

药用红树植物老鼠簕的化学成分研究进展

吴 军,李庆欣,黄建设,龙丽娟,张 恺

(中国科学院南海海洋研究所 广东省海洋药物重点实验室,广东 广州 510301)

老鼠簕 *Acanthus illicifolius* L. 为爵床科老鼠簕属药用红树植物,生长于海岸潮间带,主要分布于印度、菲律宾、马来西来等东南亚热带各国,在我国广东、广西、福建和海南岛亦有分布^[1]。该植物为灌木或亚灌木,高 0.5~2 m,为《全国中草药汇编》(1978年)收录的药用红树植物之一。其性味微咸、凉;根或全株入药。具有清热解毒、消肿散结、止咳平喘之功。主治淋巴肿大、慢性肝炎、肝脾肿大、胃痛、咳嗽、哮喘等^[2,3]。在印度、菲律宾等东南亚各国及我国海南民间广泛用于急、慢性肝炎的治疗。为促进此药用植物的开发利用,本文就老鼠簕近 20 年来的化学成分研究进展作一综述。

迄今为止从老鼠簕中分离得到的化合物有正二十八醇、 γ -氨基丁酸、莽草酸、苹果酸、柠檬酸、2-喹啉羧酸及丙氨酸、谷氨酸、精氨酸、脯氨酸等氨基酸。此外还有甾醇、黄酮、生物碱、三萜及三萜皂苷。

1 甾醇

迄今从老鼠簕中分离得到的甾醇类化合物有胆甾醇、豆甾醇、 β -谷甾醇、菜油甾醇和豆甾醇-3-O β -D-葡萄糖苷^[4,5]。

2 黄酮及黄酮苷

黄酮类化合物^[6]有芹菜素(apigenin)、芹菜素-7-O β -D-葡萄糖醛酸苷(apigenin-7-O β -D-glucuronate)、甲基芹菜素-7-O β -D-葡萄糖醛酸苷(methylapigenin-7-O β -D-glucuronate)、斛皮素(quercetin)、斛皮素-3-O β -D-葡萄糖苷(quercetin-3-O β -D-glucopyranoside)。

3 生物碱

生物碱有老老鼠碱^[2](acanthifoline, 1)、2-苯并咪唑啉酮(2-benzoxazolinone, 2)、2,4-二羟基-1,4-苯并氮杂六环-3-酮(2,4-dihydroxy-1,4-benzoxazin-3-one, 3)及其 2-O β -D-葡萄糖苷(2,4-dihydroxy-1,4-benzoxazin-3-one-2-O β -D-glucopyranoside, 4)。生物碱的结构式见图 1 另据报道^[7,8]化合物 4 为此类生物碱的前体,其生物合成路线见图 2。

4 三萜及三萜皂苷

三萜苷元有齐墩果烷、羽扇豆醇、乌苏烷和乌苏酸。印度学者从老鼠簕中分离得到一个特殊的羽扇豆烷型三萜皂苷^[9],即羽扇豆醇-20(29)烯-3-O α -L-呋喃阿拉伯糖基-(1 $\rightarrow$ 4)-O β -D-吡喃葡萄糖醛酸苷 [α -arabinofuranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-glucuronopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)- β -hydroxy-lup-20(29)-ene] 结构式见图 3 可以看出此化合物的特点在于糖部分为阿拉伯糖和氧化程度较高的葡萄糖醛酸组成。

5 小结

老鼠簕为重要的海洋药用红树植物,迄今从中分离得到的化合物有 30 个左右。其中黄酮、三萜皂苷和生物碱为其主要的 3 类化合物。前两类化合物的糖部分通常呈高度氧化状态,其中多含有葡萄糖醛酸。化合物的这一特点与其生境和活性之间的内在联系值得深入研究。

