

药用植物母菊的成分和功能研究进展

夏秋香^{1,2}, 白彤彤¹, 孙凌臣³, 高天刚¹, 姜闯道¹, 石雷^{1,*}

(¹中国科学院植物研究所资源植物研发重点实验室, 北京 100093; ²中国科学院研究生院, 北京 100049; ³河北邯郸市户村镇人民政府, 河北邯郸 056001)

摘要: 母菊 (*Matricaria recutita*) 为菊科母菊属一种多用途的芳香、药用植物。综述了近年来国内外学者在母菊活性成分、生物活性、功能应用等方面的研究概况, 以期为进一步深入研究和开发母菊属植物资源提供有价值的信息。

关键词: 母菊属; 活性成分; 生物活性; 功能应用

中图分类号: S 567.21

文献标识码: A

文章编号: 0513-353X (2012) 09-1859-06

Research Progress on Active Composition and Practical Application of Medicinal Plants of *Matricaria recutita*

XIA Qiu-xiang^{1,2}, BAI Hong-tong¹, SUN Ling-chen³, GAO Tian-gang¹, JIANG Chuang-dao¹, and SHI Lei^{1,*}

(¹The Key Laboratory of Plant Resources, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China; ²Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; ³Hucun Town in Handan, Heibei Province, Handan, Heibei 056001, China)

Abstract: *Matricaria recutita*, belonging to the genus *Matricaria* of the Compositae family, is a general-purpose aromatic and medicinal plant. This paper presented the progress of studies on the active composition, biological activity and practical application of *Matricaria recutita* researched by the savants at home and abroad, which provides useful information on further studies and development for the genus *Matricaria*.

Key words: *Matricaria recutita*; active composition; biological activity; practical application

母菊属 (*Matricaria* L.) 植物为菊科 (Compositae) 春黄菊族 (Anthemideae)。该属有 7 个种, 广泛分布于欧洲、亚洲 (西部、北部和东部)、地中海、非洲南部以及美洲西北部 (Bremer, 1994)。中国有 2 种, 即母菊 (*Matricaria recutita*) 和同花母菊 (*Matricaria matricarioides*) (吴征镒, 2010), 它们都具有杂草的性质。

母菊属植物在欧洲、美国及日本等早已被广泛利用, 成为众所周知的药用植物和香料植物, 但是在国内对其尚未进行大规模的深入开发研究。本文中通过综述母菊的生物学特性来展示其多元开发价值。

收稿日期: 2012-06-15; **修回日期:** 2012-08-13

基金项目: 新疆生产建设兵团科技支疆计划项目 (2008ZJ04); 中国科学院科技支新工程项目 (XBXJ-2010-006); 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KSCX2-EW-B-5, KSCX2-EW-B-9); 中国科学院西部行动计划项目 (KZCX2-XB3-07-02)

* 通信作者 Author for correspondence (E-mail: shilei67@263.net; Tel: 01062836270)

1 母菊的生物学特性

母菊 (*Matricaria recutita* L.; 英文名 Scented Mayweed, German or Hungarian Chamomile), 为一年生草本植物, 全株无毛。茎高 30~40 cm, 叶为二回羽状全裂, 无柄。头状花序异型, 直径 1~1.5 cm, 在茎枝顶端排成伞房状, 舌状花 1 列, 为白色; 管状花为多数, 花冠黄色。花果期 5—7 月 (吴征镒, 2010)。

母菊原产于欧洲, 在德国、法国、匈牙利、俄国、印度等地有栽培 (Shiva et al., 2002; Bhattacharjee, 2005)。在中国新疆北部和西部也有栽培, 主要生于河谷旷野和田边 (吴征镒, 2010)。

母菊生命力很强, 可以适应各种类型的土壤和环境 (Shiva et al., 2002; Bhattacharjee, 2005), 甚至可在碱性土地上生长, 在 pH 8.0~9.0 的碱地上仍然可以正常生长 (Tucakov, 1957; Shiva et al., 2002)。

