

# 国家重点保护植物 “迁地”与“近地”保护有效性的比较研究 Comparative Study on Conservative Efficiency of National Protected Plants Between “Off Site” and “Near Site” Conservation

许再富 高江云 李保贵 周惠芳

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

Xu Zaifu Gao Jiangyun Li Baogui Zhou Huifang

(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, CAS, Yunnan Mengla 666303)

**摘要:**本研究把植物园对当地土著植物的引种、栽培和保护称为“近地保护(near site conservation)”,并以植物的适应性和是否正常生长发育或(和)开花结果,即“从种子到种子”的全过程作为评价保护有效性的标准。通过对一些国家重点保护植物在不同植物园的“迁地保护(*ex situ* conservation)”与“近地保护”的有效性进行比较,结果表明,“近地保护”的有效性远远高于“迁地保护”,其主要原因是气候与生境是否相似,尤其对于那些生态幅狭窄和对生境要求特殊的种类而言。由此,作者建议,若以保护为主要目的,植物园应特别注重当地区系成分的引种、栽培和保护,以此组成一个国家的植物园保护网络,使我国的植物多能得到更有效的保护。

**关键词:**国家重点保护植物;“迁地保护”与“近地保护”;有效性评价与比较

**Abstract:** Botanical gardens introduced, cultivated and protected their local native plants is named as “conservation near site” in this paper. By using the standard of whether plants adapting and growing well or (and) blossom and bear fruit, i. e. the whole course of “from seeds to seeds”, the authors evaluated and compared the conservative efficiency for national protected plants between “*ex situ* conservation” and “near site conservation”. The results show that the conservative efficiency of “conservation near site” is much well than that in “conservation off site”, the main reasons are whether similarity of climate and habitats, especial for the species with narrow ecological range and the species with particular habitat. The authors therefore suggest that botanical gardens should pay special attentions to introduce, cultivate and protect their local flora. Based on it, the national conservation network of botanical gardens will be formed, which will make a more efficiency of conservation for plant diversity in China.

**Key words:** national protected plants; “conservation off site” and “conservation near site”; evaluation and comparison

---

\* 本研究获云南省林业厅 09HX101B01 课题的支持。

## 前 言

植物迁地保护(*ex situ conservation*)是对受严重威胁植物进行保护的一项重要措施。植物保护的历史实践表明,以植物多样性为基本特征的植物园(树木园)是植物诺亚方舟。自20世纪七八十年代起,我国植物园几乎与国际上的植物园同步,挑起了植物多样性保护的新重担。据中国科学院植物园工作委员会对我国11个植物园保存植物的最新统计,它们共保存了我国的22 000多种植物,占了我国33 000种植物的2/3,这是一个了不起的重大科技成果。然而,人们必然要问,这些迁地保护植物的效果如何?2008年,笔者通过对11个植物园的有关资料查阅和进行了一些考察,发现在迁地保护的植物中,生长和适应性良好的只占了48%,中等的占40%,差的占12%;已开花的种类只占38%,而结果的只占24%<sup>[1]</sup>。若以“从种子到种子”的标准进行评价,其有效性较差,应引起植物园界的高度重视。

影响植物迁地保护有效性因素是多样而复杂的,既有植物本身的生物—生态学特性的问题,也有保护的方法与技术问题。通过对诸多因素的分析,笔者认为,在我国植物迁地保护中,造成上述问题的重要原因之一是植物的生态适应局限性和植物迁地保护的生态环境与植物原产地的差异较大所致。这就是本文所要探讨的主要内容,即对一些国家重点保护植物进行迁地保护与近地保护的有效性进行比较。

### 1 植物保护有效性评估对象与标准

本研究以原产或分布在我国滇南西双版纳地区的部分国家重点保护植物为对象,把它们被栽培、保存在当地的中国科学院西双版纳热带植物园(XTBG)称为“近地保护”(conservation near site),而把它们被

引种到气候区外,环境条件差异较大的其他植物园进行栽培、保存的称为通常的“迁地保护”(ex situ conservation)。通过有关文献的查阅和进行必要的考察,以植物的适应性和生长发育作为主要的评价标准。

