

- [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2000, 31(3): 194-196.
- [7] Guo X G, Chen J Z. Effects of puerarin on L-type calcium channel in isolated rat ventricular myocytes [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2004, 29(3): 247-250.
- [8] Zhuang N N, Li Z C, Zhang A D, et al. The effects of oxymatrine on L-type calcium channel in isolated ventricular myocytes of guinea pig [J]. *Chin J Cardiac Pacing Electrophysiol* (中国心脏起搏与心电生理杂志), 2004, 18(3): 209-211.
- [9] Sun H L, Xu C Q. Effects of oxymatrine on $[Ca^{2+}]$ in single ventricular myocyte of guinea pig [J]. *Chin Pharm J* (中国药学杂志), 2004, 39(4): 264-266.
- [10] Zhu X X, Li L D. The protective effects of vitexiarhamnoside (VR) on the cultured cardiac myocytes damaged by hypoxia and reoxygenation [J]. *China J Nat Med* (中国天然药物), 2003, 1(1): 45-47.
- [11] Li Q, Liu S, Chen Z Y. Electrophysiological effects of capsaicin on human atrial fibers [J]. *Chin J Pharmacol Toxicol* (中国药理与毒理学杂志), 2005, 19(1): 13-17.
- [12] Li Q, Wu Y M, He R R. Electrophysiological effects of capsaicin on spontaneous activity of rabbit atrioventricular node cells [J]. *Acta Physiol Sin*, 2004, 56(2): 248-252.
- [13] Qi S Y, Liu K S, Wang X G, et al. Effects of astragale on L-type calcium current of myocytes from rabbit infarcted heart [J]. *Pharm Chin Mater Med Clin* (中药药理与临床), 2003, 19(1): 17-19.
- [14] Chen X H. Effects of *Salvia miltiorrhizae* on current in ischemic myocytes [J]. *Acta Univ Med Anhui* (安徽医科大学学报), 2002, 37(6): 450.
- [15] Chen B, Ma J H, Zhang P H, et al. Effects of *Salvia miltiorrhizae* on L_{Ca} current in ventricular myocyte of guinea pig during normoxia, acute hypoxia and reoxygenation [J]. *Chin J Pathophysiol* (中国病理生理杂志), 2005, 21(1): 85-88.
- [16] Noda Y, Anzai K, Mori A, et al. Hydroxyl and superoxide anion radical scavenging activities of natural source antioxidants using the computerized JESFR30 ESR spectrometer system [J]. *Biochem Mol Biol Int*, 1997, 42(1): 35-44.
- [17] Pietri S, Maureli E, Drieu K, et al. Cardioprotective and antioxidant effects of the terpenoid constituents of *Ginkgo biloba* extract (EGB761) [J]. *J Mol Cell Cardio*, 1997, 29(2): 733-742.
- [18] Pan X H, Fu G S, Shan J, et al. Effects of *Ginkgo biloba* extract EGB761 on reperfusion arrhythmia in isolated rat [J]. *Chinese Pharmacol Bull* (中国药理学通报), 1998, 14(3): 283-284.
- [19] Zhang X G, Wang J N. Effects of *Ginkgo biloba* extract on action potential and L-type calcium channel in guinea pig ventricular myocytes [J]. *Chin J Clin Pharmacol Ther* (中国临床药理学与治疗学), 2004, 9(3): 345-349.
- [20] Bean B P, Cohen C J, Tsien R W. Lidocaine block of cardiac sodium channels [J]. *J Gen Physiol*, 1983, 81: 613.
- [21] Migamoto J, Hisatome I, Matsuoka S, et al. The effects of TYB-3823, a new antiarrhythmic drug on sodium current in isolated cardiac cells [J]. *Br J Pharmacol*, 1991, 104: 25.
- [22] Chen X, Li Y Y. Effects of oxymatrine on sodium current in isolated ventricular cells in guinea-pig [J]. *J. Norman Bethune Univ Med Sci* (白求恩医科大学学报), 2001, 27(1): 41-42.
- [23] Huang Z R, Tang Q Z, Shi X T, et al. Effects of *Valeriana officinalis* L. extract on sodium current in rabbit ventricular myocytes [J]. *Chin J Cardiac Pacing Electrophysiol* (中国心脏起搏与心电生理), 2004, 18(3): 212-214.
- [24] Zhang W J, Yang S J, Jiang Y, et al. Inhibitory effects of BmK XIII-11 and secondary collection on sodium current [J]. *J Norman Bethune Univ Med Sci* (白求恩医科大学学报), 1994, 20(6): 543.
- [25] Yang S J, Zhang W J, Jiang Y, et al. Inhibitory effects of secondary collection from BmK XIII-2 on sodium current [J]. *J Norman Bethune Univ Med Sci* (白求恩医科大学学报), 1994, 20(3): 237.
- [26] Zhang W J, Zhang W, Liu L J, et al. Inhibitory effects of BmK-9-(2) on sodium current in guinea-pig ventricular myocytes [J]. *J Norman Bethune Univ Med Sci* (白求恩医科大学学报), 2000, 26(6): 568.
- [27] Li C X, Zhao G S. The effects of sinomenine on isolated guinea pig atrin [J]. *Med J Xi'an Univ* (西安医科大学学报), 1986, 7(1): 24.
- [28] Huang C X, Li G X. The inhibition of sinomenine on inward rectifier potassium current and delayed potassium current in isolated guinea pig ventricular myocyte membrane [J]. *Chin J Cardiac Pacing Electrophysiol* (中国心脏起搏与心电生理杂志), 1997, 11(1): 35-37.
- [29] Hu D, Huang C X, Jiang H, et al. Inhibitory effects of BmKTXK β on transient outward potassium current in rabbit atrial myocytes [J]. *Prog Biochem Biophys* (生物化学与生物物理进展), 2003, 30(2): 266.
- [30] Yang Y, Shu Q L. Effects of neferine on potassium channels in guinea pig ventricular cells and porcine coronary artery smooth muscle cells [J]. *Chin J Pharmacol Toxicol* (中国药理与毒理学杂志), 2000, 14(6): 405-410.

