Botanical Research 植物学研究, 2012, 1, 47-53
http://dx.doi.org/10.12677/br.2012.13008 Published Online October 2012 (http://www.hanspub.org/journal/br.html)

Research Advance in Active Substance and Mechanism Action of *Chrysanthemum morifolium*

Yau Lam

School of Chinese Medicine, The University of Hong Kong, Hong Kong
Email: lamyaugmp@yahoo.com.hk

Received: Jul. 18th, 2012; revised: Jul. 29th, 2012; accepted: Aug. 1st, 2012

Abstract: Objective: This paper summarizes the progress of medical research on the chemical composition and pharmacological action of *Chrysanthemum morifolium*. **Method:** The method relying upon the literature and academic research. **Result:** Since ancient times, chrysanthemum plant has been used for both pharmacological and diet purposes. According to the literature, it has been confirmed to compose of a variety of chemical constituents, including essential oil, flavonoid, amino acid, micronutrient, chlorogenic acid, etc. It can also release a broad spectrum of pharmacological reactions, including anti-bacterial, anti-inflammatory, anti-oxidative, vasodilatation, anti-tumor, lowing blood fat and excreting lead. **Conclusion:** Chrysanthemum contains very high officinal value. There will be a prospect for nurturing larger proportion of chrysanthemum and other species in this kind to explore its greater development potential in future.

Keywords: *Chrysanthemum morifolium*; Chemical Composition; Pharmacological Action

菊花活性物质及其作用机制研究

林　佑

香港大学中医药学院，香港
Email: lamyaugmp@yahoo.com.hk

收稿日期：2012 年 7 月 18 日；修回日期：2012 年 7 月 29 日；录用日期：2012 年 8 月 1 日

摘　要：目的：本文对菊花活性物质及其作用机制研究进行综述。**方法：**文献学方法。**结果：**菊花是自古以来一直常用至今的药食两用植物. 根据研究表明具有多种化学成分，包括挥发油、黄酮类化合物、绿原酸、氨基酸及其它。而且亦具有广谱的药理活性；对于抗菌、抗炎、抗氧化、舒张血管、降血压、抗肿瘤及驱铅具有较强的制抑性。**结论：**菊花具有很高的药用价值；大量栽培菊花及其相关品种具有一定的开发及利用前景。

关键词：菊花；活性成分；药理作用

1. 引言

菊花是菊科植物菊(*Chrysanthemum morifolium Ramat.*)的干燥头状花序。为多年生草本植物。性味甘苦、凉。按产地与加工方法不同，分为杭菊、亳菊、贡菊、滁菊、祁菊、怀菊、济菊及黄菊八大主流品种。具有散风清热、平肝明目之功效。自几千年以来，作为药食同源的菊类植物已有 300 多年的栽培历史。近年，随着全球性回归自然与中医中药热潮不断涌涨下，中医中药在世界各地的声誉和影响也越来越大，特别是中国加入 WTO 以后市场空间的进一步拓展，相信具有一定的发展潜力，有鉴于此，本文从菊花化学成分与药理作用两方面进行综述[1,2]。为菊花进一步

Copyright © 2012 Hanspub

研究提供科学依据。

2. 化学成分

目前，国内外于菊花化学成分的研究主要集中在挥发油、黄酮类、氨基酸、微量元素和绿原酸等成分，分别如下。

2.1. 挥发油

不同产地的菊花存在地道性差异，不同品种的菊花内含挥发油成分及比例各有不同[3]。其中滁菊为0.2712%、贡菊为0.2451%、亳菊为0.2237%和杭菊为0.1365%[4]。而且更要考虑在加工、干燥及贮藏过程中对挥发油的影响[5]。在干燥加工上，自然干燥的时间延长易对成分含量造成影响[6]，但通过杭白菊干花加工后，放置时间对挥发油含量影响并不明显。因此正确的加工方法可保留内含挥发油成分。

另外，比较小白菊挥发油总量的蒸制品及风干品区别，结果显示，蒸制品为 81.79%；风干品降低至77.12%，数据支持了上述的观点，由此推断，挥发油可能在加工蒸制过程中产生化学作用所致。但规范的加工炮制只能防止内在成分流失，要获得菊花挥发油最高含量需从产地做起，如杭白菊的采收期越早所获得挥发油含量愈高，作用机制来自植物合成及转化一系统复杂代谢过程有关[7]。鉴于采收及炮制对挥发油含量影响均与化学课题有关，以炮制学与代谢生态学交叉学科作主题，顾此，于化学成分分析上需不断改良技术。