母菊在平原和海拔 2 000 m 的地方均可生长, 只是播种和收获的季节不同。在热带和亚热带的平原地区可以冬播, 大概每年 10 月早期播种, 而花期在次年的 2—4 月; 在海拔 2 000 m 的地方可以夏播, 花期为 5—6 月 (Bhattacharjee, 2005)。另外, 母菊更适合生长在稍微干燥的土壤中, 在夏季很干热的季节里, 只需要少量的灌溉即可; 母菊生长的最适条件是温度 30~32 °C 和空气相对湿度 40%~50% (Tucakov, 1957; Shiva et al., 2002)。

2 母菊的活性成分研究

早在 20 世纪 70 年代以前, 人们就已经开始了对母菊的活性成分的研究。研究发现母菊花序含有 120 多种化学成分 (Mann & Staba, 1986), 其中包括 28 种萜烯类物质, 36 种类黄酮类物质和 52 种其它物质, 如有机酸、香豆素等 (Lawrence & Tobacco, 1996)。而从母菊花序中获得的挥发油主要成分是母菊萹和 α -红没药醇及其氧化物 (α -氧化红没药醇 A 和 α -氧化红没药醇 B 等) (Mimica-Dukic et al., 1993; Povh et al., 2001b; McKay & Blumberg, 2006)。

母菊萹, 又称兰香油萹, 它是在蒸馏过程中由母菊素形成的, 而母菊素存在于新鲜头状花序中 (Sousa et al., 1991)。母菊萹的形成能够被超临界 CO₂ 提取法最小化 (Povh et al., 2001b), 因此可以控制精油中母菊萹的含量。Orav 等 (2010) 研究发现母菊精油中主要的活性成分是 α -氧化红没药醇 A (3.1%~56.0%)、 α -红没药醇 (0.1%~44.2%)、 α -氧化红没药醇 B (3.9%~27.2%)、顺式-烯炔双环醚 (8.8%~26.1%)、母菊萹 (0.7%~15.3%)、斯巴醇 (1.7%~4.8%) 等。母菊提取的精油量和质量受不同生长条件 (如肥料施用量、灌溉、农药使用量等) 影响不明显, 但是受生长地区和加工过程影响很大 (Salamon & Honcariv, 1994; Povh et al., 2001a; Szoke et al., 2003)。

研究发现, 一些类黄酮和酚类化合物在母菊头状花序的不同部位 (花托、舌状花和管状花) 均被检测出来。其中主要的类黄酮类物质, 芹菜素 (16.8%)、槲皮素 (9.9%)、万寿菊甙 (6.5%)、木犀草素 (1.9%) 和它们的糖配体存在于全花中 (Mulinacci et al., 2000; Barene et al., 2003)。然而高达 68.6% 的芹菜素存在于花托中, 在舌状花和管状花中仅存 0.8% 和 0.9%; 槲皮素在花托中的量较低, 为 2.1%, 而在舌状花和管状花中高达 10% 和 12.4% (Mulinacci et al., 2000)。Mulinacci 等 (2000) 还发现 39.1% 的肉桂酸和 25.8% 的酚类物质存在母菊的全花中。

野生母菊和栽培母菊在矿物质和活性成分含量上也存在差异。野生母菊含有的矿物质种类更加丰富, 而栽培母菊所含有的 K/Na 和 Ca/Mg 比率更高一些 (Maday et al., 2000)。Szoke 等 (2004) 以匈牙利野生母菊与栽培种匈牙利 BK-2 和 German Degumil type 为材料进行测定, 结果表明, 母菊

的精油产量均不高，但野生母菊相对栽培种精油含量稍高一些；野生母菊的 α -红没药醇含量高达 48%，而 BK-2 中 α -氧化红没药醇 A 的含量较高，为 36%。

3 母菊的生物活性研究

3.1 母菊的消炎功效

早在几百年前，母菊就被古人用作消炎止痛的良药，并且目前母菊的消炎功效已被诸多学者通过试验得到了验证，其中的消炎成分也已被研究清楚。

Shipochliev 等（1981）用冷冻的干母菊精油对有炎症的小鼠进行处理，结果发现，炎症反应和白细胞渗透现象都受到了抑制。Tubaro 等（1984）研究发现，母菊精油能有效治疗小鼠耳内的浮肿，并且这种有效的母菊精油的主要成分是： α -红没药醇、红没药醇氧化物、芹菜素及其配糖物和母菊萹。

