

中国百部属植物的研究进展

张 雷, 邱乾栋, 张晓林, 臧德奎

(山东农业大学 林学院, 山东 泰安 271018)

摘 要: 全世界共有百部属植物 27 种, 我国 7 种, 其中 3 种是传统药用植物。现综述了近年来该属植物在系统分类、生物碱的分离与鉴定、药用研究、生物农药和繁殖技术等方面的研究进展, 并指出了当前研究中存在的问题及今后的研究方向。

关键词: 百部属; 研究进展; 系统分类; 应用研究; 繁殖技术

中图分类号: S 567.7⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)04-0105-04

百部属(*Stemona*)属于百部科攀援草本或直立半灌木, 全世界约有 27 种, 我国 7 种, 其中 5 种为特有种^[1]。百部属植物为块根肉质、纺锤状, 多枚成簇, 分布于东亚、东南亚和澳大利亚, 我国主产于长江流域及其以南地区。目前, 百部属植物的研究主要集中在系统分类、生物碱的分离与鉴定、药用研究、生物农药和繁殖技术等方面。

1 百部属系统分类研究

1.1 百部属的分类学研究

1790 年, 植物学家 Loureriro 在《Flora Cochinchinensis》中以我国和东南亚原产的大百部 *Stemona tubeorsa* Lour. 为模式种, 建立百部属 *Stemona*, 当时该属仅有大百部 1 种。

1828 年, Blume 发表了蔓生百部, 但置于 *Roxburghia* 属内, 该种被 Miquel(1867)组合为 *Stemona japonica* (Bl.)Miq.; 同时, Miquel 还将自己 1866 年发表的直立百部 *Roxburghia sessilifolia* Miq. 重新组合为 *Stemona sessilifolia* (Miq.)Miq.。1896 年 Wright 发表了特产于海南岛的细花百部 *Stemona parviflora* C. H. Wright。1915 年 Levl 发表了特产于云南的云南百部, 但放在 *Dianella* 属内, 该种被 Krause(1928)组合为 *Stemona mairei* (Levl)Krause, 后来发现该种在四川也有分布。此外, 先后还有 *Stemona acuta* C. H. Wright、*Stemona erecta* C. H. Wright、*Stemona ovata* Nakai、*Stemona argyi* Levl.、*Stemona gloriosa* Pers.、*Stemona gloriosoides* Voigt 等双名发表, 但未被承认, 分别被归并于其他已知

种内。至此, 我国已知百部属植物 5 种, 即大百部 *Stemona tubeorsa*、蔓生百部 *Stemona japonica*、直立百部 *Stemona sessilifolia*、细花百部 *Stemona parviflora* 和云南百部 *Stemona mairei*, 吉占和(1978)对其分类和分布进行了研究^[2], 这些种类也被收入了《中国植物志》^[3]。1996 年, 臧德奎和彭卫东根据采自山东泰山的标本发表了山东百部 *Stemona shandongensis*^[4], 该种已被中国植物志英文版(*Flora of China*)和《山东植物精要》收录^[1,5], 但李恩香将该种并入直立百部^[6]。香港中文大学毕培曦对百部属植物进行了分子标记研究, 发现山东百部与蔓生百部近缘。另外, Craib 于 1912 年发表了产自泰国北部和越南的克氏百部 *Stemona kerrii* Craib, 近年来发现该种在我国云南也有分布。