早前，对黄山贡菊、祁菊及小白菊的挥发油化学成分进行鉴定，证实前两者由单萜和倍半萜组成，均为氧衍生物及烷烃类，小白菊挥发油化学结构与上述两种有所不同[8]。后来，随着新提取、分离及鉴定技术出现，如 SFE-MD、SPME-GC/MS 及 LC-MS 等技术联用，有效控制挥发油质量[9]。GC-MS 分析不同炮制品的怀小白菊挥发油成分，鉴定 75 种化合物结构，其中 2 种为五环三萜，3 种为倍半萜类，并进一步发现菊花挥发油中新三萜棕榈酸酯[10]。

近年，对不同菊类品种的分析较多，如万寿菊花及羊耳菊花等。采用了硅胶柱色谱、葡聚糖凝胶色谱、制备薄层色谱、高效液相色谱等多种分离手段或方法，对羊耳菊花化学成分进行了系统分析，结果发现1 个倍半萜类化合物、2 个三萜类化合物及 1 个芳香化合物等[11]。

另外，国内外对万寿菊挥发油分析方法众多，其中，利用 LC-MS 法针对万寿菊挥发油成分进行分析，确定了萜类、脂肪族、芳香族及含氧化合物等，合共鉴定挥发油化学成分 100 种，占其总量的 85%，并进一步表明，对于 18 批不同产地的万寿菊挥发油含量没有太大分别[12,13]。由上看来，除了环境因素以外，不同品种的菊花其挥发油成分检测方法亦存在明显差异。

2.2. 黄酮类化合物

菊花化学成分以黄酮类为主要成分之一，分别为香叶木素、木犀草素、芹菜素、香叶木素 7-O-*β*-D-葡萄糖、木犀草素 7-O-*β*-D-葡萄糖苷、金合欢素 7-O-*β*-D-葡萄糖苷、刺槐苷、金合欢素 7-O-(6-O-乙酰)-*β*-D-葡萄糖苷、金合欢素、山奈酚及异泽兰黄素等。黄酮含量高低依品种和产地的不同而有异，有超过 3%，有少于 1%[14-16]。李鹏等具体比较 4 种药用菊花内在质量，发现贡菊总黄酮含量为 7.78%、杭菊为 6.53%、滁菊为 4.86%及亳菊为 1.49%，以贡菊最高，亳菊最低。谷彦杰进一步为 8 种菊花总黄酮中木犀草素成分作含量高低的系统排列[17]，含量依次为亳菊 > 滁菊 > 祁菊 > 贡菊 > 杭菊 > 济菊 > 黄菊 > 怀菊，以亳菊最高，怀菊最低。从李鹏及谷彦杰的结果看来，亳菊总黄酮量较四种菊花为低，木犀草素成分较 8 种菊花为高，纵然尚未获得具代表性的结论，可以相信木犀草素为亳菊主要黄酮类成分之一。为对亳菊内含成分进一步深入了解，全面评价其内在质量，利用醇提、萃取及硅胶柱层析法分离出 4 个黄酮类化合物，经波谱分析及标准品对照，鉴定其中 3 个化学结构，除已知的木犀草素(Luteolin)成分外，亦包括芹菜素(Apigenin)、芹菜素-7-甲醚(Apigenin-7-methylether)[18]。Lee 等[6]从菊花中分离出抗 HIV 黄酮葡糖醛酸苷，为芹菜苷元 7-O-*β*-D-(4′-咖啡酰)-葡糖醛酸苷，可能与亳菊亦有关系。

2.3. 氨基酸

蛋白质为三大营养物质中次于能量的重要物质，通过分解为小分子多肽和氨基酸被人体吸收利用[19]。

Copyright © 2012 Hanspub

氨基酸是蛋白质最小单位，测定氨基酸成分可作为蛋白质营养评价指标[20]。已知，菊花内含多种氨基酸成分，研究证实 8 种主流菊花同样含有 17 种氨基酸成分，在含量比例上各有不同，8 种菊花均以天冬氨酸、谷氨酸、羟脯氨酸的含量最高，以胱氨酸、组氨酸及甲硫氨酸含量低。含氨基酸种类最多的是黄菊，它除了拥有 17 种氨基酸外，亦含胱氨酸、天冬氨酸、脯氨酸及甲硫氨酸等一共 15 种。此 15 种氨基酸含量相对其它品种的菊花为高，因此，黄菊在氨基酸种类和含量上较其它菊花优胜。在怀菊花方面，除脯氨酸及羟脯氨酸含量较高外，其它 15 种氨基酸含量相对较低。而贡菊有 4 种氨基酸(天冬氨酸、谷氨酸、甲硫氨酸、羟脯氨酸)的含量在 8 种菊花中最低[21]。因此，根据氨基酸数量排列为，黄菊 32 种，贡菊 17 种，怀菊 17 种。根据氨基酸含量排列为，黄菊 32 种均含量最高，其次怀菊 2 种高，15 种低，贡菊 9 种高 4 种低。由此看来，8 种主流菊花以黄菊、贡菊及怀菊其氨基酸数量及含量相对较高，而黄菊更为突出，可以相信黄菊于氨基酸的开发利用上具有一定的开发前景。

