

球兰属植物的研究进展

魏金婷¹, 曾碧榕², 刘文奇³

(1. 福建省莆田学院药理学系, 厦门 莆田 351100; 2. 厦门大学材料学院, 福建 厦门 361005; 3. 福建省莆田学院附属医院, 厦门 莆田 351100)

[关键词] 球兰; 青草药; 医药应用

[中图分类号] S684 [文献标识码] A [文章编号] 1007-1237(2009)01-0001-04

球兰 (Hoys) 又称腊兰、腊花、瓷花、腊泉花等, 为萝藦科球兰属多年生常绿蔓性草本植物。球兰开花时绽放一簇簇伞形的腋生聚伞花序, 常常由 12 ~ 30 朵星状小花聚集成球形, 故名球兰^[1]。球兰极具观赏价值、经济价值和药用价值, 球兰性温, 味微甘, 具有清热化痰、消肿止痛、通经下乳、舒筋活络之功效; 主治流行性乙型脑炎、肺炎、支气管炎、睾丸炎、风湿性关节炎、小便不利等疾病; 外用治疗痈肿、疔疮^[2]。近年来国外对球兰的研究日趋深入, 已有其相关化学成分和药理活性方面的报道。球兰的医药功效及其施治在国内也越来越受到注重和应用。

为了更好地利用植物资源, 弘扬民间草药, 本文综述了最近国内外关于球兰属植物的大部分研究成果, 从球兰的植物形态、品种分类、化学成分和结构、在室内环境中的固碳和蒸腾特性、药理活性作用和毒性作用及其临床和民间应用几个方面综合介绍, 希望此项工作对进一步研究和开发球兰提供有意义的帮助。

1 球兰属植物的形态和品种

球兰植株多藤本状, 肉质茎, 附着于它物上生长, 每年可生长 2 ~ 3 m, 茎节上有 2 ~ 5 条或更多的短气生根, 不入土, 不伸长。球兰叶厚多肉, 匀称地对生在枝蔓上, 也有三叶簇生, 呈卵形或卵状长圆形, 侧脉不明显, 全缘, 长 3 ~ 12 cm, 宽 2 ~ 3 cm, 于叶柄顶端向下急弯, 叶面浓绿色, 叶背浅绿带白色。球兰盛夏开花, 花在叶腋中抽生, 具有短柄状花梗, 长度小于 5 cm, 质柔韧, 有的枝蔓开一两朵, 有的开四五朵, 花序似彩伞打开。花冠白色或带粉红红晕, 直径约 2 cm, 心部淡红色, 副花冠放射呈星状, 有香气, 花期 5 ~ 9 个月^[3]。球兰产于东南亚、澳大利亚, 分布于热带和亚热带雨林中, 广泛分布于喜马拉雅山中部、印度的尼科巴群岛和安达曼延岸、日本、澳

大利亚以及苏门答腊海岸, 在我国福建、云南、广西、广东、海南和台湾地区也有分布。在原生环境中, 球兰多附生于森林底层的林木树干或石壁上, 其性喜高温、高湿和半阴的环境, 适宜多光照和稍干的土壤。

