

九里香属植物的研究进展

汤秋玲, 卢远倩, 骆焱平* (海南大学环境与植物保护学院, 海南儋州 571737)

摘要 综述九里香的资源分布、分类、化学成分、药理活性以及农用活性。

关键词 九里香; 活性; 进展

中图分类号 Q949 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)24-11523-03

Progress on research of *Murraya paniculata*

TANG Qiu-ling et al (College of Environment and Plant Protection, Hainan University, Danzhou, Hainan 571737)

Abstract In this paper, resources distribution, classification, chemical constituents, pharmacological activity and agricultural activity of *Murraya paniculata* L. were reviewed.

Key words *Murraya paniculata* L.; Activity; Progress

九里香(*Murraya paniculata* L.)属芸香科(Rutaceae)九里香属植物,始载于《岭南采药录》。该植物开白色花,散发浓烈的芳香气味,远距离可嗅其香气,故名九里香,别名千里香、满山香、月橘、过山香、七里香等^[1]。九里香是我国十大名花之一,也是一种中药材,现代药理研究表明,九里香具有抗生育和终止妊娠、抗菌消炎、降血糖、抗痉挛及局部麻醉等作用。近年农用活性研究表明,九里香粗提物具有较好的抗菌杀虫活性。为全面系统了解九里香,笔者对其资源分布、分类、化学成分、药理活性、农用活性进行综述。

1 分布及分类

1.1 资源分布 九里香生长在气候温暖、环境湿润的旷地或疏林中。九里香属植物全世界约有14种及2变种。其中亚洲热带及亚热带地区约有12种,我国有8种及1变种,主要产自云南、贵州、湖南、广东、广西、海南、福建、台湾等地^[2]。

1.2 分类学研究

1.2.1 植物形态结构分类。1959年黄成就对国产芸香科九里香属植物进行分类^[3],认为该属在我国有6种及2变种,分别是翼叶九里香 *Murraya alata* Drake、毛翼叶九里香 *Murraya alata* var. *hainanensis* Swingle、九里香 *Murraya paniculata* (L.) Jack、小叶九里香 *Murraya paniculata* (L.) var. *exotica* (L.) Huang、凸果九里香 *Murraya paniculata* (L.) var. *omphlocarpa* (Hayata) Tanaka、四数花九里香 *Murraya tetramera* Huang、山豆根叶九里香 *Murraya euchrestifolia* Hayata、金氏九里香 *Murraya koenigii* (L.) Spreng。1978年黄成就对上述分类进行修改^[4],把“广西黄皮”归入九里香属,定了1个新变种,即大叶九里香 *Murraya kwangsiensis* Huang var. *macrophylla* Huang;将四数九里香合并入豆叶九里香,将毛翼叶九里香并入翼叶九里香,将小叶九里香 *Murraya paniculata* (L.) var. *exotica* (L.) Huang 上升为种,更名为九里香,把原九里香更名为千里香,金氏九里香改为调料九里香,山豆根叶九里香改为豆叶九里香,把凸果九里香上升到种,更名为兰屿九里香 *Murraya crenulata* (Turcz) Oliv. 邹联新等运用电镜技术对九里香的叶进行扫描^[5],根据电镜图认为,大叶

九里香应归入九里香组,独立成为1个种,四数花九里香与豆叶九里香不宜合并。

1.2.2 化学成分分类。1986年,毕培曦等将根部含有月橘烯碱(yuehchukene)和8-异烯化香豆精,不含咔巴唑生物碱的九里香属植物归一类,如翼叶九里香、九里香和千里香;根部含有咔巴唑生物碱,不含有月橘烯碱和8-异烯化香豆精归另一类,如豆叶九里香、调料九里香、小叶九里香和大叶九里香^[6]。