Della 等（1990）对盐酸卞达明、新鲜母菊提取物和干母菊提取物对浮肿小鼠的消炎功效进行比较，结果发现，盐酸卞达明和新鲜母菊提取物的消炎功效一样都较强，而干母菊提取物的消炎功效略低一点；试验中的新鲜母菊和干母菊提取物的主要成分是红没药醇、母菊素和芹菜素。由此可以知道母菊具有消炎功效，有这种功效的主要成分是红没药醇、母菊素和芹菜素。

3.2 母菊的抑菌功效

母菊提取物具有抑菌功效。母菊提取物能够抑制金葡萄球菌、链球菌和白念珠菌等的活性（Michel & Zäch, 1997; Trovato et al., 2000; Baronets et al., 2001; Chung et al., 2007）。

母菊对细菌的抑制作用主要是因为其提取物中含有的类黄酮类物质，很多其它含有类黄酮类物质的植物也具有抑菌作用（Trovato et al., 2000）。

Soliman 和 Badeaa（2002）研究发现母菊精油对两种曲霉菌（*A. flavus*, *A. parasiticus*）和串珠镰刀菌（*F. moniliforme*）也具有抑制作用，并且试验中还发现，母菊精油浓度达到 $3\ 000\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时对真菌的抑制程度才有 91%~95%，而百里香和桂皮的精油浓度在小于 $500\ \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时就已经具有很强的抑菌作用，可见母菊仅具有中等强度的抑菌功效。

研究还发现母菊的提取物对骨髓灰质炎病毒和疱疹也有抑制作用（Aggag & Yousef, 1972; Koch et al., 2008）。

另外，母菊的水提取物和酒精提取物所具有的杀菌强度是不同的，Khalid 和 Talal（2003）经过试验证实了母菊的水提取物对于抑制酵母等真菌的活性更强，而酒精提取物对抑制细菌则表现出较强的活性。

3.3 母菊的其它功效

母菊从古老医药不发达的年代开始，一直被西方人们视为大自然所恩赐的花草圣药，用来治疗各种疾病。经过几十年的不断研究发现，母菊不仅具有上述药用功效，还具有抗氧化、抗诱变、止痒、解痉、治疗溃疡、抗癌等功效（Kuo & Yang, 1995; Birt et al., 1997; Hernandez-Ceruelos et al., 2002; Lee & Shibamoto, 2002; Khalid & Talal, 2003; Kobayashi et al., 2005; Maschi et al., 2008; Martins et al., 2009）。

随着对母菊研究的不断深入，其潜在的药用价值和功效逐渐被证实，因此其具有较高的经济价值和广阔的应用前景。

4 母菊的栽培及加工

母菊多用种子播种 (Shiva et al., 2002)。播种量为 $1 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ，首先将种子播种在苗床上，发芽后的两个月内将其移栽到土地上，移栽距离为 $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ 。要求每公顷的土壤中大概含有 60 kg 的氮、 50 kg 的氧化钾及 25 t 的厩肥 (FYM)。移栽的时间平原地区在 11 到 12 月间，山地地区在 6 到 7 月间 (Shiva et al., 2002; Bhattacharjee, 2005)。

母菊的利用部位主要是其头状花序，头状花序较其它部位所含的挥发油含量高。采摘主要是在阳光不强烈的时候进行，大概是每天的上午或下午 2 点以后 (Tucakov, 1957)。新鲜母菊花序产量 $3\,500 \sim 7\,000 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ (Bhattacharjee, 2005)。

