

遮荫对 13 种盆栽棕榈植物生长的影响

丁印龙¹, 杨盛昌², 廖启焯¹, 王振忠¹, 谭忠奇¹

(1.厦门园林植物园, 福建 厦门 361003; 2.厦门大学, 福建 厦门 361005)

摘要: 研究 13 种盆栽棕榈植物在不同遮荫处理条件下的生长、叶片叶绿素含量、含水量及比叶重的变化, 并通过系统聚类分析及主分量分析, 将 13 种棕榈植物的耐阴性分为三类, 其中纓络椰子、散尾葵和小琼棕较耐阴, 国王椰子、假槟榔、金帝葵和美丽针葵耐阴性较差, 短穗鱼尾葵、袖珍椰子、雪佛里椰子、穗花轴榈、蒲葵和棕竹等棕榈植物耐阴性居中。

关键词: 棕榈植物; 遮荫; 生长; 耐阴性

中图分类号: Q949.71+5

文献标识码: A

文章编号: 1009-7791(2002)S0-0051-06

A study on shade tolerance of 13 species of palm trees

DING Yin-long¹, YANG Sheng-chang², LIAO qi-liao¹, WANG Zhen-zhong¹, TAN Zhong-qi¹

(1.Xiamen Botanical Garden, Xiamen 361003, Fujian China; 2.College of Life Science, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian China)

Abstract: Under different shading treatments, the growth, contents of water and chlorophyll in leaves, and ratio of leaf dry weight to leaf area of 13 species of palm trees were studied. By system cluster analysis and principal factor analysis, 13 species of palm trees were classified into three levels of shade tolerance. The species with strong tolerance to shade included *Chamaedorea cataractarum*, *Chuniophoenix nana* and *Dypsis lutescens*, the medium ones included *Caryota mitis*, *Chamaedorea elegans*, *Chamaedorea seifrizii*, *Licuala fordiana*, *Livistona chinensis* and *Rhapis exelsa*, and the weak ones included *Archontophoenix alexandrae*, *Howea forsteriana*, *Phoenix roebelenii* and *Ravenea rivularis*.

Key words: palm tree; shading; growth; shade tolerance

棕榈科是单子叶植物中一个特殊类群, 由于该科植物品种丰富、叶形奇特、形态各异、观赏价值高, 越来越受到人们的青睐, 并广泛应用于城市园林绿化和室内花卉布置。但由于对该科植物的生态学特性研究较少, 开发利用的种类及其布置的场合也不多。为此, 本试验选用 13 种有较高利用价值的棕榈植物为材料, 研究不同遮荫处理对其盆栽植株生长的影响, 分析比较 13 种棕榈植物的耐阴性特征, 为室内绿化布置及城市园林植物配置提供依据。

收稿日期: 2002-03-21

作者简介: 丁印龙(1975-), 男, 福建建宁人, 助理农艺师, 主要从事园林绿化养护管理和研究。

1 材料与方 法

1.1 材料及处理

选用厦门植物园栽培的 13 种(11 属)盆栽棕榈科植物(表 1)实生苗木, 苗龄 3~5 年生, 同种试验材料长势基本一致。

表 1 供试植物种类

编号	中 名	学 名	编号	中 名	学 名
A	假槟榔	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	H	金帝葵	<i>Howea forsteriana</i>
B	短穗鱼尾葵	<i>Caryota mitis</i>	I	穗花轴榈	<i>Licuala fordiana</i>
C	纓络椰子	<i>Chamaedorea cataractarum</i>	J	蒲葵	<i>Livistona chinensis</i>
D	袖珍椰子	<i>Chamaedorea elegans</i>	K	美丽针葵	<i>Phoenix roebelenii</i>
E	雪佛里椰子	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	L	国王椰子	<i>Ravenea rivularis</i>
F	小琼棕	<i>Chuniophoenix nana</i>	M	棕竹	<i>Rhapis exelsa</i>
G	散尾葵	<i>Dypsis lutescens</i>			

1998 年 10 月, 在厦门植物园引种驯化区设置 4 个处理区, 分别以 1、2、3、5 层黑色遮阳网遮光, 并以无遮阳网区为对照处理。各处理区的光辐射强度分别为对照(40 000~70 000 lx)的 35%、10%、3%和 1%(正午 12 时的测定值)。每区放置同种植物 10 盆, 在相同管理条件下培养, 于 1999 年 8 月进行株高生长、叶片叶绿素含量和含水量等指标测定。