1.2 百部属的系统发育研究

百部属植物在单子叶植物中的独特性(花为 4 出数)和分布上所呈现出的古老性, 引起了植物分类学家、植物地理学家和植物解剖学家对它的系统发育位置予以极大的关注。Ayensu E S 和 Tomlinson P B(1968)对百部属的营养器官作了全面的比较解剖学研究, 表明百部属与同科的其他 2 个属(*Stichoneuron*, *Croomia*)之间有明显不同的解剖学特征, 认为百部科植物是一个不同源的分类单位, 同时指出, 百部属在解剖结构上与薯蓣科 *Dioscoreaceae* 的某些属具有一些相似性。Burkill(1960)也认为百部科中具有药隔延伸的类群所表现的特征, 近似于薯蓣属 *Dioscorea* 的某些具有细尖花药的种类, 并指出百部属较同科的其他属在系统发育上更加接近于下位子房的薯蓣科。据此, 他推断百部属可能是百部科和薯蓣科之间的联系环节。此外, 丛晓东等(1989)通过研究中国百部科花粉形态, 认为百部科的系统发育位置邻近延龄草科^[7]。这说明百部属的分类地位存在着争议, 值得进一步研究。

2 百部属植物的应用研究

2.1 生物碱的分离与鉴定

第一作者简介: 张雷(1982-), 男, 山东金乡人, 硕士研究生, 研究方向为濒危植物保护生物学。E-mail: zhanglei@sdau.edu.cn.

通讯作者: 臧德奎(1966-), 男, 山东临沂人, 博士, 教授, 研究方向为植物分类。E-mail: zangdk@sdau.edu.cn.

基金项目: 山东省自然科学基金资助项目(Y2006D12)。

收稿日期: 2008-11-14

目前,国内外针对百部属植物的研究主要集中在生物碱的分离与提纯上。刘世旺等^[8]分离鉴定大百部根部的生物碱成分,包括大百部烯酮(Tuberostemoenone)、大百部酮(Tuberostemonone)、脱氢大百部碱(Didehydrotuberostemonine)和氧化大百部碱(Oxotuberostemonine)等,其中大百部烯酮为新化合物,氧化大百部碱首次从该植物中分离得到。吕丽华等^[9]研究了直立百部根中的化学成分,分离得到9个化合物,分别鉴定为原百部次碱(Protostemotinine)、Stemospirine、Stilbostemin B、Stilbostemin D、4'-Methylpinosylvlin、芝麻素、28-羟基-正二十八烷酸-3'-甘油单酯、26-羟基-正二十六烷酸-3'-甘油单酯和 β -谷甾醇,除原百部次碱外,其他化合物均首次从该植物中分离到;而谭国英等^[10]从直立百部的根中分离到10个化合物,分别为7-甲氧基-3-甲基-2,5-二羟基-9,10-二氢菲(7-methoxy-3-methyl-2,5-dihydroxy-9,10-dihydrophenanthrene)、Stilbostemin D、原百部碱(Protostemonine)、原百部次碱、Stemospirine、左旋丁香树脂酚葡萄糖苷[(-)-syringaresinol-4-O- β -D-glucopyranoside]、苯甲酸、香草酸、胡萝卜苷和豆甾醇。其中“7-甲氧基-3-甲基-2,5-二羟基-9,10-二氢菲”为新化合物,左旋丁香树脂酚葡萄糖苷首次从该属植物中分离得到。另外, Lin 等^[11]从国外的 *Stemona cochinchinensis* 中提取了一种新的生物碱,并通过光谱分析和核磁共振确定了其结构。

2.2 药用研究

百部属植物为我国著名的传统中药,其根作为药材使用从南北朝(公元502年)起就已有记载,中药百部以蔓生百部、直立百部和大百部为主^[12]。中药百部性苦甘、微温、有小毒,并有抗菌、消炎、抗过敏作用,外用对人畜的头虱、体虱、阴虱及虱卵具有较强的杀灭作用。张予^[13]、唐慧等^[14]和邢建新等^[15]对中药百部酊治疗阴虱病的疗效进行研究,认为中药百部含有百部碱、百部次碱及异百部次碱等多种生物碱,这些生物碱能减退动物呼吸中枢的兴奋性。百部酊杀灭阴虱疗效显著,价廉易行,值得临床选用。

