

# 稀有植物东京桐迁地保护研究

## Ex Situ Conservation of a Rare Species *Deutzianthus tonkinensis*

黄仕训

王才明

王燕

Huang Shixun

Wang Caiming

Wang Yan

(广西植物研究所 桂林市雁山 541006)

(Guangxi Institute of Botany, Yanshan, Guilin, Guangxi, 541006)

**摘要** 1984年始,在广西桂林雁山(中亚热带)酸性土壤上引种生长在广西龙州(北热带)石灰(岩)土壤的东京桐(*Deutzianthus tonkinensis*)种子和野生幼苗,1993年植株平均高4.14 m,平均地径7.1 cm,1994年开花结果,采集种子育苗,获180多株子代,目前子代生长正常。一年生苗在2℃并有北风时,部分叶脱落;没有北风,0℃以上不会受冻;定植多年的植株在-6℃以上时,部分叶受冻,在-2℃以上时,基本不受冻。在引种地,3月下旬开始萌芽,5月下旬开始现蕾,6月上旬开花,9月中旬果基本成熟落地。1株三种土壤的盆栽试验初步表明,幼苗对石灰土有一定的依赖性。迁地结果还初步表明,东京桐的适应性较同一分布区类型的蚬木、肥牛树、金丝李强。

**关键词** 东京桐 稀有植物 迁地保护

中图法分类号 S 792.990.4

**Abstract** Seeds and wild seedlings of *Deutzianthus tonkinensis* growing in the lime (rock) soil of Longzhou county (north tropical zone) of Guangxi were introduced into the acid soil of Yanshan, Guilin, Guangxi (middle subtropical zone) from 1984. Seedlings were 4.14 m in average height, 7.1 cm in diameter at base in 1993, blossoming in 1994. The seeds from the parent tree were propagated and brought up over 184 generations which are growing well now. For one-year-old seedlings, some leaves were off at 2℃ with north wind; not been frozen at 0℃ and higher without north wind. Seedlings growing in the field for several years were freed on some leaves at -6℃ and higher, but basically not be freed at -2℃ and higher. In Yanshan, the trees sprouted in the last ten-day of March, budding in the last ten day of May, blossoming in the first ten-day of June, fruit maturing and dropping down in the middle ten day of September. Seedling growth in a certain extent depended on lime soil from soil trail in the pots (15 seedlings and three different soils). The trail also showed that adaptability of *Deutzianthus tonkinensis* was better than that of *Burretiodendron hsienmu*, *Garcinia paucinervis* and *Cephalomappa sinense* which are in the same zone.

**Key words** *Deutzianthus tonkinensis*, rare species, ex situ conservation

东京桐 (*Deutzianthus tonkinensis*) 为大戟科东京桐属唯一的种类,稀有常绿乔木。首先在越南东京区发现,50年代后,在我国云南和广西也发现有分布。因其分布范围窄,现存数量少,被列为我国的二级保护植物<sup>[2]</sup>。东京桐是优良的木本油料植物,种仁含油

率49.7%,在脂肪酸中,棕榈酸占28.1%,硬脂酸占13.8%,油酸27.4%,亚油酸24.8%<sup>[3]</sup>,东京桐自然资源不多,有关它的研究报道很少。广西植物研究所从198年开始从龙州引种,1988年以来,我们多次深入分布区调查、引种,采集种子进行繁殖试验,并对引种的植株进行生物学特性观测。1984年引种的植株现已开花结果,引种获得成功。本文将研究结果报道如下。

## 1 地理分布及生态习性

除越南东京外,我国云南东南部的河口、马关和广西西南部的龙州、宁明、大新、崇左、扶绥等地也有东京桐分布<sup>[2,4]</sup>。它在水平分布上,处于北热带地区,而在垂直分布上,在广西,一般生长在海拔 200 m~ 550 m 的石灰岩山坡中下部或谷地,在云南,分布可达海拔 900 m

在广西,东京桐分布区的土壤为石灰土,呈微酸性至中性。分布区气温高,热量充足,气候特点是夏秋炎热,雨量充沛,但冬春气温偏低,干燥少雨。年平均气温 21.3℃~ 22.3℃,最高气温 39.1℃,最低气温 - 0.2℃,除少数年份外,年最低气温多在 0℃ 以上,≥ 10℃ 年积温 7 600℃~ 7 900℃。分布区降雨较多,年平均降雨量 1 200 mm~ 1 500 mm,但干湿季分明,石山地区的旱季有时特别干旱。东京桐喜光,也耐荫蔽,苗期尤其如此。东京桐在大多数分布点和引种的树木园、植物园,高 10 m 左右,而在广西崇岗自然保护区土壤肥沃、湿度大的山谷森林中,高达 25 m,而且生长茂盛,形成以东京桐占优势的群落。东京桐在乔木各亚层都有分布,林下幼苗亦可见,说明东京桐在环境适宜的森林中,可以自然更新,如果没有人为砍伐,是可以长期生存的。在林中,东京桐常见的伴生树种有肥牛树 (*Cephalomappa sinense*)、苹婆 (*Sterculia nobilis*)、任木 (*Zenia insignis*)、人面子 (*Dracontomelon du perreanum*)、海南大风子 (*Hydnocarpus hainanensis*)、米浓液 (*Teonongia tonkinensis*)、秋枫 (*Bischofia javanica*)、山石榴 (*Randia spinosa*) 等。

