

肇庆市入侵植物的概况及药用价值案例研究

胡博文

肇庆市药品检验所, 广东 肇庆 526000

DOI:10.61369/MRP.2026020031

摘 要 : 生物入侵 (biological invasion) 已是全球性的环境问题之一, 对本地生态系统、生物多样性和人类社会经济活动等产生严重影响。外来植物入侵 (exotic plants invasion) 是生物入侵的主要形式之一, 我国当前入侵种的数量相当庞大, 影响也日趋严重, 这已引起相关部门的重视, 并逐渐增加用于清除和防治入侵植物的人力、物力。除了清除与防治外, 也应当积极开发入侵植物的应用价值, 以期变害为利、变废为宝, 更好地应对入侵植物问题。肇庆市是粤港澳大湾区连接大西南的枢纽门户, 需要慎重对待入侵植物问题, 本文以文献综述的形式总结了肇庆市入侵植物的概况, 并以五爪金龙 (Ipomoea cairica) 为例, 对入侵植物的药用价值进行了初步的分析研究, 以期为肇庆市外来入侵植物的药用资源开发利用提供参考。

关 键 词 : 入侵植物; 肇庆市; 五爪金龙; 药用研究; 开发利用

A Case Study on the General Situation and Medicinal Value of Invasive Plants in Zhaoqing City

Hu Bowen

Zhaoqing Institute for Drug Control, Zhaoqing, Guangdong 526000

Abstract : Biological invasion has emerged as one of the global environmental issues, exerting significant impacts on local ecosystems, biodiversity, and human socio-economic activities. The invasion of exotic plants represents one of the primary forms of biological invasion. Currently, China faces a substantial number of invasive species, with their impacts becoming increasingly severe. This situation has garnered attention from relevant authorities, leading to a gradual increase in human and material resources allocated for the eradication and control of invasive plants. Beyond eradication and control efforts, it is also essential to actively explore the applied value of invasive plants, aiming to transform harms into benefits and waste into resources, thereby better addressing the issue of invasive plants. Zhaoqing City, serving as a pivotal gateway connecting the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area with the southwestern regions of China, must approach the issue of invasive plants with caution. This paper summarizes the general situation of invasive plants in Zhaoqing City through a literature review and conducts a preliminary analysis and study on the medicinal value of invasive plants, using Ipomoea cairica (five-fingered morning glory) as an example. The aim is to provide references for the development and utilization of medicinal resources derived from exotic invasive plants in Zhaoqing City.

Keywords : invasive plants; Zhaoqing City; ipomoea cairica; medicinal research; development and utilization

一、研究背景

生物入侵 (biological invasion) 是指生物由原生存地经自然的或人为的途径侵入到另一个新环境, 对入侵地的生物多样性、农林牧渔业生产以及人类健康造成经济损失或生态灾难的过程^[1]。生物入侵会深刻地影响被入侵地的生态系统, 对经济、社会、健康等多方面产生危害。

外来植物入侵 (exotic plants invasion) 是指植物从其原产地, 借助人为或自然力进入新栖息地, 并在新栖息地失去控制地

爆发性扩散, 造成农林牧业减产, 生物多样性下降, 生态系统稳定性下降等危害的现象^[2]。外来植物入侵是生物入侵的主要形式之一。

20世纪80年代以来, 随着我国入侵植物危害日益严重, 目前已引起相关部门的重视, 用于清除和防治入侵植物所投入的人力、物力也逐年增加^[3]。目前, 对入侵植物主要采取检疫、人工、生物、化学、农业、机械或物理防治, 以及将这些方法结合起来综合治理措施^[4]。但同时也应当认识到, 入侵植物并非在任何情况下都是有害无益的“洪水猛兽”, 一些入侵植物原本是

作者简介: 胡博文 (1998.04—), 男, 江苏徐州人, 本科, 研究方向: 药品检验。

作为观赏植物或经济作物被人为有意引进,其中部分在合适情况下能够对生产、生活起到积极作用,对于入侵植物,应当持续监控,防范其危害,同时深入研究,积极开发其应用价值,比如利用其观赏价值在设计园林景观方面加以应用、提取其活性成分进行医用或农用等方面的开发等。

