

# 杜鹃属植物种子育苗研究

张乐华 刘向平 王凯红 王兆宏 李晓花

(江西省·中国科学院庐山植物园, 江西庐山 332900)

**摘要:** 采用不同基质、播种时间进行杜鹃属植物种子育苗试验。结果表明: 种子萌发和幼苗生长最适温度为 16~20℃, 庐山地区播种以 5月上旬最佳; 材料较多的 5个亚属供试种发芽速度以羊躑躅亚属最快, 常绿杜鹃亚属、映山红亚属、杜鹃亚属居中, 马银花亚属最慢。“腐殖土+苔藓”基质成苗率及幼苗生长表现优于“腐殖土”。与庐山地理位置越近、气候差异越小, 育苗越易成功, 原产长江中下游、中低海拔的种表现极佳。不同系统位置的物种育苗效果依次为映山红亚属>马银花亚属>羊躑躅亚属>常绿杜鹃亚属>杜鹃亚属。播种及幼苗期的管理是育苗成败的关键。

**关键词:** 杜鹃属; 种子萌发; 幼苗生长; 影响因子

**中图分类号:** S 685.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2006) 06-1361-04

## A Study on Seed Germination and Seedling Growth of Rhododendrons

Zhang Lehua, Liu Xiangping, Wang Kaihong, Wang Zhaozhong, and Li Xiaohua

(Lushan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Lushan, Jiangxi 332900, China)

**Abstract:** Experiments on raising *Rhododendron* seedlings using different media and at different times were carried out with the following results. 1. The optimal range of temperature for seed germination and seedling growth was 16 - 20℃, and the seeds were best sown in early May in Mt. Lushan. Among the five subgenera of which we had ample materials for testing, *Rhododendron* subgen. *Pentanthera* had the highest speed of seed germination, subgen. *Azaleastrum* had the lowest speed of seed germination, while subgen. *Hymenanthes*, subgen. *Tsutsusi* and subgen. *Rhododendron* had the speed of seed germination in between. 2. Humic soil plus moss was an ideal sowing medium that resulted in a higher rate of survival and better growth of the seedlings than the medium of humic soil only. 3. Species distributed in places closer to Mt. Lushan and having less climatic differences were easier to propagate by seed, and the taxa from the middle and lower altitudes in the middle and lower reaches of the Changjiang River performed very well. 4. The five subgenera *Tsutsusi*, *Azaleastrum*, *Pentanthera*, *Hymenanthes* and *Rhododendron*, in that order, had increasingly lower effects in propagation. 5. The management during seed sowing and seedling growth was critical to success of propagation.

**Key words:** *Rhododendron*; Seed germination; Seedling growth; Influencing factor

## 1 目的、材料与方法

杜鹃属 (*Rhododendron* L.) 植物多分布于高山大岭, 对生境要求较严, 物种收集及栽培难度较大, 播种育苗研究滞后。为保护和利用杜鹃资源, 我们于 2003~2005 年采用前人试验效果最好的“腐殖土”<sup>[1~3]</sup>及与杜鹃苗自然更新环境相似的“腐殖土+苔藓”两种播种基质开展了播种育苗试验。

种子来源于 9 个国家 19 个机构共 134 种, 隶属杜鹃属 9 亚属分类系统中的 7 个亚属<sup>[4,5]</sup>。参照最新的 Chamberlain<sup>[6]</sup>分类系统, 每组 (亚组) 仅选择 1 个代表种 (小亚属 2 种) 分析试验结果 (表 1)。种子均为纸袋包装邮寄, 常温保存, 收种后当年播种。

腐殖土取于庐山林下, 苔藓为庐山阴湿地带岩石上自然生长的大灰藓 *Hypnum plumaeforme*。泥瓦盆播种, 盆底层加瓦片、粗土, 以增加透水性, 上层用过筛的腐殖土 (“腐殖土+苔藓”处理: 将剪

