

藏药湿生扁蕾的研究进展

白亚东, 谢惠春*, 王伟晶, 金盼盼, 霍晓杰 (青海师范大学生命与地理科学学院, 青海西宁 810008)

摘要 从生物学及生态学研究、中药化学成分研究、药剂毒副作用及药理和临床应用等方面, 系统阐述了近年来湿生扁蕾 (*Gentianopsis paludosa* Ma) 的研究进展。

关键词 藏药; 湿生扁蕾; 研究进展

中图分类号 Q949.776.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2010)07-03466-02

Research Advances in Tibetan Medicine *Gentianopsis paludosa* Ma

BAI Ya-dong et al (School of Life and Geographical Sciences, Qinghai Normal University, Xining, Qinghai 810008)

Abstract The research advances in *Gentianopsis paludosa* Ma in recent years were systematically discussed from several aspects including biological characteristics, ecology study, chemical composition study, chemical elements study, pharmacological research and clinical application.

Key words Tibetan medicine; *Gentianopsis paludosa* Ma; Research advances

湿生扁蕾 (*Gentianopsis paludosa* Ma) 为龙胆科扁蕾属植物, 也叫沼生扁蕾, 1 年生草本, 生于海拔 1 180~4 600 m 的河滩、沼泽地、山坡草地, 分布于青海省海北、黄南、玉树, 四川北部及西藏等地区。湿生扁蕾全草入药, 具有消热、解毒和利湿消黄之功效, 主治肝炎、胆囊炎、热病发斑、泄泻、肠胃炎和疮疥肿毒等症, 是青藏高原地区已用于临床的药用植物。湿生扁蕾已被列入青海省重要的开发藏草药项目^[1]。为此, 笔者从生物学特性、生态学研究、化学成分研究、化学元素研究及药理和临床应用方面, 系统阐述了近年来湿生扁蕾 (*Gentianopsis paludosa* Ma) 的研究进展, 以期为该物种资源的进一步有效开发利用提供参考。

1 生物学及生态学方面的研究

湿生扁蕾为 1 年生草本, 高 3.5~40.0 cm。茎单生, 直立或斜生, 近圆形, 在基部分枝或不分枝。基生叶 3~5 对, 匙形, 先端圆形, 基部狭缩成柄, 叶脉 1~3 条, 叶柄扁平; 茎生叶 1~4 对, 无柄, 矩圆形或椭圆状披针形, 先端钝, 边缘具乳突, 基部钝, 离生。花单生于茎及分枝顶端; 花梗直立, 花果略伸长; 花萼筒形, 长为花冠的 1/2, 裂片近等长, 外对狭三角形, 内对卵形, 全部裂片先端急尖, 有白色膜质边缘, 背面上脉明显, 并向萼下延成翅; 花冠蓝色或下部黄白色, 上部蓝色, 宽筒形, 裂片宽矩圆形; 腺体近球形, 下垂; 花丝线形, 花药黄色, 矩圆形; 子房具柄, 线状椭圆形。蒴果具长柄, 椭圆形, 与花冠等长或超出; 种子黑褐色, 矩圆形至近圆形。花果期 7~10 个月^[2]。

主要集中于对湿生扁蕾生理作用和分类学方面的研究。高宏研究表明, 湿生扁蕾种子具有明显的休眠特性; 其中, 种子中含有发芽抑制物质, 是造成种子休眠的一个非常重要的原因; 同时, 这种抑制物质对幼苗的生长也具有很强的抑制作用; 赤霉素能够有效地提高湿生扁蕾种子的发芽率, 且其最佳浓度为 300 mg/L, 发芽率可达 47.00%; 采用 40 °C 温水浸泡可以显著促进湿生扁蕾种子发芽, 在 15 °C 的环境条件下发芽率达到最高, 因此, 播种时间宜安排在 5 月上旬; 田

间播种时, 采用遮阳网覆盖出苗率最高, 可达 9.29%, 采用秸秆 + 遮阳网覆盖和秸秆覆盖出苗率也较高, 而地膜等具有显著增温效应的覆盖材料不宜用于湿生扁蕾田间覆盖^[3]。