广东省位于南海航运枢纽,是中国外贸和外资大省,同时广东省的气候类型属于亚热带季风气候,位于东亚季风区,降水丰富,有利于植物生长,这些条件使得广东省的入侵植物种类多、数量大、分布广,其危害与风险需要高度关注、严加重视。肇庆市是西江流域中心城市,地处广东省中西部,是粤港澳大湾区连接大西南的枢纽门户,同样应当慎重对待入侵植物问题,在调查和评估肇庆地区的入侵植物资源的基础上,对于入侵植物的应用价值开展研究,以更好地利用这些植物,以清除和利用相结合的方式应对入侵植物问题。

二、肇庆市入侵植物概况

蒋艳萍^[9]将文献调查、网络调查和实地调查所得结果相结合并进行勘误,得到广东省主要外来入侵植物名录,结果显示广东省的外来入侵植物共409种,其中69种在广东省21个地市均有分布,在肇庆市有明确分布记录或经调查发现的共136种,在广东省21个地市中排在第10位,而种类最多的广州市有261种,最少的云浮市有95种;肇庆市的入侵植物密集度在广东省内横向对比相对较小,显著低于珠三角地区临海的深圳、珠海及粤东的潮州、汕头等地的密集度。

林美宏^[9]对广东省30个地点(包括肇庆市)进行实地考察调研,得到广东省外来入侵植物名录表,结果显示广东省的入侵植物共284种,其中66种在广东省普遍分布,除这66种入侵植物外,明确记录在肇庆市(含高要、德庆、封开)有分布的入侵植物共22种。

宋小玲等^[7]采用线路调查与样方调查相结合的方法,对鼎湖山国家级自然保护区不同功能区内的外来入侵植物进行了野外实地调查,在自然保护区当时的78种主要外来植物之中,他们选择着重调查22种分布较广、危害性较大的外来入侵植物,结果表明,实验区、缓冲区和核心区都有外来入侵植物的分布,其中实验区和缓冲区的外来入侵植物的数量明显多于核心区,对于三裂蟛蜞菊(*Wedelia trilobata*)、胜红蓟(*Ageratum conyzoides*)、小叶冷水花(*Pilea microphylla*)和草胡椒(*Peperomia pellucida*)等4种在自然保护区中优势较大的外来入侵种,他们建议对其加强监测和控制。

张宜芹等^[8]对肇庆市水基湿地公园(除小岛)内的植物进行实地调查,调查结果表明该公园中的植物按原产地来分类,本地种、省外外来种、国外外来种分别有95种、3种、59种,其中外来入侵植物共18种,占外来种总数的29.03%。

综合以上文献,肇庆市内分布有入侵植物超过100种,需要关注的危害较大的入侵植物主要有五爪金龙(*Ipomoea cairica*)、三叶鬼针草(*Bidens pilosa*)、凤眼蓝(*Eichhornia crassipes*)、

紫茎泽兰(*Eupatorium coelestinum*)、马缨丹(*Lantana camara*)、薇甘菊(*Mikania micrantha*)等。因人口、经济发展状况、对外贸易情况、自然条件等因素的差异,各地市面临的入侵植物风险大小不同,在广东省内,肇庆市面临的入侵植物风险处于相对中等的水平,但入侵植物种类多、分布广的问题也并不能因此忽视。目前,对肇庆市入侵植物的分布情况和风险评估等方面的研究资料大多来自对广东省或华南地区等大范围入侵植物的调查研究,而其他地区的调研情况或在肇庆市设置少量样方得到的结果,不一定能够准确全面地反映肇庆市的入侵植物现状,在肇庆市小范围内进行的调研也同样如此。肇庆市下辖3个市辖区、4个县,代管1个县级市,另设有3个功能区,市内有1个国家级自然保护区、5个市级自然保护区和3个国家湿地公园,植物资源种类多、情况复杂,目前已经见到有对广州、深圳等地以市为单位进行调研的文献,仍需要在肇庆市内进行更为全面细致的实地调研才能更加准确地掌握肇庆市入侵植物的情况。

