

·综述·

本文引用:王超,雷雨欣,彭彩云,李斌,周旭东,盛文兵.月光花属植物化学成分及药理作用研究进展[J].湖南中医药大学学报,2020,40(5):635-640.

月光花属植物化学成分及药理作用研究进展

王超¹,雷雨欣¹,彭彩云^{1,2},李斌^{1,2},周旭东^{1,2},盛文兵^{1,2*}

(1.湖南中医药大学药学院,湖南长沙410208;2.湖南中医药大学中药民族药物创新发展国际实验室,湖南长沙410208)

[摘要] 月光花属 *Calonyction Choisy* 植物是具有民族特色的药用植物,其中含有生物碱、挥发油、苯丙素等化学成分,药理实验研究表明其生物碱类成分具有较强的抗菌、消炎、镇痛等药理活性。本文综述了月光花属植物的化学成分及药理作用方面的研究进展,以期促进该属植物的开发利用。

[关键词] 月光花豆;天茄子;旋花科;月光花属;抗菌;消炎;镇痛

[中图分类号]R285.6 **[文献标志码]**A **[文章编号]**doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2020.05.026

Advances in Studies on Chemical Constituents and Pharmacological Activities of *Calonyction Choisy*

WANG Chao¹, LEI Yuxin¹, PENG Caiyun^{1,2}, LI Bin^{1,2}, ZHOU Xudong^{1,2}, SHENG Wenbing^{1,2*}

(1. School of Pharmacy, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China; 2. TCM and Ethnomedicine Innovation & Development International Laboratory, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China)

[Abstract] The medicinal plants from the genus of *Calonyction Choisy* with national characteristics contain alkaloids, volatile oils, phenylpropanoids and the other chemical components. Pharmacological experiments show that the alkaloids from *Calonyction Choisy* have strong antibacterial, anti-inflammatory, analgesic activities. The research progress of chemical constituents and pharmacological actions of *Calonyction Choisy* is reviewed in this paper so as to promote the development and utilization of them.

[Keywords] *Calonyction aculeatum* (L.) House beans; *Semen Calonyctionis Muricati*; Convolvulaceae; *Calonyction Choisy*; antimicrobial; anti-inflammatory; analgesic

月光花属 *Calonyction Choisy* 隶属于旋花科,在我国有3个品种:分别是月光花 *Calonyction aculeatum* (L.) House、丁香茄 *Calonyction muricatum* (L.) G. Don、刺毛月光花 *Calonyction pavonii* Hall. f^[1]。

月光花又名嫦娥奔月,原产于美洲热带地区,在我国多为栽培。其味苦、辛,性凉,归心、胃经,有润肠通便、消肿解毒的功效。全株可用于蛇伤;种子适用于跌打肿痛、骨折^[2-3];植株还可以做接穗,用来增加

甘薯产量^[4]。月光花的种子称为月光花豆,其形状呈扁卵圆形,长8~10 mm,宽5~7 mm;表面淡棕黄色,光滑^[5]。

丁香茄主要生长在灌丛或河漫滩干坝,在云南有野生,湖南、湖北、河南等地有栽培^[5]。天茄子为丁香茄成熟的种子,又名华佗豆、丁香茄子,其原植物首载于《救荒本草》,在《本草纲目》中也曾记载:“人亦采嫩实蜜煎为果食,呼为天茄,因其蒂似茄也”^[6]。其味

[收稿日期]2019-12-20

[基金项目]湖南省中医药管理局科研项目(201857);湖南中医药大学药学一流学科开放基金项目(2018YX02);2018年湖南中医药大学大学生研究性学习和创新性实验计划课题(43)。

[作者简介]王超,男,在读本科生,研究方向:中药学。

[通讯作者]*盛文兵,女,副教授,E-mail:wbs626@126.com。

苦,性寒,归胃、大肠经;主治大便秘结,毒蛇咬伤^[2-3],在我国民间,常用来治疗跌打损伤、小儿肺炎。天茄子呈卵圆形,略扁,长8~9 mm,宽6~7 mm。质硬,表面淡棕黄色,平滑光亮,横切面淡黄色^[1]。

