

311726

西双版纳热带雨林若干珍稀、 濒危植物种子的寿命与发芽力研究

马信祥 许再富 陶国达

(中科院西双版纳热带植物园 勐腊 666303)

摘要:本研究探讨了西双版纳热带雨林 20 种国家重点保护珍稀、濒危植物的种子贮藏与萌发、种子含水量与发芽率、种子发芽与成熟期、温度的关系。试验研究阐明了各类型种子的贮藏条件、种子的安全含水量、适宜的发芽温度等。

关键词: 珍稀濒危植物 种子 贮藏 寿命 发芽力

种子不仅是植物资源得以繁衍的重要原料,而且是宝贵的种质资源。然而,很多植物种类有的由于不合理采挖或生境遭破坏,而使它们种群变小,难以自然更新;有的则在进化过程中它们所形成的生物一生态学特性不适于变化了的环境而处于行将灭亡的状况或由于分布区狭窄、零星,存在于很快消失的生境中,这些都是造成它们濒危或稀有的原因。对于种质保存要优先采取措施,挽救那些近期可能绝灭的稀有和已濒危的种类。种子的研究是对它们实行保护的重要环节。为此,于 1986 年—1989 年我们对分布在西双版纳热带雨林的 20 种珍稀濒危植物进行了种子寿命与萌发的探讨,这些植物都已列入《中国珍稀濒危保护植物名录》第一册中^①,见表 1。

表 1 20 种珍稀濒危植物的分布、保护级别、用途比较

植物名称	分 布	类 别 保护级别	用 途
顶 果 木	产云南西双版纳的勐腊、景洪,广西	稀有 三级	制家具、建筑用材,木纤维可作纤维工业原料。
榆 绿 木	产云南的景洪、思茅、盈江	濒危 三级	速生用材
箭 毒 木	产云南南部、海南、印度、中南半岛、马来西亚有分布。	稀有 三级	树液有剧毒、作为药用植物研究很有价值
土 沉 香	产云南(景洪)、广东、广西	渐危 三级	药用和制香的原料
黑 黄 檀	产云南西双版纳,国外越南、老挝、缅甸有分布。	渐危 三级	特级硬木,可制高级乐器、家具和工艺美术、雕刻用。
藤 枣	产云南南部和东南部	濒危 二级	根茎可入药,果实可供观赏

续表 1

植物名称	分 布	类 别 保护级别	用 途
云南石梓	产云南南部、西部，印度、孟加拉、斯里兰卡、缅甸、泰国、老挝、越南和马来西亚	稀有 二级	适于作高级家具、室内装饰及供造船建筑雕刻、军工等，花作色素香料。
光叶天料木	产云南西双版纳、红河下游	渐危 三级	水下工程用材，又是栋梁车轴、地板、机座、汽锤垫板
滇南风吹楠	产云南西双版纳景洪、勐腊、金平、河口等地	濒危 三级	种子含十四烷酸的固体油达34.06%，是重要的工业油料
野 荔 枝	产云南西双版纳景洪、勐腊、广东（徐闻）、海南岛	渐危 二级	优质材，根、核、果壳入药，水果
五桠果叶 木姜子	产云南西双版纳和临沧地区	渐危 三级	种子含油脂34.5%，组成成分含月桂酸92.6%，为工业重要原料，木材可作机模
大叶木兰	产西双版纳勐腊、景洪	濒危 三级	胶合板的优良用材
林生芒果	产云南西双版纳、景洪	渐危 三级	研究栽培植物起源以及培育新品种的原始材料
云南肉豆蔻	产云南西双版纳勐腊、景洪及金平等地	濒危 三级	药用，种仁油为工业用油
山 白 兰	产云南南部，越南也有分布	渐危 三级	优质用材，供建筑，枕木、桥梁、家具，室内装饰及胶合板等
望 天 树	产云南勐腊、河口，广西西南部，分布于东南亚	稀有 一级	桥梁，码头，建筑，车船，家具，室内装修，胶合板等
山 红 树	产云南西双版纳勐腊县、江城也有分布	稀有 三级	树皮含单宁、可提栲胶
绒毛番龙眼	产云南西双版纳，思茅，金平，麻栗坡	渐危 三级	制作家具，建筑，室内装修，胶合板等高级用材
千果榄仁	产云南、广西（龙州）、西藏（墨脱）、马来西亚、泰国、老挝、越南北部也有分布。	渐危 三级	可供建筑；造船，车辆，家具等用材
四 数 木	产云南南部，分布于印度、斯里兰卡、缅甸、越南、马来半岛	稀有 二级	临时建筑，轻型箱板材

