文章编号: 1000-3142(1999)03-0267-05

红花木莲有性繁殖和生态生物学特性的研究

鲁元学, 武全安, 龚 洵, 张启泰, 张彦萍

(中国科学院昆明植物研究所, 云南昆明 650204)

摘 要: 红花木莲是木莲属中较原始的种类, 是我国珍贵的用材及观赏树种, 被列为国家保护植物。由于它自然更新能力差, 加上人为的破坏, 成年植株逐渐减少, 已陷入濒危的境地。本文探索了其种子生理及萌发特性, 掌握了有性繁殖中的关键技术措施, 并通过引种栽培观测其生态生物学特性, 认为在昆明引种栽培区内具有较强的适应性。提出了在扩大迁地保护的同时, 将其一部分苗木返回自然生境中, 进行种群重建, 以扩大其种群, 对保护和持续利用这一珍贵树种具有深远意义。

关键词: 红花木莲; 有性繁殖; 生态生物学特性

中图分类号: S339.4; Q142.2 **文献标识码**: A

Study on the sexual reproduction and biological characteristics of *Manglietia insignis*

LU Yuan-xue, WU Quan-an, GONG Xun, ZHANG Qi-tai, ZHANG Yan-ping

(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*, Kunming 650204, China)

Abstract: *Manglietia insignis* (Wall.) Bl., a much original species, is a precious woodyplant and ornamantal plant ranged as the national protection species. Because its poor natural reproduction ability and human's disturbance on forest, matured individuals of this species are fewer and fewer and becoming endangered. In this paper, a study on its seed physiology and germination was carried out, and the key measures usde in sexual reproduction were illustrated. Based on the observation to its biological characteristics, it is much better that be introduced and cultivated at Kunming. It is profound and significant on protection nad sustainable usage of this precious species to enlarge the emingration protection area and to plant it back in natural habitat, so that the population could be reconstructed and enlarged.

Key words: *Manglietia insignis* (Wall.) Bl.; sexual reproduction; biological characteristics

红花木莲 (*Manglietia insignis* (Wall.) Bl.) 是木莲属中比较原始的种类, 国家三级保护植物。它在研究该属分类、分布和我国与毗邻地区的植物区系等方面都有一定的意义。其树形优美、四季常

收稿日期: 1998-04-06

作者简介: 鲁元学 (1968-), 男, 实验师. 从事珍稀濒危植物保护研究工作。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cn

绿、花大而美丽，是很好的庭园观赏树种，且树干通直，材质优良，是优良的用材树种。在自然环境中，由于本身的和人为的种种原因，成年植株数量逐渐减少，到了濒危的境地。多年来，在国家自然科学基金委的资助下，我们对红花木莲在云南的分布区腾冲、龙陵、沧源、景东、新平、石屏、屏边、麻栗坡、马关等的部分地区进行了调查，发现在海拔1 700～2 800 m的原始林中，红花木莲的成年母株虽为星散或间断分布，但还具有一定的结实产量，只是林下苗木不多。本文通过对其有性繁殖技术和生态生物学特性的研究，掌握了其种子萌发特性和生长发育规律，进行了大量繁殖和栽培，可为保护和利用这一珍贵的资源提供依据。

1 引种栽培区与种源采集地区的主要环境条件

引种栽培区位于昆明市黑龙潭昆明植物园内，地处102°41′E，25°01′N，海拔1 990 m，1988～1990年年平均气温为14.7℃，极端最高气温为30.6℃，极端最低气温为−2.2℃，平均日照时数为2 470.3 h，平均降雨量为943.8 mm，平均蒸发量为1 461.7 mm，相对湿度为68%。干湿季分明，年温差小，日温差大，冬暖夏凉，最冷月均温不低于7.8℃，最热月均温则不超过19.9℃，日温>10℃持续期为220～300 d，年积温3 000～5 000℃。引种栽培区为坡地，四周少林，土壤为山地红壤，土壤pH4.9～6.6。有机质含量5%以下，土壤贫瘠，干季土壤干燥板结，雨季则十分粘重。

本研究用种子的种源采集地位于思茅地区景东县境内的无量山自然保护区，100°30′～100°45′E，24°17′～24°42′N，海拔2 300～2 600 m。区内水平地带的气候以景东县城为代表，年平均气温18.3℃，极端最高气温37.7℃，极端最低气温−1.4℃，年平均日照时数为2 142.1 h，日温>10℃持续期在300 d以上，年积温6 422℃，年平均降雨量1 100 mm，年平均蒸发量17.56 mm，相对湿度77%。干湿季分明，年温差小，日温差大，四季不分明。种源采集地为东坡中上部中山湿性常绿阔叶林内，土壤为黄棕壤，pH4.5～6.0。有机质含量丰富，土层潮湿、深厚。

2 有性繁殖技术的研究

2.1 种实的调制

红花木莲于5～6月开花，9～10月果熟。将采到的果实自然阴干，待果裂开、种子炸出后，用水浸沤，待种皮软化后，用细沙或布袋搓去果皮，水冲洗，得到纯净种子，即可进行播种或贮藏。种子千粒重为47.5 g.

