

萝 芙 木 人 工 繁 殖 研 究 进 展

龙 绛 雪, 曹 福 祥, 曹 受 金, 曹 基 武

(中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

摘 要: 萝芙木是一种重要的药用植物, 从其根中提制的生物碱利血平具有良好的降压和镇静效果。萝芙木的市场需求大, 野生资源日益减少, 自然状态下繁殖率低, 大规模人工繁殖和栽培萝芙木是解决问题的关键。该试验从种子育苗、营养繁殖和组织培养 3 个方面对萝芙木的人工繁殖技术进行了介绍, 指出传统育苗与现代生物技术相结合是解决萝芙木种苗短缺的有效途径。

关键词: 萝芙木; 野生资源; 种苗短缺; 人工繁殖

中图分类号: S 567.1⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)08-0247-04

萝芙木是夹竹桃科 (Apocynaceae) 萝芙木属 (*Rauvolfia* Linn.) 植物的总称, 为热带与亚热带地区的常绿灌木。全世界共约 60 种, 分布于美洲、非洲、亚洲及大洋洲各岛屿; 我国有 7 种^[1], 主要分布于西南、华南及台湾等省区。在印度, 萝芙木 (*R. serpentina* 蛇根木) 数百年来就被用来治疗头痛、焦虑和解蛇毒等, 享有“灵丹妙药”的美称^[2]。1949 年印度医生 Roston Jal Vakil 在英国医药杂志上首次报道萝芙木根粉具有降血压的作用, 1952 年 Muller 等人从萝芙木根粗提取物中分离出利血平^[3], 随后被用来治疗高血压和精神方面的疾病^[4], 引起了医药界的高度重视。现已发现萝芙木根中含有几十种生物碱, 最主要的有利血平、阿马尼新、育亨宾等, 可以用于治疗多种疾病。国际市场上对该原料药总需求大约 20 000 t 干根/a, 且每年以 100 ~ 150 t 的需求增长率增长^[5]。我国 20 世纪 60 年代利用本国的萝芙木资源自主生产了“降压灵”等降压药, 替代了印度进口萝芙木制剂“寿比南”, 成为当时全国广泛应用的抗高血压药^[6], 目前野生萝芙木资源出现了严重紧缺的局面^[5]。

印度是萝芙木原料药出口的主要国家, 其科研人员在 20 世纪 50 ~ 70 年代作对蛇根木的人工栽培进行了系统的研究, 目前萝芙木原料 90% 来自栽培^[7]。近年来, 我国一些研究机构也对云南萝芙木^[8,9] *R. yunnanensis*、催吐萝芙木^[10] *R. vomitoria* 的引种栽培进行了初步的研究并种植成功, 不过目前种植规模都不大, 没有形成产

业化生产。制约大规模种植的瓶颈主要是种苗供应不足。因此, 在保护现有野生资源的基础上, 通过建立种苗基地, 开展萝芙木的人工繁育具有非常重要的研究价值和开发意义。试验从传统的种子育苗、营养繁殖和近年来兴起的组织培养 3 个方面对萝芙木人工繁殖进展进行了回顾, 以期为我国这一珍稀药用植物资源的保护和可持续性开发利用提供思路。

1 萝芙木的种子繁殖

萝芙木属于自花传粉植物, 可以用种子繁殖。栽培品种主要有印度萝芙木 (蛇根木)、云南萝芙木和催吐萝芙木等^[7,11-12]。

1.1 种子采收、催芽与播种

萝芙木的花期很长, 几乎终年可开花结果。如蛇根木花期 2 ~ 10 月, 红花, 果期 5 月至翌年春季, 果实成熟时由红转为紫黑色; 云南萝芙木花期 3 ~ 12 月, 白花, 果期 5 月至翌年 2 月, 果实成熟时为朱红色。催吐萝芙木花期 3 ~ 10 月, 果期 5 ~ 12 月, 果实成熟时呈橘红色。根据不同种属萝芙木果实成熟周期, 可 1 周采收 2 次, 置室内堆沤 2 ~ 3 d, 待果皮变软开始腐烂时, 去掉果肉洗净种子, 用 6 % 的盐水选取沉种子, 阴干保存, 种子贮藏期一般为半年左右。