刺山柑化学成分及其药理活性研究进展

敖明章, 高莹莹, 余龙江*

(华中科技大学 生命科学与技术学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 刺山柑是一种山柑属植物, 在多个国家药用。传统用作驱虫药、泥敷剂、利尿剂、通便剂、止痛剂和滋补剂。在我国新疆、西藏地区被广泛用于治疗痛风、类风湿性关节炎等。现代研究发现该植物含有挥发油、芥子油苷类、生物碱、萜类、黄酮类等多种成分, 具有保肝、抗炎、抗病毒、抗氧化、免疫调节、降血糖、降血脂等多种生物活性。现对该植物化学成分和研究进展进行综述, 以利于该植物的研究、开发与利用。

关键词: 刺山柑; 芥子油苷; 保肝活性; 抗氧化活性

中图分类号: R282.71

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)03-0463-05

收稿日期: 2006-05-20

作者简介: 敖明章(1965—), 男, 湖北襄樊人, 副教授, 硕士, 博士在读, 主要从事中药现代化及中药生物技术方面研究与开发。

Tel: (027) 62080719 E-mail: amz25@163.com

* 通讯作者 余龙江 Tel: (027) 87792265 E-mail: yulongjiang@hust.edu.cn

Advances in studies on constituents and their pharmacological activities of *Capparis spinosa*

AO Ming-zhang, GAO Ying-ying, YU Long-jiang

(College of Life Science and Technology, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Key words: *Capparis spinosa* L.; thioglycosides; antihepatotoxic activity; antioxidant activity

刺山柑 *Capparis spinosa* L. 为白花菜科山柑属植物,常绿藤本蔓生小半灌木,源于亚洲西部或中部的干旱地区,其分布穿过地中海盆地向东延伸至伊朗,生长在岩石峭壁上,分布于热带与亚热带。我国新疆(北疆和东疆,乌鲁木齐到乌苏一带最常见)、西藏境内广有分布。在当地是一种常用的民族药物和优良的固沙植物^[1,2]。在亚洲和欧洲,它的花芽从古代开始便被用作烹饪时的一种香料,而且同属的其他变种还被当作传统药物用作驱虫药、泥敷剂、利尿剂、通便剂、止痛剂、抗高血压和滋补剂用于治疗胃肠道感染、痢疾、痛风以及风湿病^[3~5]。随着研究的深入,最近又发现其具有降血糖、调血脂以及抗肝癌等多种活性。现将其化学成分及药理活性研究进展作一简要总结。

1 分布及植物特性

刺山柑为藤本状小灌木,根粗壮,枝条平卧,呈辐射状,长2~3 m,无毛或具绒毛;极耐干旱,生于荒漠地带的戈壁、沙地,石质低山和山麓地带,荒地也有生长;主要产于新疆(哈密、吐鲁番、克拉玛依、伊宁、托克逊、库尔勒和喀什),甘肃西部,西藏也有分布^[2]。在产区它是一种优良的固沙植物,种子可榨油;根皮入药,可医治类风湿性关节炎。