收稿日期: 2006-08-23; 修回日期: 2006-11-07

基金项目: 江西省自然科学基金资助项目 (0430012); 江西省重大农业攻关项目 (200465); 中国科学院生物局项目

细的苔藓均匀地撒布于土表)。“腐殖土”、“腐殖土+苔藓”基质主要理化性状分别为:有机质 10.87%、10.07%,腐殖质 6.63%、6.16%,速氮 266.20、206.20 mg/kg,速磷 22.17、28.25 mg/kg,速钾 83.65、116.29 mg/kg,水分 6.7%、6.1%,pH 4.79、5.12。播种前采用窖水法使土壤充分吸水,种子均匀地撒播于基质表面。2003年 5月 15日,2004年 5月 3日及 21日,2005年 4月 18日先后 4批播种,每处理播种 200粒,重复 2次,上层不盖基质。试验地为本园杜鹃繁殖温室(冷温室)。播种后表面喷水,覆盖塑料薄膜保湿。种子萌发即子叶、真叶出现的时间以第一株出现计算。幼苗子叶期统计出苗率,第 2年春季萌叶期统计成苗率。采用半定量评价法<sup>[7]</sup>建立相应的指标体系,对幼苗进行适应性评价。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同因子对种子发芽速度的影响

绝大部分种子在播种后第 3~4天明显吸水,第 12~14天胚根萌动,第 20~23天子叶逐渐展现,第 35~38天真叶展开。发芽速度与耿玉英<sup>[2]</sup>、Cox<sup>[3]</sup>报道的一致,但子叶、真叶出现的时间大大早于张长芹等的报道<sup>[1]</sup>(试验地昆明的幼苗生长较慢可能与气温过高、湿度不足有关)。

两种基质对种子发芽速度影响不大。

2004年 5月 21日播种种子发芽速度最快,2004年 5月 3日居中,2005年 4月 18日的最慢;同一分类单元中 2004年 5月 3日幼苗效果最好,2005年 4月 18日的居中,2004年 5月 21日的最差。根据试验观察(图 1),种子萌发及子叶、真叶生长最适温度为 16~20℃。5月下旬播种,气温较高,故发芽较快,但种子发芽时会霉变,出苗率低;同时幼苗生长期正逢闷热的夏季,生长慢、瘦弱,易引发猝倒病(*Rhizoctonia solani*),育苗效果差,如 *R. vaseyi*在“腐殖土”中出苗率高达 71%,受病害等影响成苗率仅为 12%。4

月中旬播种气温偏低,种子萌芽较慢,影响出苗率,但幼苗后期生长较好,幼苗效果居中。5月上旬播种气温适宜,种子出苗、成苗率高,幼苗生长健壮,为庐山地区杜鹃最佳播种时期。

材料较多的 5个亚属发芽速度为羊躑躅亚属最快(大字杜鹃在整个试验中 fastest),常绿杜鹃亚属、映山红亚属、杜鹃亚属居中,马银花亚属最慢(薄叶马银花萌发及真叶期最晚)。

### 2.2 不同因子对育苗效果的影响

从表 1可以看出,出苗率总体上以“腐殖土”基质为佳,32个种中“腐殖土”出苗率高于“腐殖土+苔藓”的有 18种;64个处理组合中出苗率高于 70%的有 27个,其中“腐殖土”17个,“腐殖土+苔藓”10个。成苗率以“腐殖土+苔藓”基质为佳,32个种中“腐殖土+苔藓”成苗率高于“腐殖土”的达 24种,64个组合中成苗率高于 40%的有 33个,其中“腐殖土+苔藓”19个,“腐殖土”14个,高于 60%的有 13个,其中“腐殖土+苔藓”8个,“腐殖土”5个。幼苗生长以“腐殖土+苔藓”基质为佳,32个种中“腐殖土+苔藓”幼苗表现好的达 21种,基质间差异不明显的 7种,“腐殖土”基质表现好的仅 4种。“腐殖土”基质使种子紧贴土壤,萌发时不易失水;且基质速氮含量相对较高,有利于幼苗发芽初期的根系及幼叶生长,故出苗率高。但基质酸度较强,速磷、速钾相对偏低,幼苗抗逆性较差,易引发猝倒病,故成苗率反而较低。外露的土壤表层易板结,不利于保水保湿,不利于幼苗生根及生长。“腐殖土+苔藓”基质处理,种子多附于苔藓上,萌动时苔藓尚未完全扎根成活,刚萌动的种子及新生幼苗易失水死亡,且速氮相对偏低,对根系生长有一定影响,