徐培焜^[16]通过研究发现,复方百部洗液用于治疗手足顽癣及湿疹有良效。王永彬等^[17]通过研究证明,鸦胆子、鸦胆子百部浸出物对手足癣常见癣菌有明显抑制作用,复方百部酊治疗手癣疗效优于复方硝酸益康唑软膏。宋益兴等^[18]认为25%的百部酊可作为治疗丘疹性荨麻疹安全、有效的药物。另外,陆钢等^[19]用复方百部酊治疗宠物皮肤病,表明复方百部酊既具有抗致病性真菌的作用,又具有抗皮肤感染细菌和灭虱的功能,而且毒副作用极其轻微,无耐药性。

百部属植物的块根内含多种生物碱,有松弛支气管平滑肌痉挛的作用,并能降低呼吸中枢神经的兴奋性,抑制咳嗽反射,因而具有镇咳作用,其独特的生理活性

及作用机制逐渐受到中药新药开发的关注。中药百部能清肺中虚热,润肺止咳,陈鸿根^[20]用自拟蛤白百部散临床治疗肺结核患者多例,效果良好。因感冒而引发咳嗽且久治不愈,临床上颇为常见,冯庆莲^[21]用自拟三拗蝉蜕百部汤治疗126例,取得了较满意的疗效。钱永昌^[22]通过研究发现,百部止咳糖浆对小儿急性呼吸道感染及咳嗽的疗效与再林相似,说明该制剂有一定的抗菌消炎、去痰止咳的作用,但药效学机理尚不明确,有待进一步研究。

2.3 生物农药

随着人们环境保护意识的不断提高,具有新颖化学结构、对环境安全、选择性高、不易产生抗药性等特点的生物源农药越来越受到人们的重视。研发百部属植物生物农药也是当前研究的热点之一。

朱九生等^[23]采用系统溶剂对蔓生百部进行活性物质提取,以叶片喷雾接虫法和浸渍法测定了粗提液对小菜蛾、菜青虫、菜蚜和棉铃虫的生物活性。结果表明,蔓生百部提取液对供试害虫有较强的毒杀和拒食活性,是重要的有研究和开发价值的杀虫植物品种。邵光永等^[24]在大田试验条件下,对喷施以直立百部等有毒植物为原料提取的植物源杀虫剂对小白菜小菜蛾虫口减退率进行了研究。结果表明,该药肥能使小白菜田间三龄初小菜蛾3d虫口校正减退率达到91.0%以上。

百部·楝·烟乳油是一种天然植物杀虫剂。高亮^[25]对桃蚜的药效试验结果表明,在室内1.1%百部·楝·烟乳油稀释1500倍、3000倍和6000倍液,药后第1、3、5天的防治效果为91.63%~99.61%;在田间稀释800倍和1000倍液,药后第1、3、5天的防治效果为90.63%~97.98%,均相当于或略优于50%高渗抗蚜威可湿性粉剂2500倍液的效果。此外,百部碱在莴苣叶片上的残留在自然状态下消失较快,百部碱T_{1/2}为0.76d,而且喷药后在叶片上的残留量少,因此可以在蔬菜生产中推广应用。

3 繁殖技术

百部属植物既是重要的传统中药,也是生产生物农药的重要原料,但是野生百部属植物资源越来越少,市场上货源比较紧缺。目前一般采用分株繁殖和种子繁殖^[26],块根是百部属植物的药用部分,用块根繁殖不仅浪费药材,而且繁殖率低,时间较长;用种子繁殖,种子产量小,发芽率较低。组织培养法可以在短时间内繁殖出大量的优质种苗,对加速百部属植物开发有积极意义。但目前仅见对蔓生百部一种植物的组培研究的报道。

杨振德等^[27-28]以带侧芽蔓生百部茎段为外植体,对蔓生百部的组织培养技术进行研究,表明采用MS+6-BA 3.0 mg/L+IBA 0.2 mg/L的培养基能成功地诱