1.2 测定方法

1.2.1 植物株高生长测定 以棕榈植物的绝对高度作为株高生长的测定值。

1.2.2 叶片叶绿素含量测定 称取发育成熟的完全展开叶 0.5g, 剪成小碎块后加入 10ml 混合萃取液(丙酮:无水乙醇:蒸馏水 = 4.5:4.5:1)黑暗下放置 24h 测定 645nm 和 663nm 波长处的光密度值, 并根据 Arnon 公式计算叶绿素含量及叶绿素 a/b 比值^[1]。

1.2.3 叶片含水量及比叶重测定 用孔径为 5mm 的打孔器打取成熟展开叶的小圆片, 每个处理的同种植物取 50 片, 称重; 然后将叶片放入 80℃烘箱, 24h 后测定干重, 根据两次测定值计算叶片含水量及比叶重^[2]。

1.3 数据分析

采用 SAS8.0 统计软件(SAS Institute Inc.,2000)对测定数据进行系统聚类和主分量分析, 探讨 13 种棕榈植物的耐阴程度及分类情况。

2 结果与分析

2.1 遮荫处理对棕榈植物生长的影响

不同遮光条件下棕榈植物高生长量及存活率的变化见表 2。由表 2 可见, 随着遮荫度增加, 植物接受的光辐射减弱, 同种棕榈植物的高生长量呈现先增加后降低的趋势, 其中 B 植物在 35%光强处理区株高生长增加最多; A、C、E、F、H、J、K、L 8 种棕榈植物在 10%光强区株高生长最快; 而 D、G、I、M 4 种棕榈植物在 3%光强区株高生长最快。在对照区、35%、10%和 3%光强处理区各种棕榈植物的存活率均为 100%, 但在 1%光强处理区, 不同棕榈植物的存活率明显不同, 其中, A、H、K、L 4 种存活率为 0%, 即全部死亡; C、G、

表 2 不同遮光条件下棕榈植物株高生长及存活率(%)

编码	指 标 ¹⁾	35% 光强	10% 光强	3% 光强	1% 光强
A	相对株高增长	108	116	114	/
	存活率	100	100	100	0
B	相对株高增长	120	110	105	95
	存活率	100	100	100	100
C	相对株高增长	98	106	104	40
	存活率	100	100	100	30
D	相对株高增长	104	110	118	85
	存活率	100	100	100	50
E	相对株高增长	140	145	140	98
	存活率	100	100	100	90
F	相对株高增长	108	110	110	85
	存活率	100	100	100	80
G	相对株高增长	104	110	119	90
	存活率	100	100	100	30
H	相对株高增长	108	120	110	/
	存活率	100	100	100	0
I	相对株高增长	102	104	113	90
	存活率	100	100	100	60
J	相对株高增长	103	116	108	105
	存活率	100	100	100	20
K	相对株高增长	106	115	110	/
	存活率	100	100	100	0
L	相对株高增长	120	130	115	/
	存活率	100	100	100	0
M	相对株高增长	105	108	115	88
	存活率	100	100	100	60

注：1) 相对株高增长以对照处理为 100。

J 3 种植物存活率低于 50%；D、E、F、I、M 5 种存活率高于 50%；B 植物存活率为 100%。据观察，当遮光培养 3 个月时，所有各区的植物均能存活；在遮光处理 10 个月后，从 35% 至 3% 的光强区中，同种棕榈植物的叶片逐渐变为浓绿，叶面积变大，有的还开花结实（C、D、E），而在 1% 光强区中存活植株生长细弱，叶片多发生干枯变黄。因此，综合 13 种植物的株高生长、存活率及观察结果，可以认为，13 种棕榈植物均有一定的耐阴性，其中 B、E、F 耐阴性较强，A、H、K、L 较弱，其余居中。显然，丛生棕榈植物的耐阴性比单生的强。

2.2 遮荫处理对棕榈植物叶片叶绿素含量、含水量及比叶重的影响

不同遮光条件下供试植物叶片叶绿素含量、含水量及比叶重的变化见表 3。从表 3 可知，13 种棕榈植物叶片的叶绿素含量介于 2.27~15.54mg/g 鲜重之间，叶绿素 a/b 比值在 0.54~1.62 之间。随着遮荫度增加，叶绿素含量逐渐增加，其中 C、F 在 35% 光强区，E、G、M 在 10% 光强处理区，A、B、D、H、I、J、K、L 在 3% 光强处理区达到最高值后开始降低。这与试验过程中的观察结果一致。叶绿素 a/b 比值的变化趋势则因棕榈植物种类不同而异，其中 A、B、C、E、F、G、H 等植物的叶绿素 a/b 比值几乎无变化，而 D、I、M 植物的叶绿素 a/b 比值呈现逐渐降低的趋势，J、K、L 等植物的叶绿素 a/b 比值则是先升后降。

