

墨旱莲的生物学和化学成分研究进展

程 敏^{1,2}, 胡正海^{1*}

(1 西北大学生命科学学院, 陕西 西安 710069; 2 商洛学院 生物医药工程系, 陕西 商洛 726000)

摘 要: 墨旱莲是我国传统的常用药材之一, 近年来国内外针对墨旱莲开展了多方面的研究。现就其资源分布、营养器官和生殖器官的形态解剖、组织培养等生物学特性及其主要药用成分黄酮类、三萜皂苷、挥发油、香豆草醚类、噻吩类的研究进展进行综述, 以期对墨旱莲今后的研究及应用提供参考。

关键词: 墨旱莲; 生物学; 黄酮; 三萜皂苷

中图分类号: R282 7

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)12-2116-03

Advances in studies on biology and chemical constituents in dried aerial part of *Eclipta prostrata*

CHENG Min^{1,2}, HU Zheng-hai¹

(1 School of Life Science, Northwest University, Xi'an 710069, China; 2 Department of Biomedical Engineering, Shangluo College, Shangluo 726000, China)

Key words: the dried aerial part of *Eclipta prostrata* L.; biology; flavone; triterpenoid saporins

墨旱莲为菊科植物鳢肠属鳢肠 *Eclipta prostrata* L. 的干燥地上部分, 收载于历版《中国药典》, 是中成药二至丸、参鹿补膏、凉血安神片等制剂的原料药之一。本品具有滋补肝肾、凉血止血的功效, 主治牙齿松动、须发早白、眩晕耳鸣、腰膝酸软、阴虚血热、吐血、衄血、尿血、血痢、外伤出血^[1]。现代药理研究显示, 墨旱莲及其提取物具有止血、保肝、免疫调节、抗炎、抗诱变、抗蛇毒、抗缺氧、抗氧化和抗衰老以及对心血管系统作用等多种药理活性^[2-6]。

1 生物学特性

1.1 资源分布: 墨旱莲又名旱莲草、黑墨草、白花螞蟥菊等。鳢肠属植物有 4 种, 产于美洲和大洋洲。我国仅产鳢肠 1 种, 分布于华东、中南、西南及辽宁、河北、陕西、甘肃等地。秦岭南北坡均产, 东端见于河南卢氏县, 西端达甘肃武都、文县等地。陕西境内秦岭北坡的周至、眉县, 南坡的丹凤、商县、旬阳、紫阳、洋县、略阳都有分布。墨旱莲生于海拔 490~950 m 的山坡、路旁、河岸, 广布于世界热带和亚热带地区^[7-9], 资源较丰富。

1.2 形态特征^[8]: 一年生草本。全体被白色茸毛; 株高 15~55 cm; 茎呈圆柱形, 有纵棱, 直径 2~5 mm, 表面绿褐色或墨绿色, 叶对生, 近全缘或具齿; 叶片披针形或线状披针形, 全缘或具浅齿, 墨绿色; 头状花序直径 2~6 mm, 顶生或腋生; 总苞宽钟状; 总苞片 2 层, 草质, 外层较宽, 内层稍短; 花序托凸起; 异性花; 舌状花雌性; 筒状花两性; 瘦果; 雌花果实三棱形, 两性花果实扁四棱形, 黄褐色, 表面具瘤状突起。花期 7—8 月, 果期 9—11 月。气微, 味微咸。

1.3 营养器官的结构

1.3.1 茎的解剖结构: 表皮细胞 1 列, 壁稍厚, 外壁角质化, 其上常着生非腺毛, 偶见腺毛。厚角细胞 2 列, 角隅增厚明显, 非木化。皮层薄壁细胞 7~13 列, 细胞间隙甚大, 呈海绵组织样^[7], 细胞内常含大量淡黄色至黄棕色短柱状、小方块、柱状聚集成簇晶状的菊糖。中柱鞘纤维 12~14 束断续排列成环, 木化(老茎)或微木化(嫩茎)。韧皮部、木质部断续或连续成环, 形成层不明显, 韧皮部较窄, 木质部导管径向排列。髓部细胞类圆形, 常含块状菊糖。