已知的球兰属植物有二十几种, 包括 *Hoys camosa*, *Hoys motskei*, *Hoys species*, *Hoys austrlis*, *Hoys latifolia*, *Hoys crassipes*, *Hoys diversifolia*, *Hoys fraterna*, *Hoys bandaensis*, *Hoys ovalifolia*, *Hoys cinnamomifolia*, *Hoys coronaria*, *Hoys lacunose*, *Hoys macrophylla*, *Hoys obovata*, *Hoys sheperdii*, *Hoys bella*, *Hoys angustifolia*, *Hoys pseudolanceolata*, *Hoys mulriflora*, *Hoys imperialis*, *Hoys crassipes*, *Hoys olngifolia* 和 *Hoys pupurio* 等, 其中 *Hoys camosa*, *Hoys species*, *Hoys lacunose*, *Hoys austrlis* 等品种具有药用活性成分^[4]。球兰极具观赏价值, 近年来, 在澳洲和美洲相继培育出不少的球兰新品种。诸如“三色球兰”, 每片叶均有深绿、乳白、浅红 3 种色调, 宛如一块五彩云石的切面; “皱叶球兰”, 其叶为圆形, 外有皱纹, 连续着生在一条藤上, 好像一串串铜钱; “镶边球兰”, 叶上有乳白色的斑, 新叶有时呈粉红色, 极为美观; “旋卷球兰”, 叶片扭卷绕于茎蔓上, 形状十分奇特。这些品种的观赏价值和经济价值均很高。与球兰同属相似植物在我国有 20 余种, 均有观赏价值, 产西南部至东南部。我国含有药性的球兰多数为 *Hoys Camosa* (Linn f) R. Brown 品种, 别名有铁加杯、金雪球、牛舌黄、石壁梅、金丝叶、绣球叶、蜡兰、玉绣球、爬岩板、大石仙桃。我国常见栽培或野生的还有: 香花球兰 *Hoys lyi*, 茎被黄毛, 叶薄革质, 椭圆状披针形或倒披针形, 花序花较少, 白色, 产四川、贵州、云南及广西; 毛球兰 *Hoys villosa*, 叶长圆形, 花白色, 径达 1.2 cm, 产云南、贵州、广东及广

[收稿日期] 2008-08-25

[基金项目] 福建省莆田学院科研基金资助重点项目 (2006Z011)

[作者简介] 魏金婷 (1957-), 女, 福建莆田人, 副教授, 学士。

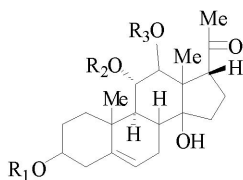
西;铁草鞋 *Hoys pottsii*,叶具三出脉,每花序具多花,白色,产台湾、云南、广东及广西;荷秋藤 *Hoys lancilimba*,叶披针形至长圆状披针形,花大,径 2.5~3 cm,产云南、广东及广西;凹叶球兰 *Hoys obovatar kerrii*,叶倒卵形或倒心形,顶端凹缺,广州有栽培;护耳草 *Hoys fungii*,枝叶无毛,叶卵形至椭圆形,长 8~9 cm,花冠白色,副花冠星状。

2 球兰属植物提取物的化学成分和结构

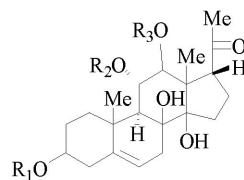
《全国中草药汇编》中记录民间使用球兰,一般取其茎、叶或全草入药,或绞汁或水煎服,外用时捣烂敷患处,球兰之所以能起到治疗疾病的作用,与球兰中的有效化学成分有很大关系。球兰属植物具有多种化学成分,包括孕(甾)烷、孕(甾)烷糖苷脂类、甾醇、甾烷醇、三萜、倍半萜等。

1995年 Abe等^[5]从球兰(*Hoya camosa*)茎中发现了孕(甾)烷和孕(甾)烷糖苷化学成分,提取方法是:干燥的球兰茎经甲醇渗滤,甲醇提取液经真空浓缩回收甲醇后用氯仿萃取,氯仿相经硅胶柱层析纯化后确定为孕(甾)烷糖苷,另取一部分氯仿萃取物在温和条件下用 0.05 mol/L HCl-50% 二氧杂环己烷(dioxane)水解 2 h,再用 Amberlite RA 410 阳离