1998年,笔者曾在出版的《稀有濒危植物迁地保护的原理与方法》一书中提出了“活植物迁地保护成功的评价”的3个层次的标准,即(1)起码的标准:从种子到种子;(2)进一步标准:保存与代表性和(3)最终的标准:保持与防止性<sup>[2]</sup>。由于包括我国在内的世界植物园,只是到了20世纪七八十年代才开始有目的地担负起植物多样性保护的历史重担,除了少数的国家重点保护植物在20世纪七八十年代以前就已被种植在植物园外,绝大多数是在此后才逐步被引进的,它们中的一些大、中乔木种类或生命周期很长的种类,多数还未达到开花、结果的发育阶段。因而,本研究对植物近地与迁地保护的有效性评估所选择的评估标准只能是上述3个层次中“起码的标准”:“从种子到种子”,而且也只能以适应性和生长势的强弱去评估那些尚未达到开花结果和繁衍后代的植物种类。

### 2 国家重点保护植物近地保护的效果

XTBG地处滇南的北热带地区,从1959建园以来,该园就把当地西双版纳植物资源的调查、收集、栽培和保护当成自己的重要科研任务之一。在此期间,XTBG的马信祥和肖来云等<sup>[3,4]</sup>,先后调查并报道了数十种当地的国家重点保护植物在该园栽培后的生长发育及适应情况(一些种类的开花结果是近期调查而加上的)。对他们的研究资料,本文只选择其中树龄较大的数据列于表1,作为对国家重点保护植物近地保护效果评估的重要基础。

表1 XTBG 近地保护当地国家重点保护植物(38种)的效果

植物种类	作者	树龄 (年)	高生长(m)		径生长(cm)		生长适应性		发育状况		野生分布的森林植被 (海拔高度 m)
			总量	年均	总量	年均	生长势	适应性	开花	结果	
顶果木 <i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Xiao	20	21.23	1.06	18.71	0.94	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
榆绿木 <i>Anogeissus acuminata</i> *	Xiao	10	9.86	0.99	11.10	1.44	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1100)
血封喉 <i>Antiaris toxicaria</i>	Ma	6	3.33	0.56	2.60	0.43	+++	+++	●	▲	热带季雨林(600~1100)
土沉香 <i>Aquilaria sinensis</i>	Xiao	10	6.38	0.64	7.48	0.95	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
滇菠萝蜜 <i>Artocarpus lackoocha</i>	Ma	6	5.38	0.90	4.24	0.71	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
锯叶竹节树 <i>Carallia diplopetala</i>	Xiao	20	13.01	0.65	14.06	0.70	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
董棕 <i>Caryota urens</i>	Xiao	23	8.41	0.37	42.62	1.85	+++	+++	●	▲	热带季雨林(600~1050)
油朴 <i>Celtis wightii</i>	Ma	3	0.50	0.17	1.00	0.33	+	+	—	—	热带季雨林(600~1100)
蓖齿苏铁 <i>Cycas pectinata</i>	Xiao	21	1.36	0.06	30.40	1.45	+++	+++	●	▲	热带季雨林(600~1500)
云南苏铁 <i>C. sianensis</i> *	Xiao	19	0.90	0.05	(17.66)(0.93)		+++	+++	●	▲	热带季雨林(600~1500)
版纳黄檀 <i>Delbergia fusca</i>	Xiao	11	9.20	0.84	8.24	0.75	++	+++	●	▲	热带季雨林(800~1300)
海南龙血树 <i>Dracaena cambodiana</i>	Xiao	22	4.70	0.21	(14.49)(0.66)		+++	+++	●	▲	石灰山季雨林(900~1300)
剑叶龙血树 <i>D. cochinchinensis</i>	Xiao	22	6.16	0.28	16.93	0.77	+++	+++	●	▲	石灰山季雨林(900~1300)
云南石梓 <i>Gmelina arborea</i>	Xiao	13	15.57	1.20	23.47	1.81	+++	+++	●	▲	热带季雨林(600~1100)
光叶天料木 <i>Homalium laoticum</i>	Xiao	5	4.55	0.91	7.85	1.5	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1100)
滇南风吹楠 <i>Horsfieldia tetratropala</i>	Xiao	21	15.00	0.71	45.15	2.15	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1000)
琴叶风吹楠 <i>H. pandurifolia</i>	Xiao	21	16.70	0.80	33.55	1.60	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
云南紫薇 <i>Lagerstroemia intermedia</i>	Ma	3	1.18	0.39	(1.94)(0.65)		+++	+++	●	▲	热带季雨林(600~1200)
五桠果木姜子 <i>Lisea dilenifolia</i>	Xiao	20	11.23	0.56	24.15	1.21	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1000)