三、药用价值研究——以五爪金龙为案例

(一) 基本资料

五爪金龙(*Ipomoea cairica*),为旋花科、番薯属植物,多年生缠绕草本,原产地为热带亚洲或非洲(也有观点认为原产地为热带美洲),现已广泛分布于热带、亚热带地区,其作为观赏植物被引入,在广东省各地市普遍分布,在肇庆市水基湿地公园中有分布^[9]。五爪金龙被收录于《中国外来入侵物种名单》第4批名单、《重点管理外来入侵物种名录》,其生长力强、侵占性强、攀爬能力强,会抑制被入侵地区本土植物的生长,影响园林景观,危害生态环境。

(二) 成分研究与药用价值分析

五爪金龙被《中华本草》记载,是壮瑶药中的常用药材。文献^[9]显示,五爪金龙的提取物中含有树脂糖苷类、木脂素类、黄酮类、香豆素类、挥发性类、萜类、酚酸类化合物。药材的药效往往是多种有效成分发挥复杂效用的结果,不过对于药材中具体有效成分的鉴别及定量研究,有助于建立合理的质量标准,促进药用开发。目前,五爪金龙未被《中国药典》2025年版一部收载^[10]。下面主要对已有定量研究的几种(类)成分进行文献综述分析。

1. 牛蒡子苷元

国内现行的五爪金龙检验标准主要为广西壮族自治区瑶药材质量标准 DYB45-GXYC0033-2021^[11],该标准针对五爪金龙的干燥地上部分,设有含量测定项目,供试品经超声提取后通过液相色谱法得出药材中牛蒡子苷元($C_{21}H_{24}O_6$)的含量,限度要求为不得少于0.12%。该标准将牛蒡子苷元设置为五爪金龙的指标成分,其为一种木脂素类化合物,具有抗炎、抗病毒、免疫调节、抗肿瘤、抗糖尿病、抗菌、平喘等生理活性和药理作用^[12,13],是牛蒡子的主要活性成分之一。在《中国药典》2025年版一部中,牛蒡子的含量测定项目只要求测定牛蒡苷($C_{27}H_{34}O_{11}$)的含量(不得少于5.0%),没有对牛蒡子苷元的含量加以控制,五福化毒丸、维

C银翘片等处方中含有牛蒡子或炒牛蒡子的制剂,也并未要求测定牛蒡苷元的含量。

需要注意的是,文献^[14]表明牛蒡苷元是牛蒡子中的直接有效成分,而牛蒡苷会在体内转化为牛蒡苷元以发挥效用,所以必要时需要将两种物质一并考虑。付林等^[15]通过高效液相色谱法测定了14批牛蒡子(含4批炒制时间不同的炒牛蒡子,牛蒡叶、牛蒡根不计入)的3种有效成分,结果显示牛蒡苷含量为8.006%~13.648%,牛蒡苷元含量为0.374%~2.350%;雷沛霖等^[16]通过高效液相色谱法测定了10批产自广西不同地点的五爪金龙,结果显示牛蒡苷元的含量为0.06%~0.52%,平均含量为0.31%。下一步可以尝试确定五爪金龙中是否含有牛蒡苷及其含量,并与含有这两种成分(或其中之一)的其他药材的含量对比,得到较为全面的数据,以进行进一步开发,是否还有其他木脂素类化合物适合作为五爪金龙的指标性成分也有待进一步探索。

2.总黄酮

黄酮类化合物是一类植物次级代谢产物,具有防癌抗癌、抗肿瘤、抗心血管疾病、抗骨质疏松、抗氧化、抗炎镇痛、免疫调节、抑菌抗病毒、抗辐射、雌激素样与抗雌激素样、对酒精中毒的解毒和治疗酒依赖等生理活性和药理作用^[17,18],其在医药、保健品等领域的应用相当具有潜力。