## 2 迁地保护区自然条件概况

迁地保护地点设在桂林植物园内,东经 110°17',北纬 25°01',海拔 150 m 左右;年平均气温 19.2℃,极端高温 40℃,极端低温 - 6℃,≥ 10℃ 年积温 5 955.3℃;年均降雨量 1 805.7 mm,降雨多集中在春夏。土壤为酸性红壤,质地粘重,土层厚度 50 cm 左右, pH 值 4.0~ 6.0

## 3 迁地保护结果

1984 年从龙州采回种子繁殖,获得部分苗木,1989 年初移植到珍稀濒危植物园中,移植时苗平均高 1.50 m,平均地径 2.0 cm,移植后经细心管理,生长良好。1999 年底测量,植株平均高 4.14 m,平均地径 7.1 cm,即 5 年中平均高生长 0.53 m,年平均地径生长 1.0 cm。1992 年开始开花,1999 年开始结果,种子

成熟后,采集种子播种,获得苗木 180 多株,目前生长正常

1999 年~ 1992 年,多次从广西崇岗自然保护区挖掘野生小苗或采集种子培育、繁殖,均获得成功

从引种结果来看,东京桐在酸性红壤上是可以正常生长的,在土层深厚、湿润的地方,枝繁叶茂,生长较快,在土层薄而干旱处生长较慢。东京桐虽为热带树种,但通过驯化也可以提高抗寒能力,据观察,一年生播种苗在 2℃ 并伴有北风时,部分叶片开始脱落,如果没有北风,0℃ 以上不会受到冻害;定植多年的植株在 - 6℃ 低温时,只有部分叶受冻,在 - 2℃ 以上低温时,基本不受影响。引种几年来,未见病害,虫害也很少。

## 4 生物学特性观测

### 4.1 生长特性

据树干解析,2 年生东京桐高 19.5 m,胸径 21.8 cm,前期生长稍慢,高生长在第 9 年最快,年生长量 1.4 m;15 年时直径生长达到高峰,年生长量 1.0 cm。据对引种的东京桐观测,1.2 年生只有 1 条主干,第 3 年开始分枝。每年春季,萌发大量新梢,有的枝顶发出 3~ 4 枝新梢,因此,上半部主干常常不明显。萌芽容易,只要条件适宜,枝干上潜伏的芽很容易萌发形成新枝。叶片宽阔,着生密集,叶多而且重,嫩软的新枝常被压得弯曲,所以,尽管新梢年生长量可达 1 m 以上,但整个树冠的年高增长常常并不多。

为了解苗期幼苗的生长变化,对播种繁殖的东京桐苗随机抽取 1 株进行观测,结果见表 1。春季播的种子,4 月中旬开始萌发,5 月中旬基本出齐。苗出土时,地径就达 0.5 cm 以上,上胚轴高可达 15 cm,到当年年底,苗平均高 57 cm,平均地径 0.93 cm,主根长达 30 cm,须根很多,大部分根分布在 15 cm 以上的表土层。

东京桐苗出齐后,生长量开始持续生长。生长逐渐加快,8 月份达到最高峰,之后又逐渐减慢,直到 11 月上旬生长停止。地径的生长变化与高生长基本一致,但变化比较稳定,除 6 月和 1 月外,7 月~ 10 月的生长量相差不大。

### 4.2 物候期

在桂林雁山,东京桐 3 月下旬开始萌芽,其后不断抽梢长叶,到 11 月上旬生长停止。雌雄异株,5 月下旬开始现花蕾,6 月上旬开花,雌雄花同时开放,虫媒传粉,6 月中旬授粉结束并开始出现幼果,9 月初果开始成熟,9 月中旬果基本上都成熟落地。

表1 一年生东京桐苗生长情况

Table 1 Growth of one-year-old seedlings of *Deutzianthus tonkinensis*

测量时间 Measurement date	平均高 Average height (cm)	平均地径 Average of ground diameter	生长量 Increment	
			高 Height (cm)	地径 Ground diameter
5月26日 26th May	16.4	0.601		
6月25日 25th June	22.8	0.651	6.4	0.050
7月26日 26th July	32.2	0.709	9.4	0.058
8月25日 25th Aug.	45.2	0.772	13.0	0.063
9月25日 25th Sept.	52.1	0.833	6.9	0.061
10月25日 25th Oct.	56.7	0.890	4.6	0.057
11月10日 10th Nov.	57.6	0.930	0.9	0.040
11月26日 26th Nov.	57.6	0.930	0	0