2.4. 微量元素

微量元素是组成生命物质之一，虽然含量微乎其微，却能起到重要的生理作用[22]。揭新明等[23]用 ICP-AES 法测定了药用杭白菊及 6 种人工栽培菊花中多种微量及宏量元素的种类，包括 As、B、Ba、Ca、Cd、Co、Cu、Fe、Mg、Mn、Mo、Ni、Pb、Se、Si、V、Zn、P、S 及 K 等元素。其中 Cu、Fe、Zn、Co、Mn 及 Se 为人体必需微量元素。后来，针对人体必需的 7 种微量元素进行研究，增加了 Sr 元素，并表明菊花中 Fe 含量较高，其中，杭白菊中 Mn、Se 及 S 含量高于其它品种。通过进一步研究发现不同结果，杭白菊内含 Mn 和 Se 的含量并非最高，贡菊中 Mn 元素较杭白菊为高，而滁菊所含 Se 元素亦高于杭白菊。怀菊和亳菊含 Fe 量最大，黄菊所含 Cu，Zn 和 Co 的含量最高。由此看来，比较不同产地菊花对人体必需的 6 种微量元素而言，杭白菊未有一种含量最高，而 Sr 含量的高低尚未明确。为了进一步了解菊花中微量元素的成分和含量，从人工栽培菊花和天然生长菊花进行比较，发现栽培植物中 K 和 P 元素高于天然植物，并未发现 7 种微量元素含量出现变化，由此看来，栽培植物中某些元素高于天然植物，并不排除人体必需的 7 种微量元素含量较低，而 Sr 元素含量更低。

2.5. 绿原酸

菊花以挥发油、黄酮类及绿原酸为主要成分[24]，一直以来，菊花化学成分集中在黄酮类与挥发油的研究上[25]，由于绿原酸成分亦具有生理活性，尝试利用绿原酸作为菊花质量标准[26]。在菊花炮制上，郭巧生等[27]按传统蒸晒加工方法制备绿原酸，结果显示绿原酸含量较高，经摊晾干燥后含量明显降低，各栽培类型的绿原酸含量亦存在明显差异，李宗具体表明其差异范围，运用 HPLC 法测定菊花中绿原酸成分的干品含量，结果显示，在 20 批菊花样品的绿原酸含量中，以干燥品为 0.060%~0.467%。表明菊花干燥后绿原酸成分差距为 0.407%。根据 2005 年版一部药典规定，菊花中绿原酸含量以≥2%为标准，其中祁菊、滁菊、亳菊、怀菊及贡菊绿原酸含量超过药典规定 2 倍，其它类型菊花绿原酸含量则相对较低，由于过半数达到含量规定的指标，可以相信能作为菊花确保质量的成分标准，但绿原酸不能反映菊花广泛的药理作用[26]，有待深入探讨。

2.6. 其它

近年，中药成分提取、分离及鉴定进行大量工作，获得新的活性成分，并初步确定其临床作用。胡立宏等[28]根据极性分离原理，从杭白菊乙醇浸膏中分离一种新的正戊基呋喃果糖苷，而郑芸等[29]进一步从菊花中分离得 1 个新的成分，鉴定为多糖类化合物，并同时发现 2 个 5-lipoxygenase 强拮抗单体咖啡酸丁酯和乙酯。后来，从菊花提取液中获得金合欢素-7-O-*β*-D-O 比喃半乳糖苷，确定具有抗 HIV 作用[30]。从上述发现的化学成分看来，新发现的活性成分多为苷类化合物中不同糖基结构的衍生物。

3. 药理作用

目前，从抗菌、抗炎、抗氧化、舒张血管、降血压、抗肿瘤及驱铅多方面进行研究，分别如下。

3.1. 抗菌作用

细菌分类学的发展较晚[31]。早期，只知菊花对[32]金卜及 B-溶血性链球菌有抗菌作用，后来，随着研究

Copyright © 2012 Hanspub

续步深入，将大部份细菌分为革兰氏阴性和革兰氏阳性两类，通过这种分类原则，对 7 种革兰氏阴性肠内细菌和革兰阳性细菌进行菊花抗菌性研究[32]，发现 7 种革兰氏阴性肠内细菌包括；大肠杆菌、宋内氏痢疾杆菌、变形菌、伤寒杆菌、副伤寒杆菌、绿脓杆菌及霍乱弧菌。革兰阳性细菌包括；金黄色葡萄球菌、*β*-溶血性链球菌及人型结核杆菌等。结果发现具有某些抑制作用。李英霞等[33]推断菊花抗菌作用与挥发油有关，尝试用不同产地菊花进行挥发油抗菌性研究，发现各类菊花对金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌、变形杆菌、乙型溶血性链球菌及肺炎双球菌具有抑制作用，而且对于金黄色葡萄球菌的抑制效果尤其明显，提示了菊花抗菌作用一定程度来自挥发油成分。在实制生活中，菊花水浸剂(1:4)对常见皮肤致病性真菌有不同程度的抑制作用[34]，表面看来，尽管内服或外洗均有不同程度的抗菌作用，未知是否共同与挥发油成分有关。