2 化学成分研究

2.1 香豆素类 九里香所含香豆素多为8-戊烯香豆素。1972年, Khosa 等从九里香叶中分离得到2种香豆素衍生物^[7],一种为已知的脱水长叶九里香内酯(phebalosin),另一种经鉴定为7-甲氧基-(1,2-二羟基-3-甲基-3-丁烯基)香豆素,为新的香豆素衍生物。1980年, Chakraborty 等将干燥九里香茎皮细粉经过处理后,通过光谱分析和衍生物的制备得到一个新的抗菌双香豆素(mexolide)^[8]。1983~1984年,杨俊山等从九里香叶中分离得4个新的香豆素,分别是九里香甲素(isomexoticin)、九里香乙素(murpanidin)、九里香丙素(murpanicin)和海南九里香内酯(hainanmurpanin),1个新的黄酮类成分3',4',5,5',7,8-六甲氧基黄酮,命名为版纳九里香素(bannamurpanisin)。同时得到3个已知的香豆精,分别为murragatin、murralongin和5,7-二甲氧基-8(3'-甲基-2'-酮基丁基)香豆精,最后一个香豆精为首次从该植物中得到^[9-11]。Chihiro 等从九里香叶中分得5个新的香豆素,分别是异长叶九里香醇烟酸酯(isomurralonginol nicotinate)、九里香内酯烯醇醛(panial)、顺式欧芹烯酮酚甲醚(cis-osthenon)、过氧九里香醇(peroxymurraol)、异九里香内酯酮醇异戊酸酯(paniculonol isovalerate),从九里香根皮中分离得到3种新型香豆素^[12-13]。Imai 等从台湾九里香根部的氯仿提取物中,用柱色谱法分离得到香豆素衍生物 osthol 和 murralongin;从九里香叶中分得6个新的香豆素,分别是九里香酸(paniculin)、九里香内酯酮醇(murpaniculol)、九里香内酯醛(paniculal)、水合橙皮内酯甲酸酯(coumurrin)、九里香香豆精(paniculatin)、月橘香豆素(coumurrayin)^[14-15]。1996年, Srivatava 等从九里香根中先后分得5个新的香豆素,7-(3-methyl-2-buten-yloxy)-8-(3-butenyl-3-methyl-2-oxo)-coumarin、7-O-D-glucopyranosyl-oxy-8-(3-butenyl-2-oxo)-coumarin、8-(butenyl-

基金项目 海南省自然科学基金项目(808108);海南大学2009年重点科研项目(hd09xm12)。

作者简介 汤秋玲(1988-),女,福建宁德人,硕士研究生,研究方向:植物源农药。*通讯作者。

收稿日期 2009-04-14

3'-methyl)-7-O- β -D-galactopyranoside、7-methoxy-8-(2'-isovaleryloxy-3-butenyl-3-methyl)-coumarin、mar-mesin-4'-O- α -L-arabinopyranoside^[16]。2005年, Negi 等对埃及采集的九里香进行化学分离, 得到2个新的双香豆素类化合物^[17]。从九里香花中先后分得多个新香豆素 omphalocarpin、(-)-murraycarpin、murrayacarpin-A 和 B、yuehgesin-A、-B 和-C。另外, 九里香茎皮中还含有香豆精近九里香素(mexoticin)^[18]。

2.2 黄酮类 九里香叶含多种黄酮类化合物^[19], 主要有爱克受梯新(exoticin)、8-异戊烯犁莓素(8-isopentenylmetin)、费巴露新I [phebalosin I], 经酸水解后产生7-甲氧基-8-(1-甲氧基-2-羟基-3-甲基-3-丁烯基)香豆精^[20]。2006年, 黄锁义等采用超声波乙醇浸提法从九里香中提取黄酮类物质^[21]。2007年, 王晓中等从九里香叶中分离得到3个甲氧基黄酮类化合物, 分别是5,7,3',4'-四甲氧基黄酮和5,7,3',4',5'-五甲氧基黄酮和5,6,7,3',4',5'-六甲氧基黄酮。从九里香果实中分得2个新的黄酮类化合物5-hydroxy-3,7,8,3',4',5'-heptamethoxyflavone、8-hydroxy-3,5,7,3',4',5'-hexamethoxyflavone。2008年, 马彦东从九里香叶中分离到8个黄酮类化合物, 经过波谱学鉴定了7个化合物, 分别是5,6,7,3',4'-五甲氧基黄酮、5-羟基-6,7,8,3',4'-五甲氧基黄酮、5,7,8,3',4'-五甲氧基二氢黄酮、7-羟基-5,3',4'-三甲氧基黄酮、5,7,3',4'-四甲氧基黄酮、5,7,3',4',5'-五甲氧基黄酮和3',5-二羟基-7,4'-二甲氧基黄酮。其中前4个化合物首次从该植物中分离得到。