刺毛月光花属缠绕草本,茎粗约5 mm,具长而平展的刺毛。生于海拔1 000~1 300 m的密林下或河谷干草坡灌丛,分布于牙买加及厄瓜多尔,在我国云南南部(蒙自、元阳)也有分布^[1]。

天茄子和月光花豆治疗跌打损伤和肺炎具有显著疗效,但至今未收录到《中华人民共和国药典》。目前,国内外对月光花属植物的研究不多,文献不到50篇,主要开展了月光花豆和天茄子化学成分和药理活性的研究,而对刺毛月光花仅限于植物形态的研究。本文对国内外有关月光花属植物的化学成分、药理活性等研究做一综述,以期促进该属植物资源的开发和利用。

1 化学成分

文献报道天茄子中含有黄酮类、酚类、生物碱、挥发油、有机酸、糖类、苷类、甾体类等化学成分^[7-8];月光花叶中含有月光花素,月光花豆中含有赤霉素^[9]。其具体成分见表1。

1.1 生物碱类

生物碱是天茄子的主要化学成分。1978年Guevara B Q等^[10]首次发现和分离出天茄子中的4种生物碱,分别为华佗豆碱甲(1, Ipalbidine)、华佗豆碱乙(2, Ipalbine)、Ipomine(3)、华佗豆碱丁(4, Ipalbinium)。2002年吉林大学王英明等^[11]从天茄子乙醚提取物、甲醇提取物中分离出5种中氮茛类生物碱,分别为华佗豆碱甲(1)、Ipomine(3)、华佗豆碱丁(4)、Isoipomine(5)和华佗豆碱丙(6, Ipalbidinium)。从生源关系来看,华佗豆碱乙(2)是华佗豆碱甲(1)的糖苷;Ipomine(3)和Isoipomine(5)是构型异构体,是华佗豆碱乙(2)的酯类;华佗豆碱丁是华佗豆碱丙(6)的糖苷。刘铸晋等^[12]对天茄子中的生物碱(华佗豆碱甲、乙、丙、丁)相互转变进行了研究,表明华佗豆的生物碱之间能够相互转化。Abou-Chaar等^[13]对天茄子脂溶性生物碱研究时,分离得到麦角醇(7)和裸麦角碱(8),并证明了麦角新碱(9)的存在。

1.2 挥发油类

天茄子中含油率较高,主要以脂肪酸为主,还含

有一些单萜和倍半萜类成分。朱小勇等^[14]采用超临界CO₂法提取天茄子的挥发油成分,并鉴定出46个化合物,占挥发油总量的92.80%,其中包括:脂肪族化合物、萜烯及其含氧衍生物、芳香族化合物。盛文兵等^[15]利用水蒸气蒸馏法从天茄子中提取挥发油,并用GC-MS法分析了化学组分:共鉴定出19个成分,占总峰面积的96%;按相对峰面积计算,亚油酸占62.8%,总脂肪酸和其他酯约占72%。

1.3 苯丙素类

Ysrael等^[16]从天茄子中分离得到咖啡酸(10)。李兵等^[17]从天茄子中得到绿原酸(11)。Nonato等^[18]从天茄子中分离出咖啡酸乙酯(12)。

1.4 苷类

Masateru等^[19]采用FAB-MS联用法从天茄子中分离出一种树脂糖苷,并命名为Muricatin IX(13)。郭奇珍等^[20-21]从月光花叶中分离得到月光花素。月光花素是由两个分子量相差28 a.m.u的糖苷类同系物分子组成的混合物,其分子量分别为938与910^[22-25]。这两个分子是由1分子11-羟基十六烷酸或十四烷酸乙酯与1分子牵牛子酸甲(Nilicacid)及4个鼠李糖分子组成的糖苷,这两个分子分别简称为月光花素甲(I)(14)与月光花素甲(II)(15)^[26]。Nonato等^[18]从天茄子中分离得到了牵牛素(16)。赵红艳^[8]从天茄子中分离出β-胡萝卜素(17)和华佗豆丙碱-4'-O-(6''-对羟基桂皮酰基)吡喃葡萄糖苷(18)。

