

红花桉种子繁殖研究

尹 擎, 管开云, 吕元林, 董国平, 匡 建

(中国科学院昆明植物研究所植物园, 云南昆明 650204)

摘 要: 对红花桉(*Eucalyptus ficifolia* F. Muell.)的种子发芽与育苗技术进行了研究。结果表明,种子为黑色类型的发芽势最高,为48%;发芽率为75%,种子的质量最好。播种时间最好在4~5月份;播种采用种子基部直立向下插入基质中,然后覆盖土0.5 cm的方法可提高出苗率。它生长最快的时间是在7~8月份。培育红花桉最好的基质配方是:腐叶土:砂:红土:滇池草炭=1:1:1:1。

关键词: 红花桉;育苗技术;发芽试验;方差分析

中图分类号: Q792.305.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2001)02-0183-04

The seeding propagation technic of *Eucalyptus ficifolia*

YIN Qing, GUAN Kai-yun, LU Yuan-lin, DONG Guo-ping, KUANG Jian

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

Abstract: Various ways of raising *Eucalyptus ficifolia* F. Muell. seedlings were studied. The results showed that the black seeds had the highest germination energy percentage, which was 48% and their germination percentage was 75%. The black color seeds were the best quality seeds compared with other color types of seeds. The optimum seed sowing period is between April and May. To sow seeds in upright position and cover with 0.5 cm soil resulted the highest percentage of germination. The fast growing period of *Eucalyptus ficifolia* in Kunming is between July and August. The best medium for growing *Eucalyptus ficifolia* is a mixture of humus, sand, red soil and peat (1:1:1:1).

Key words: *Eucalyptus ficifolia*; seedling technic; seed germination tests; analysis of variance

红花桉(*Eucalyptus ficifolia* F. Muell.)原产澳大利亚西澳洲,叶革质深绿色,具有腊质层,叶面有光泽,其枝叶茂密,树型优美,株高仅4~6 m,花大簇生枝头(花色有紫色、红色、粉色和白色等多种),花盛开时开满枝头非常壮观,其花期长达5个月,具有很高的观赏价值,加之其适应性强,抗污染和抗病虫害能力强,因而它是一种优良的庭园绿化和行道树种。红花桉在澳洲和南非园林中已被广泛种植,在我国具有

较大的开发价值和应用前景。我们于1997年12月从南非引进种子500 g并进行了种子繁殖研究,现将研究结果报道如下。

1 种子分类与检验

1.1 种子的分类

将全部种子充分混合后,随机取出部分种子采用四分法分样。由外观颜色将种子分成3类:A₁(黑色)、

收稿日期:1999-12-21

作者简介:尹 擎(1966-),男,工程师,一向从事植物引种驯化以及有关云南松的国家“7.5”、“8.5”攻关专题研究。

基金项目:昆明植物研究所植物园基金资助项目

A₂(棕褐色)、A₃(黄褐色)。种子分类进行发芽测定后,可得到各类种子的质量。

1.2 种子的净度

根据公式:种子净度(%)=纯净种子/(纯净种子+杂物+废种子)^[1],该批种子净度为:91.9%,这一批种子3种类型的重量比例为:A₁:A₂:A₃=1:2.27:1.08。该批种子棕褐色种子占绝大多数。

1.3 种子的千粒重

采取百粒法3次重复测定千粒重,得到的结果为:A₁ 57.33 g、A₂ 28.17 g、A₃ 21.5 g,混合种子千粒重为30.17 g(比一般造林的桉树种子大得多)。由此可见A₁的种粒最重,A₃的种粒最轻。

1.4 种子的发芽测定

1998年3月23日将种子用0.5%高锰酸钾液消毒后,在温度18~24℃的室内进行发芽测定,白天为自然散射光,晚上不加光。发芽测定按3次重复进行,每重复100粒,结果见表1。发芽高峰出现的那一天的累记发芽率为发芽势^[2]。按此测定各类种子发芽势分别为:A₁ 48%、A₂ 35%、A₃ 38%,混合为36%;由此可见,A₁的种子不仅粒大,而且发芽一致性高,它

的质量明显优于其它类型。A₁空腐粒虽多,但未萌动粒数最少,而A₃则反之。根据发芽指数(GI)公式:GI=Mn/d(d-从置床之日算起的日数,n-相应各日的正常发芽数)^[3],得到各自的发芽指数为:A₁ 42、A₂ 37.1、A₃ 26.5,混合为30.8。由此也得到相同的结果,A₁的种子质量最高。