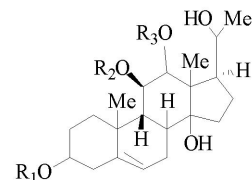
子交换树脂脱氧,溶剂经真空浓缩,最后用氯仿萃取。通过硅胶层析法分析得到此氯仿相中成分是孕(甾)烷,水相中成分是糖,氯仿相中的孕(甾)烷馏分通过进一步分离得到 11 种孕(甾)烷。通过数据比对后发现,其中 5 种是已知结构的化合物,被分别鉴定为(a-1)苦绳昔元 P(drevogenin P)、(a-3)苦绳昔元 A(drevogenin A)、(a-4)17-牛奶菜宁(17-marsdenin)、(a-8)drebyssogenin J和(a-9)直立牛奶菜六醇(marsectohexb)。另外 6 种是新化合物,通过高分辨质谱 HR-FAB-MS 分析后分别确定为:(a-2)11,12-二-O-乙酰苦绳昔元 P(11,12-di-O-acetyldrevogenin P)、(a-5)11,12-二-O-乙酰基-17-牛奶菜宁(11,12-diacetate-17-marsdenin)、(a-6)8-羟基苦绳昔元 A(8-hydroxydrevogenin A(11-O-acetyl-12-O-isovaleeroyl-17-marsdenin))、(a-7)5,6-二脱氢非洲白前昔元(11-O-acetyl-12-O-benzoyl-17-marsdenin(5,6-didehydrocynafogenin))、(a-10)11,12-二-O-乙酰直立牛奶菜六醇(11,12-di-O-acetyl-marsectohexol(12-O-acetyl-lanceogenin))和(a-11)樱花昔元(又称 sakuragenin)。这 11 个孕(甾)烷结构^[5]如下:



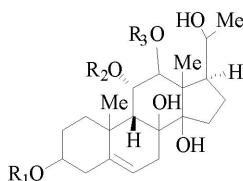
- a-1: $R_1=R_2=R_3=H$
 a-2: $R_1=H, R_2=R_3=Ac$
 a-3: $R_1=H, R_2=Ac, R_3=Isoval$



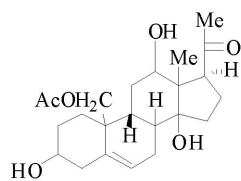
- a-4: $R_1=R_2=R_3=H$
 a-5: $R_1=H, R_2=R_3=Ac$
 a-6: $R_1=H, R_2=Ac, R_3=Isoval$
 a-7: $R_1=H, R_2=Ac, R_3=Bz$



- a-8: $R_1=H, R_2=R_3=Ac$



- a-9: $R_1=R_2=R_3=H$
 a-10: $R_1=H, R_2=R_3=Ac$



- a-11

- Ac= $-COCH_3$
 Isoval= $-CO-CH_2-CH(CH_3)_2$
 Bz= $-CO-C_6H_5$

从水解后的水相中分离得到 4 个糖分别是 cy-marose (Cym)、oleandrose (Ole)、6-deoxy-3-O-methylalbose (AIm)和 glucose (Glc),基于它们的旋光值确定这 4 个糖全都为 D 构型。另取一部分上述氯仿提取物经硅胶柱、ODS 柱分离及其高效液相色谱(HPLC)精制后,可分离出 23 个糖苷^[6],其中 3 个为已知的化合物: dregeoside Ap1 (6)、dregeoside Ao1

(7)和 condurangoside Do1 (10)。糖苷的糖部分的连接被 DIF-NOE 进一步确认,在 DIF-NOE 谱中观察到,糖-1 的 H-1 与糖苷配基的 3-H 相关,糖-2 的 H-1 与糖-1 的 H-4 相关,糖-1 的 H-3 与糖-2 的 H-4 相关,糖-4 的 H-1 与糖-3 的 H-4 相关,糖-5 的 H-1 与糖-4 的 H-4 相关。所有的糖苷均可看作由 4 种糖连接而成: Cym-Cym-Ole-AIm (type