2.3 生物碱类 九里香中含有多种生物碱。1985年, 香港中文大学 Kong 等从九里香根部分出一种新的双吡啶生物碱, 是一种新的有效避孕成分, 取名月橘烯碱^[22-23]。国外学者 Kinoshita 等从九里香根中分得3个新的生物碱 panculidines A, B, C^[24]。Wu Tian-shung 等从九里香根皮中得到14个化合物, 其中包括1个新的生物碱柯氏九里香卡任碱(murrayacarine)^[25]。曾有报道从九里香根中分离出异戊烯吡啶。从九里香花中分离得1个新的吡啶类生物碱 murrayaculatine 和22个已知化合物。1990年, 李钳从广西九里香根中分离得到2个卡巴生物碱和1个甾醇, 经波普方法鉴定为九里香叶甲碱、九里香碱和 β -谷甾醇^[26]。2000年, 谢凤指等利用硅胶柱色谱和薄层色谱方法分离鉴定了广西九里香7个化合物, 其中5个分别为咪唑生物碱(murrayafoline-A)、九里香碱(murrayanine)、柯氏九里香酚碱(koenine)、isomahanine、广西九里香碱(kwangsine), 2个非生物碱化合物, 即棕榈酸、 β -谷甾醇^[27]。

2.4 萜类 九里香叶与花中均含有挥发油成分, 主要为萜类化合物。Garg 等报道该植物叶的挥发油含量为0.25%, 主要成分是1-cadinene 32.5%、Me anthranilate 1.5%、bisabolene 18%、 β -caryophyllene 14%、geraniol 9.3%、3-carene 5%、engenol 5%、citronellol 4.5%、Me salicylate 3.5%、sguaiazulene 1.2%、sesquiterpene ad. 0.5%^[28]。此后, Wang 等从其叶的挥发油中检出1,8-cineal、 α -terpineol、hydroxycitronallal、isoeugenol、geanylacetate、cadinene、dime anthranilate。刘江琴等采用气-质联用仪测定了叶和花的挥发油成分, 鉴定出其中的24个化合物^[29]。邹联新等对该植物的挥发油进行了系列研

究, 结果表明, 广西九里香茎组挥发油主要成分应为单萜, 而大叶九里香全为倍半萜^[30-33]。调料九里香叶挥发油的总成分中, 单萜成分占63.96%, 居绝对优势, 倍半萜成分只有单萜成分的一半, 占总量的32.30%。该课题组运用气-质联用仪, 结合标准谱库, 对海南三亚小叶九里香叶挥发油成分进行了研究, 共分离鉴定出22个化合物。单萜类成分少于倍半萜类成分。1999年, 采用水蒸汽蒸馏法提取海南三亚翼叶九里香叶挥发油, 分离鉴定出24个化合物, 主要成分3,4-二乙烯基-3-甲基环己烷在该属其他种未见报道。Li Qian 等对九里香叶挥发油进行了研究, 通过气-质联用仪鉴定出60个单萜和倍半萜^[34]。

2.5 其他 1989年, Chihiro 等用丙酮提取名古屋东山动植物园栽培的九里香的新鲜叶, 经硅胶柱层析, 苯洗脱, 得到过氧九里香醇。从冲绳西表岛的九里香的新鲜叶中分离得到九里香酮醇异戊酸酯。Imai 等从九里香根皮中得到大量的脂肪酸和11个已知成分。据文献报道, 九里香花瓣含东莨菪(scopolin)及冬莨菪素(scopoletin)。果实含西比赛亭七甲醚I(hibiscetin heptamethylether I)、半- α -胡萝卜素(semi- α -carotenone); 从九里香根中分得2个三萜, 即羽扇烯酮(lupe-none)、羽扇豆醇(epilupeol)。张宗禹等从九里香茎皮中分离得糖蛋白^[35]。刘京丽等从九里香皮部分离得到九里香蛋白多糖和九里香多糖^[36]。赵文报等利用GC-MS从四数花九里香的精油中分离出薄荷酮和异薄荷酮^[37]。