一 种子贮藏条件与发芽力的关系

热带植物种子成熟后多数没有休眠期或休眠期短、发芽快，而且种子寿命一般很短，为保存种子活力，探索保存不同类型种子的适当贮藏方法，我们采用了干燥器、低温（7—9℃），低温湿沙和室内外湿沙贮藏^②。见表2、3。

表 2 大粒种子发芽率与含水量及贮藏的关系

植物名称	采种日期 (年、月、日)	千粒重 (克)	藏时间 (天)	室内通风存放		干燥器	低温	低温湿	室外湿
				含水量 (%)	发芽率 (%)	贮藏 发芽率 (%)	贮藏 发芽率 (%)	沙贮藏 发芽率 (%)	
箭毒木	88、5、5	1450—1640	1	45.65	100				贮藏 1 个月后 种子陆 续发芽
			40	35.68	90	37	46	100	
			60	32.15	100	6	48	80	
			150	31.00	40	0	20	80	
藤枣	87、8、3	7000	2		65				
			30			0			60
			40			0			61
滇南风吹楠	88、4、18	5200—5500	1	40.56	53				贮藏 1 个月后 大多数 种子陆 续发芽
			10	17.43	60				
			19	10.22	15				
野荔枝	87、6、7	2000—2010	1	40.0	100				
			12	19.75	0				
			30			0	0		85
			90						90
			150						70
五桠果叶木姜子	88、7、19	2413	1	48.1	85—100			贮藏 40 天时发芽 率 85%， 其他种子 已开始陆 续发芽	贮藏 20 天后大部 分种子 陆续发 芽
			7	40.7	17				
			10	35.61	0				
			20						
			40						
林生芒果	88、2、27	10970	3	44	70				
			21	38.82	40				
			89	19.95	20				
			120	16.28	0				

续表 2

植物名称	采种日期 (年、月、日)	千粒重 (克)	藏 时间 (天)	室内通风存放		干燥器	低温	低温湿	室外湿
				含水量 (%)	发芽率 (%)	贮藏 发芽率 (%)	贮藏 发芽率 (%)	沙贮藏 发芽率 (%)	沙贮藏 发芽率 (%)
云南肉豆蔻	88、6、18	11600—11800	1	52.16	100				
			12	17.96	0				
			35			0	0		60
望天树	88、7、26	1563	3	49.8	63				
			5	40.0	0				
			30					0	
绒毛番龙眼	88、7、29	2600—2630	1	39.0	100				贮藏 2 个月后 种子陆 续发芽
			3	31.0	65				
			14	15.0	0				
			60			0		95	
			90					55	

表 3 中小粒种子发芽率与含水量及贮藏的关系

植物名称	采种日期 (年、月、日)	千粒重 (克)	贮藏 时间 (天)	室内通风存放		干燥器	低温	低温湿	室外湿
				含水量 (%)	发芽率 (%)	贮藏 发芽率 (%)	贮藏 发芽率 (%)	沙贮藏 发芽率 (%)	沙贮藏 发芽率 (%)
顶果木	88、6、11	35—39	5	9.56	90				
			460	9.55	50	84	64		
			600	9.56	62	56	56		
榆绿木	87、5	2.05	30	9.0	1.8				
			45	6.05	1.5				
			360			3	3		
			800			2	3		

续表 3

植物名称	采种日期 (年、月、日)	千粒重 (克)	贮藏时间 (天)	室内通风存放		干燥器 贮藏 发芽率 (%)	低温 贮藏 发芽率 (%)	低温湿 沙贮藏 发芽率 (%)	室外湿 沙贮藏 发芽率 (%)
				含水量 (%)	发芽率 (%)				
土沉香	89、7、2	130	1	26.95	71				湿沙贮藏 13 天后大 多数种 子发芽
			5	9.0	60				
			9	8.3	60				
			22	5.9	40				
			54	5.0	0	0	40		
黑黄檀	89、3	31.7	5	11.3	96				
			90		67	40	60		
			150		11	43	55		
			180		0	44	51		
			360			30	48		
云南石梓	88、5、18	514 (果核重)	3	13.14	100				
			150		56				
			180		26				
			210	11.18	0	100	80		
			360			95	77		
			720			98			
光叶天料木	86、5、20	0.75 (连花重)	2	13.0	23				
			30	12.52	30				
			60	12.0	0				
			360			14	21		
			480			0	18		
			720				29		
大叶木兰	89、7、20	170—200	1	28.0	73				
			5	10.0	27				
			9	9.4	0				
			50					47	
			110					33	