2.2 种子的贮藏

因红花木莲的种子内含挥发性芳香油，极易干缩变质，故不能干藏。干藏3个月后其发芽率为零。若贮藏，需用湿藏法（用温沙或蛭石），贮藏温度宜在5～10℃之间。

2.3 种子的播种育苗

2.3.1 播种期和发芽温度 播种宜随采随播或5℃湿沙贮藏至翌年2月间进行。发芽最适温度为20～25℃，超过30℃种子霉烂，不能发芽，10℃以下种子发芽率只有10%左右。

2.3.2 不同基质的盆播试验 在腐质土∶红土（1∶1）、腐质土∶细沙（2∶1）、红土∶细沙（1∶2）和红土∶锯末（1∶1）的基质上同期播种，结果表明，其发芽时间和发芽率均无明显差别。但是，幼苗在腐质土∶红土（1∶1）的基质上生长快且良好。

2.3.3 不同处理方法的盆播比较 将11月采到的红花木莲种子分3组，1组：5℃湿沙贮藏3个月后播种；2组：自然风干至翌年春播种；3组：随采随播，又分为3小组：3−1：40℃温水自然浸种24 h；3−2：浓流酸浸种3 min；3−3：不处理（对照）。播种在腐殖土∶红土（1∶1）的基质上，

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cn

保持湿润，发芽情况如表 1。

从表 1 中看出，5 ℃湿沙贮藏可提高发芽率（1 组）；自然风干 3 个月后种子完全失去发芽率（2 组）；随采随播 3 种处理的发芽率无明显差别，但是，浓流酸处理后的种子和 40 ℃温水浸种处理后的种子均比不处理的种子提早发芽 17～25 d（3 组）。

表 1　不同种子处理对发芽率的影响

Table 1　Effects of different treatments on germination

组别 Form	播种量 Sowing seeds	播种期 Sowing date	开始发芽日期 Stand date of germination	截止发芽日期 Stop date of germination	发芽数（粒） Number of germinated seeds	发芽率（%） Germination percentage
1	100	89／2／18	89／3／21	89／4／12	94	94
2	100	89／3／20	—	—	0	0
3-1	100	88／11／27	89／3／15	89／4／10	82	82
3-2	100	88／11／27	89／3／5	89／4／16	86	86
3-3	100	88／11／27	89／4／2	89／5／12	80	80

2.4　苗期的管理

红花木莲发芽后，生长迅速，但抗性较差，必须抓好浇水及遮荫，浇水时既要保持土壤湿润又要严防积水。幼苗怕直射阳光，出苗后应及时遮荫。

2.5　主要病虫害的防治

红花木莲的幼苗，在出苗后 1～2 月内易得立枯病和猝倒病，故出苗后宜每周喷施 1～2 次杀菌剂预防，发病时，用 800 倍的敌克松水液喷洒或淋根，具有良好的效果。

金龟子类常为害幼叶，可用 50% 乐果乳剂 500～1 000 倍喷杀。红蜘蛛、白蜡蚧局部为害叶及幼茎，用石流合剂 800 倍液喷杀，效果良好。

3　生态生物学特性的研究

红花木莲分布于云南、湖南、贵州、广西、西藏、尼泊尔、印度东北部、缅甸和越南北部，主产我国。在云南，主要生长在中亚热带中山湿性常绿阔叶林和季风常绿阔叶林之中，常与壳斗科的栲属（*Castanopsis*）、石栎属（*Lithocarpus*）；山茶科的木荷属（*Schima*）；樟科的润楠属（*Machilus*）、新木姜属（*Neolitsea*）以及安息香科、槭树科的一些种类等混生成林。温凉湿润、雨量充沛、云雾多、湿度大，是该种分布区的气候特点。

3.1　物候期

红花木莲在昆明引种栽培区内的物候观测结果见表 2。红花木莲为常绿性树种，但引种到昆明后出现明显的换叶期，且其萌动、开花比种源采集地区的红花木莲提早 15～30 d，生长期则短于原产地约 1 个月左右。