扁蕾属 (*Gentianopsis* Ma) 是马毓泉以龙胆属 (*Gentiana* L.) 剪裁瓣组建立的新属^[4]。Gillett 等则把它归属于假龙胆属, 作为其中的一个亚属或组^[5-6]。Bouman 等从胚珠发生、种子形成、种子微观纹饰和染色体基数上揭示该类群与龙胆属有密切的联系^[7]。但 Pringle 根据扁蕾属腺体位于花冠上和龙胆属腺体位于子房基部, 认为扁蕾属与腺体位于花冠上的假龙胆属、喉毛花属、獐牙菜属等类群关系更近, 而与龙胆属等腺体位于子房基部类群的亲缘关系相对较远。刘健全等对湿生扁蕾进行胚胎学研究, 认为扁蕾属介于龙胆属和假龙胆属之间, 既不同于假龙胆属, 也不与龙胆属完全相似, 似乎是连接 2 属的中间环节, 且与假龙胆属的联系比与龙胆属的联系更为密切, 并指出把扁蕾属作为一个属来处理比将其放在任何一个属都更为合理^[8]。结合胚胎学性状分析及种子微观纹饰和染色体基数等特点, 史刚荣认为, 扁蕾属可能起源于獐牙菜属的低等类群, 且在系统上是联系獐牙菜属和龙胆属的中间环节^[9]。

2 中药化学方面的研究

2.1 化学成分研究 在抗癌药物筛选中发现, 湿生扁蕾有比较稳定地抑制动物体内 S180 肉瘤及其他瘤株生长的作用。张宝琛等、王焕弟等从湿生扁蕾全草中分离得到了 6 个化合物。其中, 化合物 I~IV 的紫外光谱显示酮化合物的特征吸收, 且 I~III 显示了 1,3,7,8-四氧代类吡酮的特征吸收; 化合物 I 为淡黄色针晶, 分子式为 $C_{15}H_{12}O_6$, 熔点为 196~198 °C, $FeCl_3$ 反应呈阳性, 鉴定为 1,7-二羟基-3,8-二甲氧基吡酮; 化合物 II, 黄色针晶, 分子式为 $C_{16}H_{14}O_6$, 熔点为 158~160 °C, $FeCl_3$ 反应呈阳性, 鉴定为 1-羟基-3,7,8-三甲氧基吡酮; 化合物 III 为黄色针晶, 分子式为 $C_{15}H_{12}O_6$, 熔点为 189~191 °C, $FeCl_3$ 反应呈阳性, 鉴定为 1,8-二羟基-3,7-二甲氧基吡酮; 化合物 IV 为淡黄色针晶, 分子式 $C_{15}H_{12}O_5$, 熔点为 157~160 °C, $FeCl_3$ 反应呈阳性, 鉴定为 1-羟基-3,7-二甲氧基吡酮; 化合物 V 为白色针晶, 熔点为 118~120 °C, 鉴定为 β -谷甾醇; 化合物 VI 为白色粉末状固体, 熔点为 280~282 °C, 鉴定为胡萝卜苷^[10-11]。

基金项目 国家科技支撑计划子课题(2007BAI45B04)。

作者简介 白亚东(1983-), 男, 陕西汉中, 硕士研究生, 研究方向: 动物环境生理学。* 通讯作者, E-mail: yezino.1@163.com。

收稿日期 2009-12-01

2.2 毒副作用方面的研究 中藏药中微量元素尤其是有毒微量元素的含量问题是当前国内外研究的热点,是影响中藏药走向世界的关键之一。目前,关于湿生扁蕾中微量元素及重金属含量检测的报道较少。刘冬莲等采用微波消解-氢化物发生-ICP-AES法测定湿生扁蕾中痕量砷和痕量铅,系统地研究了微波消解、氢化物发生的最佳条件,结果表明,方法简便快速;痕量铅的检出限为 0.68 $\mu\text{g/L}$,RSD 为 1.10%,样品加标回收率为 98.9%~99.8%;痕量砷的检出限为 1.04 $\mu\text{g/L}$,RSD 为 0.76%,样品加标回收率为 99.3%~100.1%^[12]。但是对于中草药中的微量元素,仅研究元素总量显然不能满足临床需要,需要加强中草药中微量元素化学形态的研究。

3 药理及临床应用研究

3.1 主要成分的药理作用研究 相关研究表明,0.012 00、0.000 25、0.020 00 g/ml 湿生扁蕾的水提取物、氯仿提取物及湿生扁蕾冲剂可抑制家兔十二指肠的自发收缩,并可拮抗乙酰胆碱(Ach)、氯化钡(BaCl_2)及组胺所致肠肌强直性收缩;分别用湿生扁蕾水提物 4、30 g/kg 或冲剂 30 g/kg 灌服对蓖麻油所致大鼠腹泻有明显的止泻作用;湿生扁蕾水提取物 200 g/kg 灌服未引起小鼠死亡,冲剂 100 g/kg 连续灌服 3 d 对小鼠无明显毒性,水提取液 5 g/kg 灌服 7 d 对家兔血清丙氨酸转氨酶(ALT)及非蛋白氮(NPN)含量也均无明显影响。