2 播种与栽培技术

2.1 播种方式与时间对成苗率的影响

从3月份起至6月份止,每月用相同的播种基质进行播种试验,3次重复每重复100粒,结果各月的成苗率分别为:3月份55%、4月份58%、5月份65%、6月份53%。可见,从3月份起育苗成苗率逐步升高,到5月份最高,然后逐步下降。这是因为昆明3~5月份气温逐渐升高,而且空气湿度还不高,不易感染病害,因此成苗率相应逐步提高。6月份后,昆明气温高,空气湿度大,幼苗很容易得病,成苗率就相应降低。另外早播种,就能早移栽,植株生长期长,苗木可于当年底出圃,降低育苗成本。所以红花桉育苗最好在4、5月份播种。

表1 红花桉发芽结果
Table 1 Result of seed germination

种子类型 Seed type	置床后天数 Days after sowing(d)	逐日发芽百分数 Daily germination percentage(%)	累计发芽百分数 Total germination percentage(%)	T值(粒/d) T value no. of seed/day	空腐粒数 No. of rotten seeds	未萌动 Number of ungerminated seed	发芽率 Germination percentage(%)
A ₁	4	9	9	2.25			
	5	39	48	9.60			
	6	14	62	10.30	16	9	75
	7	11	73	10.40			
A ₂	8	2	75	9.40			
	4	7	7	1.75			
	5	28	35	7.00			
	6	21	56	9.30	14	11	75
A ₃	7	11	67	9.60			
	8	8	75	9.40			
	4	1	1	0.25			
	5	8	9	1.80			
混合种子(X) Mixture seed	6	29	38	6.30	10	17	73
	7	25	63	9.00			
	8	10	73	9.10			
	4	3	3	0.75			
	5	15	18	3.60			
	6	18	36	6.00			
	7	12	48	6.40	30	9	61
	8	6	54	6.80			
	9	7	61	6.80			

我们用了2种播种方式:一是将种子基部直立向下插入土中,然后用0.5 cm土覆盖;二是将种子平铺撒在基质表面后,用土覆盖0.7~1.5 cm。结果是种子基部直立式播种,平均出苗率为56.0,种子平撒式

播种平均出苗率为48.3。直立式播种比平撒式播种成苗率高7.7个百分点,但其播种时很麻烦而且慢,因而在种子少时可采用此法播种,若种子多时,应采用简单快捷的平播式方法播种。

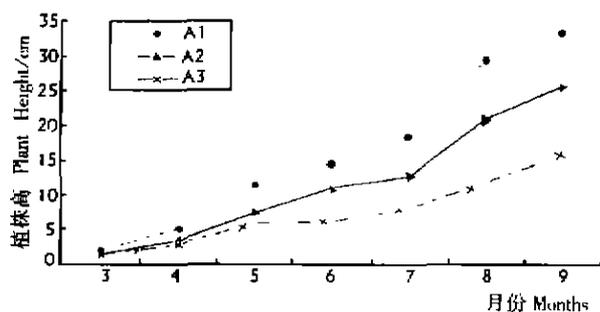


图 1 红花桉的生长规律

Fig. 1 Growing regularity of *Eucalyptus ficifolia*

2.2 苗期子叶宽与苗木生长规律

播种 1 个月对苗的子叶进行观测, 随机取 50 株组成大样本, 结果为 A_1 的子叶最大, 宽平均 1.8 cm, A_2 与 A_3 均为 1.03 cm。对株高观测结果是: A_1 平均高 1.95 cm; A_2 为 1.49 cm; A_3 为 1.32 cm。 A_1 的种

子最大, A_2 与 A_3 种子大小差不多。可见子叶的大小与种子的大小有极为密切的关系。刚出土的苗木高度也是与种子的大小有密切的关系。种子千粒重越大, 苗木出土后子叶越宽、株高也越高。这种关系随着时间的推移变得更加明显。

对 1998 年 2 月播种的苗木每月底进行 1 次实测高度, 得到红花桉的苗期生长规律(图 1)。由图 1 可知, 红花桉在 2~7 月比较均匀的增长, 在昆明 7~8 月份是红花桉最快速的生长期, 8 月份后生长速度又逐渐减缓。在其快速生长期应注意水肥的供给, 只有充足的养分, 苗木才能在这期间充分利用合适的气候条件, 快速地生长。但水分不能太多, 因为红花桉原产地较干旱, 它的耐旱性较好, 若浇水过多, 透水透气性不好, 会造成烂根, 使植株死亡。