3.2. 抗炎作用

毛细血管通透性上升是生成炎症主要原因之一。炎症时期组织胺含量上升，导致毛细血管通透性增加的成因[35]。从济菊、滁菊、杭菊、贡菊及川菊八大主流菊花中发现均有明显抗炎作用，在作用机理上，通过皮下组织胺之局部台盼蓝之扩散较小[36]，增加毛细血管抵抗力，影响毛细血管通透性，从而达到抗炎目的[32]。后期，谈宇武等[37]旨出鲜菊花抗炎作用与上述研究结果基本一致，高宏[38]进一步发现，添加微量元素后，亳菊与怀菊的抗炎作用明显提高，因此，微量元素可能具有抑制组织胺扩散作用。由于组织胺为一种酶类成分，微量元素是组成酶的主要物质之一，可以相信，微量元素抑制组织胺扩散作用可能与其构效有关。而 Rajic 等[39]旨出菊花抗炎作用亦与三萜类化合物有密切关系，研究证实，菊花中 27 种三萜类化合物同样对丝氨酸蛋白酶、胰蛋白酶及糜蛋白酶均有潜在抑制作用，有 7 种对胰蛋白酶和糜蛋白酶具有交叉作用，由此推断，某些三萜类化合物可能具有抑制组织胺作用，而微量元素某些成分可能作为抑制组织胺辅助角色。

3.3. 心血管系统作用

杨学远等[40]对杭白菊制剂进行心血管系统动物实验，包括心肌梗塞、实验性冠脉粥样硬化和供血不足动物实验，实验证明菊花通过促进心肌收缩达到治疗心血管疾病的作用。现代药理研究强调促进心肌收缩的机理有两点：一方面增加心血管血流量，另方面显着扩张心脏冠状动脉作用[41]，由于心血管的血流量增加，机体耗氧量相应上升，易于加速患者能量损耗。研究发现，菊花亦有减少血液营养中含氧量消耗性，对心肌细胞缺氧耐受性有所提升[42]，由上看来，菊花除了增加心血管血流量和促进心肌收缩外，亦有减少机体能量损耗作用。

现代药理学进一步对心肌收缩作用机制作明确的解释，指出血管内皮细胞具有钙离子通路，苯肾上腺素通过肌浆网钙离子释放，细胞外钙离子内流，从而引起平滑肌收缩现象。杭菊中黄酮成分 TFCM 有抑制钙离子释放和内流，令致血管壁舒张，并对 NO 血管张因子呈依赖性[43]。另外，亦发现野菊花中木樨素成分作用于巨噬细胞生成的 NO 血管舒张因子从而具有舒张血管作用。由此看来，杭菊中黄酮成分 TFCM 对 NO 不只存在依赖性，可能与其调控机制有关[44]。而野菊花亦可通过非内皮依赖性，经苯肾上腺素引起的血管环收缩效应[45]，结果显示，野菊花具有促进及抑制血管壁作用，而杭菊可能只有舒张血管作用。后来发现，菊花水煎醇沉制剂对动物心血管和中枢神经均有作用[46]，由此推断，不同产地的菊花亦有与野菊花相似的调控作用，但作用机制未知是否相同。

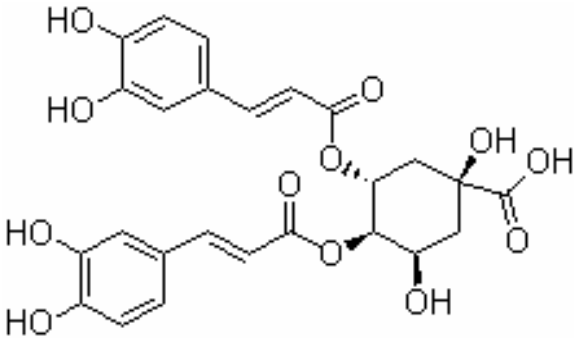
3.4. 降压作用

高血压是心血管疾病其中一种病理特征，临床常以复方型式治疗高血压病症[47]，以菊花为主要成分的有珍菊降压片[48]及菊藤降压胶囊[49]等。为了进一步了解菊花单味药材的降压作用，对菊花有效成分进行提取分析，发现内含菊甙类化合物具有降压作用[50]，其后在菊花动物实验研究中，发现总黄酮提取物的降压效果与单体芹菜素-7-O-葡萄糖苷(F2)有关，同时指出通过作用于肾上腺素、抑制交感神经中枢及血管运动中枢而显效[51]，表面看来，菊花降压作用与黄酮类及菊甙类有关，其中，黄酮类成分能通过神经系统产生降压作用。亦尝试提取野菊花浸膏对麻醉猫的降压作用进行实验研究，表明作用效果良好，物质基础为内酯类和黄酮苷等成分[52]。综括而言，野菊花与总菊花