收获的母菊需要进行干燥处理。不同的干燥方法影响母菊花序中挥发油的含量。主要的干燥方式有阴干和热干燥法。阴干主要是将收获的母菊花序平铺到没有阳光照射的地方，通过风将其吹干，但是这种方式经常受到天气的限制，一旦遇到阴雨天气就会使干燥时间延长，这不但影响挥发油的含量，还影响花的色泽；热干燥法在温度高于 $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 的条件下，只需要 $2 \sim 4 \text{ h}$ 就可完成花序干燥 (Tucakov, 1957)。母菊花序在 $20 \sim 24 \text{ }^\circ\text{C}$ 条件下阴干的收获量大概为 $12\,001 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ (Bhattacharjee, 2005)。干燥后的母菊花序用作药材或香料等。

5 母菊的应用研究

母菊是很早就被人们所知的药用和芳香植物，在欧洲、美国及日本等早已被广泛利用。母菊因其所具有的多种药用功效，已被用作药用化妆品成分 (Yarnell et al., 2002; Thornfeldt, 2005)，含有母菊挥发油的软膏、霜剂和洗液在欧洲被用于治疗各种皮肤病。

母菊最普遍的应用是被制作成茶。母菊茶是由干燥的头状花序制作而成的，并且母菊茶的生物活性功能和对人体健康潜在的益处已经通过体外试验和动物模式研究所证实，如抑菌、消炎、解痉、治疗溃疡、抗氧化等 (McKay & Blumberg, 2006)。Chizzola (2008) 报道一杯母菊茶可以平衡人体一天对矿物质元素的需要。母菊茶在西方已经被广泛接受，而在中国尚未得到普及。

近年来伴随科学技术的不断发展进步，环境污染也随之而来，其中耕种地土壤的重金属污染问题就是环境污染的一个重要方面，它不仅影响植物的生产力，还影响食物和饲料作物的品质安全 (McGrath et al., 2002)。目前国外很多学者已经研究发现，母菊对镉 (Cd)、铜 (Cu) 和镍 (Ni) 具有耐受性，在这几种重金属污染的土壤中母菊仍能正常生长 (Pavlovic et al., 2006; Kovacik et al., 2008, 2009b)。Pavlovic 等 (2006) 研究镉对母菊生长的影响，结果显示，高浓度的镉在母菊体内积累对母菊的生长和生理功能没有抑制作用；Kovacik 等 (2009a) 在母菊的培养过程中分别加入不同浓度的镉和铜，并设置对照进行对比试验，培养数天后发现，随着外界提供镉和铜可溶性溶液浓度的不断提高，母菊叶部和根部中镉和铜的含量也逐渐增高，并且发现高浓度的铜对母菊具有毒害作用。Kovacik 等 (2009b) 研究镍对母菊生理的影响进行研究，结果表明，镍在母菊体内的积累对于其生物量、含水量、木质素含量等都没有影响，而且高浓度的镍积累增加了根部的可溶性蛋白含量。

以上结果表明，母菊对重金属具有很强的耐受能力，因此在镉和镍污染的土壤上大规模种植母菊，不仅能够美化环境，而且在水土保持、土壤改良和农业生态系统中生物多样性的维持等方面起着重要的作用。

References

- Aggag M E, Yousef R T. 1972. Study of antimicrobial activity of chamomile oil. *Planta Med*, 22: 140 - 144.

