Maurya, M.P. de Lampasona and C. Catalan, 2006, Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of *Foeniculum vulgare* volatile oil and its acetone extract. *Food Control*. 17(9): 745- 752

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.03.010>

Hänsel R., K. Keller and H. Rimpler *Foeniculum*, 1993, Hagers handbuch der pharmazeutischen, praxis 5, Springer, New York

Hui xiang, 2005, *Flora of China*. Vol. 14. pp. 134. Tropicos Flora of China Checklist project

Ishikawa T., Tanaka Y., Kitajima J., Ida Y., 1999, Water-soluble constituents of fennel. viii. monoterpenoid alcohols and thujane-, camphene-, norfenchane-type monoterpenoid glycosides. *Chemical Pharm Bulletin*, 47: 805-808

<http://dx.doi.org/10.1248/cpb.47.805>

Ivanov S., Seher A., Schiller H., 1979, Natural antioxidants. IV: Antioxidants in the fatty oil of *Foeniculum vulgare* Mill. 2. Fette, Seifen, Anstrichm, 81: 105-107

<http://dx.doi.org/10.1002/lipi.19790810302>

Katsiotis S.T., 1988, Study of Different Parameters Influencing the Composition of Hydrodistilled Sweet Fennel Oil. *Flavour Fragrance J.*, 4: 221-224

<http://dx.doi.org/10.1002/ffj.2730040413>

Khalil M.Y., A.A. Moustafa, and N.Y. Naguib, 2007, Growth, Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Some Medicinal Plants Grown under Organic Farming Condition. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3(4): 451-457

Kunzemann J., Herrmann K., 1977, Isolation and identification of flavonol-O-glycosides in Caraway (*Carum Carvi*), fennel (*Foeniculum vulgare*), anise (*Pimpinella anisum*) and Coriander (*Coriandrum sativum*) and of flavone-C-glycosides in anise. I. Phenolics of spices. *Untersuchung Zeitschrift für Lebensmittel Forschung*, 164: 194-200

<http://dx.doi.org/10.1007/BF01263030>

Kwon Y.S., Choi W.G., Kim W.J., Kim W.K., Kim M.J., Kang W.H., and Kim C.M., 2002, Antimicrobial constituents of *Foeniculum vulgare*, *Arch Pharm Res.*, 25(2): 154-157

<http://dx.doi.org/10.1007/BF02976556>

Kwon, Y. S., Choi, W. G., Kim, W. J., Kim, W. K., Kim, M. J., Kang, W. H., Kim, C. M. (2002) Antimicrobial constituents of *Foeniculum vulgare*. *Archives of Pharmacol Research* 25: 154-157

<http://dx.doi.org/10.1007/BF02976556>

Lawrence, B. M. 1994. *Perfum Flavor.*, 19: 31

Madaus G., *Foeniculum*. In: G. Olms, Editor, 1976, *Lehrbuch der biologischen heilmittel* 2, Hilesheim, New York

Mehmet Musa Ozcan, Jean-Claude Chalchat, Derya Arslan, Ayşe Ateş, Ahmet Unver, 2006, comparative essential oil composition and antifungal effect of bitter fennel (*Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*) fruit oils obtained during different vegetation. *J med food*. 9 (4):552-61

Merkes K., 1980, Drogen mit ätherischem Öl (XVI). *Foeniculum vulgare* Miller-Fenchel. *PTA-Repetitorium* 12

Mimica-Duki N., Kujundzi S. Sokovi, M. Couladis, 2003, Essential oil composition and antifungal activity of *Foeniculum vulgare* Mill obtained by different distillation conditions, *Phytother Res.*, 17(4): 368-71

<http://dx.doi.org/10.1002/ptr.1159>

Mimica-Duki N., S. Kujundzie, M. Sokovid, M. Couladis, 2003, Essential oil composition and antifungal activity of *Foeniculum vulgare* Mill. obtained by different distillation conditions. *Phytotherapy*, 17(4): 368-371

<http://dx.doi.org/10.1002/ptr.1159>

Miura Y., K. Ogawa H. Fukui, and M. Tabata, 1986, Changes in the Essential Oil Components During the Development of Fennel Plants from Somatic Embryoids, *Planta Medica*, 52: 95-96

Mohamed M. A-H and M. Abdu, 2004, Growth and Oil Production of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill): Effect of Irrigation and Organic Fertilization, *Biological Agriculture and Horticulture*, 22: 31-39

<http://dx.doi.org/10.1080/01448765.2004.9754986>

Muckensturm B., Foechterlen D., Reduron J.P., Danton P., Hildenbrand M., 1997, Phytochemical and chemotaxonomic studies of *Foeniculum vulgare*, *Biochemical Systematics and Ecology*, 25: 353-358