表 3 不同遮光条件下棕榈植物叶片叶绿素含量、含水量及比叶重的变化

编码	指标	对照	35%光强	10%光强	3%光强	1%光强
A	叶绿素含量	4.50±0.08	10.40±2.83	12.71±2.17	13.09±1.23	/
	叶绿素 a/b	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	/
	含水量	58.65±3.41	58.30±4.09	64.32±1.02	65.92±2.39	/
	比叶重	0.41±0.02	0.45±0.03	0.40±0.04	0.32±0.05	/
B	叶绿素含量	5.40±1.83	6.93±1.35	8.71±3.11	9.17±1.10	3.29±0.40
	叶绿素 a/b	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01
	含水量	59.02±3.62	59.38±9.21	60.13±1.72	65.98±8.01	69.21±0.36
	比叶重	0.43±0.02	0.40±0.06	0.44±0.02	0.36±0.04	0.25±0.10
C	叶绿素含量	7.64±3.40	14.72±0.92	13.38±4.08	9.70±1.95	2.27±0.36
	叶绿素 a/b	0.55±0.03	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01
	含水量	58.57±9.43	64.44±3.28	65.60±0.73	67.88±8.57	74.26±1.37
	比叶重	0.52±0.06	0.45±0.03	0.39±0.04	0.38±0.05	0.30±0.01
D	叶绿素含量	4.56±3.36	5.71±0.36	11.26±3.26	14.41±1.14	9.07±1.96
	叶绿素 a/b	1.00±0.03	0.99±0.03	1.03±0.07	0.95±0.02	0.83±0.25
	含水量	50.94±23.35	62.45±0.68	56.09±1.04	48.08±1.60	56.29±3.31
	比叶重	0.33±0.08	0.32±0.02	0.33±0.01	0.27±0.02	0.22±0.01
E	叶绿素含量	3.27±1.52	7.11±2.33	10.57±1.38	9.84±1.71	4.96±0.90
	叶绿素 a/b	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01
	含水量	63.43±9.69	58.49±4.09	63.86±1.15	64.12±4.69	67.81±2.59
	比叶重	0.39±0.05	0.39±0.07	0.43±0.09	0.29±0.03	0.26±0.04
F	叶绿素含量	4.97±0.01	5.79±0.20	4.85±1.77	2.66±1.66	2.70±0.51
	叶绿素 a/b	0.55±0.01	0.55±0.01	0.54±0.01	0.54±0.01	0.55±0.01
	含水量	55.64±0.21	60.99±6.20	62.03±1.98	64.77±3.84	62.55±4.30
	比叶重	0.41±0.02	0.35±0.04	0.36±0.02	0.33±0.03	0.37±0.02
G	叶绿素含量	4.98±1.50	7.23±0.70	13.37±0.45	8.92±0.80	3.66±0.62
	叶绿素 a/b	0.54±0.01	0.54±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01
	含水量	59.45±2.20	58.46±4.93	61.84±0.86	59.53±1.32	62.36±0.94
	比叶重	0.62±0.07	0.42±0.02	0.40±0.04	0.37±0.01	0.42±0.04
H	叶绿素含量	5.71±0.16	9.47±0.34	9.10±2.82	10.81±1.13	/
	叶绿素 a/b	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	0.55±0.01	/
	含水量	53.82±2.60	56.77±8.53	58.18±13.99	58.41±10.43	/
	比叶重	0.56±0.06	0.53±0.10	0.48±0.10	0.48±0.08	/
I	叶绿素含量	7.05±1.25	12.70±3.00	11.62±2.57	13.16±3.00	3.72±0.40
	叶绿素 a/b	1.13±0.26	0.95±0.01	0.94±0.01	0.98±0.05	1.20±0.13
	含水量	53.49±1.89	52.37±6.10	57.52±1.64	54.63±1.87	56.70±5.54
	比叶重	0.43±0.02	0.40±0.01	0.36±0.02	0.40±0.01	0.34±0.04
J	叶绿素含量	3.91±0.04	9.77±2.18	15.14±2.39	16.46±1.04	7.46±0.65
	叶绿素 a/b	1.11±0.01	1.15±0.04	1.47±0.02	1.06±0.01	1.06±0.08
	含水量	60.04±2.07	62.20±4.89	60.38±0.25	62.14±0.96	66.26±8.79
	比叶重	0.41±0.01	0.45±0.06	0.53±0.02	0.44±0.04	0.40±0.07
K	叶绿素含量	10.05±1.60	12.06±2.63	11.87±2.46	13.04±0.51	/
	叶绿素 a/b	1.07±0.04	1.62±0.01	1.06±0.04	1.16±0.03	/
	含水量	51.30±1.40	57.09±4.57	59.53±3.96	62.61±0.75	/
	比叶重	0.55±0.01	0.56±0.03	0.46±0.05	0.45±0.02	/
L	叶绿素含量	8.69±2.71	11.80±1.31	12.15±0.85	13.18±1.75	/
	叶绿素 a/b	1.10±0.01	1.13±0.02	1.04±0.04	1.05±0.03	/