续表 3

植物名称	采种日期 (年、月、日)	千粒重 (克)	贮藏时间 (天)	室内通风存放		干燥器 贮藏 发芽率 (%)	低温 贮藏 发芽率 (%)	低温湿 沙贮藏 发芽率 (%)	室外湿 沙贮藏 发芽率 (%)
				含水量 (%)	发芽率 (%)				
山白兰	88、8、(中)	50—70	1	26.84	59				
			10	12.53	51				
			30	12.28	4	0			
			60			0	53		86
			120				78		86
			430				41	34	53
			500				40	13	51
山红树	87、11、2	1.025	1	24.0	84				
			15	22.86	86				
			30	20.59	96			73	
			100	15.95	54			72	98
			180					82	96
			300					14	
			1095						98
千果榄仁	87、1、2	0.525 (连翅 果实重)	5	17.25	31.5				
			60	15.0	27.5	22	29.0		
			90		21.5	16	27.0		
			120		0	24	27.5		
			150			26			
			360			26.5	24.0		
			1000			3	17.0		
四数木	85、5、6	0.023	2		49				
			30		90	97	92		
			60		67	84	87		
			150		0	88	82		
			360			93	80—90		
			500			0	83		
			1000				97		

从表 2 和表 3 中可看出极短命种子多数都是大粒型(千粒重大于 1000 克)种子、贮藏特别困难,它们不适宜干燥贮藏,即使把它们贮藏在湿境中,寿命也相对较短,如五桠果叶木姜子、云南肉豆蔻、望天树等种子,无论采用哪种方法贮藏,寿命都很短。尤其是望天树种子熟落后 1—4 天内便发芽,不发芽的种子大多数因虫害或其他原因而不再发芽。绒毛番龙眼低温湿沙最多只能保存 3 个月,箭毒木能保存 6 个月,野荔枝湿沙贮藏可保存 6 个月左右。中粒型(千粒重小于 1000 克、大于 3 克)种子多数较大粒型种子耐贮藏,少数种子不耐贮藏。如土沉香,通风室温条件下存放 5 天就完全丧失发芽力,湿沙贮藏 13 天大多数种子已发芽,低温(7—9℃)贮藏 54 天发芽率下降到 40%。其他种子较耐贮藏,但不同种子要求贮藏的条件不同。顶果木因种皮坚硬且有胶质层,通风存放 1 年,发芽仍然是很高的,比干燥和低温贮藏效果好。云南石梓为核果,内果皮坚硬,最佳为干燥密封贮藏,可贮藏 2 年以上,低温贮藏 1 年发芽率仍然较高,室内通风最多可存放 5 个月左右。黑黄檀为荚果,种子薄不易取种,直接用荚果贮藏,适宜低温贮藏,最多可贮藏 1 年,干燥密封可贮藏半年左右,室内通风可存放 3 个月。山白兰和大叶木兰种子含油,种壳较坚硬,宜用湿沙层积贮藏,山白兰最多可贮藏 630 天,以后种子在贮藏期陆续发芽。低温可贮藏 1 年半左右,室内通风存放 1 个月发芽率就下降为 4%。小粒型种子种皮坚硬的如山红树,要保持它的活力需要保持湿润的环境条件,干燥和低温都易丧失发芽力;低温湿沙虽能保持半年左右,但发芽慢且不整齐,用纱布包起置于湿沙中室温贮藏,保持沙的湿度,贮藏 3 年时除空粒外,3 天内全部发芽。榆绿木、光叶天料木、千果榄仁、四数木等种子细小,种壳不坚硬用干燥密封可贮藏 1 年—1.5 年,低温贮藏时间可达 2 年以上。