3 药理活性研究

3.1 抗生育和终止妊娠 福建民间用九里香根煎剂进行中期妊娠引产^[38]。陈琼华等研究了九里香的抗生育作用^[39], 以皮效果最好。九里香皮煎剂对小鼠抗着床, 抗早孕和中期妊娠引产都有明显的效果, 但抗受孕效果不明显。抗早孕作用以腹腔注射效果最好, 皮下注射效果最差。王淑如等从九里香皮中分离出9种抗生育活性物质, 通过分析, 断定该活性物质为糖蛋白或蛋白多糖^[40]。刘京丽等用九里香糖蛋白给妊娠小鼠腹腔注射, 表现抗早孕率高, 初步用于临床中期妊娠引产, 完全成功率达87.5%^[41]。张宗禹等研究了九里香糖蛋白终止孕兔妊娠的机理, 认为可能是通过对蜕膜损害和导致PG释放而起作用。王迺功等研究九里香的月橘烯碱药理活性发现, 小鼠口服或皮下注射月橘烯碱有明显的抗着床作用, 同时, 月橘烯碱存在明显的雌激素活性; 无孕激素或抗孕激素活性。

3.2 抗菌、消炎活性 九里香中所含的丁香酚对多种细菌及致病性真菌有抑制作用, 九里香叶提取物有明显的抗菌消炎解热作用。20世纪70年代, 九里香在临床上曾用于治疗流行性乙型脑炎, 破伤风, 急、慢性肾炎等。据称九里香的乙醇提取物对金黄色葡萄球菌和溶血性链球菌均有抑制作用^[42]。2002年, Choudhary 等从九里香叶分离出多个香豆素和咪唑生物碱。可用于治疗痢疾, 具有抗金黄色化脓微球菌和大肠杆菌的活性^[43]。九里香酮能辅助治疗阑尾脓肿也说明了该物质具解毒消肿、抑菌等功效^[44]。广州医学院慢支炎研究小组用九里香胶囊治疗老年慢性气管炎, 初步估计, 该药物是通过消炎、抑菌起到镇咳、化痰、镇痉作用^[45]。

3.3 降血糖作用 现代研究发现, 调料九里香叶的提取物可

抑制胰 α 淀粉酶,控制淀粉质的降解速度,使人体慢慢吸收来自食物的葡萄糖,避免血糖的升高^[46-47]。现在美国、欧洲各国正在研究利用调料九里香作为糖尿病食疗和药物治疗的辅助用药。樊秋菊研究了九里香叶总黄酮的降血糖作用,发现九里香叶总黄酮对肾上腺素所致的小鼠试验性高血糖有明显降低作用,并可改善大鼠试验性 2 型糖尿病的血脂代谢,减轻炎症反应和氧化损伤,提高胰岛细胞分泌功能^[48]。

3.4 抗痉挛作用 九里香具有解痉、镇静作用^[49]。Khosla 等从九里香醚(60~80 °C)部分分离出一种非氮结晶 principle A,它对大鼠离体小肠平滑肌具有明显的松弛或舒张作用,不能对抗乙酰胆碱引起的痉挛,但对组织胺和 BaCl₂ 引起的痉挛具有明显的拮抗作用,对离体蛙心具有显著的抑制作用。

3.5 局部麻醉 九里香茎叶煎剂有局部麻醉及表面麻醉的作用,12.5% 浓度用于浸润麻醉,效果尚好,唯局部刺激较大。以九里香注射液作局部麻醉行大小手术 100 例,初步观察效果稳定,无不良反应,术中和术后血压、脉搏、呼吸平稳,无肝、肾等损害或其他并发症,无出血、水肿、坏死等现象;镇痛时间长。49 例胃次全切除术术后除 2 例外,均无明显疼痛。缺点是局部刺激较大,腹部手术时腹肌较紧张,对深部手术仍较困难。用九里香制成表面麻醉剂,涂于咽喉部粘膜表面,做扁桃体挤切术 108 例,效果良好^[2]。

3.6 其他药理活性 1970 年, Khosla 等发现九里香中纯化的 7-甲氧基-8-(1,2-二羟基-3-甲基-3-丁烯基)香豆素具有明显的抗甲状腺功能作用。近年来,九里香还是南方制药厂生产的“三九胃泰”的一味主药。