经研究发现刺山柑具有发达的根系和木质部,能够高效利用地下的水资源,同时其叶片气孔整天开放,能够很快的散热^[6]。正是由于这些特殊结构使得它能够适应高温、干旱的恶劣环境。但是刺山柑种子的萌发率很低,常处于休眠状态,为了提高繁殖力需要对种子进行预处理打破其休眠状态,从而提高萌发率。

2 化学成分

国外主要将其花芽制成商品出售,其中含有大量的粗蛋白、粗纤维、脂类、淀粉、糖类以及类胡萝卜素、维生素C等营养成分,同时还含有Na、K、P、Ca、Mn、Mg、Cu、Zn等矿物质元素。经研究发现不同的亚种,采摘时间以及果实的大小对其花芽的成分影响较大,所含水分、粗纤维、脂类、总类胡萝卜素以及淀粉量与花芽的大小呈正相关,所含Mn量在8月份会有所下降^[7]。

刺山柑的化学研究表明其中含有挥发油类、生物碱类、脂类、聚戊烯醇类、黄酮类及吡啶类和脂肪族类芥子油苷^[7,8]。但是关于果实的报道很少。最近,Calis等^[9,10]已经从果实中分离得到2种1H-吡啶-3-β-葡萄糖苷化合物和3种(6S)-OH-3-O-α-吡啶糖苷,黄麻诺昔C以及一种戊烯醇糖苷。其芽中的芥子油苷主要是白花菜子苷^[11]。此外,其中还含有几种五羟黄酮和4',5,7-三羟基黄酮苷,以及羟基苯丙烯酸。

2.1 挥发油类:对伊朗产刺山柑变种 *Capparis spinosa* var. *mucronifolia* (Boiss) Hedge and Lamond 不同部位的挥发油成分进行了分析鉴定,从植物的叶、果实和根中均分离得到不

同种类的挥发油成分,果实中量最高,其次为叶。但叶中成分种类最多,达22种,其次为果实6种,根中为5种。叶中挥发油的主要成分为麝香草酚、异硫氰酸异丙酯、2-己烯醛、异硫氰酸丁酯,果实中的主要成分为异硫氰酸异丙酯、异硫氰酸甲酯;根中也为异硫氰酸甲酯、异硫氰酸异丙酯,但各成分在不同部位量不同,见表1^[12]。这些挥发油大多为芥子油苷的降解产物。

表1 刺山柑叶、成熟果实及根部位中的挥发油成分

Table 1 Constituents of volatile oil in leaves, ripe fruits, and roots of *C. spinosa* var. *mucronifolia*

成分	保留指数	质量分数/%		
		叶	果实	根
异硫氰酸甲酯	742	—	41.6	53.5
异硫氰酸异丙酯	837	11	52.2	31.4
2-己烯醛	850	10.2	—	—
异硫氰酸仲丁酯	920	—	2.2	0.6
异硫氰酸丁酯	943	6.3	—	—
未知成分	960	4.4	2.5	10.1
γ-松油烯	1 060	4.7	—	—
正十二烷	1 200	1.8	—	—
香芹酮	1 240	2.3	—	—
麝香草酚	1 290	26.4	—	—
正十四烷	1 400	4.3	—	—
香叶基丙酮	1 452	3.5	—	—
正十六烷	1 600	5.5	—	—
蒎烯油脑	1 622	2.4	—	—
棕榈酸	1 925	4.7	—	—
正二十烷	2 000	3.5	—	—

2.2 生物碱类:关于刺山柑生物碱类物质的报道很少。Khanfar等^[13]从刺山柑中分离得到2种新化合物:β-sitosterylglucoside-6'-octadecanoate 和 3-methyl-2-butenyl-beta-glucoside。经联用质谱分析鉴定其属生物碱类物质。

2.3 萜类:Al-Said等^[14]从刺山柑醇提取物中分离得到几种白花菜子聚戊烯醇同系物,即 cappaprenol-12、cappaprenol-13、cappaprenol-14 分别带有12、13和14个异戊二烯单位。Vincenza等^[15]采用顶空固相微萃取与GC-MS联用法对Eolian群岛产刺山柑的香味成分进行了分析,鉴定出145种挥发性成分,其中属于萜类成分的有21种,见表2。

2.4 芥子油苷:Matthaus等^[11]对刺山柑不同大小的芽及花蕾中的芥子油苷成分通过HPLC进行紫外检测,一共鉴定出12种不同的芥子油苷,主要芥子油苷是白花菜子苷,约占芥子油苷总量的90%,如表3所示。而且其花蕾和叶子中的芥子油苷大多属脂肪族类,吡啶类居少。