1.3.2 叶表皮的显微特征^[10]: 上下表皮细胞垂周壁微波状弯曲。气孔不定式, 副卫细胞 3~4 个, 偶见 5 个。非腺毛 3 细胞, 壁厚, 长 260~700 μm , 基部细胞稍膨大, 中部细胞较长, 顶端细胞尖而短, 中部细胞具明显的疣状突起。腺毛有 2 种, 一种较长, 壁薄, 头部单细胞, 钝圆, 柄部多 4 细胞, 偶见 5 细胞, 直径 5~15 μm , 长 50~150 μm , 细胞内含淡黄色颗粒状物; 另一种腺毛偶见, 头部类球形, 1~2 个细胞, 柄单细胞, 有的为 4~6 细胞, 直径 20 μm , 长 37.5 μm 。

1.3.3 叶脉的解剖结构^[10]: 主脉上表皮微凸出, 下表皮较明显凸出。上下表皮均为 1 列细胞, 壁薄, 长方形或类长方形, 具非腺毛、气孔、腺毛。栅栏组织细胞 1 列, 海绵组织细胞 4~6 列。主脉上下表皮细胞内侧有厚角细胞 1~3 列。维管束 3~5 个, 外韧型, 木质部导管 3~12 纵列。薄壁细胞含菊糖。

1.4 生殖器官的解剖结构

1.4.1 花序柄的解剖结构^[10]: 表皮细胞 1 列, 外壁角质化,

收稿日期: 2010-02-22

基金项目: 2010 年陕西省科技厅面上项目(2010JM4049)

作者简介: 程 敏(1978—), 女, 商洛学院讲师, 西北大学在读博士, 研究方向为药用植物及其开发利用。

* 通讯作者 胡正海 Tel: (029) 88302684

其上常着生非腺毛。厚角细胞 1~2 列,角隅增厚明显,非木化。皮层细胞 5~8 列,细胞间隙有的较大,呈海绵组织样。中柱鞘纤维断续或连续成环。维管束 8~11 个,外韧型,形成层不明显,木质部导管 2~5 纵列。皮层及髓部细胞含颗粒状或块状菊糖。

1.4.2 果实的解剖结构^[10]:略呈扁椭圆形,端较尖。外果皮为一列扁平薄壁细胞,壁稍弯曲,外被角质层。中果皮为 6~17 列细胞,类圆形或长方形。内果皮为 1 列长方形细胞,细胞内侧充满棕褐色物,形成一层色素环带。种皮为 2~4 层纤维细胞,在种子的两端可达 12 列,亮黄色,细胞腔小,木化。营养层为一列薄壁细胞。胚乳细胞为 1~2 列,常呈颓废状。子叶 2,细胞多角形,充满糊粉粒、脂肪油、细小菊糖颗粒。

1.5 组织培养:韩丽等^[11]以墨旱莲顶芽、茎、叶和幼苗为外植体,诱导愈伤组织及根和芽的分化。结果表明,较适宜诱导愈伤组织的激素组合是 MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L,诱导芽分化适宜的激素组合为 MS+6-BA 3.0 mg/L+NAA 0.3 mg/L,根的诱导则为 MS+NAA 0.2 mg/L。比较 4 种外植体的组织培养结果表明,顶芽和茎段较易诱导分化和生根,且继代过程中较少出现退化现象,是良好的外植体选择。张汉明等^[12]首次利用发根农杆菌 A4、R1601、ATCC15834 这 3 种菌株成功地从墨旱莲中诱导出毛状根,建立了墨旱莲的毛状根离体培养系统。