(续)

植物种类	作者	树龄 (年)	高生长(m)		径生长(cm)		生长适应性		发育状况		野生分布的森林植被 (海拔高度 m)
			总量	年均	总量	年均	生长势	适应性	开花	结果	
思茅木姜子 <i>L. pierrei</i> *	Ma	7	1.07	0.15	(0.96)	(0.14)	+++*	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1000)
野荔枝 <i>Litchi chinensis</i> *	Xiao	21	8.50	0.40	8.89	0.42	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1100)
大叶木兰 <i>Magnolia henryi</i>	Xiao	20	8.96	0.45	9.92	0.50	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1000)
林生杧果 <i>Mangifera sylvatica</i>	Xiao	30	17.25	0.58	40.13	1.34	++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
香籽含笑 <i>Michelia hedyosperma</i>	Xiao	22	20.30	0.92	22.60	1.03	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1000)
云南肉豆蔻 <i>Myristica yunnanensis</i>	Xiao	22	9.73	0.49	11.38	0.57	+++	+++	●	▲	热带雨林(600~1000)
合果木 <i>Paramichelia baillonii</i>	Xiao	18	18.56	1.03	23.99	1.30	+++	+++	●	▲	热带季雨林(600~1800)
望天树 <i>Parashorea chinensis</i>	Xiao	19	12.00	0.63	15.67	0.82	+++	+++	—**	—	热带雨林(600~900)
山红树 <i>Pellacalyx yunnanensis</i>	Ma	6	7.69	1.28	9.73	1.62	+++	+++	●	▲	热带雨林(600~1000)
长叶竹柏 <i>Podocarpus fleuryi</i>	Ma	5	2.55	0.51	3.00	0.60	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1000)
鸡毛松 <i>P. imbricatus</i>	Xiao	28	11.42	0.41	18.56	0.66	+	+	—	—	热带山地雨林(1200~1300)
绒毛番龙眼 <i>Pometia tomentosa</i>	Xiao	19	17.65	0.93	32.41	1.71	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1100)
思茅豆腐柴 <i>Premna szemaensis</i>	Xiao	17	19.00	1.12	25.83	1.52	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(650~1450)
勐仑翅子树 <i>Pterospermum menglunense</i>	Xiao	17	13.70	0.81	19.86	1.17	++	+++	●	▲	石灰山季雨林(600~1100)
云南翅子树 <i>Pt. yunnanense</i>	Ma	9	2.50	0.28	(2.30)	(0.26)	+	+	—	—	石灰山山地雨林(1200~1460)
多果榄仁 <i>Terminalia myriocarpa</i>	Xiao	31	28.93	0.93	42.98	1.39	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
四数木 <i>Tetrameles nudiflora</i>	Xiao	10	1.40	0.14	1.43	0.14	+++	+++	—**	—	石灰山季雨林(600~1100)
红椿 <i>Toona ciliata</i>	Xiao	29	14.17	0.49	32.15	1.11	+++	+++	●	▲	热带季节雨林(600~1200)
广西青梅 <i>Vatica guangxiensis</i>	Xiao	12	6.38	0.52	7.42	0.62	+++	+++	—**	—	热带雨林(600~1100)

注:(1)+++ 生长势和适应性强,++ 生长势和适应性中等,+ 生长势和适应性弱;●开花,▲结果,一不开花结果(有\*\*者是未到开花结果年龄);()括号内数字为地径,有\*者是省略了变种的拉丁名。