赵则海等^[19-21]采用亚硝酸钠-硝酸铝-氢氧化钠比色法,通过紫外-可见分光光度法的标准曲线法对五爪金龙的总黄酮含量(以芦丁计算)进行测定,前后展开了一系列研究,主要结果包括:五爪金龙成熟叶的总黄酮含量为1.216%;五爪金龙花的各部位的总黄酮含量从高到低依次为雌雄蕊1.066%、花托1.001%、花瓣0.901%、花萼0.835%、花柄0.291%;在野生和栽培五爪金龙中,匍匐生长五爪金龙的根茎叶的总黄酮含量均一定程度地高于攀援生长五爪金龙的相应部位,其中叶的差异最为显著,而茎的差异不显著,12组数据中,匍匐生长栽培五爪金龙的叶的总黄酮含量最高,达2.78%;将匍匐与攀援生长的数据合并,五爪金龙根茎叶总黄酮含量从高到低依次为叶(栽培)2.076%、根(栽培)0.997%、叶(野生)0.956%、根(野生)0.916%、茎(栽培)0.798%、茎(野生)0.450%,栽培五爪金龙根茎叶的总黄酮含量均一定程度地高于野生五爪金龙的相应部位。

《中国药典》2025年版一部中,含量测定包含总黄酮项目的药材品种主要包括山楂叶、天南星、半枝莲、沙棘、淫羊藿、槐花等^[10],其中试验方法与上一段中的方法相近、总黄酮含量同样按照芦丁计算的品种有山楂叶、沙棘和槐花,限度要求分别不少于7.0%、1.5%、8.0%(槐花)及20.0%(槐米)。相比较之下,五爪金龙各部位的总黄酮含量低于一些富含黄酮类化合物的药材,如山楂叶、槐花、杜仲叶(5.446%)^[22];栽培五爪金龙叶的总黄酮含量高于杜仲皮(1.611%)^[23]、银杏果(0.83%)^[24];匍匐生长栽培五爪金龙的叶的总黄酮含量高于银杏叶(2.44%)^[24]。

综合以上数据,五爪金龙的总黄酮含量较为可观,具有一定开发潜力。要得到总黄酮含量高的五爪金龙,应当进行人工栽培,不给予支持物使其匍匐生长,重点关注叶的含量。对栽培条

件的优化也是下一阶段的一个课题。

3.挥发油

杨柳等^[25]对五爪金龙的挥发油成分进行了研究,经提取,得油率为0.03656%,通过气相色谱-质谱联用法检测,分离出24个组分并鉴定了其中的23个。结果显示绝大多数组分为倍半萜及其衍生物(97.29%),相对含量最高的成分为石竹烯(29.52%)。石竹烯具有抗炎、抗氧化、抗肿瘤等药理作用,对多种器官系统疾病具有潜在的治疗效果^[26]。

余细红等^[27]也对五爪金龙的挥发油成分进行了研究,经提取,得油率为0.476%,通过气相色谱-质谱联用法检测,分离出97个组分并鉴定了其中的58个。醇类化合物的相对含量最高(20.97%),其次萜类化合物(20.41%),其他类别均在10%以下。相对含量最高的单个成分为醇类的(S)-(+)-3-甲基-2-丁醇(10.54%),其次为酮类的异佛尔酮(9.61%),酮类仅检测出了这一个化合物,其他单个成分均在5%以下。

可以看出,这两次研究的得油率、挥发油成分的种类和组成有所差异,这或许是药材的产地(前者为潮州,后者为广州)、提取方式(前者用氮气使乙醚挥发,后者自然挥发)、分析仪器等多种因素的不同导致的。对五爪金龙挥发油的研究还有待进一步探索。