4 农用活性研究

九里香的医用活性和观赏价值上的研究比较多,近年来,随着科学技术的发展,追求人与自然的和谐,植物源农药的开发渐热,九里香的农用活性的研究也受到人们的关注。其叶或根的主要化学成分香豆素、黄酮、植物精油、萜类化合物在农用活性方面具有抗病原菌和昆虫拒食活性。因此有必要对九里香的活性研究做一个系统的认识。目前关于九里香的研究主要集中在它的观赏价值和药用价值上,对病虫害的防治应用方面研究较少。

4.1 抑菌活性 喻大昭等研究结果表明,九里香叶的提取物对部分真菌有较显著的抑菌作用^[50];骆焱平等对 128 种南药植物提取物的抑菌活性初筛,发现九里香的丙酮提取物有很好的抑菌效果^[51]。

4.2 抗虫活性 1992 年, Kashyap 等研究表明,九里香叶挥发物对马铃薯块茎蛾具有驱避作用^[52]。1996 年, Srivastava 等证明九里香根的提取物有昆虫拒食活性。2001 年,李会新等研究九里香的精油对储粮害虫四纹豆象有较好的防治效果^[53];2002 年,周琼等研究表明九里香提取物对桃蚜和萝卜蚜具有较高的拒食活性^[54];2005 年,骆焱平等对九里香茎叶和果实的乙醇提取物对斜纹夜蛾拒食活性进行初步研究^[55],结果表明,提取物对斜纹夜蛾 3 龄和 5 龄幼虫均有较好的拒食活性,当浓度为 0.5 mg/ml 时,与 0.1 mg/ml 印楝素的拒食活性接近,具有进一步研究开发的价值。2007 年,杨长龙等研究发现,九里香提取物对桃蚜、萝卜蚜和荔枝蒂蛀虫的产卵驱避作用^[56]。