导芽的分化;芽增殖以 MS+6-BA 3.0 mg/L+IBA 0.3 mg/L 培养基较好;诱导生根以 MS+IBA 2.0 mg/L+AgNO₃0.5 mg/L 培养基较好,培养 30 d 后生根率可达 50%以上;20 mg/L 多菌灵处理可明显提高移栽成活率。对影响不定根诱导因素的进一步研究表明,浓度分别为 0.5 mg/L 和 3.0 mg/L 的 AgNO₃和 IBA 对生根诱导有明显的影响,随着继代培养代数的增加,生根率明显提高。在生根培养基中加入活性炭,对不定根的诱导起抑制作用,其生根率为 0。在生根培养基中加入碳素墨水可以提早蔓生百部生根时间,接种后第 10 天即开始长根,且根的平均长度较长。愈伤组织对生根诱导有较明显的影响,基部带有愈伤组织的芽条的生根率明显高于基部没有愈伤组织的芽条。

李克烈等^[20]对蔓生百部的茎段上侧芽进行组织培养,结果表明,初代培养在 MS+6-BA 2.0 mg/L+KT 1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L 培养基上,约 10 d 茎段上侧芽开始萌发;继代繁殖在 MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L 培养基上,约 30 d 几乎全部诱导形成多芽体,多芽体的芽数平均为 3 个左右;生根壮苗一般采用 1/2MS+IBA 0.2 mg/L 培养基。

4 存在的问题与展望

我国百部属植物资源较丰富,但由于缺乏保护,其生境常常遭到破坏,野生资源的数量明显下降。目前的植物分类学研究中,种间关系不明确,尚未有种间亲缘性关系研究的报道。在应用上,已有的研究主要集中在生物碱的研究上,对其药理学研究不足,临床应用多根据经验,缺乏现代医学理论依据。就种类而言,对百部属植物的研究集中在蔓生百部、大百部和直立百部上,对本属其它植物的研究极少。

今后,应该在加强百部属植物资源保护的基础上,开展以下方面的研究工作:加强我国百部属植物种质资源的评价与利用,深入研究百部属植物的生物学特性,为保护和人工繁殖提供理论依据;运用遗传学手段分析百部属植物种间亲缘性关系和种内的遗传分化,明确种间的植物分类学地位,探求该属植物的演化趋势;加强百部属植物的药理学研究,为临床应用提供现代医学理论支撑;加强对细花百部、云南百部、山东百部和克氏百部的研究和保护,开发新的药用资源;研究百部属植物灭虫的实用技术,研制低毒高效的生物农药;加强栽培繁殖技术的研究,缩短百部属植物的培养周期,降低生产成本,为其规模化生产奠定基础。

参考文献

[1] Ji Z H, Duyfjes B E E. Stemonaceae. In Flora of China(vol. 24) [M]. Beijing: Science Press, St. Louis: MBG Press, 2000: 70-72.
[2] 吉占和. 中国百部科植物的研究[J]. 植物分类学报, 1978, 16(1): 41-47.