3.1.1 抑菌作用。王焕弟等研究表明,湿生扁蕾对真菌和细菌有较明显的抑制作用^[13]。其所含有的 6 种化合物中,除 1-羟基-3,7,8-三甲氧基吡啶酮、1,8-二羟基-3,7-二甲氧基吡啶酮外,各成分对供试的细菌都有比较明显的抑制作用。其中,1,7-二羟基-3,8-二甲氧基吡啶酮对各细菌的抑制作用最显著;1-羟基-3,7,8-三甲氧基吡啶酮只对枯草芽孢杆菌有微弱的作用,而 1,8-二羟基-3,7-二甲氧基吡啶酮则只对枯草芽孢杆菌和金黄色葡萄球菌有抑制作用。在对真菌的作用中,1,7-二羟基-3,8-二甲氧基吡啶酮的抑制作用最显著,对毛霉、辣椒疫霉、瓜类枯萎病菌的抑制作用都达到 50% 以上;1-羟基-3,7,8-三甲氧基吡啶酮、1-羟基-3,7-二甲氧基吡啶酮对辣椒疫霉、番茄早疫病菌没有作用,且 1-羟基-3,7-二甲氧基吡啶酮对烟草炭疽有抑制作用^[11]。

3.1.2 抗氧化作用。王焕弟等利用 DPPH·自由基法对湿生扁蕾的乙醇提取物及各部分的抗氧化活性进行了测定。结果表明,湿生扁蕾的乙醇提取物及各部分均具有一定的抗氧化活性,且正丁醇部分的活性最强^[14]。

3.1.3 免疫作用。有资料显示,湿生扁蕾的有效成分主要是齐墩果酸和多种山酮,这些成分以一定的比例存在于植物,发挥免疫双向调节作用,使这种植物具有特殊的药物活性。米琴等采用湿生扁蕾的有效成分齐墩果酸和 3 组混合药物进行小白鼠白细胞的吞噬功能测定。结果表明,齐墩果酸具有促进白细胞吞噬功能的生物活性,而 3 组混合药物具有抑制作用^[15]。这说明齐墩果酸具有提高红细胞的免疫力,促进非特异性免疫的功能。

3.1.4 抗炎作用。米琴等研究表明,湿生扁蕾中的有效成分齐墩果酸是抗肝炎药物藏茵陈(川西獐牙菜)的主效药物成分之一,对 CCl_4 引起的肝中毒所致 S-GPT 的升高有明显

的降低作用;另外,其还具有护肝降酶、强心、利尿和抑制 S-180 肿瘤等的作用^[15]。体外细胞毒性试验表明,齐墩果酸对卵巢癌细胞 HO-8910 都有较强的细胞毒作用,随着浓度的增加,对细胞的杀伤率增加^[16]。

3.2 临床应用研究 由湿生扁蕾制成的扁蕾冲剂具有清热燥湿的作用,可用于治疗小儿腹泻^[17]、感冒发热及肝炎、胆囊炎、肾盂肾炎、目赤肿痛、疮疖肿毒等症。目前,在藏医中湿生扁蕾广泛用于治疗和预防急性肝炎。任延明等研究表明,湿生扁蕾提取物可极显著降低 CCl_4 致小鼠急性肝损伤模型血清 ALT、AST 的作用($P < 0.01$),并能极显著提高 SOD 活性($P < 0.01$),清除氧自由基,极显著降低 MDA 含量($P < 0.01$)。这表明湿生扁蕾提取物能在一定程度上防止肝细胞膜脂质过氧化所造成的膜结构和功能损伤,减少由于自由基攻击所引起的障碍及肝细胞坏死^[18]。