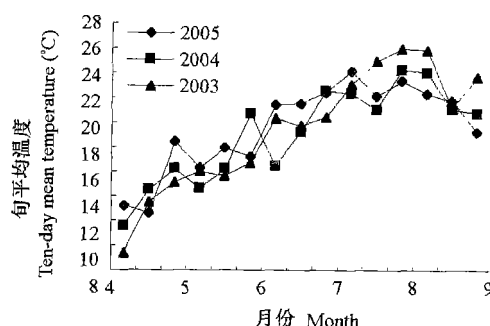


图 1 2003~2005年试验期间气温的变化

Fig. 1 The air temperature change during period of sowing and seedling growth from 2003 to 2005

故出苗率较低。但随着苔藓的成活、铺展,保水保湿性增强(缺水时,基质表面相对湿度比“腐殖土”高5%~10%),且基质速磷、速钾相对较高,有利于提高幼苗抗逆性,故幼苗后期生长大多良好,病害少(即使发病也因苔藓的隔离,多零星发生,不致成片死亡),成苗率高(最高达81%)。

表1 杜鹃属植物播种繁殖试验结果

Table 1 The experiment results of seed sowing and propagation of *Rhododendron*

种名* Species	原产地 Distribution	引种地 Source	出苗率 Emergence(%)		成苗率 Survival(%)		适应性 Adaptability
			H + M	H	H + M	H	
马银花亚属 Subgen. <i>Azaleastrum</i>							
薄叶马银花 <i>R. leptothrium</i>	中国,缅甸 China, Burma	云南 Yunnan	40	42.5	38.5	25	中 Middle
红马银花 <i>R. vialii</i>	中国,老挝,越南 China, Laos, Vietnam	云南 Yunnan	35.5	53.5	35	28	中 Middle
鹿角杜鹃 <i>R. latoucheae</i>	中国 China	庐山 Lushan	81	79.5	72	64	强 Best
常绿杜鹃亚属 Subgen. <i>Hymenanthus</i>							
马缨杜鹃 <i>R. delavayi</i>	中国,泰国,缅甸 China, Thailand, Burma	云南 Yunnan	67	77	54.5	57.5	强 Best
猴头杜鹃 <i>R. simiarum</i>	中国 China	庐山 Lushan	72.5	76	71	30.5	强 Best
红滩杜鹃 <i>R. chihsinianum</i>	中国 China	庐山 Lushan	80	77	78	75	强 Best
黄杯杜鹃 <i>R. litiense</i>	中国 China	德国 Germany	54.5	65	41.5	21	弱 Weak
宽杯杜鹃 <i>R. sinofalconeri</i>	中国 China	云南 Yunnan	67.5	82.5	30	70	中 Middle
常绿杜鹃亚属 Subgen. <i>Hymenanthus</i>							
大白杜鹃 <i>R. decorum</i>	中国 China	庐山 Lushan	86	79	81	56	强 Best
猩红杜鹃 <i>R. fulgens</i>	中国,锡金,不丹 China, Sikkim, Bhutan	德国 Germany	46.5	6.5	33.5	4	弱 Weak
大树杜鹃 <i>R. giganteum</i>	中国,缅甸 China, Burma	云南 Yunnan	48	72.5	45.5	39.5	中 Middle
朱红大杜鹃 <i>R. griersonianum</i>	中国,缅甸 China, Burma	德国 Germany	51	63	46	41.5	弱 Weak
蝶花杜鹃 <i>R. aberconwayi</i>	中国 China	云南 Yunnan	71	84.5	68.5	35	中 Middle
<i>R. catawbiense</i>	北美洲 North America	波兰 Poland	77	63	69	53.5	中 Middle
锈红杜鹃 <i>R. bureavodes</i>	中国 China	德国 Germany	70.5	70	52.5	31.5	中 Middle
半圆叶杜鹃 <i>R. thomsonii</i>	中国,不丹,印度 China, Bhutan, India	德国 Germany	69	82.5	57	43	强 Best
圆叶杜鹃 <i>R. williamsianum</i>	中国 China	德国 Germany	32.5	66.5	29	46	中 Middle
羊躑躅亚属 Subgen. <i>Pentanthera</i>							
<i>R. luteum</i>	欧洲 Europe	波兰 Poland	53	92.5	50	78.5	强 Best
<i>R. japonicum</i>	日本 Japan	美国 America	88.5	83	53.5	50.5	强 Best
<i>R. vaseyi</i>	北美洲 North America	德国 Germany	56	71	37.5	12	弱 Weak
大字杜鹃 <i>R. schlippenbachii</i>	中国,朝鲜,日本 China, Korea, Japan	德国 Germany	66	40	38	32	中 Middle
杜鹃亚属 Subgen. <i>Rhododendron</i>							
<i>R. carolinianum</i>	北美洲 North America	德国 Germany	52.5	77	48	46	中 Middle
多色杜鹃 <i>R. rupicola</i>	中国,缅甸 China, Burma	德国 Germany	11	25	0	5	差 Least
大喇叭杜鹃 <i>R. excellens</i>	中国 China	云南 Yunnan	82.5	75	69.5	24	中 Middle
<i>R. ferrugineum</i>	欧洲 Europe	法国 France	41.5	34	38	29	弱 Weak
秀雅杜鹃 <i>R. concinnum</i>	中国 China	德国 Germany	39.5	37.5	37.5	5.5	差 Least
<i>R. keiskei</i>	日本 Japan	德国 Germany	28.5	17.5	25	14.5	弱 Weak
映山红亚属 Subgen. <i>Tsutsusi</i>							
<i>R. reticulatum</i>	日本 Japan	德国 Germany	48	37	45.5	15.5	中 Middle
背绒杜鹃 <i>R. hypolematosum</i>	中国 China	庐山 Lushan	68	83	46.5	73	强 Best
溪畔杜鹃 <i>R. rivulare</i>	中国 China	庐山 Lushan	78	73.5	70.5	55	强 Best
迎红杜鹃亚属 Subgen. <i>Rhodorastrum</i>							
兴安杜鹃 <i>R. dauricum</i>	中国,蒙古,朝鲜 China, Mongolia, Korea	波兰 Poland	32.5	39.5	31.5	37	中 Middle
叶状苞亚属 Subgen. <i>Therorhodion</i>							
<i>R. camtschaticum</i>	北美 North America	德国 Germany	18	30	12	15.5	差 Least