(2)资料来源:Ma:马信祥等,1993;Xiao:肖来云等,1996。

表 1 中的 38 种植物,它们在 XTBG 进行近地保护而适应性强的有 35 种,占总数的 92%;适应性弱的只有 3 种,其中油朴虽然分布在低丘石灰岩石山地(600 ~ 1 100m),由于它对钙质土生境要求严格,虽多次引种,但在砖红壤性红壤上长势很差,慢慢死去;云南翅子树原产于海拔 1 200 ~ 1 460m 的石灰岩石山,鸡毛松主要分布在海拔 1 200 ~ 1 300m 的山地雨林,在海拔高度仅 580m 的 XTBG 适应性也差。生长势强的有 32 种,占总数的 84%,中等和差的各有 3 种,都占总数的 8%。生长势中等的都是那些分布在海拔较高的种类,而生长势差的都是那些生态环境不适应的种类。在所观测的种类中,有 17 种的年均增高和(或)胸径增粗超过 1.0m 和 1.0cm,占 45%。已开花结果的有 32 种,占所有种类的 84%,还有 3 种高大乔木还未达到开花结果的树龄。

为了进一步了解国家重点保护植物近地保护的效果,表 2 列出了 11 种植物在野生状况和近地保护下的生长比较。它们的年均增高和增粗在野生状况和在 XTBG 的近地保护分别为 0.70m、0.99cm 和 0.82m、1.18cm,后者优于前者。其中近地保存的年均增高和增粗都超过其野生种群的有 7 种和 8 种,分别占总数的 64% 和 73%。最突出的是望天树和广西青梅,它们都是龙脑香热带雨林的建群种,它们在近地保护的树高和胸径(地径)的增长分别比野生状况高 7 ~ 11 倍和 12 ~ 16 倍。而其他的 4 种,占总数的 36%,它们多分布在海拔较高的热带季节雨林或热带季雨林,具有较宽的生态幅,它们在低山的近地保护中因光温、水湿等条件的变化使其年均增高和(或)增粗略次于野生条件,但其差异不太大,减少的幅度仅 1.0% ~ 6.0%。

表 2 国家重点保护植物近地保护与其野生状况的生长比较\*

植物种类	近地保存 野生种群	树龄** (年)	树高(m)		胸径(cm)		野生分布植被 海拔高度(m)
			总量	年均	总量	年均	
顶果木	XTBG	20	21.23	1.06	18.71	0.94	热带季节雨林(600 ~ 1 200)
	版纳勐腊龙陵	20	30.10	1.51	29.50	1.48	
榆绿木	XTBG	10	9.86	0.99	11.10	1.11	热带季雨林(600 ~ 1 100)
	版纳小橄榄坝	10	6.00	0.60	7.00	0.70	
版纳黄檀	XTBG	12	6.38	0.53	7.42	0.62	热带季雨林(800 ~ 1 300)
	版纳勐腊补蚌	12	0.54	0.05	(0.53)	(0.04)	
云南石梓	XTBG	13	15.57	1.20	23.47	1.81	热带季雨林(600 ~ 1 100)
	版纳勐腊勐仑	35	25.00	0.71	45.00	1.29	
光叶天料木	XTBG	5	4.45	0.89	7.85	1.57	热带季节雨林(600 ~ 1 100)
	版纳景洪小街	40	21.90	0.55	33.00	0.83	
合果木	XTBG	18	18.56	1.03	23.49	1.31	热带季雨林(600 ~ 1 800)
	版纳勐腊勐仑	20	20.80	1.04	33.90	1.70	
望天树	XTBG	12	5.56	0.46	9.86	0.82	热带雨林(600 ~ 900)
	版纳勐腊补蚌	12	0.72	0.06	(0.86)	0.07	

(续)