2.5 黄酮类:Sharaf等^[16]曾对白花菜科的4种白花菜属植物和3种山柑属植物中的黄酮类成分进行了分析,共发现了23种黄酮类成分,其中见于刺山柑的有槲皮素-3-芸香糖苷(querceetin-3-rutinoside)、槲皮素-7-芸香糖苷(querceetin-7-

表2 刺山柑腌制花芽挥发性馏分中的萜类成分

Table 2 Terpenes in volatile fraction of pickled flower buds from *C. spinosa*

萜类成分	LRI	R	X	SD
β-松萜	1 108	A、B、C	3.24	0.40
delta-3-萜烯	1 148	A、B、C	9.33	0.98
柠檬烯	1 204	A、B、C	7.63	0.26
β-cimene	1 277	A	10.82	1.22
p-薄荷酮	1 472	A、B、C	25.36	2.85
β-芳樟醇	1 541	A、B、C、D	5.19	1.25
D-葑醇	1 584	A、B、C	11.66	1.31
(-)-薄荷醇	1 596	A、B、C	4.61	0.52
4-松油醇	1 604	A、C	48.09	5.41
异薄荷醇	1 639	A、B、C	25.39	2.82
β-金合欢烯	1 667	A、C	5.93	1.07
α-松油醇	1 695	A、B、C	29.00	3.27
甲酸香叶酯	1 696	A	3.53	0.66
(E,Z)-α-金合欢烯	1 726	A、C	1.63	0.30
香芹酮	1 739	A、B、C	3.08	0.34
(E,E)-α-金合欢烯	1 726	A、C	1.63	0.30
α-姜黄烯	1 777	A、C	1.97	0.34
(E)-β-紫罗兰酮	1 940	A、B、C、D	46.12	2.53
D-橙花叔醇	1 993	A、B、C	16.94	2.92
反式橙花叔醇	2 035	A、B、C	137.20	23.80
乙酸六氢法呢酯	2 122	A	12.98	0.48

LRI:CP-Wax 52 CB 色潜柱的线性保留指数;R:鉴定可信度;A表示经质谱鉴定得到,B表示根据权威标准得到,C表示根据文献的线性保留指数得到,D表示化合物是经过 Brevard 等人鉴定得知;X:8个样品测定峰面积值的平均值,每个样品重复3次;SD:标准差

LRI: linear retention indices calculated for a CP-Wax 52 CB column; R: reliability of identification; A-tentative identification by mass spectrum, B-authentic standard, C-linear retention indices from literature, D-compounds identified by Brevard, *et al*; X: mean value of eight samples, each sample in triplicate; SD: standard deviation

表3 刺山柑原变种 *C. spinosa* var. *spinosa* 不同部位各种芥子油苷成分(质量为材料湿重, $\bar{x} \pm s$, $n=5$)

Table 3 Thioglycosides in different parts of *C. spinosa* var.

spinosa (micromoles per gram of wet weight

plant material, $\bar{x} \pm s$, $n=5$) $\mu\text{mol/g}$

名称	幼芽	小型花蕾 ($x \leq 8$ mm)	中等花蕾 ($8 \text{ mm} < x < 13$ mm)	大型花蕾 ($x \geq 13$ mm)
白花菜子苷	35.44±1.12	14.07±0.92	10.75±2.87	5.41±1.62
3-甲基亚磺酰丙基硫苷	0.27±0.11	0.15±0.13	0.19±0.15	0.10±0.08
原告伊春苷	0.10±0.04	0.19±0.09	0.21±0.18	0.15±0.09
2-羟基-3-丁烯基硫苷	0.26±0.09	0.22±0.20	0.22±0.21	0.12±0.11
芥子苷	0.17±0.15	0.07±0.04	0.27±0.12	0.20±0.10
2-羟基-4-戊烯基硫苷	0.14±0.11	0.13±0.11	0.46±0.24	0.32±0.21
葡萄糖醛芥素	0.45±0.08	0.46±0.21	0.41±0.27	0.10±0.09
葡萄糖芥素	0.33±0.15	0.12±0.11	0.25±0.09	0.13±0.11
4-羟基-3-吲哚甲基硫苷	2.04±0.53	0.01±0.01	0.07±0.04	0.02±0.01
1-戊烯基硫苷	0.36±0.12	0.08±0.05	0.27±0.12	0.06±0.02
3-吲哚甲基硫苷	0.46±0.23	0.05±0.04	0.08±0.05	0.02±0.01
苯乙基硫苷	0.22±0.19	0.24±0.18	0.14±0.12	0.13±0.11