s-1), Cym-Cym-A m-(4 1)-Glc (type s-2), Cym-Cym-O le-A m-(4 1)-Glc (type s-3), Cym-Cym-Cym-A m-A m-(4 1)-Glc (type s-4)。糖苷 1 (hoyacamoside A)、4 (hoyacamoside D)、6, 8 (hoyacamoside F)、12 (hoyacamoside I)、15 (hoyacamoside L)、17 (hoyacamoside M)、19 (hoyacamoside P)、22 (hoyacamoside S)属于类型 s-1;糖苷 2 (hoyacamoside B)、9 (hoyacamoside G)、13 (hoyacamoside J)属于类型 s-2;糖苷 3 (hoyacamoside C)、5 (hoyacamoside E)、7, 10, 14 (hoyacamoside K)、16 (hoyacamoside N)、18 (hoyacamoside O)、20 (hoyacamoside Q)、21 (hoyacamoside R)、23 (hoyacamoside T)属于类型 s-3;只有糖苷 11 (hoyacamoside H)属于类型 s-4。

球兰茎中主要成分是孕(甾)烷和孕(甾)烷糖苷,而有研究表明球兰叶中的主要成分是植物甾醇和谷甾醇。植物甾醇是植物中的一种活性成分,结构与动物性甾醇(胆甾醇)相似,主要包括谷甾醇、豆甾醇、菜籽甾醇和菜油甾醇4种无甲基甾醇。植物甾醇的种类不同主要表现在C-4位所连甲基数目不同及C-11位上侧链长短、双键数目的多少和位置等的差异。甾醇的双键被饱和后称为甾烷醇,酯化后称为甾醇酯,化学结构的变化并不影响其生理功能。目前国内从球兰的叶中提取活性成分的方法研究及其结构测试的相关报道比较少,球兰的茎、叶、杆、花、乳汁中的化学成分见表1。

表1 球兰的茎、叶、杆、花和乳汁中的化学成分

球兰	化学成分	种类
茎、杆	孕(甾)烷类和孕(甾)烷糖苷类	<i>Hoya camosa</i>
叶片	固醇类(植物甾醇和谷甾醇)	<i>Hoya camosa</i>
叶	黄酮类(早麦草碳苷,异早麦草碳苷,二-C阿拉伯糖芹菜素,6,8二-C阿拉伯糖芹菜素,维瑟宁芹菜素)	<i>Hoya lacunose</i> <i>Hoya species</i> <i>Hoya australis</i>
叶片腊质	三萜烯类(如3,4开环-3去甲基-三萜-2醛(australinalA-D)以及相关的4开环-3去甲基-2醇衍生物等)	<i>Hoya australis</i> <i>Hoya naumanii</i>
杆	三萜烯类(如3,4开环酸,羽扇豆烯酮,羽扇豆醇等) 孕烷类(Sakuragenin(a-11), Gifogenin和 bngigenin) 糖苷类	<i>Hoya parasitica</i> <i>Hoya bngifolia</i> <i>Hoya camosa</i>
花	倍半萜烯类	<i>Hoya camosa</i>
乳汁	脂质类(如香树脂醇乙酸酯,香树脂醇乙酸酯等) 固醇类(如谷甾醇,钝叶鼠曲醇) 三萜烯类(香树脂醇,香树脂醇及异降香醇)	<i>Hoya australis</i>

3 球兰属植物在室内环境中固碳和蒸腾特性的研究

球兰属于景天酸代谢途径(CAM)植物,通过磷酸烯醇式丙酮酸(PEP)羧化物在夜间固定CO₂,具有夜间吸收CO₂、净化空气的特性;同时球兰也可以调节湿度,由于其蒸腾作用,绿色植物向空气释放水汽,增加了空气湿度,北方冬季里在相对封闭的空间里栽植植物,空气相对湿度可达50%~70%。

球兰的花在夜间散发出香味,是由其内在的周期性生理特征决定的。Altenburge等^[7]在对球兰花持续光照的条件下描述了其散发香味的2~3个周期。Rayder等^[8]研究发现球兰植物在良好的供水条件下能发生CAM途径光合作用,其特征是在10