(三)总结

五爪金龙含有多种活性成分,同时其数量多、分布广、生长快、易获取,药用价值比较可观,药用资源开发利用相当具有潜力。其在广西等地区已有多年入药历史,广西壮族自治区药品监督管理局也发布了相应的质量标准。目前,五爪金龙的化学成分及其含量还可以从以下几个方向进一步研究:一是优化提取方式,如测定总黄酮含量时,常见的提取方式包括超声提取、微波提取、酶辅助提取、加热回流等多种类型,提取方式不当会造成提取不全或目标物质降解等不良后果,使结果失真,在确定最优工艺时,可采用正交试验法或响应面法,综合考量多个因素(如提取溶剂、提取时间、料液比等)的影响;二是对不同产地、生境的更多批次的五爪金龙进行研究,跨地区对比并掌握数量充足的数据,全面了解五爪金龙的质量情况,有利于药用资源开发利用;三是探索不同炮制方法对药材的影响,这对于处方工艺开发有所帮助。

四、结语与展望

通过分析过往文献,可以得出肇庆市面临的入侵植物风险在广东省内处于相对中等的水平的结论,但入侵植物种类多、分布广的问题依然存在,有待以全市为单位展开全面细致的实地调研,来更好地确定肇庆市入侵植物更为准确的情况,为肇庆市入侵植物的防控、开发提供有力依据和坚实基础。

五爪金龙作为在肇庆市有分布的危害较大的入侵植物之一,有多年入药历史、含多种活性成分,有多篇文献研究五爪金龙的成分及其生理活性或药理作用,可以认为具有比较可观

的药用价值。目前, 三叶鬼针草、紫茎泽兰、薇甘菊等多种入侵植物都已有文献研究其化学成分及活性^[28-30], 不断有活性成分首次从被研究的植物中分离出来, 不过, 鉴别出化合物到确定其能否作为指标物质之间还有相当的距离。植物入侵的影响日趋严