rutinoside)、山奈酚 3-芸香糖苷(kaempferol 3-rutinoside)以及槲皮素 3-葡萄糖苷-7-鼠李糖苷(quercetin 3-glucoside-7-rhamnoside)。随后,又在刺山柑中发现了一种新的黄酮类成分,即槲皮素 3-O-6"-α-L-鼠李糖苷基 6"-β-D-葡萄糖基-β-D-葡萄糖(quercetin 3-O-6"-α-L-rhamnosyl-6"-β-D-glucosyl-β-D-glucoside)^[17]。

2.6 其他成分:Calis 等^[9,10]从成熟果实的甲醇提取物中分离得到几种 1H-吲哚-3-乙腈葡萄糖化合物(capparilosides A、B),随后又发现 3 种(6S)-OH-3-O-α-吲哚糖苷化合物和黄麻诺昔 C(corchoionoside C)以及一种戊烯醇葡萄糖苷(prenyl glucoside)。

3 药理活性

3.1 抗肝毒活性:据印度学者 Gadgoli 等^[18]研究,从刺山柑水提物的甲醇可溶部分分离得到的对甲氧基苯甲酸被证实对体内四氯化碳和乙酰胺基酚诱导的肝毒性以及体外硫代乙酰胺和半乳糖胺诱导的大鼠肝细胞毒性具有很强的抑制作用。经对甲氧基苯甲酸预处理的大鼠可以有效对抗四氯化碳和乙酰胺基酚诱导的体内肝毒性抑制,很大程度上降低体内血清谷氨酸丙酮酸转氨酶、血清谷氨酸草酰乙酸转氨酶、碱性磷酸酶以及血清总胆红素水平。以每日 30 mg/kg 的剂量口服给药,对甲氧基苯甲酸提高血清效应酶效果与 50 mg/kg 的水飞蓟素的作用效果相当。该物质及其代谢物被证实均无毒性。在欧洲已将刺山柑提取物作为一种保肝药的主要成分,且该药市场反应良好。

3.2 降血糖作用:在摩洛哥东南的塔菲拉勒和非斯-吉迪德地区,以及以色列等地将刺山柑作为一种治疗糖尿病的传统药物^[19,20]。法国学者 Eddouks 等^[21]将刺山柑水提物对链佐霉素诱导的糖尿病大鼠和正常大鼠以 20 mg/kg 的剂量口服给药,发现两周后模型组大鼠血糖浓度可降至正常水平,而正常组大鼠血糖水平则无明显变化。说明其水提物具有降血糖作用,但由于其对胰岛素浓度无明显影响,从而推知其作用机制并非基于胰岛素水平的改变,可能是通过抑制肝糖元的分解或是刺激了周围组织,特别是肌肉和脂肪组织对葡萄糖的作用,也可能是通过抑制肾小管对葡萄糖的重吸收来发挥作用。

3.3 调血脂作用:Eddouks 等^[22]研究发现,经重复给药刺山柑水提物可以显著降低正常鼠和糖尿病鼠血液中甘油三酯和胆固醇浓度。研究发现短期给药未能影响血脂成分,但长期给药可显著降低血脂,并使糖尿病鼠体重降低。其降低胆固醇作用可能是由于肠内分泌的胆汁酸降低了胆固醇的摄取^[23],也可能是降低了胆固醇合成途径中一个关键酶——HMGCoA 还原酶的活性以及脂肪酸和胆固醇合成所必须的 NADPH^[24]。

3.4 抗氧化作用:刺山柑花芽中含有黄酮类等抗氧化成分,其甲醇提取物显示了很强的抗氧化作用。在体外采用大鼠肝脏脂质过氧化试验以及 DDPH 测试,均显示了刺山柑提取物具有很强的抗氧化作用^[25]。Bonina 等^[26]研究发现,刺山柑花芽提取物冻干成分在 DDPH 测试、LP-LUV 等体外测试

中显示了很好的抗氧化作用,同时在体内测试中也显示其可以有效降低紫外线诱导的皮肤红斑。

3.5 抗菌作用:长期以来刺山柑就被用作一种传统的抗菌药物。Mahasneh^[27]研究发现其不但对革兰工阳性菌和阴性菌有很好的抗菌活性外,对一些真菌也有较好的抑制作用。Ali-Shtayeh 等^[28]研究发现水提取可以完全抑制犬小孢子菌和紫色毛癣菌这两种表皮真菌的生长。刺山柑 Mahasneh 等^[29]通过研究发现刺山柑水提物、醇提物以及醚提物均显示了一定程度的抗真菌活性。