~12 d的强水压下,昼夜间气体交换和可滴定酸度的改变,植物的代谢途径从CAM途径变成空载-CAM途径。在复灌期后,该植物在1周内又恢复到原本的CAM途径,这种改变使得植物可以在极度干旱条件下存活。以球兰为供试植物,通过对不同室内环境光、温、湿的动态研究,获得了室内光分布的动态曲线,选取具有代表性的直射光、明亮光和阴暗等5种不同室内光环境作为实验区,用LI-6400光合测定仪对球兰的CO₂净吸收速率和蒸腾速率的昼夜变化进行测定,计算白天和夜间的固碳量和蒸腾释水吸热量,同时测定供试材料的含酸量和气孔导度,结果表明:球兰具有在白天光照强度越强的环境中其夜间固碳量和蒸腾量越高的趋势。

4 球兰的药理学研究

自 19 世纪 60 年代,国内外对于球兰属植物的药理学有一定研究,Alen 等^[9]报道,苏门达腊雨林的 *Hoya diversifolia* 的甲醇提取物对松材线虫具有体内抗癌活性。Kyogoku^[10]研究了广岛市的人疾病治疗中出现的球兰过敏(海鞘)引发的职业性哮喘,在球兰中发现了两种螨致敏(职业性过敏)的过敏原。Jyo 等^[11]描述了广岛地区牡蛎塘工人的球兰(海鞘)哮喘,对该病的发展和减敏作用具有免疫学的重要意义。

球兰叶片含有的植物甾醇和 谷甾醇具有多方面的生物活性。由于植物甾醇类似于氢化可的松和强的松等较强的抗炎、消炎作用,但均无可的松类的副作用,因而可作为辅助抗炎药物而长期使用。植物甾醇还具有阿司匹林类的退热镇痛作用,对减少男性前列腺肥大和前列腺癌的发生率也有一定的积极意义。由于植物甾醇乳化性能好而且稳定,特别是谷甾醇对皮肤有很高的渗透性,2%和 5%的乳剂能降低脂蛋白,增强脂肪酶活性,防御红斑、抑制皮肤炎症,保持皮肤表面的水分,防止皮肤老化等。

5 球兰的毒性作用

研究发现球兰是产毒量较高的一种植物,如蜜蜂吸食盆中浸过 5.4g “Prepn 8169”水溶液的球兰花蜜后全部死亡,在对蜜蜂的接触试验中,发现蜜蜂分别接触了 Systox (I) (0.05%)、“Prepn 4404” (II) (0.05%) 和 E-605 (III) (0.035%) 3 种水溶液 11、13 和 4.5 h 后 100% 死亡,用这 3 种溶液对笼中的蜜蜂进行直接喷雾,蜜蜂全部死亡的时间分别为喷雾后 3.5、4 和 1.5 h。20℃ 条件下,将蜜蜂放置在 I II III 的 0.05% 或 0.35% 溶解的蒸气中,蜜蜂分别在 6、23 和 6 h 后死去^[11]。

6 球兰的临床和民间应用

球兰 (*Hoya camosa*) 分布于我国南方,其根茎或全草药用。根据地方草药或药物志的记载,球兰的主要功效是清热化痰、消肿止痛,功用主治肺热咳嗽、痈肿、瘰疬、乳妇奶少、关节疼痛、睾丸炎。但各地方功用各异,如《福建民间草药》^[12]用于祛风湿、清肝热、消痈肿;《南宁市药物志》^[13]用于内服化痰止咳、消食去积,外用消肿止痛、跌打接骨、瘰疬(煨盐);《贵州民间药物》^[14]用于补虚弱、催乳。国内洪敏俐等^[15]依据闽南地区民间用药的验方,取新鲜球兰 10 kg,洗净,沥干,绞碎,压榨取汁 7 500 mL,往上述药汁中加入 4 kg 白糖及 5 g 尼泊金乙酯,搅溶,静置过夜,取其上述清液,蒸馏水补充至 10 000 mL,