重, 入侵植物的药用资源开发利用具有相当的积极意义, 要把从成分研究到药物开发这一段路走好, 还需要科研工作者们不断地研究与探索。

参考文献

- [1] 万方浩, 郭建英, 王德辉. 中国外来入侵生物的危害与管理对策 [J]. 生物多样性, 2002, (01): 119-125.
- [2] 李叶, 林培群, 余雪标, 等. 外来植物入侵研究 [J]. 广东农业科学, 2010, 37(05): 156-159. DOI: 10.16768/j.issn.1004-874x.2010.05.012.
- [3] 杨坚, 陈恒彬. 福建外来入侵植物初步研究 [J]. 亚热带植物科学, 2009, 38(03): 47-52.
- [4] 江贵波, 曾任森. 外来入侵植物的危害及防治 [J]. 安徽农业科学, 2006, (02): 273-274+280.
- [5] 蒋艳萍. 广东省主要外来入侵植物空间分布特征与风险评估研究 [D]. 华南农业大学, 2020. DOI: 10.27152/d.cnki.ghanu.2020.001709.
- [6] 林美宏. 广东省入侵杂草风险评估及重要种类图像识别 [D]. 华南农业大学, 2021. DOI: 10.27152/d.cnki.ghanu.2021.001576.
- [7] 宋小玲, 曹飞, 何云核, 等. 广东省鼎湖山国家级自然保护区外来入侵植物调查 [J]. 浙江林学院学报, 2009, 26(04): 538-543.
- [8] 张宜芹, 廖明慧, 蒙子伟. 肇庆市水基湿地公园植物多样性调查与分析 [J]. 内蒙古林业调查设计, 2023, 46(06): 54-60+44. DOI: 10.13387/j.cnki.nmld.2023.06.019.
- [9] 覃闾慧, 余勉之, 陈灿荣, 等. 壮药五爪金龙的研究进展 [J]. 壮瑶药研究, 2023, (03): 10-13+512.
- [10] 中国药典2025年版. 一部 [S]. 2025.
- [11] 广西壮族自治区药品监督管理局. 广西壮族自治区瑶药材质量标准: DYB45-GXYC0033-2021[S/OL]. [2025-12-9]. <http://yj.gxzf.gov.cn/yp/ygzjw/t11036656.shtml>.
- [12] 雷虹. 牛蒡子背元的药理作用研究进展 [C]// 中国毒理学会遗传毒理专业委员会, 中国毒理学会毒理研究质量保证专业委员会, 中国药学会药物安全评价研究专业委员会, 中国药理学安全药理专业委员会, 中华中医药学会中药毒理学与安全性研究分会. 2016年第六届全国药物毒理学年会论文集. 北京军区联勤部药品仪器检验所, 2016: 458-462.
- [13] 陈洁, 吴利军, 金尔光, 等. 中药牛蒡子药用活性研究进展 [J]. 中兽医医药杂志, 2019, 38(04): 90-93. DOI: 10.13823/j.cnki.jtcvm.2019.04.034.
- [14] 龚又明, 刘利根, 宋科峰, 等. 牛蒡子的研究进展 [J]. 海峡药学, 2005, (04): 1-4.
- [15] 付林, 古锐, 泽翁翊忠, 等. HPLC法测定牛蒡中牛蒡子背、牛蒡子背元、绿原酸的含量 [J]. 中国民族民间医药, 2017, 26(11): 39-42.
- [16] 雷沛霖, 黄瑞松, 李耀华. 瑶药五爪金龙中牛蒡子背元薄层色谱及含量测定 [J]. 广西科学, 2019, 26(05): 517-521. DOI: 10.13656/j.cnki.gkxk.20191024.013.
- [17] 曹伟国, 刘志勤, 邵云, 等. 黄酮类化合物药理作用的研究进展 [J]. 西北植物学报, 2003, (12): 2241-2247.
- [18] 延玺, 刘会青, 邹永青, 等. 黄酮类化合物生理活性及合成研究进展 [J]. 有机化学, 2008, (09): 1534-1544.
- [19] 赵则海, 韦昌挺, 陈庆华, 等. 五爪金龙总黄酮的超声提取方法及其鉴定 [J]. 林业科技开发, 2008, (06): 88-90.
- [20] 赵则海, 莫灿坤, 沈远志. 五爪金龙的形态特征及各部位总黄酮含量的比较 [J]. 肇庆学院学报, 2017, 38(05): 36-38.
- [21] 赵则海. 攀援与匍匐生长五爪金龙总黄酮及绿原酸含量的比较 [J]. 生态环境学报, 2017, 26(06): 919-923. DOI: 10.16258/j.cnki.1674-5906.2017.06.002.
- [22] 赵瑞红, 王梦迪, 张康敏, 等. 超声波辅助乙醇法提取杜仲叶总黄酮的工艺优化 [J]. 饲料工业, 2025, 46(06): 151-158. DOI: 10.13302/j.cnki.fi.2025.06.024.
- [23] 陆梅元, 李杉, 杨梦霞, 等. 中药杜仲皮总黄酮提取工艺及抗氧化活性研究 [J]. 中南农业科技, 2023, 44(08): 57-61.
- [24] 陈叶廷, 刘丹, 朱建国, 等. 银杏中总黄酮的超声提取及含量测定 [J]. 连云港师范高等专科学校学报, 2024, 41(03): 95-100. DOI: 10.15927/j.cnki.lygszxb.2024.03.009.
- [25] 杨柳, 杨东娟, 马瑞君, 等. 五爪金龙叶挥发油化学成分的研究 [J]. 时珍国医国药, 2009, 20(12): 2984-2985.
- [26] 何佩宜, 李思咏, 黄诚宇, 等. β -石竹烯的毒理学研究进展 [J]. 广东药科大学学报, 2024, 40(05): 154-158. DOI: 10.16809/j.cnki.2096-3653.2024032606.
- [27] 余细红, 向亚林. 五爪金龙挥发油的化学成分与资源化利用分析 [J]. 广州化工, 2020, 48(08): 86-89.
- [28] 白淑敏. 三叶鬼针草化学成分及其生物活性研究 [D]. 北京化工大学, 2017.
- [29] 梁旭. 紫茎泽兰化学成分及活性研究 [D]. 广西中医药大学, 2021. DOI: 10.27879/d.cnki.ggxzy.2021.000535.
- [30] 马秋, 王照国, 杨雪, 等. 薇甘菊叶的化学成分及抑菌活性研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2020, 32(12): 2061-2065. DOI: 10.16333/j.1001-6880.2020.12.010.