表2 恒温条件下 (25°C~28°C) 种子萌发情况

Table 3 Seed germination at temperature 25°C to 28°C

贮藏时间 Days of storage	贮藏方式 Storage	播种数 No. seeds sowed	发芽数 Germination number (粒)	发芽率 Germination percentage (%)	备注 Notes
0	随采随播 Non-storage	40	37	92.5	
0	随采随播 Non-storage	20	12	60	保留种壳 Keep shell on
30	润沙藏 Wet sand storage	20	19	95	
30	干藏 Dry storage	20	18	90	
60	润沙藏 Wet sand storage	20	19	95	
60	干藏 Dry storage	20	0	0	
90	润沙藏 Wet sand storage	20	18	90	
90	干藏 Dry storage	20	0	0	
135	润沙藏 Wet sand storage	20	19	95	
180	润沙藏 Wet sand storage	19	17	89.5	

注:除注明外,全为剥壳后播种 All seeds were sowed without shell except being noted

### 4.3 种子特征及发芽习性

东京桐为核果,近球形,成熟时果皮灰黄色,密被短毛,先端有短尖头,直径3.0 cm~4.0 cm,高2.8 cm~3.8 cm,果分为2~3瓣(大多为3瓣),每一瓣内有1粒种子。种皮木质,坚硬,褐色,种子卵状椭圆形,长1.8 cm~2.5 cm,直径1.2 cm~1.8 cm,晾干后种子千粒重2.000 g左右。

东京桐果成熟后会自然脱落,果采后放在地上沤一段时间,果皮腐烂,种子脱出,即可用于播种,为了解种子的发芽习性,采集种子进行发芽试验,从试验结果可知(表2~表3),东京桐种子发芽率是很高的,剥壳后在恒温箱内(25°C~28°C)催芽,发芽率可达90%以上。但坚硬的种壳对种子发芽有一定影响,带壳种子催芽要第22天才开始萌发,比剥壳种子晚17 d,发芽不整齐,发芽率明显低于剥壳的种子。种子没有休眠期,成熟后只要有适宜条件就可以萌发,新采的种子,剥壳后在恒温箱内(25°C~28°C)第5天就开始萌发了。成熟落地的种子,有少量当年就能萌发,但多数到第3年春才发芽。种子失水快,干藏不能过久,干藏2个月以上,种子就完全丧失发芽能力。因此种子宜用润沙贮藏,贮藏得当,半年后发芽率仍可保持在90%左右。

种子成熟落地1个半月后采收,其发芽率大大低于新鲜种子。因此,东京桐种子成熟后要及时采收,及时处理、贮藏。

表3 试验地种子萌发情况

Table 3 Seed germination in experimental field

采种时间 Date of collecting seed	播种时间 Date of sowing	播种数 No. seeds sowed (粒)	发芽数 Germination number (粒)	开始发芽期 Date of germinating	发芽率 Germination percentage (%)	备注 Notes
1993-10-15	1993-10-22	40	14	1994-04-15	35.0	
1993-10-15	1994-03-04	150	25	1994-04-23	16.7	润沙藏 Wet sand storage
1994-09-05	1994-09-07	22	14	1995-04-18	63.6	

### 5 土壤对东京桐苗期生长的影响

用刚长出真叶的小苗上盆,每盆1株,分为3组,每组5盆,盆土分别为: I 石灰土; II 石灰土和红壤土各半; III 红壤土。管理措施相同,1年内测4次苗高和地径,结果见表4,结果显示,苗高和地径的增长量都是I组>II组>III组,表明东京桐幼苗在石灰土上生长得更好一些。由于试验材料有限,尚不能说明土壤对苗期生长影响的程度,但可以说明东京桐对石灰土有一定的依赖性。

表 4 东京桐苗在不同土壤中的生长情况

Table 4 Growth of seedlings of *Deutzianthus tonkinensis* in different soils

测量时间 Measurement date	高 Height (cm)			地径 Ground diameter (cm)		
	I	II	III	I	II	III
1993-06-30	27.6	25.9	28.0	0.56	0.58	0.60
1993-08-30	46.0	45.6	43.6	0.74	0.78	0.80
1993-11-30	64.6	58.2	55.6	0.89	0.89	0.84
1994-06-30	86.0	81.5	76.0	1.08	0.94	0.87
年生长量 Annual increment	58.4	55.6	48.0	0.52	0.36	0.27

I: 石灰土 Lime soil; II: 石灰土 50% + 红壤土 50% Half lime soil + half red soil; III: 红壤土 Red soil.