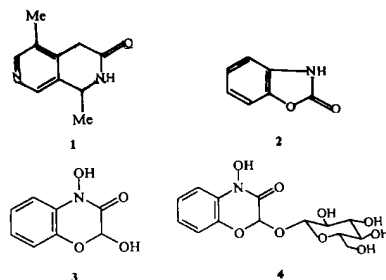


图 1 老鼠簕生物碱的结构

Fig. 1 Structures of alkaloids from *A. illicifolius*

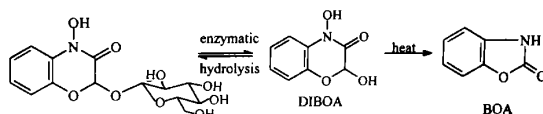


图 2 老鼠簕生物碱的生物合成路线

Fig. 2 Biosynthesis pathway of alkaloids from *A. illicifolius*

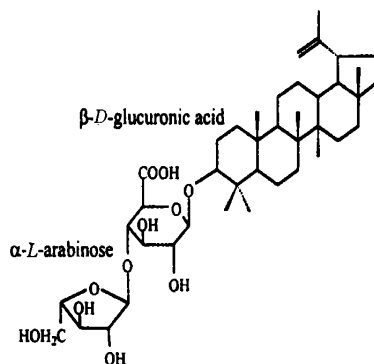


图 3 老鼠簕三萜皂苷的结构

Fig. 3 Structures of triterpenoid saponin from *A. illicifolius*

红树植物的化学成分至今研究较少,主要原因在于药物

收稿日期: 2002-04-15

作者简介: 吴 军 (1968-), 男, 1998 年于中国科学院南海海洋所获海洋生物学硕士学位, 2001 年 7 月于北京大学药学院获生药学博士学位, 现在中国科学院南海海洋所广东省海洋药物重点实验室从事海洋天然药物研究。

E-mail: wwujun68@163.com

化学研究人员对这一特殊热带海洋植物类群资源分布和药用价值了解甚少。目前已发现海漆中二萜类成分有良好的抗肿瘤作用;红茄冬中的多糖有抗 HIV 作用。因此开展这方面的研究具有重要的应用价值。

References

- [1] Zhang Q M, Zhang Y C, Sun S J. *Tropical Marine Research* (V) (热带海洋) [M]. Beijing: Science Press, 1997.
- [2] Lin P, Fu Q. *Environmental Ecology and Economic Utilization of Mangroves in China* (中国红树林环境生态及经济利用) [M]. Beijing: High Education Press, 1995.
- [3] Lin P. Medicinal plants of mangrove in China [J]. *J Marine Drug* (海洋药物), 1984, 12(4): 45-51.
- [4] Hogg R W, Gillan F T. Fatty acids, sterols and hydrocarbons in the leaves from eleven species of mangrove [J]. *Phytochemistry*, 1984, 23(1): 93-97.
- [5] Ghosh A, Misra S, Dutta A K, *et al.* Pentacyclic triterpenoids and sterols from seven species of mangrove [J]. *Phytochemistry*, 1985, 24(8): 1725-1727.
- [6] Kokpol U, Chittawong V. Chemical constituents of the root of *Acathus illicifolius* [J]. *J Nat Prod*, 1986, 49(2): 355-356.
- [7] Wolf R B, Spencer G F, Plattner R D. Benzoxazolinone, 2, 4-dihydroxy-1, 4-benzoxazin-3-one, and its glucoside from *Acanthus mollis* seeds inhibit velvetleaf germination and growth [J]. *J Nat Prod*, 1985, 48(1): 59-63.
- [8] Kapil A, Sharma S, Wahidulla S. Leishmanicidal activity of 2-benzoxazolinone from *Acanthus illicifolius in vitro* [J]. *Planta Med*, 1994, 60(2): 187-188.
- [9] Minocha P K, Tiwari K P. A triterpenoidal saponin from *Acanthus illicifolius* [J]. *Phytochemistry*, 1981, 20(1): 135-137.