2 化学成分的研究

墨旱莲地上全草中含有多种活性化学成分,主要为黄酮类、三萜皂苷、挥发油等。

2.1 黄酮类:王白军等^[13]运用超声波技术从旱莲草中提取总黄酮,并采用比色法测得墨旱莲总黄酮质量分数为 0.704%。赵越平等^[14]从墨旱莲提取物中分离鉴定了 4 个化合物,分别为刺囊酸、刺囊酸 3-O-β-D-吡喃葡萄糖醛甲酯苷、豆甾醇 3-O-β-D-吡喃葡萄糖苷和槲皮素。刘翔等^[15]采用反相高效液相色谱法测定不同产地墨旱莲药材、饮片中的木犀草素的量为 0.039%~0.339%。杨海英等^[16]建立了同时测定旱莲草中木犀草素和芹菜素的高效液相色谱法,在该法条件下测得木犀草素(0.791 g/mg)和芹菜素(0.0641 g/mg)的质量浓度与色谱峰面积之间的线性关系良好,方法简便、快速、准确,可作为旱莲草质量控制的有效方法之一。

2.2 三萜及其苷类主要有齐墩果烷型和蒲公英赛烷型两种类型,包括墨旱莲皂苷(eclalbasaponins)、旱莲苷 B(ecliptasaponin B)、旱莲苷 C、旱莲苷 D、墨旱莲素(eclalbar tin)、α-香树脂醇、β-香树脂醇、齐墩果酸、熊果酸、刺囊酸等^[17]。赵越平等^[18]应用柱色谱和 HPLC 法分离纯化墨旱莲中的化学成分,通过光谱分析鉴定其化学结构,结果分离并鉴定了 5 个三萜皂苷,分别为 eclalbasaponins I~V,其中 eclalbasaponins I、V 具有诱导稻瘟霉菌丝变形活性。邵振中等^[19]采用反相高效液相色谱法测得墨旱莲中齐墩果酸的量为 0.494 mg/g,并将此方法作为墨旱莲质量控制的有效方法之一。

2.3 挥发油:余建清等^[20]用 GC-MS 对湖北黄冈墨旱莲的挥发油进行分析,结果鉴定出了 37 个化合物,占所得挥发油总量的 84.57%,其化合物主要类型为单萜及倍半萜,其主要成分是 1,1,5,8-四甲基-12-氧双环[9,1,0]十五碳-3,7-双烯(10.82%)、6,10,14-三甲基-2-十五酮(9.27%)、δ-愈创木烯(7.73%)、新二氢香芹醇(7.50%)、3,7,11,15-四甲基-2-十六烯-1-醇(6.67%)、十六烷酸(5.82%)、环氧石竹烯(5.39%)及十七烷(5.34%)。

2.4 香豆草醚类:墨旱莲中含有蟛蜞菊内酯、去甲基蟛蜞菊内酯、异去甲基蟛蜞菊内酯、去甲基蟛蜞菊内酯葡萄糖苷及 coumestan 等香豆草醚类化合物^[17]。原红霞等^[21]建立了同时测定墨旱莲中蟛蜞菊内酯和异去甲基蟛蜞菊内酯的高效液相色谱法,在上述条件下测得的异去甲基蟛蜞菊内酯和蟛蜞菊内酯的质量浓度与色谱峰面积之间的线性关系良好,二者的平均回收率分别为 97.5%~98.2%和 99.0%~100.2%,该方法简便、快速、准确,可作为墨旱莲质量控制的一个有效方法。

2.5 噻吩类:吴疆等^[22]对河北省安国县的墨旱莲的干燥地上部分进行了系统的化学研究,从其乙醇提取物中共分离得到 10 个化合物,其中化合物 2,2',5',2"-三噻吩-5-羧酸具有抗癌活性,并首次从该药材中获得蒙花苷。原红霞等^[23]采用反相高效液相色谱法测定了不同产地墨旱莲药材中鳢肠醛的量,结果表明鳢肠醛的量分别为湖北 0.238 mg/g,广东 0.275 mg/g,江苏 0.228 mg/g,沈阳 0.281 mg/g,安徽 0.334 mg/g,北京 0.228 ng/g。