[3] 吴国芳, 马炜梁, 洪德元 等. 中国植物志[M]. 13 卷. 北京: 科学出版社, 1997: 254-259.
[4] 臧得奎, 彭卫东. 百部属一新种[J]. 植物研究, 1996, 16(4): 413-414.
[5] 李法曾, 赵遵田, 樊守金 等. 山东植物精要[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 136.
[6] 李恩香, 傅承新. 直立百部的一个新异名[J]. 植物分类学报, 2007, 45(3): 399-402.
[7] 丛晓东, 徐国钧, 苏宝亮 等. 中国百部属花粉形态研究[J]. 中国药科大学学报, 1989, 20(6): 325-329.
[8] 刘世旺, 付宏征, 林文翰. 对叶百部生物碱的结构研究[J]. 药化学报, 1999(5): 372-375.
[9] 吕丽华, 叶文才, 赵守训 等. 直立百部的化学成分[J]. 中国药科大学学报, 2005(5): 408-410.
[10] 谭国英, 张朝凤, 张勉 等. 野生直立百部的化学成分[J]. 中国药科大学学报, 2007(6): 499-501.
[11] Lin L G, Tang C P, Dien P H, et al. Cochinchistemonine: a novel skeleton alkaloid from Stemona cochinchinensis[J]. Tetrahedron Letters, 2007, 48(9): 1559-1561.
[12] 胡若璞. 百部的植物来源及本草考证[J]. 四川中医, 1986(12): 31-32.
[13] 张予. 复方百部酊治疗阴虱病 68 例疗效观察[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2004, 20(3): 290.
[14] 唐慧, 王小波, 唐光辉 等. 中药百部酊治疗阴虱病 50 例的疗效观察[J]. 中国皮肤性病学期刊, 2003, 17(2): 130-139.
[15] 邢建新, 唐慧. 中药百部酊治疗阴虱病 50 例[J]. 上海中医药杂志, 2003, 17(3): 130-131.
[16] 徐培焜. 复方百部洗剂治疗手足癣与湿疹 95 例疗效观察[J]. 新中医, 2004, 36(3): 45.
[17] 王永彬, 王法权, 朱孔军. 复方百部酊治疗手足癣的实验研究与疗效观察[J]. 中国皮肤性病学期刊, 2005, 19(5): 309-310.
[18] 宋益兴, 魏俊红. 25%百部酊治疗丘疹性荨麻疹的疗效观察[J]. 中国皮肤性病学期刊, 2005, 19(2): 98-99.
[19] 陆钢, 杨鹰, 李满玉. 复方百部酊治疗宠物皮肤病的临床观察[J]. 中国兽医杂志, 2001, 37(1): 28.
[20] 陈鸿根. 自拟蛤白百部散治疗肺结核核[J]. 浙江中医杂志, 1999(9): 374.
[21] 冯庆莲. 自拟三拗蝉蛻百部汤治疗感冒后久咳不愈 126 例[J]. 四川中医, 2005, 22(10): 63-64.
[22] 钱永昌. 百部止咳糖浆的制备及临床应用[J]. 中成药, 2000, 22(3): 248.
[23] 朱九生, 乔雄梧, 王静 等. 10 种中草药对 4 种主要害虫的生物活性研究[J]. 华北农学报, 2004, 19(2): 95-99.
[24] 邵光永, 郑伟年, 吴良欢. 植物源杀虫剂与氮磷钾混配叶面肥对小白菜施用效果研究[J]. 农业环境科学学报, 2006, 25(1): 59-62.
[25] 高亮. 百部。楝。烟乳油防治桃蚜及其在莴苣上的残留试验[J]. 中国蔬菜, 2002(4): 12-14.
[26] 张含波, 臧萍. 百部的栽培技术[J]. 特种经济动植物, 2007(3): 42.
[27] 杨振德, 黄寿先, 周传明 等. 药用植物百部的组织培养与快速繁殖[J]. 中草药, 2002, 33(9): 843-846.
[28] 杨振德, 朱麟, 谢立群 等. 百部组织培养中不定根的诱导[J]. 江西农业大学学报(自然科学版), 2003, 25(4): 566-570.
[29] 李克烈, 林乙明, 徐立 等. 蔓生百部组织培养快繁技术[J]. 广西农业科学, 2005, 36(6): 505-506.