表 2　栽培红花木莲的物候观测（1988～1997 年）

Table 2　Phenophase for cultivated *M. insignis* (1988～1997)

萌动期 Date of sprouting	展叶期 Date of leaf expanding		抽梢期 Date of shoot vegetative			开花期 Date of flowering			幼果发育期 Date of young fruit development	果熟期 Date of fruit maturing	换叶期 Date of leaf change
	开始展叶 Beginning leaf expended	完全展叶 Fully leaf expended	新梢始长 Beginning shoot growth	新梢迅长 Quick shoot growing	新梢停长 End of growth	始花 Initial flowering	盛花 Full flowering	末花 Final flowered			
2 月中旬 Mid. Feb.	3 月上旬 Early Mar.	3 月下旬 Late Mar.	4 月上旬 Early Apr.	5 月下～8 月下旬 Late May to late Aug.	11 月上旬 Early. Nov.	4 月中旬 Mid. Apr.	5 月上～5 月下旬 Early May to late May	6 月中旬 Mid. June.	5 月下旬～6 月下旬 Late May to late June	—	2 月中旬～3 月中旬 Mid. Feb. to. mid. Mar.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cn

3.2 生长特性

3.2.1 株高与径粗生长 红花木莲一年生苗最高可达 34 cm，地径可达 0.8 cm，真叶数达 19 片，分枝数 1～2 条。不同年龄植株的生长情况见表 3，表中 1～4 a 生苗在盆内，5～10 a 生植株下地定植。地径在 4 a 生以下增长较慢，定植后径粗生长加快。株高与径粗生长受生长环境的影响而产生差异。

表 3 不同年龄的红花木莲植株生长状况[1)]

Table3 Growth status of *M. insignis* in different ages

年龄 Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
株高 (m) Height	0.30	0.68	0.94	1.34	2.04	2.84	3.80	5.35	7.12	8.90
地径 (cm) Ground-level diameter	0.72	0.94	1.15	1.64	4.24	6.27	8.02	11.20	12.45	13.05

1) 10 株平均值

3.2.2 根系的生长 红花木莲为直根系树种，主侧根发达。1 a 生苗主根平均长 20.9 cm，侧根平均 8.9 条（表 4）。3 a 生以上侧根多，且密生须根。地下部分鲜重与地上部分鲜重比约为 2∶1，根系分布面积为其冠幅的 1～2 倍。

表 4 红花木莲一年生苗的主根长与苗高

Table 4 Seedling height and root length of *M. insignis* in first year

编号 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均 Mean
苗高 (cm) Height	26.3	29.1	30.2	32.1	28.4	24.6	30.3	34.1	29.8	32.6	29.8
主根长 (cm) Length of roots	22.6	24.4	20.7	23.5	17.3	16.4	17.3	24.4	15.7	18.6	20.9
侧根数 (条) No. of lateral roots	10	6	8	9	12	9	8	8	11	8	8.9

3.3 开花结实特性

红花木莲为雌雄同株，花单生枝顶，花被片 9～12 片，呈 3 轮排列。在其分布区的成年植株一般于每年 5～6 月开花，10～11 月果实成熟。引种栽培区内的播种苗 8a 生便可开花，每年 12 月下旬至 1 月中旬花芽形成，2 月中旬至 3 月初花芽开始膨大，于 4 月中旬开放，花期为 2 个月左右，而一朵花从开放至凋谢只有十几小时的时间，开花时间多在午前，到了正午内外轮花被片完全张开，雄蕊脱落，至傍晚外轮花被片完全脱落，内 2 轮花被片也开始萎焉，次日只见棕黄色的幼果，幼果经 15 d 左右的发育后变为黄绿色，数日后果柄逐渐萎缩，幼果随之脱落。我们对单株野生母树和栽培植株的开花数和结实量进行了统计（表 5）。从表 5 可看出，其在自然环境下的开花结实率很高，结实率约达 90.7%，而在昆明引种栽培区内，连年开花而不结果。

表 5 野生母树与栽培母树开花结实比较

Table 5 Flowering and fruiting status of wild and cultivated *M. insignis*

母树 Tree	年龄 Age	树高 (m) Height	地径(cm) Ground-level diameter	开花数 (朵) No. of flowers	结果数 (个) No. of fruited	平均每果实种子数(粒) Average number of seeds obtained per fruit	平均每果实饱满种子数(粒) Average per fruit number of plump seeds
野生 Wild	10	9.0	15.0	86	78	78	67
栽培 Cultivated	10	8.9	13.0	44	0	0	0