1.5 萜类

月光花豆中含有赤霉素(Gibberelline A)8(19)、A17(20)、A19(21)、A27(22)、A29(23)、A30(24)、A31(25)、A33(26)、A34(27)、贝壳杉酸(Kauranoic acid)(28)以及6-羟基贝壳杉酸(6-hydroxykauranoic acid)(29)^[5,27-29]。

1.6 其他类

Ysrael等^[16]从天茄子中分离得到Methyl-p-coumarate(30)。赵红艳^[8]从天茄子中分离出二十烷酸(31)、棕榈酸(32)、二十六烷酸十四酯(33)和β-谷甾醇(34)。

2 药理作用

文献报道月光花属植物具有抑菌、止血、镇痛、抗炎和镇静等药效。

2.1 抑菌

天茄子中的生物碱成分对枯草芽孢杆菌、铜绿

表1 月光花属植物化学成分

序号	种类	化合物名称	分子式	分子量	来源	参考文献
1	生物碱类	华佗豆碱甲	C ₁₅ H ₁₉ NO	229	天茄子	10
2		华佗豆碱乙	C ₂₁ H ₂₉ NO ₆	391	天茄子	10
3		Ipomine	C ₃₀ H ₃₅ NO ₈	538	天茄子	10
4		华佗豆碱丁	C ₂₁ H ₂₆ ClNO ₆	424	天茄子	10
5		Isoipomine	C ₃₀ H ₃₅ NO ₈	538	天茄子	11
6		华佗豆碱丙	C ₁₅ H ₁₆ ClNO	262	天茄子	11
7		麦角醇	C ₁₆ H ₁₈ N ₂ O	254	天茄子	13
8		裸麦角碱	C ₁₇ H ₂₃ N ₂ O	271	天茄子	13
9		麦角新碱	C ₁₉ H ₂₃ N ₃ O ₂	325	天茄子	13
10	苯丙素类	咖啡酸	C ₉ H ₈ O ₄	180	天茄子	16
11		绿原酸	C ₁₅ H ₁₈ O ₇	310	天茄子	17
12		咖啡酸乙酯	C ₁₁ H ₁₂ O ₄	208	天茄子	18
13	苷类	Muricatin IX	C ₄₅ H ₇₈ O ₂₀	938	月光花茎、叶	19
14		月光花素甲(I)	C ₄₂ H ₈₆ O ₂₀	938	月光花茎、叶	26
15		月光花素甲(II)	C ₄₄ H ₉₇ O ₂₀	910	月光花茎、叶	26
16	萜类	牵牛素	C ₁₅ H ₂₅ NO	580	天茄子	18
17		β-胡萝卜素	C ₃₅ H ₆₀ O ₅	561	天茄子	8
18		华佗豆丙碱-4'-O-(6'-对羟基桂皮酰基)吡喃葡萄糖苷	C ₃₀ H ₃₂ NO ₈	535	天茄子	8
19		GA8	C ₁₉ H ₂₄ O ₇	364	月光花豆	5,27-29
20		GA17	C ₂₀ H ₂₆ O ₇	378	月光花豆	5,27-29
21		GA19	C ₂₀ H ₂₆ O ₆	362	月光花豆	5,27-29
22		GA27	C ₂₀ H ₂₆ O ₆	362	月光花豆	5,27-29
23		GA29	C ₁₉ H ₂₄ O ₆	348	月光花豆	5,27-29
24		GA30	C ₁₉ H ₂₂ O ₆	346	月光花豆	5,27-29
25		GA31	C ₁₉ H ₂₂ O ₅	330	月光花豆	5,27-29
26	GA33	C ₁₉ H ₂₂ O ₇	362	月光花豆	5,27-29	
27	GA34	C ₁₉ H ₂₄ O ₆	348	月光花豆	5,27-29	
28	贝壳杉酸	C ₂₀ H ₃₀ O ₂	302	月光花豆	5,27-29	
29	6-羟基贝壳杉酸	C ₂₀ H ₃₀ O ₃	318	月光花豆	5,27-29	
30	其他类	Methyl-p-coumarate	C ₁₀ H ₁₀ O ₃	118	天茄子	16
31		二十烷酸	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	313	天茄子	8
32		棕榈酸	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	天茄子	8
33		二十六烷酸十四酯	C ₄₀ H ₈₀ O ₂	593	天茄子	8
34		β-谷甾醇	C ₂₉ H ₅₀ O	415	天茄子	8