萝芙木种子无休眠习性, 可随采随播。但由于种子外面有坚硬的内果皮包被, 使种子吸水困难, 播前采用温水或稀酸等浸种, 然后再用湿沙催芽, 可提高发芽率且出芽整齐。种子开始发芽时, 将种子带沙倒入筛中, 用清水洗掉沙后, 置于竹箩上稍阴干种壳便可播种。在播种育苗过程中, 注意保持苗床湿润。露地育苗需搭设荫棚, 苗高 20 cm 以上可定植。

1.2 影响种子萌发的因素

影响萝芙木种子萌发的外界因素很多, 不同品种、不同地区、不同时间采集和播种, 萌发率都有很大差异。如广西野生萝芙木种子 7 月初播后 68 d 为发芽高峰期

第一作者简介: 龙绛雪 (1970-), 女, 湖南双峰人, 硕士, 讲师, 现主要从事植物生理生化方面的教学科研工作。

通讯作者: 曹福祥 (1963-), 男, 湖南新化人, 教授, 博士生导师, 现主要从事植物次生代谢产物及森林培育等方面的科研工作。

基金项目: 云南省 2007 年度产业化重大关键技术开发资助项目 [云发改高科(2007)1718 号]。

收稿日期: 2009-03-20

发芽率为 82.17%^[13]。催吐萝芙木种子地温在 26℃以上时,种子约 30 d 出苗盛期^[9];但 10 月中旬发芽以后由于气温转低,大部分种子延迟至翌年 4 月中旬继续发芽,4 月下旬终止^[12]。由于萝芙木种子萌发时间长,野生状态下易受干旱、温度、土壤等自然因素影响,萌发率很低,为 10%~40%不等^[14-15],这也是为什么目前野生萝芙木数量减少的原因之一。

影响萝芙木种子萌发的主要因素还是种子自身。萝芙木种子外表看似正常,但解剖可发现大多数种子没有正常的胚,种子空瘪率有时高达 90%。原因是萝芙木可能进行孤雌生殖,从而造成种子可利用率低^[7]。Saini 1969 年发现风干种子中存在大量的苯乙酸,是抑制种子萌发的另一个原因^[16]。坚硬的内果皮也是影响萝芙木种子萌发的一个因素^[17]。Tomo^[18]发现用 γ-射线处理风干种子(2 500~5 000 r),种子萌发率为 20.5%~74.5%。印度农业大学的研究人员通过筛选、选育出萝芙木栽培种 RS-1,其种子即使在保存 7 个月后萌发率仍达 50%~60%。总之,要想提高萝芙木种子萌发率,必须从选种、采收、催芽、播种、管理等诸多环节下功夫。

2 萝芙木的营养繁殖—扦插

由于萝芙木的果实成熟时间不一致,采集野生萝芙木种子很困难,特别是种子可利用率低,从而制约了种子育苗的规模。为了解决萝芙木种苗问题,通过扦插繁殖萝芙木成了另一条有效途径。

萝芙木的茎和根都可以作扦插材料。如蛇根木^[7,11]、催吐萝芙木^[19]、云南萝芙木^[8]的扦插成活均有报道。合适的激素如 NAA/IBA 处理有利于扦插茎段的生根^[13,20],扦插时间以春、秋季为好。总的说来,用根扦插的成活率比用茎、种子的要高,但与种子实生苗相比,用根段成苗的回收根比种子的要低^[5]。Badhwar 等^[21]曾报用种子、根段和茎段扦插繁殖的苗在形态和地上部分的生长量方面,三者无显著差别,但实生苗收获的根比扦插苗要高,这可能是因为实生苗内源激素合成

前体比扦插苗要高的缘故^[22]。许勇认为用云南萝芙木根作扦插材料无主根生长,经济价值低(因萝芙木主要利用价值在发达的主根),不宜用作扦插繁殖材料^[23]。

尽管萝芙木茎扦插成活率比种子育苗成活率高,但生根时间长是影响扦插成活率的关键问题。在温度适宜的条件下,萝芙木茎段扦插 1 周后就可以抽出新芽,而生根则严重滞后,需 50~75 d。大规模的扦插育苗期间如果管理不善,苗床干燥、染菌,最容易造成扦插材料营养损耗而枯死或发霉腐烂。