3.6 抗炎作用:Al-Said 等^[14]从刺山柑分离得到了一组聚戊烯醇同系物,经测试发现其对角叉菜胶诱导的大鼠足跖肿胀具有抑制作用。Ageel 等^[30]研究发现刺山柑醇提物不但可以抑制角叉菜胶诱导的大鼠足跖肿胀而且具有解热镇痛的作用。Rimbau 等^[31]研究也发现刺山柑的醇提物在炎症模型试验中显示了较好的抗炎作用。

3.7 抗过敏作用:Trombetta 等^[32]将刺山柑花芽在定温下和加热至 60℃ 情况下得到的甲醇提取物 CAP-H 和 CAP-C,分别进行豚鼠抗原及组胺诱导支气管痉挛试验以及人的皮肤局部诱导红斑试验,结果均显示了显著的抗过敏作用,但两种提取物的作用方式不同。CAP-H 能够有效对抗抗原诱导的敏感豚鼠的支气管痉挛,该作用可能与提取物中的黄酮类成分有关。这些成分具有膜稳定效应、抗炎活性以及抑制花生四烯酸通路效应,从而间接地起到抗过敏作用。CAP-C 能够显著减轻组胺诱导的豚鼠支气管痉挛,其原因可能是 CAP-C 中含有直接抗组胺作用的活性成分。

3.8 对软骨细胞保护作用:Panico 等^[33]研究发现刺山柑花芽甲醇提取物可以有效对抗炎症细胞因子白细胞介素-1(IL-1)诱导的炎症过程中的软骨损伤。体外试验表明,该甲醇提取物具有显著的抗炎作用和抗坏死作用,而对细胞无毒性作用,能够阻断体内炎症反应所造成的软骨降解。其作用机制是多方面的,一方面可以通过激发体内软骨细胞的修复功能从而起保护性作用;另一方面可以通过抑制诸如活性氧簇、NO、IL-1 等炎症细胞因子以及一些蛋白酶,如金属蛋白酶来发挥对抗作用。

4 结语

类风湿性关节炎在我国有较高的患病率,在自身免疫性结缔组织病中其患病率列首位。刺山柑在我国主要分布在新疆、西藏地区,有较高的药用价值,在民间广泛应用,尤其是用于治疗痛风、类风湿性关节炎。目前国外对其保肝、降糖、调血脂以及抗炎、抗氧化等疗效已有相关试验报道,而国内尚无明确的疗效研究和系统的成分分析。此外,刺山柑还是一种优良的防风固沙植物。该植物有很大的开发潜力,对于西部开发以及新药的筛选有着积极的意义。

References:

- [1] Delectis Florae Reipublicae Popularis Sinicae, Agendae Academiae Sinicae Edita. *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* (中国植物志) [M]. Tomus 32. Beijing: Science Press, 1983.
- [2] Liu Y X. *Desert Flora of China* (中国沙漠植物志) [M]. Vol 2. Beijing: Science Press, 1987.