表 2 生长量各因素间的相关矩阵
Table 2 Correlation of various characters

	株高(X_1) Height(cm)	地径(X_2) Diameter of butt-end(cm)	全鲜重(X_3) Fresh weight(g)	地上鲜重(X_4) Above ground fresh weight(g)	地下鲜重(X_5) Underground fresh weight(g)	根长(X_6) Length of root(cm)
X_1	1	0.738 7**	0.813 2**	0.818 4**	0.694 8**	0.732 1**
X_2	—	1	0.951 8**	0.945 7**	0.866 3**	0.696 5**
X_3	—	—	1	0.995 1**	0.903 7**	0.792 8**
X_4	—	—	—	1	0.856 7**	0.759 3**
X_5	—	—	—	—	1	0.844 0**
X_6	—	—	—	—	—	1

表 3 红花桉栽培基质试验
Table 3 Cultivated medium test

编号 No.	腐叶土 Humus	砂 Sand	碎木屑 Sawdust	红土 Red soil	厩肥 Manure	泥炭土 Dianchi lake peat
B-1	1	1	0	0	0	0
B-2	1	1	1	1	0	1
B-3	1	1	0	1	0	1
B-4	1	1	1	0	0	1
B-5	1	1	1	2	0	0
B-6	0	1	1	1	0	1
B-7	0	1	1	0	1	0
B-8	0	1	1	1	1	1
B-9	0	0	1	1	1	1
B-10	0	0	1	0	1	1

2.3 生长量因子间相关分析

9 月初, 对生长了 7 个月的苗随机抽取 37 株组成样本, 测量株高、地径、全鲜重、地上部分鲜重、地下部分鲜重、主根长 6 个生长因子, 对它们进行相关分析, 得到它们的相关矩阵(表 2)^[1]。从表 2 可看到红花桉各生长因子间均为极显著正相关, 特别是地径、株高与全鲜重相关系数非常大。因而在判断红花桉栽培

质量时, 只需测量植株高度就可以有 99% 的概率保证, 若植株高则其栽培质量就高。另外根长与全鲜重、地上部分鲜重、地下部分鲜重都成极显著正相关。这表明红花桉地上部分与地下部分的生长关系非常密切, 只有根生长良好, 植株地上部分生长才会好, 两者相辅相成, 协调发展。

2.4 红花桉不同栽培基质对生长的影响

1998 年 3 月份我们收集了透气性好的砂、碎木屑以及富含养分的腐叶土、厩肥、滇池泥炭土、红土 6 种基质制成 10 种基质配方(表 3)进行栽培试验。分 5 次重复, 每处理 8 株, 随机排列^[1]。9 月中旬对株高进行测量得结果(表 4)。由表 4 得知, 最好的基质配方为 B-3, 即腐叶土: 砂: 红土: 泥炭土=1: 1: 1: 1。用这一基质栽培红花桉 6 个月, 其株高平均为 32.8 cm, 最高的植株有 52 cm。而最差的 B-6 与 B-5 基质配方所栽培的红花桉平均株高仅为 14.8 cm 和 15 cm。B-3 基质培育的红花桉株高是用 B-6 栽培的 2.22 倍。B-3 配方中腐叶土、泥炭富含养分, 配以砂增加了基质的透气性, 而一份红土则可使它们很好地结

合,形成适宜的土壤颗粒,因而红花桉生长得很好。可见红花桉只有在养分充足而且排水透气性好的土壤中生长才会好。另外用B-6基质移栽红花桉成活率最高,可达97.5%,但因其移栽后植株生长最差,因而不宜选用。B-3基质配方移栽红花桉成活率也可达85%,而且苗木生长最快,所以它是培育红花桉最好的基质配方。对表4的材料进行方差分析结果为:基质方差=9.71,而理论值 $F_{0.01}=2.94$,因而以99%的概率保证,不同的基质栽培红花桉,其生长有极显著差异。重复间方差 $F_A=0.61$ 低于理论值 $F_{0.05}=2.63$,所以重复间无差异,说明我们所作的试验外部条件是一致的。因为不同基质间生长有极显著差异,因而需对其进行差异显著性检验⁽²⁾。用t检验法得到结果(表5)表明:B-3基质配方栽培红花桉,其高生长极显著高于其它9种基质所栽培的红花桉,所以它是最好