假单胞杆菌、大肠埃希菌等具有较强的抑制作用^[30]。Guevara 等^[10]发现天茄子的乙醇提取液对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌和结核分枝杆菌 607 有着显著的抑制作用,证明天茄子具有较强的抗真菌/细菌活性和镇痛、镇静的功效。Nonato 等^[18]发现从天茄子中分离出的咖啡酸乙酯和牵牛素具有抗菌的功效, Ysrael 等^[16]发现这两种成分对细菌和真菌的生长均有抑制作用,且发现其中的 Methyl-p-coumarate(30)

和咖啡酸(10)也具有相同作用。王英明^[31]利用试管内二倍药液稀释法,发现天茄子 80%乙醇提取液对金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌和甲型溶血性链球菌有着显著的体外抑菌活性,对金黄葡萄糖球菌的最低抑菌浓度为 30 ppm。

2.2 止血

卢汝梅等^[32]通过对小鼠凝血时间的测定来研究天茄子不同部位的止血活性,与云南白药对照,发现

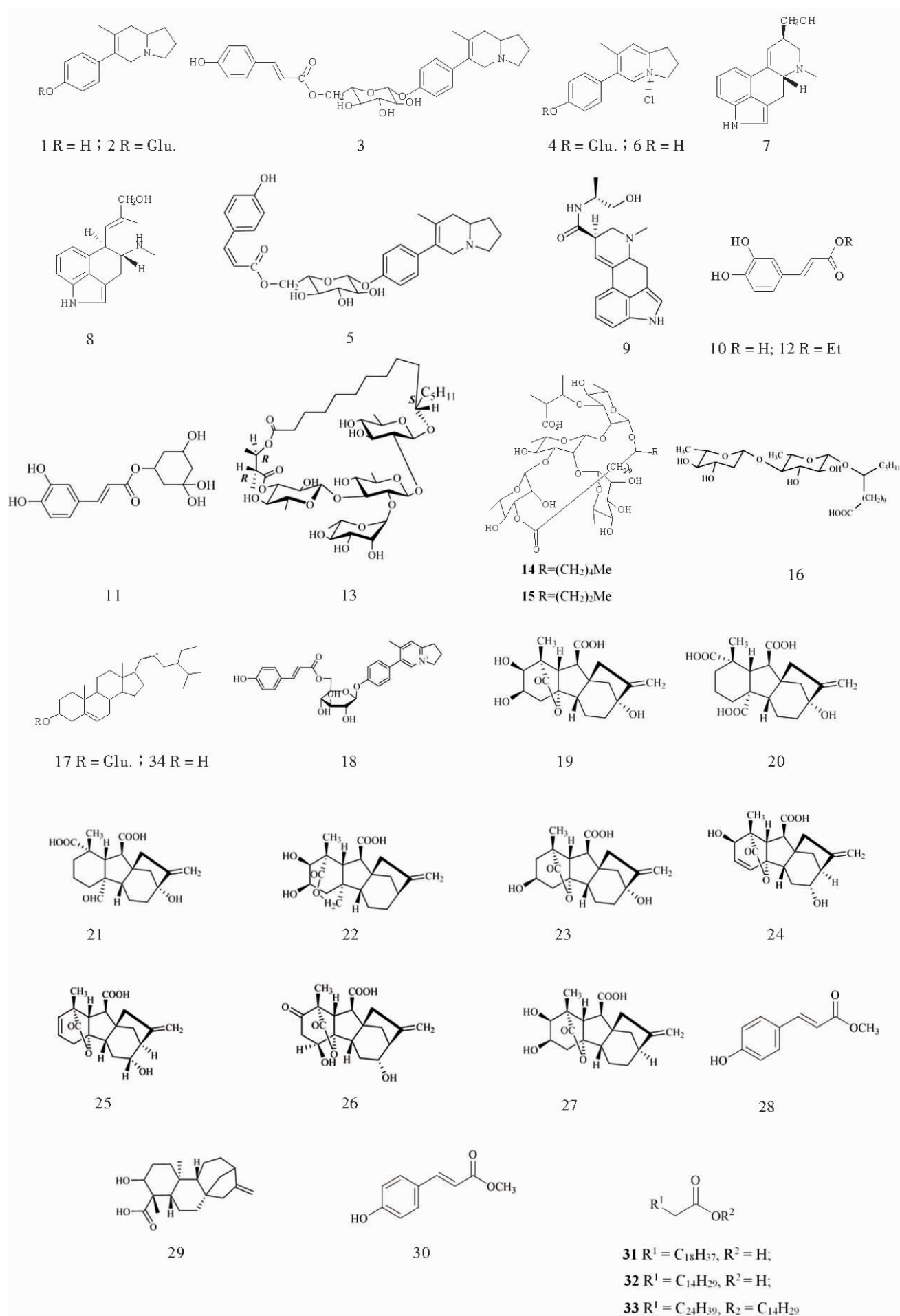


图1 月光花属植物化学成分结构

天茄子的95%乙醇总提物、正丁醇部位、水部位凝血效果更为显著,这表明天茄子止血的活性成分存在于极性较大的部位。

2.3 镇痛