参考文献

- [1] 余传隆.《中药辞海》第一卷[M].北京:中国医药科技出版社,1993:144.
- [2] 周联新,郑汉臣,杨崇仁.九里香属植物研究进展[J].药学实践杂志,1997,15(4):214-219.
- [3] 黄成就.中国芸香科植物初步研究[J].植物分类学报,1959(8):96-104.
- [4] 黄成就.中国芸香科植物资料[J].植物分类学报,1978,16(2):85.
- [5] 邹联新,杨崇仁,郑汉臣.扫描电镜技术在九里香属植物生药学和分类学鉴定中的意义[J].中国中药杂志,1999,24(12):711-715.
- [6] 马彦东.九里香叶化学成分研究[D].长春:吉林大学,2008.
- [7] KHOSA R L, SIDDQUI M Z. Antithyroid activity of *Murraya paniculata* Jack[J]. Indian J Pharm, 1973, 35(1):32-33.
- [8] CHAKRABORTY D P, ROY S, CHAKRABORTY A, et al. Structure and synthesis of mexolide a new antibiotic dicoumarin from *Murraya exotica* synonym *Murraya paniculata* [J]. Tetrahedron, 1980, 36:3563-3564.
- [9] 杨俊山,苏亚伦.九里香化学成分的研究[J].药学学报,1983,18(10):760-765.
- [10] 杨俊山,杜明慧.云南九里香化学成分的研究[J].植物学报,1984,26(2):184-188.
- [11] 杨俊山,杜明慧.海南九里香化学成分的研究[J].化学学报,1984(12):1308-1311.
- [12] CHIHRO I, HIROSHI F. Two new coumarins from *Murraya* plants [J]. Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 1989, 37(3):819-820.
- [13] CHIHRO I, HIROSHI F. Three new coumarins from the leaves of *Murraya paniculata* [J]. Heterocycles, 1987, 26(11):2959-2962.
- [14] IMAI F, KINOSHITA T, SANKAWA U. New coumarin derivatives from *Murraya paniculata* [J]. Shoyakugaku Zasshi, 1987, 41(2):157-158.
- [15] IMAI F, KINOSHITA T, SANKAWA U. Constituents of the leaves of *Murraya paniculata* collected in Taiwan [J]. Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 1989, 37(2):358-362.
- [16] SRIVASTAVA S D, SRIVASTAVA S K. New coumarins from *Murraya paniculata* [J]. Fitoterapia, 1996, 67(2):126-128.
- [17] NEGI N, 郝砚彬.九里香中两个新的双香豆素[J].国际中医中药杂志,2006,28(2):106.
- [18] 王晓中,马彦东,李绪文,等.九里香叶中甲氧基黄酮类化合物的 NMR 研究[J].波普学杂志,2007,24(3):341-346.
- [19]《全国中草药汇编》编写组.全国中草药汇编(上册)[M].北京:人民卫生出版社,1976:64.
- [20] 睢大寅,吕忠智,李淑惠.九里香化学及抗生育作用研究概况[J].中草药,1994,25(8):435-437,448.
- [21] 黄锁义,阳文辉,李卫彬,等.超声波提取九里香总黄酮及其鉴别[J].时珍国医国药,2006,17(3):395-396.
- [22] KONG Y C, CHAN T Y. Yuechekukene: a novel-indole alkaloid with anti-implantation activity [J]. J Chem Soc Chem Commun, 1985(2):47.
- [23] 王逸功,关慕贞,雷海鹏.月橘烯碱抗着床作用及其激素活性的研究[J].药学学报,1990,25(2):85-89.
- [24] KINOSHITA T, TATARA S, HO F C, et al. 3-Prenylidoles from *Murraya paniculata* and their biogenetic significance [J]. Phytochemistry, 1988, 28(1):147-151.
- [25] WU T S, LIU M J, JONG T T, et al. Indole alkaloids and coumarins from the root bark of *Murraya paniculata* var [J]. Phytochemistry, 1989, 28(10):2873-2874.
- [26] 李钜.广西九里香根部的化学成分[J].广西植物,1990,10(3):241-243.
- [27] 谢凤指,明东升,陈若云,等.广西九里香的化学成分研究[J].药学学报,2000,35(11):826-828.
- [28] GARG S C, NIGAM S S. Chemical study of an essential oil from *Murraya exotica* leaves [J]. Riechst Aromen, Koerperpflieg, 1970, 20:127-132.
- [29] 刘江琴,庄海旗,蔡春,等.九里香叶与花中挥发油成分研究[J].广州医学院学报,1997,15(1):80-81.
- [30] 邹联新,郑汉臣,杨崇仁.调料九里香叶的挥发油成分研究[J].广州中医药大学学报,1998,5(S1):23-24.
- [31] 邹联新,郑汉臣,杨崇仁.小叶九里香叶挥发油成分分析[J].中药材,1998,21(11):569-571.
- [32] 邹联新,郑汉臣,杨崇仁.大叶九里香叶的挥发油成分研究和植物分类[J].中草药,1999,30(6):417-418.
- [33] 邹联新,郑汉臣,杨崇仁.异叶九里香叶挥发油成分的研究[J].中国药理学杂志,1999,34(10):660-662.
- [34] LI Q, ZHU L F, BUT P P H, et al. Monoterpene and sesquiterpene rich oils from the leaves of *Murraya* species: chemotaxonomic significance [J]. Biochem Syst Ecol, 1988, 16(5):491-494.

有效成分和各成分含量测定的研究不多。目前所知金铁锁的活性成分为皂甙,皂甙中有多少个活性成分尚不清楚,应深入研究皂甙的分离技术和含量测定方法,研究各活性成分的分子结构。以利于在资源日渐枯竭的今天进行仿生合成。

③目前金铁锁的提取仅对根进行,而对地上部位的提取研究还无人涉及。应加强除根以外的其他部位的提取、分析、药理等方面的研究,使其在资源得以保护的同时实现充分合理的开发和利用。

4.2 药理研究 目前主要是对金铁锁水煎浸膏、乙醇提取物及金铁锁总皂苷进行药理研究,但研究不细致、不深入,研究的对象是许多复杂的成分,没有对其中某个单一的成分进行药理研究。特别是金铁锁中已发现的系列环肽成分,缺乏相关的生理活性试验结果,因此金铁锁环肽生物活性及其构效关系将是一个值得研究的新方向,可望由此发现新的具有广泛生物活性的石竹科环肽活性成分。另外应进行多种制剂的药理研究。

4.3 生物学研究 应加强金铁锁的分子生物学和细胞生物学研究,为金铁锁种质资源保护、种源质量标准的建立和实施 GAP 规范种植打下基础;利用细胞培养、组织培养和转基因技术等现代技术使直接生产金铁锁生理代谢产物成为可能,该研究将是解决濒危植物保护和稀缺资源利用最有效的途径和方向。