Copyright © 2012 Hanspub

共同降压成分为黄酮类及菊甙类，并进一步推断，两者的黄酮类成分可能通过神经系统途径达到降压作用，而菊甙类降压机理尚未明确，有待深入研究。

3.5. 抗氧化及抗衰老作用



Structure of compound from *Chrysanthemum indicum*
野菊花化合物结构[53]

自由基为人体生理代谢过程中的必然产物，而自身机体存在相应的抗氧化酶作为防御系统，正常情况并不做成人体的危害，但当防御系统不能及时清除氧化产物时，将会导致人体生物大分子物质遭受损伤，引起衰老现象[54]。

近年，对于延缓衰老的中药进行大量的临床和动物实验，其中以现代医学为基础，对抗氧化等方面探讨了用于延缓衰老中药的作用机理，取得一定的研究成果。研究指出，总菊花成分能对生物膜超氧阴离子自由基损伤起保护作用[32]，并能降低谷胱甘肽过氧化程度[55]，提升自身抗氧化酶活性。林久茂等[56]研究了菊花对 D-半乳糖抗氧化作用，表明菊花水提液能明显抑制 D-半乳糖所致脂质过氧化作用，降低氧化沉积物血中丙二醛(MDA)含量，提升单胺氧化酶(MAO)、血中超氧化物歧化酶(SOD)及谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)三种抗氧化酶活性。提示了菊花抗氧化作用可能与多糖成分有关。后来，黄秀榕等[57]对菊花明目作用进行现代实验研究，表明通过防护晶状体氧化损伤，提高晶状体抗氧化能力，产生明目效果。张尔贤等[58]通过深入研究，表明来自于卵黄脂蛋白 LPO、TBAS 生成与连苯三酚 β-luminol 发光体系有较强抑制性，证明菊花提取物抗氧化作用与黄酮类化合物可能有关。为了进一步证实黄酮类成分与抗氧化之间的关系，孔琪等[59]利用极易氧化的猪油进行氧化实验，结果表明黄酮类对猪油的氧化亦有明显抑制作用，而且随质量分数的增大其抗氧化能力有所增强。张尔贤和孔琪同样得出黄酮类化合物具抗氧化活性的研究结果，针对野菊花进行相类似的研究，表明除了黄酮类成分以外亦与绿原酸有关[53]。由上看来，菊科植物抗气化活性成分与多糖、黄酮类及绿原酸同样有关。但当测定富硒菊花与普通菊花的抗氧化活性时，表明富硒菊花抗氧化活性明显低于普通菊花，因此，硒含量的增加反而降低了菊花的抗氧化活性，并不排除对多糖、黄酮类及绿原酸个别或多种成分有所影响[1]。

现代药理学表明，如果过气化自由基沉积在脑部位置，易致脑缺血的情况出现，菊花提取物可以提高小鼠心脑耐缺氧能力，延长生存时间[60]，而且，内含众多的挥发性物质，可以提高脑细胞的活性，延缓大脑功能的减退[47]。总括而言，菊花内含黄酮类、挥发油、多糖及绿原酸均有不同的抗氧化作用，影响抗氧化作用的因素与硒元素有关。

3.6. 抗肿瘤作用

目前，肿瘤是人类健康最大威胁之一[61]，中药治疗肿瘤的毒副作用少及价格便宜，成为发展上的优势，被广泛应用于临床治疗[62]。近年，对菊花抗肿瘤作用的研究较多，不论中药复方及单一成分的抗肿瘤作用均有报告，如野菊花复方菊藻丸在动物实验中证实具有抗肿瘤作用，并表明与绿原酸成分有关。Lee[63]发现菊花中一种新的抗 HIV 黄酮葡糖醛酸苷，并认为绿原酸具有发展潜力的抗 HIV 毒先导化合物。虽然，野菊花与总菊花的研究结果不可比较，但对于共同成分绿原酸来说存在不可否定的关系，绿原酸可能具有抗癌作用。沈汉明等[64]发现菊花提取物中黄酮类、挥发油及内酯类为抗瘤成分，通过直接或间接达到抗肿瘤作用；黄酮类包括木犀草素及芹菜素，而挥发油及内酯类分别为蒲公英赛炮型 3-羟基三萜类与 12-O-十四酰大戟二萜醇-13-酯(TPA)[65,66]。其中，内酯类成分中倍半萜烯内酯对人鼻咽癌细胞能产生细胞毒性，促进凋亡机制发生，在作用机理上，鼻咽癌细胞 CNE1 对倍半萜烯内酯类化合物的 PN 物质存在毒效应敏感，并具有诱导 CNE1 细胞凋亡的间接杀灭作用[67]。未知挥发油及黄酮类抗癌途径是否与内酯类成分有所相同，绿原酸抗癌机制亦有待进一步研究。