农林有机废弃物生产花木栽培基质技术和前景

索琳娜¹, 金茂勇², 张宝珠³

(1. 北京林业大学 水土保持与荒漠化防治教育部重点实验室, 北京 100083; 2. 北京市大兴区园林局花卉产业科

北京 102600 3. 北京市大兴区苗圃, 北京 102600)

摘要: 综述了泥炭资源开发利用现状及存在的问题, 并对农林废弃物用作泥炭替代基质的研究基础, 我国北方地区主要农林废弃物理化性质及基质化可行性, 农林废弃物开发泥炭替代基质关键技术如发酵、调节 pH 值、EC 值, 及由此所产生的环境、经济效益几方面作简要阐述。

关键词: 农林有机废弃物; 花木栽培基质; 技术; 前景

中图分类号: S 604⁺. 7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)04-0108-05

作为农业大国, 我国农林业生产过程中会产生大量种类丰富的农林废弃物, 如秸秆、玉米棒芯、食用菌基、棉籽壳、锯末等, 这些农林废弃物中含有丰富的矿物质和有机质, 但往往在农林业生产中被随意弃置或仅仅进行简单的回填处理, 这无形中造成了资源的极大浪费, 不利于我国农林业的可持续健康发展。同时, 由于国内外花卉苗木产业的迅速发展, 作为当前最主要有机栽培基质的泥炭资源已濒临枯竭, 故而国内外均相继制定相关的法律法规限制泥炭资源过度开发和利用。因此, 从经济、资源、环境可持续发展的角度考虑, 利用来源广泛的农林有机废弃物开发一种应用性质与泥炭相当, 可再生的替代基质显得十分迫切和必要。

第一作者简介: 索琳娜(1984), 女, 河北石家庄人, 硕士, 现主要从事花卉无土栽培基质研究。E-mail: xiuluomaokitty@sina.com.

基金项目: 国家林业局“948”资助项目(2006-4-46); 北京市财政局大兴区园林局泥炭替代基质资助项目; 北京市农村工作委员会科技推广示范资助项目; 北京市科委软科学研究资助项目(20800060267D801)。

收稿日期: 2008-11-24

1 泥炭资源的开发和利用及存在的问题

1.1 泥炭基质的开发和利用

泥炭(peat), 又称草炭。是在过湿的嫌气性自然环境中(如沼泽、湿地等), 由死亡后尚未完全分解的植物残体为主要物质在原地或经搬运在异地堆积而成的松软的有机质复合物, 在自然条件下呈褐色或黑褐色, 通常含水分 65%~70% 富含有机质和腐殖酸、纤维状结构, 具有疏松多孔, 通气透水性好等特性。

泥炭是迄今为止被世界各国普遍认为是最好的一种无土栽培基质。特别是工厂化无土育苗中, 以泥炭为主体, 配合沙、蛭石、珍珠岩等基质, 制成含有养分的泥炭钵(小块), 或直接放在育苗穴盘中育苗, 效果很好。除用于育苗之外, 在袋培营养液滴灌中或在槽培滴灌中, 泥炭也常作为基质, 植物生长良好。

早在 19 世纪, 荷兰的现代园艺业就已经奠基。1870 年荷兰的塞瑞建造了第一个由木头和玻璃构成的房子, 以创造作物生长适宜条件。从那时起, 泥炭即进入园艺作物的栽培应用。至今, 园艺栽培基质的生产者手中已经积累了数百个配方。从应用范围看, 欧洲园艺泥炭应用范围最广, 用量也最多, 每年园艺泥炭用量达 18 450 万 m³[1]。

The Research Advancement on the Genus *Stemona* in China

ZHANG Lei, QIU Qian-dong, ZHANG Xiao-lin, ZANG De-kui

(Forestry College Shandong Agricultural University, Taian, Shandong 271018, China)

Abstract: There are about 27 species in the genus *Stemona*, in which, 7 species occurs in China. The three species, *S. tu-beorsa*, *S. japonica* and *S. sessilifolia*, are well-known as traditional Chinese medicines. This paper summarized the research advances on the plants in the genus *Stemona*, including taxonomy, phylogenetic development, isolation and characterization of alkaloids, medical applications, biological pesticides and reproduction in recent years. The problems existed in the current researches were discussed and the trends were put forward.

Key words: *Stemona*; Advancement; Taxonomy; Application research; Reproduction