的基质。B-8、B-4、B-9、B-10、B-1五种基质栽培的红花桉高生长极显著高于B-5、B-6,所以B-5、B-6是最差的基质配方。

表4 栽培基质试验结果

Table 4 The result of cultivated medium test

基质 编号 Medium no.	重复 Replication					平均高度 Average height (cm)	成活率(%) Seedling stand percentage
	一	二	三	四	五		
B-1	22.08	22.0	19.3	25.3	23.0	22.3	62.5
B-2	16.60	23.8	18.5	24.4	20.2	20.7	82.5
B-3	30.40	32.5	34.9	35.2	30.8	32.8	85.0
B-4	22.50	27.8	21.3	20.3	24.0	23.2	90.0
B-5	15.60	13.1	14.3	18.6	13.6	15.0	95.0
B-6	11.10	11.0	15.1	22.0	14.6	14.8	97.5
B-7	21.50	19.5	16.2	17.7	19.0	18.8	47.5
B-8	30.20	25.6	25.3	21.1	21.9	24.8	85.0
B-9	32.70	26.8	20.5	18.6	17.0	23.1	92.5
B-10	21.30	18.1	19.9	25.0	28.6	22.6	92.5

表5 十种基质栽培红花桉高生长差异显著性检验(t检验)

Table 5 Variation of seeding plants height increment

编号 No.	平均高 Mean H.	x-14.8	x-15.0	x-18.8	x-20.7	x-22.3	x-22.6	x-23.1	x-23.2	x-24.8
B-3	32.8	18.0**	17.8**	14.0**	12.1**	10.50**	10.2**	9.7**	9.6**	8.0**
B-8	24.8	10.0**	9.8**	6.0*	4.1	2.50	2.2	1.7	1.6	—
B-4	23.2	8.4**	8.2**	4.4	2.5	0.90	0.6	0.1	—	—
B-9	23.1	8.3**	8.1**	4.3	2.4	0.25	0.5	—	—	—
B-10	22.6	7.8**	7.6**	3.8	1.9	0.30	—	—	—	—
B-1	22.3	7.5**	7.5**	3.5	1.6	—	—	—	—	—
B-2	20.7	5.9*	5.7*	1.9	—	—	—	—	—	—
B-7	18.8	4.0	3.8	—	—	—	—	—	—	—
B-5	15.0	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—
B-6	14.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—

L,S,D=4.73; M,S,D=6.32.

3 小结

(1)红花桉种子可明显分为黑色、棕褐色、黄褐色3类。黑色的种子粒大,发芽势与成苗率高,初生子叶最宽大,苗期生长量明显高于其它2类。

(2)红花桉播种时应用0.5%高锰酸钾消毒。播种时采用种子基部垂直向下插入土中,然后用0.5cm土覆盖,可提高出苗率。出苗率5月份最高,5月份后昆明已进入高温高湿的雨季,幼苗易感染病害而影响成苗率,加上植株生长期逐渐变短,影响其年生长量。因而红花桉最佳的播种期在4~5月份,这样所培育苗木可于当年底出圃定植,降低育苗成本。

(3)红花桉在昆明苗期生长规律为:2~7月份均比较平稳地增长;7~8月份是一年中生长最快的时期;8月份后生长速度逐渐减缓。

(4)对红花桉的生长因子:株高、地径、地上部分

鲜重、地下部分鲜重、全鲜重、根长6因素进行相关分析,结果均为极显著正相关。因而在判断该树种栽培质量时,只需要对株高进行测量,就可得出结果。

(5)用10种基质培育红花桉,对高生长量进行方差分析与t检验,结果以99%的概率证明,最好的基质配方为腐叶土:砂:红土:滇池泥炭土=1:1:1:1,用它栽培红花桉高生长是用最差B-6配方栽培的2.22倍。

参考文献:

- [1] 周陞勋,华启斌,陈幼生,等. 林木种子检验[M]. 北京:中国标准出版社,1986. 21--55.
- [2] 尹 擎,罗方书,舒被武. 云南松半同胞家系初期子代测定[J]. 广西植物,1996,16(2):165--170.
- [3] 罗鸣福. 林业试验设计方法[M]. 北京:中国林业出版社,1983. 23--30.