3 萝芙木的快繁技术—组织培养

鉴于种子育苗存在种子利用率低,扦插育苗存在生根困难和生根时间长等缺点,短时间内难以满足大量种苗的需求。为了解决大面积推广种植萝芙木种苗不足的瓶颈问题,萝芙木的快繁技术成了众多国家研究热点。

关于萝芙木的组织培养,从 20 世纪 60 年代就有报道^[24],印度、孟加拉国等研究人员一直在进行萝芙木快繁技术的探索^[25-29],我国在此方面的研究很少^[30]。萝芙木组织培养离体植株快繁的 2 种基本途径有器官发生和体细胞胚胎发生,另外组织培养与基因工程相结合的萝芙木遗传改造、人工种子等也有零星报道。

3.1 器官发生途径的快繁研究

器官发生是指自然生长或离体培养条件下形成根、茎、叶枝条和花等器官的过程。器官发生主要包括芽分化和生根。特别是采用一个有活力的腋芽在无菌条件下扦插,使其长出丛生芽,这个过程可以重复若干次,从而达到快繁和工厂化育苗的目的^[31]。细胞分裂素和生长素的绝对浓度和相对浓度水平控制着器官发生的类型^[32]。从相关的文献可以看出,利用萝芙木的带芽茎段(腋芽)或叶作外植体,诱导产生芽或先形成愈伤组织,进一步诱导分化成芽是萝芙木快繁的主要策略。20 世纪诱导萝芙木腋芽发生的研究虽已取得成功,但增殖系数均不高;近年来的报道表明,萝芙木组织培养在提高增殖系数上有了较明显的进展(见表 1)。

萝芙木组织快繁概况					
时间	作者	品种	外植体	激素配比(MS 培养基)	增殖倍数
1994	Shyamal ^[29]	<i>R. serpentine</i>	腋芽	BA 1.5 mg/L+NAA 0.5 mg/L	2.5
1996	Sudha ^[29]	<i>R. mirantha</i>	腋芽	BA 13.2 μM+NAA 2.68 μM	3
2002	Shahrear ^[30]	<i>R. serpentine</i>	腋芽	BA 2.5 mg/L+NAA 0.1 mg/L	8.7
2005	Mohd ^[31]	<i>R. tetraphylla</i>	腋芽	5 μM TDZ	18.5
2007	Baksha ^[34]	<i>R. serpentine</i>	叶	BA 4.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L	35
2008	龙绛雪 ^[37]	<i>R. yunnanensis</i>	叶	BA 3.0 mg/L+NAA 0.1 mg/L	20

从以上研究可以看出,萝芙木快繁技术正在逐渐成熟。如按照 Baksha 等方案中的繁殖速度,一个外植体理论上 1 年可以增殖到 500~1 000 万株小苗。但目前萝芙木通过组织培养形成大规模的工厂化育苗还未能实现。实际操作中由于组培过程污染率高、生长不良、组培苗玻璃化、驯化成活率低等原因,通过组织培养来

提供市场所需的大量苗木,其成本仍然很高,从而制约了萝芙木快繁技术的推广。

对于通过茎或叶诱导出的芽,必须再诱导产生根才能真正用于移栽。归纳以上的文献报道可以发现,萝芙木组培苗在 1/2MS+(0.5~1.5) mg/L IBA/NAA 中可获得较好的生根率。待试管苗长到 5~6 cm,有 4~5 条

不定根时可以进行练苗移栽。练苗基质多为含有机质丰富的土壤与河沙或珍珠岩等量混合,既保水又可以防止土壤板结。练苗初期注意遮荫保湿,20 d 后可移至大田种植,90%以上成活。

3.2 胚状体发生途径与人工种子

在离体植物细胞、组织或器官培养过程中,由一个或一些体细胞,经过胚胎发生和发育过程,形成的与合子胚相类似的结构—胚状体。与由愈伤组织、细胞或器官培养诱导芽相比,诱导胚状体的数量比诱导芽多得多,可以极大地增加繁殖系数。体细胞胚具有两性,其再生植株具有完整的根尖系统,因此体细胞胚幼苗比器官发生途径得到的幼苗更完整,抗性更强,成苗率高^[33]。把植物组织培养出来的胚状体或芽,包在含有营养物质并有保护功能的凝胶胶囊中,制成人工种子,可以直接用于播种^[34]。利用愈伤组织或原生质体在合适的液体培养基中发酵产生大量的胚状体,再包装成人工种子,这是真正实现工厂化育苗的最佳途径。