- [3] Chiej R. *Encyclopaedia of Medicinal Plants* [M]. London: MacDonald, 1984.
- [4] Bown D. *Encyclopaedia of Herbs and Their Uses* [M]. London: Dorling Kindersley, 1995.
- [5] Baytop P. *Therapy with Medicinal Plants (Past and Present)* [M]. Istanbul: Istanbul University Publications, 1984.
- [6] Levizou E, Drillas P, Kyparissis A. Exceptional photosynthetic performance of *Capparis spinosa* L. under adverse conditions of Mediterranean summer [J]. *Photosynthetica*, 2004, 42(2): 229-235.
- [7] Ozcan M, Akgül A. Influence of species, harvest date and size on composition of capers (*Capparis* spp.) flower buds [J]. *Nahrung*, 1998, 42: 102-105.
- [8] Rodrigo M, Lazaro M J, Alvarruiz A, et al. Composition of capers (*Capparis spinosa*): influence of cultivar, size and harvest date [J]. *J Food Sci*, 1992, 57: 1152-1154.
- [9] Calis I, Kuruüzüm A, Rüedi P. 1H-Indole-3-acetonitrile glycosides from *Capparis spinosa* fruits [J]. *Phytochemistry*, 1999, 50: 1205-1208.
- [10] Calis I, Kuruüzüm A, Piergiorgio A. (6S)-Hydroxy-3-oxo-a-ionol glucosides from *Capparis spinosa* fruits [J]. *Phytochemistry*, 2002, 59: 451-457.
- [11] Matthaas B, Özcan M. Glucosinolate composition of Young shoots and flower buds of Capers (*Capparis* species) growing wild in Turkey [J]. *J Agric Food Chem*, 2002, 50: 7323-7325.
- [12] Afsharypour S, Jeiran K, Jazy A. First investigation of the flavour profiles of the leaf, ripe fruit and root of *Capparis spinosa* var. *mucronifolia* from Iran [J]. *Pharm Acta Helv*, 1998, 72: 307-309.
- [13] Khanafar M A, Sabri S S, Zarga M H. The chemical constituents of *Caparis spinosa* of Jordanian origin [J]. *Nat Prod Res*, 2003, 17(1): 9-14.
- [14] Al-Said M S, Abdelsattar E A, Khalifa S I, et al. Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from *Capparis spinosa* [J]. *Pharmazie*, 1988, 43: 640-641.
- [15] Romeo V, Ziino M, Giuffrida D, et al. Flavour profile of capers (*Capparis spinosa* L.) from the Eolian Archipelago by HS-SPME/GC-MS [J]. *Food Chem*, 2007, 101(3): 1272-1278.
- [16] Sharaf M, El-Ansari M A, Saleh N A M. Flavonoids of four *Cleome* and three *Capparis* species [J]. *Biochem Syst Ecol*, 1997, 25: 161.
- [17] Sharaf M, El-Ansari M A, Saleh N A M. Quercetin triglycoside from *Capparis spinosa* [J]. *Fitoterapia*, 2000, 71: 46-49.
- [18] Gadgoli C, Mishra S H. Antihepatotoxic activity of *p*-methoxy benzoic acid from *Capparis spinosa* [J]. *J Ethnopharmacol*, 1999, 66: 187-192.
- [19] Ziyat A, Legssyer A, Mekhfi H, et al. Phytotherapy of hypertension and diabetes in oriental Morocco [J]. *J Ethnopharmacol*, 1997, 58: 45-54.
- [20] Jouad H, Haloui M, Rhiaoui H, et al. Ethnopharmacological survey of medicinal plants used or the treatment of diabetes, cardiac and renal diseases in the North centre region of Morocco (Fez-Boulemane) [J]. *J Ethnopharmacol*, 2001, 77: 175-182.
- [21] Eddouks M, Lemhadri A, Michel J B. Caraway and caper: a potential anti-hyperglycaemic plants in diabetic rats [J]. *J Ethnopharmacol*, 2004, 94: 143-148.
- [22] Eddouks M, Lemhadri A, Michel J B. Hypolipidemic activity of aqueous extract of *Capparis spinosa* L. in normal and diabetic rats [J]. *J Ethnopharmacol*, 2005, 98: 345-350.
- [23] Kritchevsky D. Fiber, lipids and atherosclerosis [J]. *American J Clin Nut*, 1978, 31: 65-74.
- [24] Sharma S B, Nasir A, Prabhu K M, et al. Hypoglycaemic and hypolipidemic effect of ethanolic extract of seeds of *Eugenia jambolana* in alloxan-induced diabetic rabbits [J]. *J Ethnopharmacol*, 2003, 85: 201-206.
- [25] Germano M P, De Pasquale R, D'Angelo V. Evaluation of extracts and isolated fraction from *Capparis spinosa* L. buds as an antioxidant source [J]. *J Agric Food Chem*, 2002, 50(5): 1168.
- [26] Bonina F, Puglia C, Ventura D. *in vitro* antioxidant and in

- vivo* photoprotective effects of a lyophilized extract of *Capparis spinosa* L. buds [J]. *J Cosmet Sci*, 2002, 53(6): 321-335.
- [27] Mahasneh A M. Screening of some indigenous Qatari medicinal plants for antimicrobial activity [J]. *Phytother Res*, 2002, 16(8): 751-753.
- [28] Ali-Shtayeh M S, Abu Ghdeib S I. Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes [J]. *Mycoses*, 1999, 42(11-12): 665-672.
- [29] Mahasneh A M, Abbas J A, El-Oqlah A A. Antimicrobial activity of extracts of herbal plants used in the traditional medicine of Bahrain [J]. *Phytother Res*, 1998, 10(3): 251-253.
- [30] Ageel A M, Parmar N S, Nossa J S. Anti-inflammatory activity of some Saudi Arabian medicinal plants [J]. *Agents Actions*, 1986, 17(3-4): 383-384.
- [31] Rimbau V, Risco E, Canigual S. Antiinflammatory activity of some extracts from plants used in the traditional medicine of north-african countries [J]. *Phytother Res*, 1996, 10(5): 421-423.
- [32] Trombetta D, Occhiuto F, Perri D. Antiallergic and antihistaminic effect of two extracts of *Capparis spinosa* L. flowering buds [J]. *Phytother Res*, 2005, 19(1): 29-33.
- [33] Panico A, Cardile V, Garufi F. Protective effect of *Capparis spinosa* on chondrocytes [J]. *Life Sci*, 2005, 77: 2479-2488.