Copyright © 2012 Hanspub

3.7. 驱铅作用

随着工业发展，环境中有毒重金属污染物渐渐积聚，铅是已知毒性最大的重金属污染物之一[68]，驱铅作用成为受人关注的焦点。祛除铅元素的方法众多，除了一些分离技术外[69,70]，亦能通过成分间相互作用达到祛铅目的[71]。冯昶等[72]在不同时期对菊花抗铅作用进行研究，证明内含锌、铁、钙及硒元素能通过物理或化学反应产生驱铅效果，由于钙、铁、锌等元素与铅同属二价金属元素，在体内代谢过程中存在竞争性，在小肠吸收过程中竞争结合蛋白载体，因此，通过补给钙、铁、锌抑制铅的吸收[73]。另外，硒元素通过与铅结合成金属硒蛋白复合物排出体外，并降低血铅浓度，通过进一步了解重金属之间的关系，发现良好的锌及硒营养状况有助降低组织中铅的水平[74]。但锌及硒存在相互影响作用，数据显示当硒含量超过 2.0 mg/kg 时对锌表现出一定的抑制作用[75]，由上看来，重金属祛铅作用来自单体及复合物，亦要考虑重金属相互作用的影响因素。

4. 总结

本文对菊花化学成分与药理作用进行全面而有系统的综述。有效成分研究方面：表明挥发油、黄酮类、氨基酸、微量元素及绿原酸同样以不同的角度及方式分辨活性物质之间的关系，初步了解成分种类及其优劣质量，文献所提供的大量相关数据能为菊花进一步研究提供思考方向。药理作用方面：近年，从菊花中分离出较新的化学成分，并进行大量临床研究工作，初步确定对抗菌、抗炎、抗氧化及衰老、抗肿瘤及驱铅有一定的作用，亦可通过调节心血管功能产生降血压效果，明确指出相关成分的治疗作用，有鉴近年对菊花的研究集中在单体成分为主，对于菊花复方研究较少，且并不深入，研究菊花复方不同配伍的原则，了解菊花与不同的药材其内含成分之间的关系，分析多种成分相互桔抗及协同作用对药理机制的影响，提供科学依据，有效开发菊花相关的多元产品，并应用于医药治疗及保健市场上。

5. 致谢

感谢香港大学提供良好的科研环境及研究条件；感谢香港大学中医药学院张艳波博士给予写作的支持及鼓励，并且悉心指导，完成本论文阅读及编写等大量的工作。

参考文献 (References)

[1] 周晶. 菊花(*FlosChrysanthemi*)的富硒作用及其抗氧化活性研究[D]. 南京农业大学, 2010.
[2] 王硕. 菊花化学质量的比较及杭白菊提取物制备工艺的研究[D]. 沈阳药科大学, 2005.
[3] 王亚君, 郭巧生, 杨秀伟. 安徽产菊花挥发性化学成分的表征分析[J]. 中国中药杂志, 2008, 33(19): 2207-2210.
[4] 李鹏, 陈崇宏, 张永红. 四种药用菊花内在质量的比较研究[J]. 海峡药学, 2006, 18(2): 66-68.
[5] 刘因华. 中药挥发油的研究现状[J]. 现代中医药, 2009, 29(1): 68-70.
[6] 张亚志, 刘小平. 不同干燥条件对含挥发油类药物影响[J]. 时珍国医国药, 1999, 10(7): 526.
[7] 阎秀峰. 植物次生代谢生态学[J]. 植物生态学报, 2001, 25(5): 639-640.
[8] 秦民坚, 龚建国, 顾瑶华. 黄山贡菊的挥发油成分分析[J]. 植物资源与环境学报, 2003, 12(4): 54-56.
[9] 张庆华, 王志萍. 中药挥发油提取技术研究进展[J]. 食品与药品, 2009, 11(3): 62-64.
[10] 矢原正浩, 森田宇, 野原念弘. 菊花的成分分析[J]. 生药学杂志(日), 1990, 44: 335.
[11] 杨雁. 羊耳菊花的化学成分研究[D]. 河北医科大学, 2010.
[12] 苏瑞. 万寿菊花指纹图谱及其化学成分的研究[D]. 佳木斯大学, 2011.
[13] The United States Pharmacopeia Convention, USP 31-NF26. 2008: 1349-1353.
[14] 刘金旗, 吴德林. 贡菊化学成分的研究[J]. 中国中药杂志, 2001, 26(8): 547-548.
[15] 贾凌云, 孙启时. 滁菊花中黄酮类化学成分的分离与鉴定[J]. 中国药物化学杂志, 2003, 13(6): 159-161.
[16] 胡立宏, 陈仲良. 杭白菊的化学成分研究: 两个新三萜酯的结构测定[J]. 植物学报, 1997, 39: 85-90.
[17] 谷彦杰. 我国八种主流菊花商品药材中木犀草素含量测定[J]. 山东中医药大学学报, 2000, 24(1): 65.
[18] 姜洪芳, 张玖, 单承莺. 亳菊花中黄酮类化合物的分离鉴定[J]. 中国野生植物资源, 2008, 27(5): 50-52.
[19] 刘超, 闵育娜, 雷海宁. 饲料中可利用氨基酸研究进展[J]. 甘肃农业大学学报, 2002, 37(4): 401-420.
[20] 章丽, 刘松雁. 氨基酸测定方法的研究进展[J]. 河北化工, 2009, 32(5): 27-29.
[21] 张清华, 张玲. 菊花化学成分及药理作用的研究进展[J]. 食品与药品, 2007, 9(2): 60-63.
[22] 夏敏. 必需微量元素的生理功能[J]. 微量元素与健康研究, 2003, 20(3): 41-44.
[23] 揭新明等. 菊花微量及宏量元素分析[J]. 广东微量元素科学, 1997, 4(6): 62.
[24] 谢媛媛, 袁丹, 田慧芳等. 怀菊花化学成分的研究[J]. 中国药物化学杂志, 2009, 19(4): 276-279.
[25] 张海红. 药用菊花中黄酮类成分研究进展[J]. 河北北方学院学报(医学版), 2009, 26(6): 78-79.
[26] 邱娇英. 浙江地产药材杭白菊的质量评价及其影响因素研究[J]. 浙江大学, 2010.
[27] 徐文斌, 郭巧生, 李彦农等. 药用菊花不同栽培类型内在质量的比较研究[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(21): 1645-1648.
[28] 胡立宏. 正戊基果糖苷的结构测定[J]. 植物学报, 1997, 39(2): 181-184.
[29] 郑芸, 刘柳, 方积年. 菊花中一个新的多糖的研究[J]. 植物