关于萝芙木胚状体的研究报道最早见于20世纪70年代印度 Lucknow 国家植物公园。1991年 Jocelyne 和 Sudha C G^[35] 分别诱导催吐萝芙木叶肉细胞原生质体和蛇根木根段产生胚状体,进而成功获得了完整的植株。将胚状体合成人工种子^[36]在1995年有过报道,2005年 Reddy^[37]等把蛇根木组培诱导出的芽尖(1 mm 长)制成人工种子,在4℃可以成功保存3个月之久。目前关于萝芙木人工种子的研制尚有许多难题有待进一步解决,其中最重要的是体细胞胚难以诱导成功,形成的体细胞胚发芽率低,以及种子的无性系变异问题等等,而且人工种子成本高也是一个亟待解决的问题。

3.3 基因工程技术改良萝芙木的组织培养

近年来,生物技术和完善使药用植物的生产在数量和品质上都取得了显著的进步。如组织培养技术与基因工程技术相结合,通过多倍体诱导、转基因、发根等方式对萝芙木品种进行改良与器官再生,可以筛选培育出优良高产的萝芙木新品种,提高萝芙木生物碱积累量。1987年 Mathur^[38]等用秋水仙素处理蛇根木幼苗顶端,得到同源四倍体的萝芙木,进而对2a生四倍体植株进行组织培养获得成功,四倍体植株在自然条件下生长完全正常。在生殖特点上,一般四倍体的结实率比二倍体低。四倍体与其原种二倍体杂交得到的杂种是三倍体,大多完全不育。因此对不以种子为收获对象的萝芙木,同源四倍体或三倍体育种可以降低萝芙木因开花多而消耗大量养分,提高生物量和生物碱的积累。1993年 Benjamin 和 Heble^[40]等利用发根农杆菌侵染蛇根木茎尖产生发根并进一步产生不定芽,得到转基因植株并发育成熟开花。这种转基因植株根中生物碱含量

与普通型的差不多,但生物量比普通植株高。2003年 Suhda^[41]等报道诱导 *R. micrantha* 产生毛状根,毛状根在含 1/2MS+0.2 mg/L IBA+0.1 mg/L NAA 诱导条件下产生的阿吗宁辛和阿吗灵比普通根中的含量约高10倍。2005年王泓^[7]利用发根农杆菌介导将异胡豆苷合成酶基因 *Srt* 导入萝芙木核基因组,获得携带有 *Srt* 外源基因的毛状根。其毛状根中利血平含量为自然根中的52.55倍。由此可见,利用基因工程技术改良萝芙木特别是通过发根培养,可以获得高产次生代谢产物。目前关于萝芙木发根培养还很不成熟,要实现毛状根工业化生产,直接通过发根培养代替传统的野外种植提取生物碱,还有许多问题要解决。

4 结语

半个多世纪以来,萝芙木属植物由于其根内含有多种活性生物碱而备受医药界关注,同时也导致萝芙木野生资源锐减乃至有些种类濒临灭绝。人工栽培萝芙木,既可以满足医药市场对萝芙木原材料的大量需求,又可以保护野生的萝芙木资源和生态环境,促进地方经济的发展。如我国云南特有的云南萝芙木^[42]生物总碱含量高,具有很大的开发前景。目前,萝芙木的传统繁殖方式由于其遗传稳定性好、实用性强而占主导地位;组织培养具有传统培育无法比拟的繁殖速度,组织培养与基因工程相结合,可以大大缩短选育萝芙木新品种的周期,提高次生代谢产物积累,甚至可以直接在生物反应器内生产生物碱,节约大量的人力资源和土地资源。但后者由于对设备和技术的要求高,大规模的推广还有待时日。研究认为,传统繁殖方式与现代快繁技术两者有机地结合,是最大限度地开发和保护萝芙木资源、实现药用植物资源产业化和可持续发展的有效途径。