参考文献

- [1] 中国科学院植物研究所. 中国植物红皮书(第1册)[M]. 北京: 科学出版社, 1991.
- [2] 王学勇, 邱德文, 蒋朝晖. 苗族药物金铁锁研究进展[J]. 中国中医基础医学杂志, 2002(8): 77-82.
- [3] 赵鑫, 王丹, 朱瑞良, 等. 金铁锁的化学成分和药理活性研究进展[J]. 中草药, 2006, 37(5): 796-799.
- [4] 宋烈昌. 金铁锁总皂苷的药理研究[J]. 云南植物研究, 1981(3): 287-290.
- [5] 许建阳, 王发强, 郑维发, 等. 金铁锁水煎浸膏对实验性类风湿关节炎镇痛作用的研究[J]. 武警医学, 2003(10): 589-591.
- [6] 郑维发, 石枫, 王莉, 等. 金铁锁总皂对小鼠细胞免疫功能的影响[J]. 武警医学, 2003(10): 598-602.
- [7] 浦湘渝, 周俊. 金铁锁皂甙的研究[J]. 云南植物研究, 1989(12): 198-202.
- [8] 丁中涛, 汪有初, 周俊, 等. 金铁锁根中的环肽成分[J]. 云南植物研究, 2000(3): 331-336.
- [9] 钟惠民, 倪伟, 华燕, 等. 金铁锁的新三萜皂甙[J]. 云南植物研究, 2002(6): 781-786.
- [10] 钟惠民, 华燕, 倪伟, 等. 金铁锁的两个新三萜皂甙[J]. 云南植物研究, 2003(3): 361-365.
- [11] 丁中涛, 保志娟, 杨雪琼, 等. 金铁锁根中的3个环二肽[J]. 中国中药杂志, 2003(4): 337-339.
- [12] 秦学玲, 杨崇仁, 杨庆雄, 等. 金铁锁中3-O-6-O'-甲基- β -D-葡萄糖醛酸丝石竹苷的含量测定[J]. 中国医科大学学报, 2006(6): 516-518.
- [13] 秦学玲, 杨崇仁, 杨庆雄, 等. 金铁锁提取工艺的研究[J]. 中药材, 2006(9): 973-975.
- [14] 刘潇潇, 王磊, 王强, 等. 金铁锁根的化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 2007(10): 921-923.
- [15] 黄春青, 林亚平, 靳凤云, 等. 均匀设计法结合药效学指标优选金铁锁提取工艺[J]. 中国中药杂志, 2008(15): 1817-1820.
- [16] 许建阳, 王发强, 郑维发, 等. 金铁锁对实验性 RA 小鼠痛阈及血清 NO/NOS 含量的影响[J]. 中医药学刊, 2004(1): 82-84.
- [17] 王美娥, 潘惠娟, 许建阳, 等. 金铁锁对实验性类风湿性关节炎大鼠痛阈及其脑内茶酚胺类神经递质的影响[J]. 中国临床康复, 2005(10): 96-97.
- [18] 王学勇, 许建阳, 邱德文, 等. 金铁锁总皂苷抗炎镇痛作用及作用机理研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2006(5): 56-57.
- [19] 杨莲, 林青, 钱子刚, 等. 金铁锁镇痛有效部位的分离提取及活性研究[J]. 云南中医学院学报, 2008(2): 1-3.
- [20] 谢晖, 钱子刚, 杨耀文. 金铁锁居群繁殖生物学初步研究[J]. 中药材, 2003(10): 702-703.
- [21] 杨耀文, 谢晖, 普春霞, 等. 金铁锁三个居群的随机扩增多态性 DNA 分析[J]. 云南中医学院学报, 2003(3): 21-23.
- [22] 潘跃芝, 杨志云, 龚洵. 中国特有植物金铁锁的细胞学研究[J]. 云南植物研究, 2004(2): 204-206.
- [23] 钟雁, 赵承友, 王用平, 等. 金铁锁生物学特性及保护研究[J]. 中华中医药杂志, 2007(12): 848-850.
- [24] 赵立久, 钟雁, 赵承友, 等. 金铁锁生物学特性初步研究[J]. 贵阳中医学院学报, 2006(5): 44-45.
- [35] 张宗禹, 韦松, 陈安兰, 等. 九里香糖蛋白成分终止孕兔妊娠及其机理[J]. 中国药科大学学报, 1989, 20(5): 283-286.
- [36] 刘京丽, 王淑如, 陈琼华. 九里香多糖和蛋白多糖的分离、纯化和分析[J]. 生物化学杂志, 1989, 5(1): 33-38.