Copyright © 2012 Hanspub

学报, 2004, 46(8): 997-100.
[30] 王增田. 中药的抗诱变作用[J]. 中国中医药信息杂志, 1996, 3(6): 16-17.
[31] R. E. Buchanan, et al. Bergey's manual of determiuarive bacteriolgy. 8th Edition, Philadelphia: Williams & Wilkins, 1974: 4-9, 478-593, 599-641.
[32] 李英霞, 彭广芳, 王晓梅等. 菊花的药理研究进展[J]. 时珍国医国药, 1998, 9(6): 580.
[33] 李英霞, 王小梅, 彭广芳. 不同产地菊花挥发油的抑菌作用[J]. 陕西中医学院学报, 1997, 3: 44.
[34] 江苏新医学院. 中药大辞典(下册)[M]. 上海: 上海科技出版社, 1997: 2008-2011.
[35] 沈小鹏, 柴家. 烧伤后早期微血管通透性增高的机制及其治疗研究进展[J]. 临床军医杂志, 2009, 37(4): 713-716.
[36] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海:上海科技出版社, 1997: 2008-2011.
[37] 谈宇武. 鲜菊花治疗小儿急性支气管炎 27 例临床观察[J]. 中国民族民间医药杂志, 2002, 2: 82-84.
[38] 高宏. 菊花中微量元素对其抗炎作用的影响[J]. 中医药管理杂志, 2006, 14(1): 24-25.
[39] A. Rajic, T. Akihisa. Inhibition of trypsin and chymotrypsin by anti-inflammatory triterpenoids from compositae flowers. *Planta Medicine*, 2001, 67(7): 599-604.
[40] 杨学远, 孙礼富, 奚毓妹等. 中药杭白菊酚性部份的药理作用探讨[J]. 浙江医科大学学报, 1989, 18(6): 282.
[41] 梁山. 论述菊花的养生康复作用[J]. 天津中医学院学报, 1996, 2: 38.
[42] 宋立人. 现代中药学大辞典[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 1858-1860.
[43] 汝海龙, 蒋惠娣, 林国华. 杭白菊总黄酮的舒血管作用[J]. 杭州师范学院学报(自然科学版), 2005, 4(6): 411-414.
[44] 陈传千, 沈艳平, 屈跃丹等. 野菊花提取物药理作用的研究进展[J]. 吉林医药学院学, 2010, 31(3): 175-178.
[45] 章李军, 凌霜, 陈刚领等. 野菊花提取物舒张血管及抗炎机制研究[J]. 上海中医药杂志, 2009, 43(5): 60-64.
[46] 宋立人. 现代中药学大辞典[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 1858-1860.
[47] 梁山. 论述菊花的养生康复作用[J]. 天津中医学院学报, 1996, 2: 38.
[48] 刘福明. 珍菊降压片的临床应用与研究进展[J]. 心血管病学研究进展, 2006, 27: 48.
[49] 王长海. 菊藤降压胶囊对高血压患者血液流变学和细胞流变学的影响[J]. 成都中医药大学学报, 2002, 25(3): 11-13.
[50] 戴敏, 刘青云, 李道等. 菊花解热、降压作用的物质基础研究[J]. 安徽中医学院, 2001, 24(7): 505-506.
[51] 戴敏刘, 青云, 李道中等. 菊花解热、降压作用的物质基础研究[J]. 安徽中医学院, 2011, 24(7): 505-506.
[52] 吴钉红, 杨立伟, 苏薇薇. 野菊花化学成分及药理研究进展[J]. 中药材, 2004, 27(2): 142.
[53] 张明. 野菊花抗氧化活性成分分离、鉴定及初步分析的研究[D]. 安徽医科大学, 2011.
[54] 赵梅英. 浅谈中药抗氧化作用[J]. 陕西中西, 2005, 26(6): 578-579.