二 种子含水量与发芽力的关系

种子含水量的高低密切关系着种子的发芽力。因此掌握和了解各类种子的标准含水量,是保存种子发芽力的重要因素。为探索热带植物种子的发芽与含水量的关系,我们对含水量高,水分丧失快的种子,3—12 天测定一次含水量和发芽率;对水分丧失慢的种子每月测一次,见表 2、3。

从表 2 和表 3 看出,望天树、五桠果叶木姜子、滇南风吹楠、野荔枝、云南肉豆蔻、绒毛番龙眼等热带季节性雨林植物成分,生长发育要求高温多湿的条件,它们的种子都较大,具有含水量高,水分丧失快,种子寿命短的特点,是属极短命种子之类,通风存放很短时间种子均丧失发芽力。发芽力随着水分的丧失而明显下降,以至于完全丧失。试验表明,要保存种子的发芽力,滇南风吹楠安全含水量为 17% 以上,野荔枝、五桠果叶木姜子、云南肉豆蔻、望天树含水量应在 40% 或 40% 以上,箭毒木、绒毛番龙眼应在 30% 以上,云南石梓、大叶木兰、山白兰、山红树含水量应在 12—15% 以上,土沉香含水量在 8% 以上。湿沙贮藏可以保存种子含水量,对一些种子可以有效地保存发芽力,有效期短的为 1—6 个月,较长的达 1 年左右,最长的如山红树可达 3 年以上。榆绿木、光叶天料木、千果榄仁、四数木等植物种子细小,含水量不高,种子含水量为 6—13% 左右时具有较高的发芽率。榆绿木种子安全含水量为 6%,光叶天料木种子为 12.5% 以上,千果榄仁种子为 13%,四数木种子为 9%。

三 种子发芽与成熟期及温度的关系

1 与成熟期的关系

20 种试验植物种子均采自西双版纳热带雨林内，它们有不同的物候期，种子成熟于不同的季节，而表现出不同的特点，诸如种子大小，含水量的高低，含油脂与否，发芽快慢等特点，特别表现出有的植物种子无明显的休眠期，有的有短期休眠现象。这是植物适应外界环境条件，保存和繁殖后代所表现的各自的个性和特点。见表 4。

表 4 各季节成熟种子发芽情况

果熟季节 (月)	成 熟		播种后 1—15 天 开始发芽或出土		播种后 16—39 天 开始发芽或出土		播种后 40 天以上 开始发芽或出土	
	种数	%	种数	%	种数	%	种数	%
干热季 (3—5)	7	35	5	25	2	10	0	0
湿热季 (6—9)	10	50	5	25	4	20	1	5
干凉季 (10—2)	3	15	2	10	0	0	1	5
共 计	20	100	12	60	6	30	2	10

从表 4 中可看出，20 种试验植物中，雨季 (6—9 月) 成熟的种子占 50%，干凉季 (10—翌年 2 月) 成熟的占 15%，干热季 (3—5 月) 成熟的占 35%，雨季 > 干热季 > 干凉季。种子发芽快的雨季和干热季各占 25%，干凉季占 10%，种子发芽慢的雨季和干凉季各占 5%。总的看来，热带植物种子大多数发芽都快。尤其是雨季和干热季种子成熟的植物种类多，而且大多数发芽快。6—9 月成熟的多为极短命种子宜及时采种并随采随播，有的可以湿沙贮藏，但时间一般都不长，干季成熟的种子多数耐贮藏。

试验中也看出干季成熟的种子有的有短期休眠现象，如四数木，新鲜种子发芽率只在 50% 左右，虽然一部分种子发芽也快，但大部分种子发芽较慢，发芽率日数 27 天；经过 1 个月以上干藏或低温瓶藏发芽率提高到 90% 以上，发芽率计算日数 8—13 天。雨季和干凉季成熟的种子较多为种皮坚硬或核果类，内果皮坚硬，因此休眠期较长，发芽不整齐，发芽率也不高。(见表 5)