人参年龄的研究进展

董亚娟¹, 张文驹^{1*}, 陈家宽¹, 程周², 万树文³, 顾敏³

(1. 复旦大学生命科学学院生物多样性研究所, 上海 200433; 2. 同济大学生命科学学院, 上海 200433;
3. 上海雷允上药业有限公司神象参茸分公司, 上海 200002)

摘要: 人参的生长年龄被认为是影响人参品质的重要因素。总结近40年来与人参年龄相关的研究成果, 着重于人参年龄与根的生物量、皂苷、多糖、微量元素等的相关性, 并得出以下结论: 大部分研究集中于7年以下的栽培参, 对高年龄人参(>7年)的研究较少; 1~7年人参根的生物量、总皂苷量、还原型糖量等都随着其生长年龄的增加而呈非线性增长, 但增长模式受生长环境的显著影响; 人参地下茎的不同部位各种单体皂苷和微量元素的量差异大于不同年龄个体间的差异, 不同地区的人参其单体皂苷和微量元素量变化也较大, 没有发现存在一致的年龄-含量变化模式; 高年龄的野山参其总皂苷的量以及锶、钡、铝等微量元素明显高于6~7年栽培参, 但其他成分未见显示差异; 7年以上人参的有效成分的变化规律应该是未来人参年龄研究的重点。

关键词: 人参; 年龄; 解剖结构; 生物量

中图分类号: R282.5

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)03-0467-04

Advances in studies on age of *Panax ginseng*

DONG Ya-juan¹, ZHANG Wen-ju¹, CHEN Jia-kuan¹, CHENG Zhou², WAN Shu-wen³, GU Min³

(1. Institute of Biodiversity Science, School of life Science, Fudan University, Shanghai 200433, China; 2. School of Life Science, Tongji University, Shanghai 200433, China; 3. Shenxiang Velvet and Gingseng Branch of Shanghai Leiyunshang Pharmacy Co., Ltd., Shanghai 200002, China)

Key words: *Panax ginseng* C. A. Meyer; age; anatomic structure; biomass

人参 *Panax ginseng* C. A. Meyer 为五加科多年生草本植物^[1], 素有“百药之王”的美誉。中国最早的药学典籍《神农本草经》就已经把人参列为上品, 具有大补元气、安神益智、生津固脱、调补五脏、强精通脉、延缓衰老等功效^[2]。

人参种类繁多, 不同类型的人参其品质各异、疗效不同、市场价格悬殊^[3]。影响人参品质的因素很多, 主要包括人参的生长环境、人参的种类、根的形态、采收季节以及生长年龄等^[4,5]。其中, 人参的生长年龄被认为是影响和判断人参品质最为重要的因素。生长百年的老山参被视为珍宝, 价格是普通人参的数百倍。历来人们凭借经验, 依靠“五行”(须、皮、芦、纹、体)和“六

体”(灵、笨、老、嫩、棱、顺)来判断人参的品质^[3], 这些特征都与人参的生长年龄密切相关。然而, 如何准确的来确定人参的生长年龄? 到底生长多少年的人参才具有最佳的疗效? 人参的有效成分是否随人参年龄的增加而不断增加? 诸如此类的问题一直存在争议, 本文总结近40年来与人参生长年龄相关的研究成果, 以求对上述问题有更加全面的认识。

1 人参形态结构与生长年龄

随着生长年龄的增加, 人参的叶、地下茎、根的形态结构等都会发生很大的变化, 许多学者对此已经做过详尽的描述^[6]。“五行”中的“芦”就是人参的根状茎, 是判断人参品质

收稿日期: 2006-06-10

基金项目: 上海市科学技术委员会资助项目(04DZ19834)

作者简介: 董亚娟(1982—), 女, 云南宣威人, 硕士, 从事中药年龄鉴定和种质资源的研究工作。 Tel: (021)61442820, 65643617

E-mail: 042023104@fudan.edu.cn

* 通讯作者 张文驹 E-mail: wjzhang@fudan.edu.cn