2.6 其他成分:墨旱莲中还含有胡萝卜苷、豆甾醇 3-O-葡萄糖苷、β-谷甾醇、4-羟基苯甲酸、原儿茶酸、14-二十一烷醇、三十一烷醇以及鞣质、维生素 A 等^[24-28]。

3 结语

近年来,国内外学者在墨旱莲化学成分和药理作用等方面已进行了大量的研究工作,但目前仍存在一些需解决的问题,如墨旱莲的生态环境、生长发育变化与其化学成分之间的关系、墨旱莲有效成分的药理学作用机制等尚缺乏深入研究。今后应加强这方面的研究,对提高药材的产量和质量,深入揭示墨旱莲及其复方有效成分的药理学作用机制具有重要意义。

参考文献:

- [1] 中国药典[S].一部.2010
- [2] 陈献,王艳红.墨旱莲的化学成分与药理作用研究进展[J].广西中医学院学报,2008,11(1):76-78
- [3] 段晓春.旱莲草的研究概况[J].中国临床医药实用杂志,2004,12(25):59-60
- [4] 林朝朋,芮汉明,许晓春.墨旱莲黄酮类提取物抗自由基作用及体内抗氧化功能的研究[J].军事医学科学院院刊,2005,29(4):3441
- [5] 石变华,庄晓燕,白秀珍.墨旱莲水煎剂对致衰老小鼠肝脏中 SOD、MDA、GSH-Px 的影响[J].数理医药学杂志,2007,20(2):2081
- [6] 涂彩霞,张荣鑫,马景昕,等.墨旱莲乙醇提取物对动物致色素作用和对小鼠 B16 黑素瘤细胞黑素生成的影响[J].中国中西医结合皮肤性病杂志,2006,5(1):11

- [7] 中国医学科学院药用植物资源开发研究所. 中药志 [M]. 第四册. 北京: 人民卫生出版社, 1988
- [8] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 第 75 卷. 北京: 科学出版社, 1985
- [9] 中国科学院西北植物所. 秦岭植物志 [M]. 第一卷. 第五册. 北京: 科学出版社, 1985
- [10] 熊丽, 谢海, 肖英华. 墨旱莲的性状及组织显微鉴定 [J]. 中药材, 2003, 26(4): 249-252
- [11] 韩丽, 郭顺星, 常明昌. 药用植物墨旱莲的组织培养研究 [J]. 中国药理学杂志, 2007, 42(2): 94-98
- [12] 张汉明, 许铁峰, 丁如贤, 等. 发根农杆菌 RiT-DNA 对墨旱莲的遗传转化 [J]. 中草药, 2001, 32(10): 924-926
- [13] 王白军, 薛梅, 边丽. 旱莲草中总黄酮和鞣质的超声提取与含量测定 [J]. 时珍国医国药, 2005, 16(8): 759-760
- [14] 赵越平, 汤海峰, 蒋永培, 等. 墨旱莲化学成分的研究 [J]. 中国药理学杂志, 2002, 37(1): 17-19
- [15] 刘翔, 曹云飞, 窦金凤. 不同产地墨旱莲中木犀草素含量测定 [J]. 药物鉴定, 2007, 16(23): 12-13
- [16] 杨海英, 王雪梅. 高效液相色谱法测定旱莲草中木犀草素和芹菜素的含量 [J]. 时珍国医国药, 2008, 19(12): 2994-2995
- [17] 袁继承, 蒋永和, 沈志滨. 旱莲草化学成分的研究进展 [J]. 亚太传统医药, 2009, 5(1): 125-128
- [18] 赵越平, 汤海峰, 蒋永培, 等. 中药墨旱莲中的三萜皂苷 [J]. 药学报, 2001, 36(9): 660-663
- [19] 邵振中, 贾晓斌. 反相高效液相色谱法测定墨旱莲中齐墩果酸的含量 [J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(7): 924-926
- [20] 余建清, 于怀东, 邹国林. 墨旱莲挥发油化学成分的研究 [J]. 中国药理学杂志, 2005, 40(12): 895-896
- [21] 原红霞, 赵云丽, 王晓英, 等. 反相高效液相色谱法同时测定墨旱莲中的蟛蜞菊内酯和异去甲基蟛蜞菊内酯 [J]. 色谱, 2007, 25(3): 371-373
- [22] 吴疆, 侯文彬, 张铁军, 等. 墨旱莲化学成分研究 [J]. 中草药, 2008, 39(6): 814-816
- [23] 原红霞, 高晓霞, 赵云丽, 等. 反相高效液相色谱法分离测定墨旱莲中的鳢肠醛 [J]. 色谱, 2007, 25(5): 740-742
- [24] Sikoria B C, Srivastava S J, Niranjana G S. Phytochemical studies on *Eclipta alba* [J]. *J Indian Chem Soc*, 1982, 59(7): 905
- [25] 营大礼. 墨旱莲化学成分、药理作用及临床应用研究进展 [J]. 中国药房, 2008, 19(36): 2876-2878
- [26] 邹建平, 中山充. 墨旱莲化学成分的研究 [J]. 中草药, 1993, 24(4): 174
- [27] Wagner H, Geyer B, Kisoy, *et al*. Coumestans as the main active principles of the liver drugs *Eclipta alba* and *Wedelia calendulacea* [J]. *Planta Med*, 1986, 52(5): 370
- [28] Mors W B, Do Nascimento M C, Parente J P, *et al*. Neutralization of lethal and myotoxic activities of south American rattlesnake venom by extracts and constituents of the plant *Eclipta prostrata* (Asteraceae) [J]. *Toxicon*, 1989, 27(9): 1003