参考文献

- [1] Li P T, Leeuwenberg A J, Middleton D J. Apocynaceae/[M]. Wu Z Y, Raven P H, eds. Flora of China[M]. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 1995, 16: 143-188.
- [2] Albert S. Lyons. Ancient India[M]. Submitted by public Medical History, 2006; 27-30.
- [3] Mueller J M, Schlittler E, Bein H J. Reserpine the sedative principle of *Rauwolfia Serpentina* [J]. *Experientia* 1952(8): 338.
- [4] Steck H. Le syndrome extrapyramidal et diencephalique au Lergactil et au Serpasil [J]. *Ann Med Psychol*, 1954, 112: 737-743.
- [5] Farooqi A A, Sreeramu B S. Cultivation of medicinal and Aromatic Crops[M]. Published by Universities Press (India) Private Limited, 2001: 210-219.
- [6] 刘力生,陈孟勤,曾贵云,等.高血压研究四十年[J].中国医学科学院学报 2002 24(4):401-408.
- [7] Sahu B N. *Rauwolfias* volume I—Botany and Agronomy[M]. New Delhi: Today and Tomorrow's Printers and Publishers, 1979: 228-245.
- [8] 管志斌. 南药萝芙木的栽培与开发[J]. 中国野生植物资源, 2004, 23(5): 54-56.
- [9] 管艳红,张丽霞,马洁. 催吐萝芙木的栽培技术[J]. 时珍国医国药

2004, 15(5): 280.

- [10] 赵永生, 周亚兴, 查云盛. 云南萝芙木引种驯化栽培及发展前景[J]. 中国民族民间医药杂志, 2006, 80: 179-180.
- [11] Farooqi A A, Sreeramu B S. Cultivation of medicinal and Aromatic Crops[M]. published by Universities Press (India) Private Limited, 2001: 210-219.
- [12] 冯刚利, 王承南, 曹福祥, 等. 云南萝芙木规范化种植操作规程[J]. 林业科技开发, 2008, 22(1): 102-104.
- [13] 蓝祖裁, 吴庆华. 人工繁殖萝芙木的试验研究[J]. 广西医学, 2006, 28(6): 802-803.
- [14] Nayar S L. Experimental propagation and culture of *R. serpentina* by seeds[J]. Indian Jour Pharm, 1956, 18(4): 125-126.
- [15] Sptapauya. The Botanical aspect of *R. serpentina* Benth[J]. Indian J-of Barm, 1956, 58(4): 117-118.
- [16] Mitra G C. Studies on the formation of viable and non-viable seeds in *Rauwolfia serpentina* Benth[J]. Ind J Exp Biol, 1976, 14: 54.
- [17] 王泓, 廖志华, 田桂香, 等. 发根农杆菌介导萝芙木遗传转化[J]. 西南师范大学学报(自然版), 2006, 31(2): 137-141.
- [18] Tome S G. Germination of *Rauwolfia Serpentina* Benth seeds -Effect of gamma radiation[J]. Curr. sci, 1964, 33(24): 756.
- [19] Ehiagbonare, Joseph E. Regeneration of *Rauwolfia vomitoria*[J]. African Journal of Biotechnology, 2007(8): 979-981.
- [20] Alangir A N M, Ahmed Montaz. Growth and phytochemical investigation of *Rauwolfia serpentina* Benth[J]. Propagulo, Bangladesh J. Bot, 2005, 34(1): 7-10.
- [21] Badhwar R L, Beri R m, Kariara G v, et al. The wonder drug of India -Sarpagandha[J]. Indian Forester, 1956, 81(4): 258-268.
- [22] Badhwar R L, Beri R m, Kariara G v, et al. The wonder drug of India [J]. Sarpagandha Indian Forester, 1956, 81(4): 258-268.
- [23] 许勇, 王正良. 云南萝芙木的扦插繁殖试验[J]. 热带农业科技, 2004, 27(4): 45-46.
- [24] Mitra, G C, Kaul K N. In vitro culture of root and stem callus of *Rauwolfia serpentina* Benth. for reserpine[J]. Indian J. Exp Biol, 1964(2): 49-51.
- [25] Roy S K, Hossain M Z, Isam M S. Mass propagation of *Rauwolfia serpentina* by in vitro shoot tip culture[J]. Plant Tissue Cult, 1994, 4(2): 69-75.
- [26] Sudha C G, Seeni S. In vitro propagation of *Rauwolfia micrantha*, a rare medicinal plant[J]. Plant cell, tissue and organ culture, 1996, 44(3): 243-248.
- [27] Ahmad S, Amin M N, Azad M A K, et al. Micropropagation and plant regeneration of *Rauwolfia serpentina* by tissue culture technique[J]. Pakistan-

Journal of Biological Sciences, 2002, 5(1): 75-79.