4 结语

藏药湿生扁蕾是藏族民间常用草药,近年来受到越来越多的关注。目前,有关其化学成分及临床应用已经成为研究重点,且多集中在其有效成分的分离、提取、药理作用等方面。由于其重要的药用价值,开发利用湿生扁蕾植物资源必将有着广阔的市场前景。湿生扁蕾现已在甘肃、青海作为重要藏药进行深度开发^[19]。随着藏药工业化生产步伐的加快,野生资源难以保障供给,同时为了防止由于大量采集带来的草场植被退化,人工驯化栽培已成为保护湿生扁蕾野生资源和提供药源的主要措施^[20]。然而,湿生扁蕾种子很小,发芽率低,幼苗易死亡,人工栽培十分困难。高宏等通过设置不同种子处理试验和田间覆盖试验,探索湿生扁蕾的种子发芽特性和幼苗生长特性^[21],寻求最佳的种子处理方法和田间保苗措施,为湿生扁蕾人工驯化栽培技术提供了依据。

参考文献

- [1] 中科院植物研究所. 西藏常用中草药[M]. 拉萨:西藏人民出版社,1971.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1988:294-296.
- [3] 高宏. 湿生扁蕾和独一味种子休眠机理研究[D]. 兰州:甘肃农业大学,2006.
- [4] 马毓泉. 中国龙胆科一新属——扁蕾属[J]. 植物分类学报,1951,1(1):6-10.
- [5] GILLET J M. Arevese of the north American species of *Gentianella* Monch [J]. An Miss Gard,1957,44:195-269.
- [6] SMITH H. Notes on *Gentianella* Monch [J]. Not Bot Gard Edinb,1965,26(2):253.
- [7] BOUMAN F, SCHIER S. Ovule ontogeny and seed coat development in *Gentianella* [J]. Acta Bot Neerl,1979,28:467-478.
- [8] 刘建全,何廷农. 湿生扁蕾的胚胎学研究[J]. 高原生物学集刊,1997(13):31-43.
- [9] 史刚荣. 12 种龙胆科植物胚胎学资料的聚类分析[J]. 淮北煤炭师范学院学报:自然科学版,2004(2):51-53.
- [10] 张宝琛,甄润德,胡柏林,等. 湿生扁蕾化学成分的研究[J]. 中草药,1980,11(4):1491.
- [11] 王焕弟,谭成玉,杜昱光,等. 藏药湿生扁蕾的化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2004(11):29-31.
- [12] 刘冬莲,张绍英,李炳焱,等. 微波消解-氢化物发生-ICP-AES法测定藏药湿生扁蕾中痕量砷[J]. 分析实验室,2006(11):83-85.
- [13] 王焕弟,谭成玉,白雪芳,等. 藏药湿生扁蕾有效成分抑菌作用初探[J]. 天然产物研究与开发,2005,17(5):598-599.
- [14] 王焕弟,谭成玉,白雪芳,等. 湿生扁蕾的抗氧化作用研究[J]. 天然产物研究与开发,2006(5):69-70.
- [15] 米琴,曹长年,赵宙兴,等. 测定湿生扁蕾有效成分对白细胞吞噬功能的影响[J]. 青海师范大学学报:自然科学版,2004(1):65-66.

8°, 坡长也较短, 一般在 5 m 左右。



图5 忠县平行岭谷地貌特征

Fig.5 Geomorphologic characteristics of the parallel ridge valley in Zhongxian County

中低分辨率的 DEM 只能从宏观的角度描述地形的起伏, 而对于坡面上较小的坡度变化却很难体现, 进而影响了坡耕地信息提取的准确性, 坡度信息提取的误差则进一步影响了对坡耕地水土流失现状的评价。DEM 的分辨率和类型对坡度的提取有着较大影响, 众多研究表明, 随着 DEM 分辨率的降低, 在其上提取的坡度不断趋于平缓, 这种现象称为坡度衰减, 对水文和土壤侵蚀模拟的精度有较大影响^[6]。提高 DEM 的分辨率, 从微观的角度去描述这一地形特征, 对准确提取坡度信息及评价坡耕地土壤侵蚀状况有重要意义。此外, 人类活动对坡耕地微地形的改造也是影响坡度信息提取的重要因素。

2.3.2 坡度信息误差对坡耕地水土流失现状评价的影响。基于 DEM 的坡耕地信息提取是在宏观尺度上进行的, 尤其是在其分辨率较低时, 对于起伏变化较大的坡地难以描述, 而人为活动对坡耕地的改造则更加大了坡耕地自动提取工作的难度, 由于农民对坡耕地的改造, 将流失的土壤又返回到坡面上, 从而一定程度上减轻了水土流失程度。2 种因素共同影响了坡耕地坡度信息的提取结果, 而坡度信息的误差则进一步影响了对坡耕地水土流失现状的评价结果。因此, 在评价坡耕地坡度对土壤侵蚀程度的影响时, 应考虑并研究人为因素对地形改造的影响。