梁洁等^[33]利用醋酸扭体法和热板法观察天茄子醇提物和水提物对小鼠镇痛作用的影响,结果显示:醇提物的各剂量均能显著减少醋酸引起的小鼠疼痛扭体次数,但水提物则只有高剂量才能表现出显著减少,这说明醇提物的镇痛抗炎效果要强于水提物。邓晋丽^[34]发现经分离、提纯得到的华佗豆碱乙有较好的止痛效果,故将天茄子与白芍、延胡索等五味药材复方制成癌痛消颗粒。唐秀能等^[35]发现:月光花豆乙醇提取物对物理性、化学性致痛因子所导致的疼痛有明显的镇痛作用,且镇痛作用与给药剂量呈一定的正相关。

2.4 抗炎

唐秀能等^[36]通过研究发现:月光花豆乙醇提取物能减轻二甲苯致小鼠耳廓水肿反应,降低醋酸诱发小鼠腹腔毛细血管通透性增高,抑制角叉菜胶致小鼠足肿胀程度及棉球致小鼠肉芽组织增生,显示出良好的抗炎作用;同时能降低小鼠炎症性渗出液中PGE₂、MDA含量,恢复SOD活力,对抗炎症时细胞因子TNF- α 、IL-1 β 的产生;通过抑制细胞因子TNF- α 的产生而达到其抗炎效果^[37]。能显著降低大鼠肺组织中NF- κ B含量,同时降低IL-1 β 含量;因此推测:月光花豆乙醇提取物可能是通过抑制NF- κ B信号过度激活转导途径,减少炎性递质IL-1 β 的合成和释放而达到抗炎效果的^[38]。

3 其他

月光花除种子具有镇痛抗炎的药理作用外,从其茎叶中提取的月光花素因具有调节植物愈伤组织的生长、细胞分化和发育的作用,广泛应用于农业生产中^[39-44]。

4 结语

月光花豆、天茄子作为具有民族特色的药用植物,在民间作为治疗跌打损伤及小孩肺炎的常用药,且疗效显著。月光花属植物具有明显的抑菌、止血、镇痛、抗炎作用,但目前从该属植物中分离鉴别的化学成分较少,同时有关其单体化合物的药理作用研究也较少。希