	含水量	55.62±3.00	59.01±17.68	67.59±4.86	68.23±1.16	/
	比叶重	0.55±0.08	0.57±0.15	0.36±0.03	0.36±0.03	/
M	叶绿素含量	7.51±0.93	11.32±1.14	15.54±2.07	13.11±3.11	3.68±0.62
	叶绿素 a/b	1.10±0.02	1.04±0.02	0.92±0.02	0.96±0.03	0.98±0.08
	含水量	49.63±2.30	52.73±1.04	56.51±4.31	56.97±1.71	62.59±1.63
	比叶重	0.46±0.01	0.48±0.01	0.45±0.02	0.40±0.01	0.31±0.02

注: 叶绿素含量单位为 mg/g·fw, 含水量为%, 比叶重为 g·dw/cm²。

叶绿素含量及 a/b 比值是衡量植物耐阴性的一个重要指标。耐阴性强的植物叶绿素含量较高, 而 a/b 比值较低, 一般说来, 典型的阳生植物的叶绿素 a/b 值在 2.3 左右或更高^[3,4]。阴生植物的叶绿素 b 值含量较阳生植物的高, 即 a/b 值较小, 因此, 阴生植物能充分利用蓝紫光, 适应于在遮荫处生长, 这是植物适应生态环境的一种形式。上述结果表明, 13 种棕榈植物均有较强的耐阴性, 适合于室内摆设和在郁闭度较大处配置。

植物比叶重既可反映叶片的厚薄, 也可粗略表示叶片中同化产物的含量^[5]。本试验中, 随着遮光度增加, 棕榈植物的比叶重呈现逐渐降低的趋势, 表明棕榈植物叶片变薄, 这与试验观察结果一致; 同时也说明棕榈植物的光合产物逐渐减少。耐阴植物对光辐射的适应能力较强, 能利用较弱的光照条件维持生存, 因此, 弱光条件下, 光合能力强, 同化产物多, 比叶重高的植物耐阴性较强。据此, 可以得到 13 种盆栽棕榈植物的耐阴性强弱顺序是: L、F、H>M、C、D>J、G、B、E>K、A、L。

棕榈植物叶片含水量的变化较为一致, 一般是随着遮光强度增大, 含水量增加。通常, 植物含水量变小者, 耐阴性较强。

2.3 13 种棕榈植物耐阴性的聚类分析及主分量分析

影响植物耐阴性的因素很多, 从不同因素出发得到的结果可能不同^[6,7]。为了进一步分析 13 种棕榈植物的耐阴性特征, 通过对所测定的指标进行聚类分析(图 1)发现, 当聚合距离为 20 时, 13 种棕榈植物可以分为三类, 其中 G、C、F 耐阴性较强, L、A、H、K 较弱, 其余植物居中。而通过主分量分析发现, 将众多因素简化为单个主分量因子时, 可以包含全部信息的 32.71%, 若以 2 个主分量因子表示, 则可反映全部信息的 61.30%。如以第

一主分量大小进行耐阴性排序, 结果如下: 小琼棕(F) > 纓络椰子(C) > 散尾葵(G) > 袖珍椰子(D) > 穗花轴榈(I) > 棕竹(M) > 蒲葵(J) > 短穗鱼尾葵(B) > 雪佛里椰子(E) > 金帝葵(H) > 假槟榔(A) > 美丽针葵(K) > 国王椰子(L)。

3 结论与讨论

对 13 种盆栽棕榈植物综合分析结果表明, 13 种棕榈植物能在较荫蔽的生境中正常生长, 显示出一定的耐阴性。具体表现为叶片增大变薄, 叶数增多, 叶片叶绿素含量和水分含量变