- [28] Faisal M, Ahmad N, Anis M. Shoot multiplication in *Rauwolfia tetraphylla* L. using thidiazuron[J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 2005, 80: 187-190.
- [29] Baksha R, Ara M, Jahan A, et al. In vitro clonal propagation of *Rauwolfia serpentina* (Linn.) Benth[J]. Bangladesh J. sci. ind. res, 2007, 42(1): 37-44.
- [30] 龙绛雪, 曹福祥, 曹基武. 云南萝芙木叶愈伤组织诱导与植株再生[J]. 中南林业科技大学学报, 2008(3): 41-44.
- [31] 邓年方, 王义强. 植物组织培养快速繁殖类型综述[J]. 江苏林业科技, 2006, 33(1): 41-44.
- [32] 刘进平, 莫饶. 热带植物组织培养[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 1-12.
- [33] 张建瑛, 杨玲, 沈海龙. 蔷薇科植物体细胞胚胎发生及影响因素研究进展[J]. 生物技术通报, 2007(3): 35-38.
- [34] 王秀桂, 王春磊, 张宇. 植物人工种子的研究进展[J]. 防护林科技, 2007(4): 118-119.
- [35] Té mouillaux-Guiller J, Ché rieux J C. Somatic embryogenesis from leaf protoplasts of *Rauwolfia vomitoria* Afq[J]. Plant cell reports, 1991(10): 102-105.
- [36] Bajaj Y P S. Somatic Embryogenesis and Synthetic Seed II[M]. Berlin: Springer-Verlag, 1995.
- [37] Bajaj Y P S. Cryopreservation and the retention of biosynthetic potential in cell cultures of medicinal and alkaloid-producing plants/[M]. Bajaj YPS (ed). Biotechnology in Agriculture and Forestry; Medicinal and Aromatic Plants I, vol 4. Berlin: Springer-Verlag, 1988.
- [38] Shama N, Chandel K P S. Low-temperature storage of *Rauwolfia serpentina* Benth. ex Kurz.; An endangered, endemic medicinal plant[J]. Plant Cell Reports, 1992(11): 200-203.
- [39] Mathur, A, Mathur A K, Kukreja P S, et al. Establishment and multiplication of colchi-autotetraploids of *Rauwolfia serpentina* L. Benth. ex Kurz. Through tissue culture [J]. Plant cell Tissue and Organ Culture, 1987(10): 129-134.
- [40] Benjamin B D, Roja G, Heble M R. Agrobacterium rhizogens mediated transformation of *Rauwolfia serpentina*; Regeneration and alkaloid synthesis [J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 1993, 35: 253-257.
- [41] Sudha C G, Obul R B, Ravishankar G A, et al. Production of ajmaline and ajmaline in hairy root cultures of *Rauwolfia micrantha* Hook f., a rare and endemic medicinal plant[J]. Biotechnol Lett, 2003, 25: 631-636.
- [42] 曹福祥, 徐庆军, 王承南, 等. 萝芙木属植物的物种和分布[J]. 中南林业科技大学学报, 2007(6): 154-158.

Research Progress on Artificial Propagation and Cultivation of *Rauwolfia*

LONG Jiang-xue, CAO Fu-xiang, CAO Shou-jin, CAO Ji-wu

(Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004, China)

Abstract: *Rauwolfia* is an important medicinal plant, the root of which is the source of tranquilizing alkaloid drugs such as reserpine. The market of *Rauwolfia*'s demand is large, but the wild resources is decreasing, so the keyway to solve the contradiction is to quicken artificial propagation and large-scale cultivate. This paper reviewed the artificial propagation progress of *Rauwolfia* from three aspect. Seed propagation, vegetative propagation and in-vitro tissue. And point out the effective way to resolve seedling sortage of *Rauwolfia* was combined traditional culture with modern biotechnology.

Key words: *Rauwolfia* Linn; Wide resource; Seedling shortage; Artificial propagation and cultivation