植物种类	近地保存 野生种群	树龄** (年)	树高(m)		胸径(cm)		野生分布植被 海拔高度(m)
			总量	年均	总量	年均	
绒毛番龙眼	XTBG	19	17.65	0.93	32.41	1.71	热带季节雨林(600~1100)
	版纳勐腊龙陵	57	36.50	0.64	44.50	0.78	
多果榄仁	XTBG	31	28.93	0.93	42.98	1.39	热带季节雨林(600~1200)
	版纳勐腊龙陵	13	20.30	1.56	37.80	2.90	
红椿	XTBG	29	14.17	0.49	32.15	1.11	热带季节雨林(600~1200)
	版纳勐腊龙陵	30	24.27	0.81	30.50	1.02	
版纳青梅	XTBG	12	6.38	0.53	7.42	0.62	热带雨林(600~1100)
	版纳勐腊蚌蚌	12	0.54	0.05	(0.53)	(0.04)	
平均	XTBG			0.82		1.18	
	野生状况			0.70		0.99	

\* 资料来源:肖来云等<sup>[4]</sup>, ( ) 括号内数字系径径; \*\* 野生种群的树林是通过生长锥取样而测定。

### 3 国家重点保护植物在迁地保护的 生长适应状况

近 30 年来,分布在西双版纳热带雨林、热带季节雨林和热带季雨林等的一些

国家重点保护植物先后被引种到我国亚热带的一些植物园进行迁地保护。那些地方的生态环境与西双版纳有不同程度的差异,如表 3 所示。

表 3 国家重点保护植物近地与迁地保护的环境条件

植物园(代号)	经纬度	海拔 高度 (m)	年均		7月 均温 (°C)	极端 低温 (°C)	极端 高温 (°C)	年均 降雨 (mm)	相对 湿度 (%)
			1月 温度 (°C)	1月 均温 (°C)					
版纳植物园(XTBG)	21°41'N, 101°25'E	580~600	21.8	15.8	25.8	3.0	40.5	1450	85.0
昆明树木园(KA)	25°08'N, 102°45'E	1500~2000	14.7	—	—	-9.0	—	—	68.2
昆明植物园(KBG)	25°01'N, 102°41'E	1980	14.7	9.5	20.9	-5.4	31.5	1007	73.0
桂林植物园(GBG)	25°01'N, 110°17'E	180~300	19.2	8.6	28.4	-4.0	38.0	1866	78.0
厦门植物园(XBG)	24°23'N, 117°53'E	25~250	21.2	12.0	28.6	1.5	38.4	1056	74.0

#### 3.1 昆明植物园和树木园的迁地保护

云南昆明地处我国中亚热带内陆季风区,年均气温比西双版纳低 7°C 左右,绝对最低温度 -5 ~ -9°C,而水湿条件也比西双版纳差得多。因而,分布在西双版纳热带雨林中的一些对光温、水湿条件要求较高的植物,如望天树、云南石梓、山红树、油朴、滇南风吹楠等只能在温室内栽培,无法露地越冬。昆明植物园于 1989 年从西双

版纳引入望天树,幼苗在荫棚下的生长尚好,但在 1993 年露地种了 3 株,幼嫩叶片在当年冬天受冻,第二年恢复生长,至 1998 年初冬,株高长至 3m,而于 1999 年 1 月遇 -5°C 的低温,全部冻死。多次从西双版纳引种的云南石梓,在 0°C 时,地上幼嫩部分受冻,在 -2°C 时,整个植株都被冻死<sup>[5]</sup>。而一些分布到西双版纳中山(海拔高度 900~1800m)和具有较宽生态幅的植物,虽

然在昆明可以迁地栽培,但表4表明它们的适应和生长都较差<sup>[6]</sup>,远远比不上在XTBG的迁地保护<sup>[4]</sup>,其年均增高和增粗分别