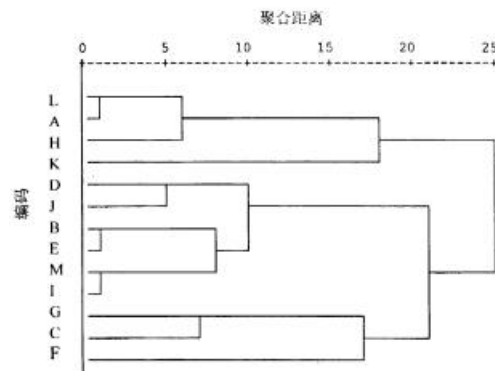


图 1 13 种棕榈植物耐阴性系统聚类分析

高,叶色浓绿,观赏品质也高。但不能长期生长在弱光(全光照的1%)的生境下,否则会死亡或生长细弱。故建议在室内过度荫蔽的场所,布置的绿化植物需要定期轮换养护,一般一季度轮换一次或更短些,以植物长势而定。本试验中13种盆栽棕榈植物最低需光强度约为1 000~3 600 lx(全光照的3%),其中棕竹、袖珍椰子、蒲葵、穗花轴榈、金帝葵、缨络椰子、小琼棕、短穗鱼尾葵的最适光照强度为1 000~7 000 lx(全光照的3%~10%),适合在郁闭度较高的环境中配置;美丽针葵、国王椰子、假槟榔、雪佛里椰子的最适光照强度为7 000~18 900 lx(全光照的10%~35%),这些树种在园林群落中可作中层配置,也可作室内摆设,但时间不宜过长。

根据我园40年来对棕榈植物的引种栽培、资源调查、室内布置和园林应用的研究表明,本研究结果与各棕榈植物的生存表现具有较大的一致性,可为厦门及华南地区筛选应用耐阴棕榈植物提供依据。

参考文献:

- [1] 张志良. 植物生理学实验指导(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 1986.
- [2] 上海植物生理学会. 植物生理学实验手册[M]. 上海: 上海科技出版社, 1985.
- [3] 杨学荣. 植物生理学[M]. 北京: 人民教育出版社, 1982. 86-125.
- [4] 潘瑞炽等. 植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1984. 112-114.
- [5] 任建武等. 八种植物耐阴性比较研究[J]. 北京林业大学学报, 1999,(5): 46-52.
- [6] 采尼克儿(王世绩译). 木本植物耐阴性的生理学原理[M]. 北京: 科学出版社, 1986.
- [7] Brown R D. Estimating radiation received by a person under different species of shade trees[J]. Journal of Arboriculture, 1990,16: 158-161.

(上接第 50 页)

参考文献:

- [1] 广东农林学院植病教研组. 果树病害防治[M]. 广州: 广东人民出版社, 1978. 108.
- [2] 中国农业科学院果树研究所. 中国果树病虫害志[M]. 北京: 农业出版社, 1959. 269-271.
- [3] 中国农作物病虫害编辑委员会. 中国农作物病虫害(下册)[M]. 北京: 农业出版社, 1979. 1856.
- [4] 刘永正. 浙南荔枝病虫害初步调查[J]. 浙江亚热带作物通讯, 1982,(2): 10.
- [5] 肖倩菀等. 主要热带果树煤烟病的危害性及病原菌种类研究[J]. 热带作物学报, 2000,20(1): 25-30.
- [6] 陈景耀等. 荔枝鬼帚病及其与龙眼鬼帚病相关性的初步研究[J]. 植物病理学报, 1996, 26(4): 331-335.
- [7] 陈景耀等. 荔枝鬼帚病的初步调查及传病试验[J]. 植物病理学报, 1992,22(1): 24.
- [8] 张传飞等. 广东省龙眼几种新病原真菌的鉴别[J]. 华南农业大学学报, 1996, 17(2): 59-64.
- [9] 张运强等. 海南省荔枝、龙眼主要病虫害的调查及防治[J]. 热带作物研究, 1996, (2): 40-44.
- [10] 张若芝等. 广西及福建荔枝、龙眼病虫害综合调查情况[J]. 广西热作科技, 1984,(2): 34-39.
- [11] 浙江农业大学. 果树病理学[M]. 上海: 上海科技出版社, 1979. 224.
- [12] 黄帮侃等. 果树病虫害防治图册[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1985. 57.
- [13] 戴芳澜. 中国真菌总汇[M]. 北京: 科学出版社, 1979.