[http://dx.doi.org/10.1016/S0305-1978\(96\)00106-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-1978(96)00106-8)

Özbek H., Ugras S., Diğlar H., Bayram T., Öztürk G., Öztürk and A., 2003, Hepatoprotective effect of *Foeniculum vulgare* essential oil, *Fitoterapia*, 74: 317-319

[http://dx.doi.org/10.1016/S0367-326X\(03\)00028-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0367-326X(03)00028-5)

Ozcan M., A. Akgul, K.H.C. Baser, T. Ozek, and N. Tabanca, 2001, Essential oil composition of sea fennel (*Crithmum maritimum*) from Turkey, *Nahrung*, 45(5): 353

[http://dx.doi.org/10.1002/1521-3803\(20011001\)45:5<353::AID-FOOD353>3.0.CO;2-4](http://dx.doi.org/10.1002/1521-3803(20011001)45:5<353::AID-FOOD353>3.0.CO;2-4)

Patra M., S.K. Shahi, G. Midgely, and A. Dikshit, 2002, Utilization of essential oil as natural antifungal against nail infective fungi, *Flavor and Fragrance J.*, 17: 91-94

<http://dx.doi.org/10.1002/ffj.1049>

Piccaglia R and M. Marotti, 2001, Characterization of some Italian types of wild fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.), *J. Agric and Food Chem.*, 49: 239-244

<http://dx.doi.org/10.1021/jf000636+>

Reynolds J. E. F., 1980, Essential oils and aromatic carminatives, *Martindale-The Extra Pharmacopeia*, Royal Pharmaceutical Society, London.

Ruberto G., Baratta M. T., Deans S. G., and Dorman H.J.D., 2000, Antioxidant and antimicrobial activity of *Foeniculum vulgare* and *Crithmum maritimum* essential oils, *Planta Medica*, 66: 687- 693

<http://dx.doi.org/10.1055/s-2000-9773>

Ruberto G., Barattata M.B., Deans, S.G. & Dorman, H.D.I. (2000). Antioxidant and antimicrobial activity of *Foeniculum vulgare* and *Crithmum maritimum* essential oils. *Planta Medica*, 66, 687-693





<http://dx.doi.org/10.1055/s-2000-9773>

Samad A.M. Zaim, P. V. Ajayakumar, A. Khaliq and M. Alam, 2002, Little leaf: a new disease of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) caused by phytoplasma in India. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 109(5): 506-511.

Scarpati M.L., 1957, Oriented search for cynarin in plants containing other caffeyl derivatives, *Ann. Chim*, 47: 155-162

Shah G.M and M.A. Khan, 2006, Check List of Medicinal Plants of Siran Valley Mansehra-Pakistan. *Ethnobotanical Leaflets*, 10: 63-71

Simándi B., A. Deák, E. Rónyai, G. Yanxiang, T. Veress, È. Lemberkovics, 1999, *J Agric Food Chem.*, 47: 1635

<http://dx.doi.org/10.1021/jf9809535>

Stary F., and Jirasck V., 1975, *A Concise Guide in Colour Herbs*. Hamlyn; London, New York, Sydney, Toronto.

Tackholm V., 1974, *Students' Flora of Egypt* 2nd.ed., Cairo Univ., Beirut, Lebanon.

Tanira M.O.M., A.H. Shah, A. Mohsin, A.M. Ageel and S. Qureshi, 1996, Pharmacological and Toxicological investigations on *Foeniculum vulgare* Mill., dried fruit extract in experimental animals. *Phytotherapy Res.*, 10: 33-36

[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1573\(199602\)10:1<33::AID-PTR769>3.0.CO;2-L](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-1573(199602)10:1<33::AID-PTR769>3.0.CO;2-L)

Venskutonis P.R., A. Dapkevicius, and T.A. van Beek, 1996. Essential Oils of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) from Lithuania. *J. 1996. Essential Oil Res.*, 8: 211-213

<http://dx.doi.org/10.1080/10412905.1996.9700598>

Vergheze J., 1988, *Fennel Indian Cocoa Arecanut Spices J.*, 12: 39-43

Volak J. and J. Stodola, 1998, *The illustrated book of herbs*. 2nd ed. London, p. 12-24

Zahid N.Y., N.A. Abbasi, I.A. Hafiz, and Z. Ahmad, 2009, Genetic diversity of indigenous Fennel (*Foeniculum vulgare* mill.) germplasm in Pakistan assessed by rapid marker, *Pak. J. Bot.*, 41(4): 1759-1767