只有近地保护的22%和34%,也难以达到“从种子到种子”的标准。

表4 植物在近地(XTBG)与迁地(KA)的生长适应比较\*

植物种类	保护地	保护类型	生长势	适应性	树龄(年)	树高(m)		胸径(cm)		备注
						总量	年均	总量	年均	
蓖齿苏铁	XTBG	近地	+++	+++	21	1.36	0.06	30.40	1.45	生长发育正常
	KA	迁地	++	+	20	0.21	0.01	17.00	0.81	冬春寒害
合果木	XTBG	近地	+++	+++	18	18.56	1.03	23.49	1.30	生长发育正常
	KA	迁地	++	+	7	1.66	0.37	1.69	0.24	冬春寒害致死
土沉香	XTBG	近地	+++	+++	10	6.38	0.64	9.48	0.95	生长发育正常
	KA	迁地	+	++	5	0.08	0.02	1.05	0.21	冬春寒害
平均	XTBG	近地					0.58		1.23	
	KA	迁地					0.13		0.42	

\* XTBG:肖来云等,1996;KA:甘家生等,1998。

### 3.2 桂林植物园的迁地保护

广西桂林植物园地处中亚热带气候区。虽然它的水湿条件与西双版纳相似,但年均温和最低月均温都比西双版纳低,而极端最低温度低了7℃,到了-4℃,所

以,一些从西双版纳和从桂西南引种的同一种植物,它们在该园迁地保护条件下还是可以生长,仅是冬春的低温对其影响较大,大多数种类不能(或尚未达到)开花结果,如表5。

表5 植物在GBG迁地和XTBG近地的生长适应比较\*

植物种类	保护地	保护类型	树龄(年)	高度生长(m)		胸径生长(cm)		生长势	适应性
				总量	年均	总量	年均		
见血封喉**	GBG	迁地	2	0.24	0.12	(0.30)	(0.15)	++	不耐寒,防护越冬
	XTBG	近地	6	3.33	0.56	2.60	0.43	+++	生长发育正常
锯叶竹节树	GBG	迁地	8	0.37	0.05	(0.60)	(0.08)	++	较耐寒,喜半阴
	XTBG	近地	3	4.66	1.55	5.10	1.70	+++	生长发育正常
五桠果木	GBG	迁地	8	0.28	0.04	(0.70)	(0.09)	++	较适应
姜子	XTBG	近地	4.5	2.15	0.48	1.92	0.43	+++	生长发育正常
香籽含笑	GBG	迁地	8	3.37	0.42	8.10	1.01	+++	较耐寒,耐旱
	XTBG	近地	15	14.00	0.93	18.08	1.21	+++	生长发育正常
望天树	GBG	迁地	4	0.25	0.06	0.60	0.15	++	基本适应
	XTBG	近地	5	2.52	0.50	3.52	0.70	+++	生长发育正常
多果榄仁**	GBG	迁地	1	0.10	0.10	(0.20)	(0.20)	++	幼苗需防寒
	XTBG	近地	3	4.61	1.54	3.36	1.12	+++	生长发育正常
广西青梅	GBG	迁地	4	0.25	0.06	(0.60)	(0.15)	++	不耐寒,忌强日晒
	XTBG	近地	12	6.38	0.52	7.49	0.62	+++	生长发育正常
平均	GBG	迁地			0.12		0.24		
	XTBG	近地			0.73		0.89		

\* 资料来源:马信祥等,1993;王才明等,1994;肖来云等,1996。( )内数字为地径; \*\* 两园保存同一种源植物。

GBG 先后从西双版纳引进见血封喉、多果榄仁等国家重点保护植物,实施迁地保护,它们的适应性都较差,幼苗需防护才能越冬,生长缓慢,其平均年增高和增粗仅有它们在 XTBG 近地保护的 10% 和 23%。此外,GBG 对在西双版纳有分布而从桂西南引种的 5 种植物进行迁地保护,它们多数基本适应桂林的环境条件,但年平均增高和增粗仅为 XTBG 的近地保护的 15% 和 32%<sup>[2,3,7]</sup>。