[55] 李献平, 刘敏, 刘世昌等. 四大怀药延缓衰老作用的研究[J]. 中西医结合杂志, 1991, 11(8): 486.
[56] 林久茂, 庄秀华, 王瑞国. 菊花对 *D*-半乳糖衰老抗氧化作用[J]. 福建中医药, 2002, 33(5): 44.
[57] 黄秀榕, 祁明信, 王勇等. 菊花防护晶状体氧化损伤的实验[J]. 福建中医学院学报, 2002, 12(4): 31-33.
[58] 张尔贤, 方黎, 张捷等. 菊花提取物的抗氧化活性研究[J]. 食品科学, 2000, 21(7): 6-9.
[59] 孔琪, 吴春. 菊花黄酮的提取及抗氧化活性研究[J]. 中草药, 2004, 35(9): 1001-1002.
[60] 胡春, 丁霄霖, 唐莉莉等. 菊花提取物对实验动物抗疲劳和降血脂作用的研究[J]. 食品科学, 1996, 10: 58.
[61] 夏想厚, 谷俊朝. 肿瘤标志物研究的历史、现状和趋势[J]. 肿瘤研究与临床, 2009, 21(12): 793-795.
[62] 黄海英. 抗肿瘤中药研究现状[J]. 实用中医药杂志, 2011, 27(5): 356-357.
[63] J. S. Lee, H. J. Kim. A new anti-HIV flavonoid glucuronide from *Chrysanthemum morifolium*. *Planta Medicine*, 2003, 69(9): 859-861.
[64] 孙向珏, 沈汉明, 朱心强. 菊花提取物抗肿瘤作用的研究进展[J]. 中草药, 2008, 39(1): 148-151.
[65] K. Yasukaua, T. Akihisa, H. Oinuma, et al. Inhibitory effect of di- and trihydroxy triterpenes from the flowers of compositae on 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate-induced inflammation in mice. Biological & Pharmaceutical Bulletin, 1996, 19(10): 1329-1331.
[66] K. Yasukawa, T. Akihisa, H. Oinuma, et al. Inhibitory effect of taraxastane-type triterpenes on tumor promotion by 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate in two-stage carcinogenesis in mouse skin. Oncology, 1996, 53(4): 341-344.
[67] 林忠宁, 林育纯, H. M. Shen 等. 菊花倍半萜烯内酯诱导人鼻咽癌细胞毒性和凋亡的研究[J]. 中草药, 2002, 33(10): 909-912.
[68] 杨燕梅, 杨晓燕. 铅中毒监测和排铅研究进展[J]. 新疆医科大学学报, 2008, 31(8): 1102-1103.
[69] 王士龙, 张虹, 谢文海等. 用陶粒处理含铅废水[J]. 济南大学学报(自然科学版), 2003, 17(3): 295-297.
[70] 王霆, 宋冶, 郑秀丽. 淀粉基重金属捕集剂对铅的去除规律[J]. 东北林业报, 2005, 33(2): 68-69.
[71] 金娜, 印万忠. 铅的危害及国内外除铅的研究现状[J]. 有色矿冶, 2006, 22:: 114-118.
[72] 冯昶, 范广勤, 朱建华等. 菊花茶实验性驱铅作用研究[J]. 劳动医学, 1999, 16(3): 164.
[73] 吕静. 促排铅功能因子研究进展[J]. 食品安全导刊, 2010: 54-55.
[74] 赖建强, 荫士安, 徐青梅等. 大鼠脑铅和血铅含量对学习记忆的影响与硒锌的保护作用[J]. 卫生研究, 2004, 33(2): 218-220.
[75] 李永明. 铜、锌及硒对药用菊花产量和药效成分的影响[D]. 南京农业大学, 2010.

Copyright © 2012 Hanspub