望通过此综述引起科研工作者的重视,并开展对月光花属植物有效物质基础和药理活性的相关研究,为其深度研究和开发利用提供科学依据。

参考文献

- [1] 中国植物志编委会编.中国植物志:第64(1)卷[M].北京:中国科技出版社,1979:106-108.
- [2] 王国强.全国中草药汇编:第3卷[M].北京:人民卫生出版社,2014:149.
- [3] 蔡光先.湖南药物志:第2卷[M].长沙:湖南科学出版社,2004:973-974.
- [4] 汪劲武.旋花科植物漫笔[J].植物杂志,1989(5):32-35.
- [5] 国家中医药管理局《中华本草》编委会.中华本草:第6卷[M].上海:上海科学技术出版社,1999:494-495.
- [6] 李时珍.《本草纲目》金陵卷:第十卷[M].北京:中国医药科技出版社,2017:2254-2261.
- [7] 梁洁,翁翎,温海成,等.壮药华佗豆化学成分的初步研究[J].广西中医药大学学报,2014,17(1):62-64.
- [8] 赵红艳.天茄子化学成分及止血活性研究[D].南宁:广西中医药大学,2009.
- [9] 郭奇珍,王再生,方一韦,等.月光花叶中一种生理活性物质的分离及其结构测定[J].厦门大学学报(自然科学版),1980,19(1):83-90.
- [10] GUEVARA B Q, SOLEVILLA R C, OCHOA Y B, et al. Preliminary phytochemical, microbiological and pharmacological studies of *Calonyction muricatum* Linn[J]. Acta Manil (A) Nat Appl Sci, 1978, 17: 20-35.
- [11] 王英明,李小娟,王英武,等.天茄子生物碱的研究[J].中草药,2002,33(2):111-113.
- [12] 刘铸晋,陆仁荣,徐风.华佗豆生物碱间的相互转化[J].化学学报,1987,45(5):514-517.
- [13] ABOU-CHAAR C I, DIGENIS G A. Alkaloid of an ipomoea seed commonly known as kaladana in pakistan [J]. Nature, 1966, 212 (5062): 618-619.
- [14] 朱小勇,赵红艳,黄贵庆,等.超临界CO₂提取天茄子挥发油化学成分的分析[J].中国实验方剂学杂志,2012,18(7):139-141.
- [15] 盛文兵,彭彩云,孟璞,等.丁香茄挥发油成分GC-MS分析[J].湖南中医药大学学报,2015,35(2):25-26.
- [16] YSRAEL M C, NONATO M G. Biological activities of chemical constituents from *Ipomoea muricata*(Jacq.) convolvulaceae[J]. Acta Manilana, 1999, 47: 41-52.
- [17] 李兵,曾艳婷,莫惠雯,等.HPLC法测定华佗豆中绿原酸的含量[J].中国民族民间医药,2017,26(1):16-17.
- [18] NONATO M G, GUEVARA B Q, TOIA R F, et al. Two antibacterial compounds from the seeds of *Ipomoea muricata*(Jacq.) convolvulaceae[J]. Acta Manilana, 1986, 35:7-14.
- [19] NONATO M G, GUEVARA B Q, TOIA R F, et al. A new resin glycoside, muricatin IX, from the seeds of *Ipomoea muricata*[J].

- Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 2016, 64(9):1408-1410.
- [20] 厦门大学植物激素研究小组. 月光花叶中一种生长调节物的分离及其特性[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 1974(1):40-50.
- [21] 厦大学生物系植物激素研究组. 月光花叶提取物的生理活性及其对甘薯的增产效应[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 1975, 14(2):25-42.
- [22] 方一苇, 卞则樾, 蒋大智, 等. 月光花素甲的结构测定[J]. 科学通报, 1981, 26(8):468-470.
- [23] 胡友川, R.Pastor, G.Serratrice, 等. 月光花素甲的糖组份的结构测定[J]. 有机化学, 1989, 9(2):141-145.
- [24] 胡友川, 郭奇珍, R.Pastor, 等. 月光花素甲(I)、(II)整体分子结构的测定[J]. 有机化学, 1989, 9(2):146-150.
- [25] SERRATRICE G, PASTOR R, HU Y C. Structure elucidation of the oligosaccharide calonyctin A by the concerted use of 1D and 2D NMR techniques[J]. Magnetic resonance in chemistry, 1991, 29(12): 1196-1203.
- [26] 陈德海, 缪颖, 杨盛昌, 等. 月光花素的研究[J]. 亚热带植物科学, 2002, 31(1):52-53.
- [27] MUROFUSHI N, YOKOTA T, WATANABE A, et al. Isolation and characterization of gibberellins in *Calonyction aculeatum* and structures of gibberellins A30, A31, A33 and A34[J]. Agricultural and Biological Chemistry, 1973, 37(5):1101-1113.
- [28] LANG A. Gibberellins: structure and metabolism[J]. Annual Review of Plant Physiology, 1970, 21(1): 537-570.
- [29] FUKUI H, ISHII H, KOSHIMIZU K, et al. The structure of gibberellin A23 and the biological properties of 3, 13-dihydroxy C20-gibberellins[J]. Agricultural and Biological Chemistry, 1972, 36(6):1003-1012.
- [30] 蔡光先. 湖南药物志:第1卷[M]. 长沙:湖南科学出版社, 2004:648-649.
- [31] 王英明. 天茄子化学成分研究[D]. 长春:吉林大学, 2000.
- [32] 卢汝梅, 张宏建, 赵红艳, 等. 天茄子不同提取部位止血作用研究[J]. 中国现代医药杂志, 2011, 13(11):26-28.
- [33] 梁洁, 吕松林, 林辰, 等. 壮药华佗豆醇提物和水提物镇痛抗炎作用的比较研究[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(8):2980-2982.
- [34] 邓晋丽. 天茄子指标成分分析及癌痛消颗粒的提取工艺优化[D]. 天津:天津大学, 2015.
- [35] 唐秀能, 黄仁彬, 黄媛恒, 等. 月光花豆乙醇提取物的镇痛作用及其机制研究[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(12):3153-3154.
- [36] 唐秀能, 黄仁彬, 张志伟, 等. 月光花豆乙醇提取物的抗炎作用[J]. 中成药, 2009, 31(11):1767-1769.
- [37] 唐秀能, 黄建春, 贺敏, 等. 月光花豆乙醇提取物对大鼠急性胸膜炎的作用及其机制的研究[J]. 北京中医药, 2009, 28(8):641-643.
- [38] 唐秀能, 韦红棉, 黄仁彬. 月光花豆乙醇提取物对急性肺损伤大鼠的保护作用[J]. 医药导报, 2014, 33(5):569-572.
- [39] 沈淞海. 月光花素及其生理活性[J]. 植物生理学通讯, 1994, 30(6):449-451.
- [40] 王再生, 徐罕伦. 月光花素甲对水稻花粉愈伤组织分化的影响[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 1980, 19(2):105-109.
- [41] 王少君, 沈海铭. 月光花素对马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)糖代谢的影响[J]. 绍兴文理学院学报(自然科学版), 2002, 22(10):26-29.
- [42] 沈淞海, 吴建华, 沈海铭, 等. 月光花素处理下马铃薯发育中的可溶性蛋白质、淀粉磷酸化酶和淀粉酶作用的研究[J]. 浙江农业大学学报, 1997, 23(5):577-582.
- [43] 沈淞海, 吴建华, 沈海铭, 等. 月光花素调控下甘薯的生长发育[J]. 浙江农业大学学报, 1994, 20(3):254-258.
- [44] 陈德海, 陈林娇, 辛泽毓, 等. 月光花素对彩叶芋愈伤组织细胞生长和分化的影响[J]. 亚热带植物通讯, 2000, 29(3):21-24.

(本文编辑 匡静之)