- [37] 赵文报, 李统茂, 魏绣枝. 四数花九里香精油化学成分研究[J]. 广西农业大学学报, 1993, 12(2): 60-62.
- [38] 福建省医药研究所. 福建药物志(第一册)[M]. 福州: 福建人民出版社, 1979: 240.
- [39] 陈琼华, 王淑如, 张宗禹, 等. 九里香的抗生育作用[J]. 中国药科大学学报, 1987, 18(3): 213-215.
- [40] 王淑如, 吴梧桐, 陈琼华. 九里香皮抗生育物质的分离、效价与毒性[J]. 中国药科大学学报, 1987, 18(3): 183-186.
- [41] 刘京丽, 王淑如, 陈琼华. 九里香蛋白多糖的抗生育及其它生物活性[J]. 中国生物化学与分子生物学报, 1989, 5(2): 119-123.
- [42] 《全国中草药汇编》编写组. 全国中草药汇编(上册)[M]. 北京: 人民卫生出版社出版, 1975: 18.
- [43] CHOUDHARY M I, AZIZUDDIN K A, SULTANI S Z, et al. A new coumarin from the leaves of *Murraya paniculata* [J]. Planta Medica, 2002, 68(1): 81-83.
- [44] 梁静原. 九里香酮辅助治疗阑尾脓肿 15 例[J]. 实用医学杂志, 2004, 20(8): 957.
- [45] 广州医学院慢支炎研究小组, 曲乌兰. 九里香治疗老年慢性气管炎 100 例[J]. 广州医药, 1972(6): 19-20.
- [46] KHAN B A, ABRAHAM A, LEELAMMA S. Hypoglycemic action of *Murraya koenigii* (curry leaf) and *Brassica juncea* (mustard): mechanism of action [J]. Indian Journal of Biochemistry and Biophysics, 1995, 32(2): 106-108.
- [47] 南京药学院《中草药学》编写组. 中草药学(中册)[M]. 南京: 江苏人民出版社, 1976: 532.
- [48] 樊秋菊. 九里香叶总黄酮降血糖作用的研究[D]. 长春: 吉林大学, 2008.
- [49] KHOSA R L, SEN S P, DIXIT S N. Studies on *Murraya paniculata* Jack [J]. Indian J Pharmacy, 1970, 32(3): 65-66.
- [50] 喻大昭, 杨小军, 杨立军, 等. 植物提取物对植物病原真菌的抑菌活性研究[J]. 湖北农业科学, 2001(5): 49-51.
- [51] 骆焱平, 郑服丛, 杨叶. 128 种南药植物提取物对 6 种病原菌的生长抑制作用[J]. 热带作物学报, 2004, 25(4): 106-111.
- [52] KASHYAP N P, BHAGAT R M, SHARMA D C, et al. Efficacy of some useful plant leaves for the control of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zell. in stores [J]. Journal of Entomological Research, 1992, 16(3): 223-227.
- [53] 李会新, 魏木山, 易平炎, 等. 25 种植物精油对四纹豆象的防治效果[J]. 粮食储藏, 2001, 30(6): 7-9.
- [54] 周琼, 梁广文, 曾玲, 等. 多种植物乙醇提取物对桃蚜和萝卜蚜试验种群的控制作用[J]. 中国农业科学, 2002, 35(11): 1356-1360.
- [55] 骆焱平, 朱朝华, 谭仲清. 九里香提取物对斜纹夜蛾拒食活性的初步研究[J]. 湖北农业科学, 2005(6): 49-51.
- [56] 杨长龙, 江世宏, 陈晓琴. 芸香科及樟科 8 种植物提取物对荔枝蒂蛀虫的产卵驱避作用[J]. 植物保护, 2007, 33(6): 57-59.

(上接第 11525 页)