3.4 对环境的适应性

3.4.1 光照 红花木莲喜光，在林中为上层乔木，开花结果数量多的植株一般为生长在阳光充足的林间空地上的植株，而且在顶端或向阳的侧枝上开花较多，而偏阴的枝条上开花很少。但是在幼苗期较耐荫蔽，如果在幼苗期受阳光直晒，叶片枯黄而生长不良。

3.4.2 温度 红花木莲为亚热带树种，喜温凉湿润的环境。其分布区年平均气温在 13 ℃ 以上，＞10 ℃ 年活动积温 6 000 ℃ 以上。引种到昆明植物园（年平均气温 14.7 ℃，＞10 ℃ 积温 3 000～5 000 ℃）能正常生长，也具有一定的抗寒力。1990 年 1 月昆明出现降雪天气，气温下降达−2.2 ℃ 时，幼苗未受冻。其生长发育需要一定的温度，以 5 ℃ 为生物学零度，则有效积温达 900 ℃ 时便开始生长发育。

3.4.3 土壤 红花木莲分布区的土壤类型以黄壤、黄棕壤为主，土层深厚、潮湿，有机质含量丰

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cn

富，pH 4.5～6.0。引种到昆明植物园的山地红壤上，pH4.9～6.6，土壤贫瘠，有机质含量低，生长仍良好。

3.4.4　水分　红花木莲分布区的雨量充沛，降雨量大而蒸发量小，相对湿度在80%左右，引种栽培区则是降雨量小而蒸发量大，相对湿度较低。我们将部分苗木定植于地势较低、水分充足（用自来水人工制造一定的地表水）的地方，其结果 15 d 后苗木叶片萎焉，甚至有一株死亡；而将部分苗定植在土壤干燥的地方，每隔一周浇一次水，其生长良好。红花木莲对水分的要求是既要湿润，但又不能积水。

4　小　结

（1）红花木莲种子富含挥发性芳香油脂，种子容易失水，寿命短，加之动物（如鼠类）喜食其种子，使其自然更新困难，是导致其濒危的主要原因之一。

（2）红花木莲种子繁殖容易，即采即播或 5 ℃ 湿沙贮藏三个月后播种，发芽率均在 80 % 以上，自然干燥三个月后种子完全失去发芽能力。播种苗当出现第二片真叶时即可分苗，成活率高。1 a 生苗高达 34 cm，可出圃定植。

（3）红花木莲引种到昆明栽培，其萌动、开花比原产地提早 15～30 d。在栽培区内表现出较强的适应性，生长较快。多年以来，昆明植物园珍稀濒危植物苗圃培育的 5 000 多株苗供昆明及其近郊作为园林绿化树种栽培观赏，得到好评。

（4）红花木莲在昆明引种栽培区内只开花而不结果，可能是栽培区内开花结果期气温过高，空气干燥，造成幼果脱落。有研究表明，引种时没有将虫媒植物相应的传粉者同时引入会导致开花而不结果。有必要对其繁殖生物学作深入的研究，探索影响其繁殖过程的生理、生态因素，以解决引种不结果的问题。

（5）红花木莲在其自然环境中只有零星或间断分布，通过大量繁殖，除了扩大迁地保护的区域外，有必要使其一部分苗木返回自然生境中，进行种群重建，扩大其种群，以达到保护和持续利用的目的。

参考文献：

〔1〕 龚　洵，武全安，鲁元学等. 栽培红花山玉兰的传粉生物学 [J]. 云南植物研究，1998，20 (1)：89～94

〔2〕 武全安，张启泰，鲁元学. 云南重要野生经济植物种质资源引种和保护 [A]. 《植物资源专项调查研究报告集》（何光福主编）. 北京：科学出版社，1996. 133～134

〔3〕 罗仲春，陈湘健. 红花木莲 [A]. 《中国珍稀濒危植物》（傅立国主编）. 上海：上海教育出版社，1989. 261～218

〔4〕 刘德隅，刘中天，钱德仁等. 无量山自然保护区 [A]. 《云南自然保护区》（云南省林业规划院主编）. 北京：中国林业出版社，1989. 143～153

〔5〕 刘玉壶，周仁章. 中国木兰科植物及其濒危种类的引种繁殖研究初报 [J]. 《植物引种驯化集刊》（第五集）. 北京：科学出版社，1987. 39～41

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cn