3 结论与讨论

应用 DEM 对坡度信息的提取是区域宏观坡耕地数据和

水土流失现状评价的基础, 不同比例与分辨率 DEM 在地形信息载量上存在明显差异, 对坡度影响较大。该研究利用忠县 1:50 000 地形图生成分辨率为 25 m 的 DEM, 基于该分辨率 DEM 自动提取的坡耕地信息在评价其水土流失现状时与实地勘察和相关研究结果存在一定差异, 其原因主要为该地区地貌特殊, 平行岭谷地貌和出露的侏罗纪紫色泥(页)岩与砂岩互层结构共同作用形成的地形较为复杂, 造成该区土地利用多以小地块为主的镶嵌结构, 而分辨率较低的 DEM 对地形起伏的描述误差较大。另外, 人为修建的梯田(水田)、坎田以及垄沟整地措施对坡耕地微观地形改变的影响较大。因此, 在坡耕地水土流失现状评价中, 单从中低分辨率 DEM 获取坡度信息来判断水土流失程度, 将会产生较大误差。

采用不同分辨率 DEM 和不同类型 DEM 对坡度信息的提取有重要影响。DEM 分辨率越高, 对与坡度有关的地貌和水文参数的描述越精确, 提取的坡度信息越准确。中低分辨率坡度可以通过变换, 使其接近较高分辨率坡度对地形起伏的反映能力。汤国安等通过坡度图谱研究方法, 实现了 2 种比例之间各种坡度分级类型的统计学转换, 对较低分辨率 DEM 提取的坡度进行变换并检验其适用性, 该方法仍不能实现对坡度空间特征的反应。分型变换是一个值得注意的研究方法, 但有待进一步的验证。针对 DEM 生成方法, 目前一种专业化的 DEM 生产软件 ANUDEM 越来越广泛地被应用, 其差值生成的 DEM 比基于 TIN 方法建立的 DEM 能更加精确地反映重要水文地貌特征和地面起伏^[7]。此外, 加强实地勘察力度, 并与计算机自动提取技术相结合, 才是正确评价坡耕地水土流失的方法。

参考文献

- [1] 李晓燕, 李壁成, 安韶山. 基于 GIS 的小流域坡耕地调查方法探讨[J]. 水土保持通报, 2001, 21(5): 37-38.
- [2] 郭鹏, 孙艳玲, 白洁, 等. 数字高程模型在坡耕地调查中的应用[J]. 国土资源遥感, 2003(4): 59-61.
- [3] 汤国安, 杨勤科, 张勇, 等. 不同比例尺 DEM 提取地面坡度的精度研究——以在黄土丘陵沟壑区的试验为例[J]. 水土保持通报, 2001, 21(1): 53-56.
- [4] 汤国安, 赵牡丹, 李天文, 等. DEM 提取黄土高原地面坡度的不确定性[J]. 地理学报, 2003, 58(6): 824-830.
- [5] HE X B, XU Y B, ZHANG X B. Traditional farming system for soil conservation on slope farmland in southwestern China [J]. Soil & Tillage Research, 2007, 94: 193-200.
- [6] 杨勤科, 贾大伟, 李锐, 等. 基于 DEM 的坡度研究——现状与展望[J]. 水土保持通报, 2007, 27(1): 146-149.
- [7] 杨勤科, MCVIACAR TIM R, 李领涛, 等. ANUDEM——专业化数字高程模型插值算法及其特点[J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(3): 36-40.
- [8] 曹长年, 米琴, 赵宙兴, 等. 藏药湿生扁蕾有效成分的研究[J]. 青海农林科技, 2004(3): 12.
- [9] 刘丽莎, 姬可平. 秦艽种子发芽特性的研究[J]. 中草药, 2002, 33(3): 269-271.
- [10] 高宏, 李府垠, 秦临喜, 等. 湿生扁蕾种子处理和田间覆盖试验[J]. 甘肃农业大学学报, 2006(3): 40-43.
- [11] 米琴, 曹长年. 齐墩果酸对红细胞免疫和细胞毒性的影响[J]. 天水师范学院学报, 2004, 24(5): 18-19.
- [12] 青海省革命委员会卫生局. 青海省药品标准[M]. 青海省革命委员会卫生局, 1977.
- [13] 任延明, 袁明, 任世存. 湿生扁蕾提取物对小鼠实验性肝损伤的保护作用[J]. 青海医学院学报, 2008, 29(4): 253-255.

(上接第 3467 页)