### 3.3 厦门园林植物园的迁地保护

福建厦门园林植物园的温热、水湿条件较接近西双版纳,属南亚热带季风海洋性气候。该园先后从西双版纳引种了 10 种稀有、濒危植物,实施“迁地保护”,它们

是蓖齿苏铁、云南苏铁、望天树、广西青梅、顶果木、剑叶龙血树、云南肉豆蔻、董棕、云南石梓、绒毛番龙眼等。它们中除了热带雨林上层建群种望天树和广西青梅不耐寒和生长较差外,都具有较强的适应性,长势较好<sup>[8]</sup>。据调查,它们中已开花结果的有顶果木和董棕,虽开花但未结果的有云南石梓。出人意料的是,除了分布在热带雨林和热带季节雨林的望天树和番龙眼外,热带季节雨林和热带季雨林的有些树木,如董棕、云南石梓等在 XBG 的生长速度还比 XTBG 快一些(如表 6),除了它们具有较宽的生态幅外,也许与其栽培生境更优越有关。

表 6 植物在 XTBG 近地与 XBG 迁地的生长适应比较\*

植物种类	保护地	保护类型	生长势	适应性	树龄(年)	树高(m)		胸径(cm)		备注
						总量	平均	总量	平均	
顶果木	XTBG	近地	+++	+++	6	9.93	1.66	9.02	1.50	生长发育正常
	XBG	迁地	+++	+++	10	13.67	1.37	16.67	1.67	生长发育正常
董棕	XTBG	近地	+++	+++	23	8.41	0.37	42.64	1.85	生长发育正常
	XBG	迁地	+++	+++	20	14.67	0.73	65.00	3.25	生长发育正常
云南石梓	XTBG	近地	+++	+++	6	4.38	0.73	4.92	0.82	生长发育正常
	XBG	迁地	+++	+++	6	5.67	0.94	12.53	4.11	生长发育正常
望天树	XTBG	近地	+++	+++	5	2.52	0.50	3.53	0.70	生长发育正常
	XBG	迁地	+	+	4	1.13	0.28	1.40	0.35	冬春受严重寒害
绒毛番龙眼	XTBG	近地	+++	+++	5	8.40	1.68	8.79	1.76	生长发育正常
	XBG	迁地	++	++	4	1.45	0.36	2.15	0.54	冬春有寒害
平均	XTBG	近地					0.99		1.33	
	XBG	迁地					0.74		1.57	

\* 资料来源:马信祥等,1993;肖来云等,1996;XBG 资料系该园高级农艺师陈恒彬先生提供。

## 4 讨论

本文对国家重点保护植物近地保护的效果评估是以西双版纳热带植物园对分布或原产于西双版纳的 38 种国家重点保护植物为对象。以西双版纳的经纬度 21°08' ~

22°36'N 和 99°56' ~ 101°50'E 与 XTBG 的经纬度 21°41'N 和 101°25'25'E 来说,研究对象的野生分布与 XTBG 水平距离都不远,可谓之为近地。所以,它们在近地保护中约有 90% 的种类能很好地适应该园的环境条件,生长良好,开花结果,繁衍后代,基



本上达到“从种子到种子”的标准,在物种层次上的保护是成功的。而且由于在“近地”保护有人工的管理,既满足了它们在幼苗—更新苗阶段对合适光照的要求,又排除了其他植物的强烈竞争等,而大大地减轻它们在热带雨林条件下受严重抑制的状况,其生长速度都比它们的野生种群有大幅度的提高。

然而,在 XTBG 进行近地保护的植物中,还有油朴、云南翅子树、鸡毛松等,约占总数的 8% 表现出对水、土的不服,适应性较差。其中油朴分布的海拔高度虽在 600 ~ 1 100m 之间,比 XTBG 的 580 ~ 600m 差别不大,但因其生境是石灰岩山地,可能属于“喜钙”植物而不适应于 XTBG 的砖红壤性红壤基质。而云南翅子树和鸡毛松主要分布在海拔高度 1 200 ~ 1 400m 的中山山地,那里已属中亚热带气候,年均温度一般是在 18℃ 左右,常年冬春还有零度以下的低温,是山地雨林或季风常绿阔叶林、常绿—落叶阔叶林,甚而针阔混交林的成分,而不大适应地处海拔高度仅有 580 ~ 600m,地处北热带的 XTBG 的光温、水湿条件,生长势较差,很难达到“从种子到种子”的保护标准。