南美植物玛咖的研究进展

余龙江, 金文闻, 李 为, 程 华

(华中科技大学生命科学与技术学院, 湖北 武汉 430074)

玛咖 (Maca) 又名 Peruvian ginseng, maka 等, 是南美一年生或两年生草本植物, 属十字花科 (Cruciferae) 独行菜属 (*Lepidium* L.)^[1,2], 具体的种还有争议, 国际上普遍认为, *Lepidium meyenii* Walp. 和 *Lepidium peruvianum* Chacon. 两个种在生长繁殖、植物化学和保健功效上几乎没有差异^[3], 因此被统称为“Maca”(我们音译为“玛咖”)。玛咖在南美安第斯山区已经有几千年的栽培历史了, 而且在那些地区是不可缺少的作物之一, 传统上作为食物和草药用于增强精力, 抗疲劳, 改善性功能, 提高生育力, 治疗女性更年期综合征等^[2,4], 这些保健作用使玛咖从 20 世纪 80 年代起逐步得到研究者的广泛关注, 近几年的研究则尤为活跃。为了促进玛咖在我国的应用推广, 本文对玛咖的资源现状、生长栽培、植物化学成分、保健作用及开发前景等方面进行了阐述。

1 玛咖资源现状

玛咖原产于海拔 3 500~ 4 500 m 的南美安第斯山区, 是少数几种可以生长在高地的作物之一, 玛咖现在主要分布在秘鲁中部的 Puno 生态区、Junin 湖泊周围和秘鲁东南部城市 Puno, 秘鲁矿业城市 Carro de Pasco 是当前最大的玛咖商业中心。20 世纪 90 年代中后期, 玛咖在全世界的种植面积约为 50 hm², 总产量达到 750 吨, 近几年来联合国粮农组织 (FAO) 将玛咖作为国际重要营养食品故得到大力推广, 种植范围在不断扩大, 同时正在加强增加产量、减少贮藏和避免加工中损失等方面的研究^[5]。

2 玛咖的生长栽培

玛咖是一年生或两年生草本植物, 地下膨大的贮藏根是主要食用部分, 直径 2~ 5 cm, 表面颜色大多为黄色或紫色, 肉质白色或淡黄色, 具有刺激性气味。玛咖的生长能力极强。在安第斯山区, 玛咖 9-10 月份播种, 播种密度一般为每 15~ 20 kg 土壤就 1 kg 种子, 种子在 25℃ 下一周就可萌发, 在平均土壤温度 12℃~ 20℃, 平均湿度 70%, 年平均雨量 720 mm 下, 土壤类型为粘土地区或石灰石地区, 生长约 8 个月就可以收获玛咖根。说玛咖是一年生或两年生植物, 是因为在条件合适情况下, 玛咖可以在一年内完成一个生长周期; 但更多时候当玛咖根长到最大直径约 5 cm, 受雨水量限制, 人们将它挖起, 晒干, 贮藏一段时间, 等条件合适时, 玛咖根可以萌发, 栽培后 4~ 6 个月收获种子, 这样玛咖就需要两年才完成一个生长周期^[3,6]。

在玛咖生长的自然条件下, 温度和水分是最为关键的, 尤其是温度^[6,7], 而且玛咖耐受低温的能力要比高温强得多。玛咖栽培时的肥料也很重要, 当地人通过施用牛羊粪以提高玛咖产量, 精心的栽培、施肥可以使玛咖每公顷产量由 3~ 4 吨上升到 15~ 20 吨^[2,5]。

3 玛咖的化学成分

玛咖的化学成分研究 60 年代开始增多, 主要围绕着玛咖根的营养成分、生物碱和芥子油苷 (glucosinolates) 等。20 世纪 90 年代以后则更为系统和深入, 意大利人 Dini 等^[8]发表了对干燥玛咖根组成成分的详细分析。近几年玛咖的化学成分及其结构得到进一步确认, 尤其是玛咖根中发现的新物

收稿日期: 2002-04-29

作者简介: 余龙江 (1966-), 男, 博士, 教授。现为华中科技大学生命科学与技术学院副院长, 教育部生物科学与工程教学指导委员会委员, 湖北省植物学会常务理事, 教育部骨干教师。主要从事微生物工程、天然产物研究与开发、药用植物生物技术等方面的研究。