## 6 讨论

东京桐从北热带石灰(岩)土壤上引种到中亚热带的桂林酸性红壤上,获得成功,表明东京桐的适应能力是比较强的。广西植物研究所也引种其他一些北热带石灰(岩)土的珍贵树种,如蚬木、肥牛树、金丝李等,这些树种不但与东京桐在同一分布区,而且分布纬度比东京桐更北,引种年限比东京桐长,其中蚬木已引种 30 多年了,虽曾开花结果,但果实没有成熟就脱落了,至今没有获得成熟种子。金丝李、肥牛树都没有开花。东京桐与它们相比,显然适应能力强一些。

东京桐作为国家二级保护植物,自然资源越来越少。其资源稀少的原因是多方面的,从引种繁殖及野外调查的结果来看,种子本身的特性是重要原因之一。新鲜种子场圃发芽率可达 60% 以上,按理更新是不成问题的,但种子容易失水,在干燥环境下 2 个月就完全丧失发芽能力,同时,种子富含油脂,在湿润

条件下时间过长容易腐坏,降低发芽率。种子成熟后 1 个半月收集的种子,立即播种,发芽率也只有 35%,如果贮藏到次年春天播,发芽率则降到 16.7% (表 3),因此,种子成熟后要落在较长时间能保持湿润的地方,才有部分种子可以发芽。东京桐自然分布区冬季属旱季,雨水很少,石灰岩地区又特别干旱,这可能是限制东京桐天然更新的又一个原因。野外调查发现,东京桐多出现在密林中,而且更新较好,而在疏林或荒坡上很少见到,这与种子特性是相吻合的。此外,森林大量遭到砍伐,留下荒山和杂灌木丛,又进一步增加了东京桐更新的难度。因此,要保护东京桐种质资源,应从两方面着手。一要保护分布区的现有森林免遭继续破坏,为东京桐的更新保持一个良好的生态环境。二要通过采种、育苗,开展人工造林。东京桐种子含油量高,若将东京桐用于荒山绿化造林,不但扩大了东京桐的分布范围和资源存有量,从根本上改变东京桐的稀有状态,而且还可带来一定的经济效益。

## 参考文献

- 1 李树刚,梁畴芬主编. 广西植物资源. 北京: 北京科学技术出版社, 1990. 36~ 41.
- 2 傅立国主编. 中国植物红皮书——珍稀濒危植物. 北京: 科学技术出版社, 1992. 292.
- 3 程菊英等. 广西油脂植物研究. 广西植物, 1980, (2): 26~ 33.
- 4 王才明,黄仕训,王 燕. 广西国家级珍稀濒危保护植物种质资源调查研究. 广西植物, 1994, 14 (3): 277~ 288.
- 5 广西崇岗自然保持区综合考察队. 广西崇岗自然保持区综合考察报告. 广西植物, 增刊一, 1988, 74~ 82, 185~ 212.
- 6 吴征镒,王文采. 云南热带亚热带地区植物区系研究的初步报告 I. 植物分类学报, 1957, (2): 245.

(责任编辑: 蒋汉明)

## 2 世纪科学发展趋势: 组合数学与图论

60 年代之前,人们对这学科的印象还是一些数学游戏的混合物(拉 芳,幻方,七桥问题,四色问题),由于计算机科学等强大推动力的驱使,近年来的发展是猛烈的,大批组合数学和图论杂志的出现,国际数学家大会开始专设“组合数学”小组,并且与菲尔兹奖同时颁发为离散应用数学专设的尼凡林纳奖,国际上一些重要的组合数学与图论、优化研究中心(如加拿大滑铁卢大学,西德波恩大学,美国犹他大学离散数学与计算机科学中心等)的建立,均可看到这学科发展的勇猛势头和地位的提高。在研究水平上,近年来已形成一些系统而深刻的理论和学派[如以爱尔特希(Erdős)为首的匈牙利学派,美国罗塔-斯坦利(Rota-Stanley)代数组合学学派,班奈(Bannai)的设计结合方案学派,马托伊德(Matoid)理论,极大流理论,图论中的米诺尔(Minor)理论和拓扑图论方法,计数理论中的 Zeta 函数方法和概率方法,代数图论,拉姆齐(Ramsey)理论等]但总的看来,理论深度和系统性仍不能和传统数学相比,但这也给人们的研究以各种创新的机会。应当组织力量去作有影响的问题,去建立系统的理论,去研究有重大应用背景和前景的课题。

(摘自 21 世纪科学发展趋势课题组《2 世纪科学发展趋势》,科学出版社, 1996. P129)