分装于 100 mL 棕色糖浆瓶中,100 流通蒸汽灭菌 30 min,从而制成球兰止咳糖浆,经过临床应用,验证其具有清热解毒、止咳化痰、祛风利湿的功效,可用于治疗急性上呼吸道感染、急性支气管炎、慢性支气管炎发作等引起的咳嗽咳痰,中医辨证属肺热咳嗽者。

民间临床应用上的具体处理方法有^[16]: (1) 治疗肺炎:取球兰 1 两(小儿每岁 2~3 叶),捣烂绞汁,调蜜或水煎服,对大叶性肺炎、支气管肺炎有较好效果,以对肺热喘咳效果最佳,寒痰咳喘效果较差。另有以球兰叶 3~11 片和荸荠 3~11 个,洗净绞汁或加水煎服,每日 2~3 次,治疗麻疹后期并发支气管炎,多数服药 1~3 d 体温趋向正常。(2) 治疗乙型脑炎:取鲜球兰叶适量捣烂绞汁,加 30% 葡萄糖、0.6% 氯仿,1~2 岁每次 10 mL,5~6 岁每次 20 mL,10 岁以上 30 mL,每日 3~4 次。治疗 35 例,治愈 33 例,2 例无效(属偏湿型)。(3) 治疗口腔溃疡和扁桃体炎:取新鲜球兰叶片,研磨取汁,渗水直接服用;或直接摘下生嚼,口含患处敷疗;也可像草药一样煎服。

民间中草药在新药研制和人类卫生保健中占有重要地位,是大自然在漫长进化过程中形成的,凝结了劳动人民的智慧和经验。球兰,这种盛产于我国闽南地区的民间草药,正以独特的性质吸引着科研人员的关注。本文介绍了球兰的植物形态及品种,分析其化学成分和结构,探讨其在室内环境中固碳和蒸腾的外在特性、药理活性作用及其毒性作用,以及临床和民间应用。若将民间药方结合现代仪器分析手段对球兰进行系统地研究,必将会使球兰这种药用植物获得更为宽广的应用前景。

参考文献

- 高尚士. 藤本奇花 - 球兰 [J]. 国土绿化, 2005, 3: 43.
- 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 上海科学技术出版社, 1975. 406
- 金翁. 球兰快繁养护法 [J]. 花卉园艺, 2006, 8: 21.
- Pandey SC, Singh SS, Ghosh A. Chemistry and pharmacological aspects of *Hoya species*-A review [J]. J Med Arom Plants, 2004, 26: 775-783.
- Abe F, Fujishima H, Iwase Y, et al. Pregnanes and pregnane glycosides from *Hoya camosa* [J]. Chem Pharm Bull, 1999, 47 (8): 1128-1133.
- 龚苏晓. 球兰中的娠烷和娠烷苷 [J]. 国外医学 (中医中药分册), 2002, 2 (5): 312-313.
- Altenburge R, Matile P. Circadian rhythmicity of fragrance emission in flowers in flowers of *Hoya camosa* [J]. Plant, 1988, 174: 248-252.

(下转第 7 页)

值测定,测得 8 h内熊果酸峰高变异系数 $RSD = 0.98\%$,齐墩果酸峰高变异系数 $RSD = 1.40\%$,可见供试品溶液在 8 h内稳定。

2.7 加样回收率试验

采用加样回收法,取已知含量(熊果酸 7.72 mg/g,齐墩果酸 1.83 mg/g)的本品,精密称定 5份,每份约 0.23 g,分别精密加入熊果酸 1.697 mg,齐墩果酸 0.489 mg,依法测定,回收率分别为 98.11%、101.64%,变异系数分别为 1.04%、1.42%,表明本方法回收率良好。