分布于西双版纳热带雨林的国家重点保护植物被引种到中亚热带的昆明、桂林和南亚热带的厦门等地的植物园栽培,可以称为“迁地保护”。表 4 表明了蓖齿苏铁、合果木和土沉香等在昆明树木园,表 5 表明见血封喉、多果榄仁等在桂林植物园,它们的生长势、生长量和适应性都远比 XTBG 的“近地保护”差得多,也较难达到“从种子到种子”的迁地保护标准。而表 6 的厦门植物园则地处亚热带气候区,气候条件较接近西双版纳,他们从西双版纳先后引种的 10 种稀有、濒危植物在该园“迁地保护”的效果除了热带性强的少数树种

外,其他较接近 XTBG 的“近地保护”效果。

综合上述对分布在西双版纳的一些国家重点保护植物近地与迁地的保护效果评估,笔者认为,近地保护,即在受保护植物生态环境相似的近地建立保护基地是对受严重威胁植物进行有效保护的一个重要科学措施,它比起那些在气候条件差异较大的地方进行迁地保护要优越得多。所以,建议我国植物园在对植物多样性的保护中,应特别重视地方土著植物的保护,并以此组成一个全国性的有效保护网络。此外,若以保护为主要宗旨而新建立的植物园,最好是建立在具有大面积自然植被或自然保护区的地方。

然而,由于“近”与“迁”或“远”是一个相对的概念,在水平距离和在垂直高差多少为“近”,这都需要“因地制宜”地确定。在云南,94% 国土面积是山地,往往是“十里不同天”。所以,所谓“近”与“远”应以光温、水湿“气候相似”,或以植被类型的相似性去界定,最好是两者结合。然而,由于在同一气候区和“气候相似”区里,不同山地的地形坡向、环境和土壤基质等有较大的不同而使植物分布生长的生境也有错综复杂的变化,所以,除了以“植被相似”、“气候相似”去确定“近地”保护的种类外,还要特别注意“生境相似”,否则就会出现 XTBG 近地保护中的油朴一样,生长极差而最终死去,也会出现 GBG 在酸性土上栽培的一些石灰岩山上的稀有、濒危植物所产生的只开花、不结果或虽结果而种子空粒,没有发芽能力的情况<sup>[9]</sup>。此外,植物园在选择需保护的物种时,还要考虑它们的生态幅的宽狭,即适应性的大小。一般而言,在自然界,那些分布范围较广,或在历史上曾经历了环境多次变迁锻炼的物种,它们的适应性都较强,较容易近地或迁地保护。

## 参考文献

- [1] 许再富. 我国近 30 年来植物迁地保护及其研究的综述[J]. 广西植物, 2009, 28(6): 764-774.
- [2] 许再富. 稀有濒危植物迁地保护的原理与方法[M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 1998.
- [3] 马信祥. 西双版纳珍稀濒危植物及迁地保护研究[C]//云南生物多样性学术讨论会论文集. 昆明: 云南科学技术出版社, 1993. 216-222.
- [4] 肖来云, 普正和. 珍稀濒危植物的迁地保护研究[J]. 云南林业科技, 1996, 1(总第 74 期): 45-53.
- [5] 龚 洵, 张启泰, 潘跃芝. 濒危植物的区系性质与迁地保护[J]. 云南植物研究, 2003, 25(3): 354-360.
- [6] 甘家生, 左显东, 邵金平. 昆明树木园的珍稀濒危植物迁地栽培保护[J]. 云南林业科技, 1998, 1(总第 82 期): 73-79.
- [7] 王才明, 王燕, 黄仕训. 广西国家级保护植物迁地保护研究[J]. 广西植物, 1994, 14(3): 39-53.
- [8] 王振忠, 谭忠奇. 厦门园林植物园珍稀濒危植物迁地保护[J]. 福建林学院学报, 1996, 16(1): 75-81.
- [9] 黄仕训, 李瑞堂, 骆文华, 等. 石山稀有、濒危植物在迁地保护后的性状变异[J]. 生物多样性, 2001, 9(4): 359-365.