中草药 杂志社 售过刊信息

天津中草药杂志社是经国家新闻出版总署批准于 2009 年 8 月在天津滨海新区注册成立。编辑出版《中草药》、Chinese Herbal Medicines、《现代药物与临床》(2009 年由《国外医药·植物药分册》改刊)、《药物评价研究》(2009 年由《中文科技资料目录·中草药》改刊)。欢迎投稿, 欢迎订阅。

《中草药》杂志合订本: 1974-1975 年、1976 年、1979 年、1988-1993 年(80 元/年), 1996、1997 年(110 元/年), 1998 年(120 元/年), 1999 年(135 元/年), 2000 年(180 元/年), 2001-2003 年(200 元/年), 2004 年(220 元/年), 2005 年(260 元/年), 2006-2008 年(280 元/年), 2009-2010 年(400 元/年);

《中草药》增刊: 1996 年(50 元), 1997 年(45 元), 1998 年(55 元), 1999 年(70 元), 2000、2001 年(70 元), 2002-2007 年(65 元/年), 2008、2009 年(55 元/年)。凡订阅《中草药》杂志且提供订阅凭证者, 购买增刊 7 折优惠, 款到寄刊。

《现代药物与临床》合订本: 2009 年(100 元/年)。

《国外医药·植物药分册》合订本: 1996~2008 年(80 元/年), 2006~2008 年(90 元/年)。

《药物评价研究》2009 年单行本, 每册 15.00 元

《中文科技资料目录·中草药》: 1993-2006 年合订本(全套 2040 元), 2007-2008 年单行本, 每册定价 30.00 元, 全年订价 210.00 元(6 期+ 年索引),

天津中草药杂志社

地址: 天津市南开区鞍山西道 308 号

邮编: 300193

电话: (022) 27474913 23006821

传真: (022) 23006821

电子信箱: zcy@tiprpress.com

网址: www.中草药杂志社.中国

www.tiprpress.com

开户银行: 兴业银行天津南开支行

账号: 44114010010081504

户名: 天津中草药杂志社