- Barene I, Daberte I, Zvirgzdina L, Iriste V. 2003. The complex technology on products of German chamomile. *Medicina (Kaunas)*, 39: 127 - 131.
- Baronets N G, Adlova G P, Mel'nikova V A. 2001. Effect of medicinal plant extracts on the growth of microorganisms. *Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol*, (5): 71 - 72.
- Bhattacharjee S K. 2005. Handbook of aromatic plants. India: Pointer Publishers: 277 - 279.
- Birt D F, Mitchell D, Gold B, Pour P, Pinch H C. 1997. Inhibition of ultraviolet light induced skin carcinogenesis in SKH-1 mice by apigenin, a plant flavonoid. *Anticancer Res*, 17 (1A): 85 - 91.
- Bremer K. 1994. Asteraceae: Cladistics and classification. Portland: Timber Press: 752.
- Chizzola R, Michitsch H, Mitteregger U S. 2008. Extractability of selected mineral and trace elements in infusions of chamomile. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 451 - 456.
- Chung K H, Yang K S, Kim J, Kim J C, Lee K Y. 2007. Antibacterial activity of essential oils on the growth of *Staphylococcus aureus* and measurement of their binding interaction using optical biosensor. *J Microbiol Biotechnol*, 17 (11): 1848 - 1855.
- Della Loggia R, Carle R, Sosa S, Tubaro A. 1990. Evaluation of the anti-inflammatory activity of chamomile (*Chamomilla recutita*) preparations. *Planta Med*, 56: 657 - 658.
- Hernandez-Ceruelos A, Madrigal-Bujaidar E, de la Cruz C. 2002. Inhibitory effect of chamomile essential oil on the sister chromatid exchanges induced by daunorubicin and methyl methanesulfonate in mouse bone marrow. *Toxicol Lett*, 135: 103 - 110.
- Khalid Al-Ismael, Talal Aburjai. 2003. A study of the effect of water and alcohol extracts of some plants as antioxidants and anti-microbial on long-term storage of anhydrous butter fat. *Dirasat Agric Sci*, 30: 330 - 337.
- Kobayashi Y, Takahashi R, Ogino F. 2005. Antipruritic effect of the single oral administration of German chamomile flower extract and its combined effect with antiallergic agents in ddY mice. *J Ethnopharmacol*, 101: 308 - 312.
- Koch C, Reichling J, Schneele J, Schnitzler P. 2008. Inhibitory effect of essential oils against herpes simplex virus type 2. *Phytomedicine*, 15 (1 - 2): 71 - 78.
- Kovacic J, Backor M, Kadukova J. 2008. Physiological responses of *Matricaria chamomilla* to cadmium and copper excess. *Environ Toxicol*, 23: 123 - 130.
- Kovacic J, Gruz J, Hedbavny J, Klejdus B, Strnad M. 2009a. Cadmium and nickel uptake are differentially modulated by salicylic acid in *Matricaria chamomilla* plants. *J Agric Food Chem*, 57 (20): 9848 - 9855.
- Kovacic J, Klejdus B, Kadukova J, Backor M. 2009b. Physiology of *Matricaria chamomilla* exposed to nickel excess. *Ecotoxicol Environ Saf*, 72: 603 - 609.
- Kuo M L, Yang N C. 1995. Reversion of v-H-ras-transformed NIH 3T3 cells by apigenin through inhibiting mitogen activated protein kinase and its downstream oncogenes. *Biochem Biophys Res Commun*, 212 (3): 767 - 775.
- Lawrence M B, Tobacco R J R. 1996. Progress in essential oil. *Perfumer and Flavorist*, 21: 55 - 68.
- Lee K G, Shibamoto T. 2002. Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. *J Agric Food Chem*, 50: 4947 - 4952.
- Maday E, Szentmihalyi K, Then M, Szoke E. 2000. Mineral element content of chamomile. *Acta Aliment Hung*, 29: 51 - 57.
- Mann C, Staba E J. 1986. The chemistry, pharmacology and commercial formulations of Chamomile//Craker L E, Simon J E. Herbs, spices and medicinal plants: Recent advances in botany, horticulture and pharmacology. *Pharmacol Ariz: Oryx Press*: 235 - 280.
- Martins M D, Marques M M, Bussadori S K, Martins M A, Pavesi V C, Mesquita-Ferrari R A, Fernandes K P. 2009. Comparative analysis between *Chamomilla recutita* and corticosteroids on wound healing. An *in vitro* and *in vivo* study. *Phytother Res*, 23 (2): 274 - 281.
- Maschi O, Cero E D, Galli G V, Caruso D, Bosisio E, Dell'Agli M. 2008. Inhibition of human cAMP-phosphodiesterase as a mechanism of the spasmolytic effect of *Matricaria recutita* L. *J Agric Food Chem*, 56 (13): 5015 - 5020.
- McGrath S P, Zhao F J, Lombi E. 2002. Phytoremediation of metals, metalloids, and radionuclides. *Adv Agron*, 75: 1 - 56.
- McKay D L, Blumberg J B. 2006. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytother Res*, 20 (7): 519 - 530.
- Michel D, Zäch G A. 1997. Antiseptic efficacy of disinfecting solutions in suspension test *in vitro* against methicillin-resistant *Staphylococcus*

- aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* in pressure sore wounds after spinal cord injury. *Dermatology*, 195 (Suppl): 36 - 41.
- Mimica-Dukic N, Lukic V, Pavkov R, Gasic O. 1993. Study of chemical composition and microbiological contamination of chamomile tea. *Acta Horti*, 333: 137 - 141.
- Mulinacci N, Romani A, Pinelli P, Vincieri F F, Prucher D. 2000. Characterization of *Matricaria recutita* L. flower extracts by HPLC-MS and HPLC-DAD analysis. *Chromatographia*, 51: 301 - 307.
- Orav A, Raal A, Arak E. 2010. Content and composition of the essential oil of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert from some European countries. *Nat Prod Res*, 24: 48 - 55.
- Pavlovic A, Masarovicova E, Kral'ova K, Kubova J. 2006. Response of chamomile plants (*Matricaria recutita* L.) to cadmium treatment. *Bull Environ Contam Toxicol*, 177: 763.
- Povh N P, Garcia C V, Marques M O M, Meireles M A A. 2001a. Extraction of essential oil and oleoresin from chamomile (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert) by steam distillation and extraction with organic solvents: A process design approach. *Rev Bras Planta Med*, 4: 1 - 8.
- Povh N P, Marques M O M, Meireles M A A. 2001b. Supercritical CO₂ extraction of essential oil and oleoresin from chamomile (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert). *The Journal of Supercritical Fluids*, 21 (3): 245 - 256.
- Salamon I, Honcariv R. 1994. Growing condition and breeding of chamomile (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert) regarding the essential oil quantitative-quantitative characteristics in Slovakia. *Herba Polon*, 40: 68 - 74.
- Shipochliev T, Dimitrov A, Aleksandrova E. 1981. Anti-inflammatory action of a group of plant extracts. *Vet Med Nauki*, 18: 87 - 94.
- Shiva M P, Alok Lehri, Alka Shiva. 2002. *Matricaria-Chamomilla*//Aromatic and medicinal plants. India: International Book Distributors: 223 - 228.
- Soliman K M, Badaea R I. 2002. Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. *Food Chem Toxicol*, 40: 1669 - 1675.
- Sousa M P, Matos E O, Matos J J A, Machado M L, Craveiro A A. 1991. Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras, edições UFC/laboratório de produtos naturais. Fortaleza: 414.
- Szoke E, Maday E, Tyihak E, Kuzovkina I N, Lemberkovic E. 2004. New terpenoids in cultivated and wild chamomile (*in vivo* and *in vitro*). *Journal of Chromatography B*, 800 (1 - 2): 231 - 238.
- Szoke E, Maday E, Marczal G, Lemberkovic E. 2003. Analysis of biologically active essential oil components of chamomiles in Hungary (*in vivo* - *in vitro*). *Acta Horti*, 597: 275 - 284.
- Thornfeldt C. 2005. Cosmeceuticals containing herbs: Fact, fiction, and future. *Dermatol Surg*, 873 - 880.
- Trovato A, Monforte M T, Forestieri A M, Pizzimenti F. 2000. *In vitro* anti-mycotic activity of some medicinal plants containing flavonoids. *Boll Chim Farm*, 225 - 231.
- Tubaro A, Zilli C, Redaelli C, Della Loggia R. 1984. Evaluation of antiinflammatory activity of a chamomile extract after topical application. *Planta Med*, 50 (4): 359.
- Tucakov J. 1957. The areas and the exploitation of the *Matricaria chamomilla* L. in Jugoslavia. *Plant Foods Hum Nutr*, 2 (3): 161 - 173.
- Wu Zheng-yi. 2010. *Flora of China*. Beijing: Science Press: 49 - 50.
- 吴征镒. 2010. *中国植物志*. 北京: 科学出版社: 49 - 50.
- Yarnell E, Absacal K, Hooper C G. 2002. *Clinical botanical medicine*. Larchmont (NY) : Mary Ann Liebert, Inc: 223 - 292.