2.8 样品的测定

取 3个批次的裸花紫珠样品制成供试品溶液,分别精密吸取对照品溶液、供试品溶液各 20 μL 于液相色谱仪中,测得齐墩果酸、熊果酸色谱峰高度值,以外标法计算其含量。3批裸花紫珠样品中齐墩果酸与熊果酸含量测定结果见表 1。

表 1 样品测定结果(%, $n = 3$)

编号	齐墩果酸	熊果酸
1	0.110	0.415
2	0.135	0.443
3	0.183	0.772

3 讨论

本试验结果表明裸花紫珠样品中齐墩果酸与熊果酸含量比为 1.3 ~ 4,含量分别约占药材的 0.1% ~ 0.2%和 0.4% ~ 0.8%,含量的不同与采收季节有关,其中 1、2号样品为夏季采收,3号样品为秋季采收,提示本品秋季采收齐墩果酸与熊果酸含量高。

本试验所测齐墩果酸与熊果酸为抗菌、消炎、护肝降酶的活性成分,测定两者的含量对控制本品质量有实际意义,但 2种物质相同分子的异构体,化学性质相似,达到基线分离难度很大。经系统适用性研究,上述条件下两者基本达到分离,分离度 1.49,但尚未完全达到基线分离,由于 2种成分的色谱峰为正常峰,适用以峰高计算含量。经试验以峰高计算 2种成分含量重精密度较好,变异系数均小于 1.8%,而以峰面积测定则精密度均较差,变异系数大于 2.5%,故本试验测定齐墩果酸与熊果酸两种成分的含量,以峰高计算更为准确可靠。

从诸多文献及中国药典记载,对熊果酸的提取多用乙醚,乙醚对熊果酸属于微溶,所以要进行多次提取才能提取完全,而且,由于裸花紫珠的用药部位为植物的叶,叶背密被厚厚的绒毛,质轻,直接用乙醚提取,药材浮在液面上,不利提取,并且提取液与药材不能自然分离,需要过滤,乙醚挥发快,也需要反复洗,更加大了乙醚的用量,不经济;因此改用乙醇先行回流提取,就可以克服上述不足;乙醇提取物挥发溶剂后,以石油醚洗涤,除去脂溶性色素杂质,以减少对色谱柱的污染;经对石油醚提取液进行薄层色谱检测,齐墩果酸与熊果酸的均呈阴性反应。

参考文献

- 王祝年,韩壮. 裸花紫珠的化学成分的研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2007, (4): 359

(责任编辑 李晶)

(上接第 4页)

- Rayder L, Ting I P. CAM-idling in *Hoya camosa* (Asclepiadaceae) [J]. *Photosynth Res*, 1983, 4: 203-211.
- Alen Y, Nakajima S, Nitoda T, et al. Antinematodal activity of some tropical rainforest plants against the pinewood nematode [J]. *Z Naturforsch*, 2000, 55: 295-299.
- Kyogoku M. Type allergy, Occupational asthma, analysis of allergens, and heposensitization focused on *Hoya* (sea squirt) asthma [J]. *Immunology Frontier*, 1994, 4: 387-392.
- Jyo I, Oka S. Immunological and chemical structure of *Hoya* (sea squirt) antigen [J]. *Igakuno Ayumi*, 1991, 159: 565-568.
- 福建中医研究所中药研究室. 福建民间草药 [M]. 福州: 福建人民出版社, 1959. 20-21.
- 南宁市中医药研究所. 南宁市药物志 [M]. 第 2 辑. 南宁: 广西人民出版社, 1960. 15.
- 李采兰. 贵州民间药物 [M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1965. 301.
- 洪敏俐, 林向前. 球兰止咳糖浆制备及临床观察 [J]. 时珍国医国药, 1999, 11: 820-821.
- 宋立人. 现代中药学大辞典 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 1837.

(责任编辑 李晶)