2 与温度的关系

从表 5 中看出，20 种热带植物种子在日平均温 20℃ 左右时都能发芽，适宜日平均温 23—26℃，在 16℃ 左右时部分种子发芽，如千果榄仁、四数木、光叶天料木等，但发芽慢，不整齐。恒温条件下适宜的温度为 30℃ 左右，最高可达 35℃，40℃ 时种子完全丧失发芽力，然而绒毛番龙眼种子在 40℃ 恒温下仍有部分种子发芽，但不能成苗。这些植物种子在适宜温度范围内，温度高发芽快，温度低发芽慢。如四数木种子在 12 月至翌年 1 月日平均温 16℃ 左右时播后 10 天才发芽，27 天发芽结束，而在日均温 24—26℃ 条件下播后 4 天就开始发芽，8 天左右就发芽结束。山红树种子发芽恒温条件下适宜 30—35℃ 左右，40℃ 时种子完全丧失发芽力，日平均温 16℃ 左右不会发芽。

表5 各季成熟种子发芽温度和速度表

植物名称	果熟季节 (月)	发芽材料	发芽温度 (日平均) (℃)	播种至发 芽或出土 (天)	发芽率 (%)	发芽势 (%)	计算日数		备注
							发芽 势 (天)	发芽 率 (天)	
	3—5								
榆绿木	5	培养皿	30 (恒温)	3	3			5	
黑黄檀	2—3	"	18—25.7	3	96			4	
光叶天料木	5	"	"	6—7	23	20		9	
四数木	5	"	"	6—7	49			27	
云南石梓	5	细沙	"	11	61	42		20	
滇南风吹楠	3—4	"	"	25	83	83		10	
箭毒木	5	"	"	26	100			39	
	6—9								
顶果木	5—6	培养皿	30 (恒温)	2	98	96	1	2	剪破种皮
顶果木		细沙	20—25.7	105	20			37	不处理
土沉香	7	"	"	9	71			6	
野荔枝	6 (上、中旬)	"	"	7—8	100			9	
望天树	8	"	"	4	65			11	
绒毛番龙眼	7 (下) —8 (上)	"	"	7	100	85	3	7	
五桠果叶 木姜子	7	"	"	15	100	90	8	62	
山白兰	8 (上、中旬)	"	"	20	51			50	
云南肉豆蔻	6 (上、中旬)	"	"	22	100			34	
藤 枣	7 月底至 8 月上	"	"	25—30	65			22	
大叶木兰	7 (下) 至 8 (上)	"	"	25—30	73	50	5	13	
	10—2								
千果榄仁	12—翌年 3 月	培养皿	15.6—25.7	5—6	31.5	26.5	3	10	
山红树	10 月 (下) 至 11 月 (上)	"	30 (恒温)	9	90	72	10	20	
林生芒果	12—翌年 2 月	细沙	20—25.7	62	70			50	

从试验和观察看出, 20 种热带珍稀濒危植物种子的特性有较大差别, 它们的生活力跟种子本身的特性和生活环境有密切关系。根据种子含水量和生命力的长短可以分为极短命种子和寿命较长的种子。对于极短命种子来说在贮藏中忌干燥和低温, 即使贮藏 in 湿境中, 寿命也相对较短, 最多只能保存 6 个月左右。山红树种子在失去过多的水分后也很快丧失发芽力, 但把它贮藏 in 湿润沙中, 密封室温条件下可贮藏 3 年以上, 发芽率仍然很高。而含水量低的种子, 它们一般较耐干藏或更耐低温 ($7-9^{\circ}\text{C}$) 瓶藏, 但它们在自然条件下寿命保持时间仍然较短。另外, 种子的寿命跟成熟期的气候也有很大的关系, 种子成熟期如遇长时间干旱, 尤其是生态环境遭受严重破坏的情况, 使种子散落 after 得不到适宜的发芽和幼苗生长的条件, 种子就会丧失发芽力, 已发芽也会枯死。有的种子非常细小, 成熟后, 地面杂草和落叶层厚, 种子不易接触土壤, 因此也就不易发芽, 即使发芽也难长成幼苗, 如四数木虽果多, 种子也很多, 但很难找到它的幼苗。

参 考 文 献

① 国家环境保护局, 中国科学院植物研究所编著, 《中国珍稀濒危保护植物名录》(第一册), 北京: 科学出版社, 1987: 82—87

② 美国农业部林务局主编, C. S. 朔普迈耶编辑, 李霆、陈幼生、颜启传等译, 《美国木本植物种子手册》, 北京: 中国林业出版社, 1984: 186—187