注: \* 种名以引种地名称为准,中国有分布的种参照《中国植物志》列出中文名,中国无分布的种仅列拉丁文(按 Chamberlain 系统排列,1996); H. 腐殖土; M. 苔藓。

Note: \* species names are based on the names of their sources and their Chinese names refer to Flora of China. Only Latin names are listed if they are not distributed in China (arranged according to Chamberlain's system, 1996); H. Humic soil; M. Moss.

主产华东、华南、华中的杜鹃,尤其是长江中下游、中低海拔(2 000 m以下)地区的种出苗、成苗率高,幼苗适应性强,育苗效果极佳,如鹿角杜鹃。主产西南至西部的杜鹃因分布地域不同差异较大,以西南为中心,向西分布达西藏、缅甸、印度、尼泊尔的种绝大部分育苗效果欠佳,尤其是分布于3 500 m以上高山灌丛中的种播种难于成功,如猩红杜鹃;向东分布至四川、贵州的种大多育苗效果较好,如马缨杜鹃。原产日本的种好于北美、欧洲的种。分布范围较广、生态幅较宽的种播种效果好,如大白杜鹃虽原产西南,但育苗效果极佳;分布地域狭窄、对生境要求较严的种育苗效果较

差,如濒危种大树杜鹃。试验材料较多的 5 个亚属育苗效果依次为:映山红亚属 > 马银花亚属 > 羊躑躅亚属 > 常绿杜鹃亚属 > 杜鹃亚属。杜鹃亚属的演化环境与庐山相反,育苗效果大多较差,尤其是分布达林线以上的多色杜鹃育苗效果极差,但由始祖类群向本亚属演化的原始类群——大喇叭杜鹃育苗效果较好。映山红亚属、马银花亚属、羊躑躅亚属的演化环境与庐山相近,部分种广布于长江流域,育苗效果较好。常绿杜鹃亚属为较原始的类群,其育苗效果因演化途径不同而有较大差异,由发源地(我国西南)向东演化的种育苗效果总体好于向西演化的种。该结果与本园杜鹃引种栽培适应性结果<sup>[8]</sup>相吻合。

### 2.3 播种及幼苗期的管理

杜鹃种子极小,且都撒播在基质表面,播种期应采用喷雾器喷水补湿,喷嘴高度离基质 30 cm 为宜,切忌把喷头对准基质,以免将种子冲到盆边造成分布不均而影响育苗效果。种子萌动过程中必须经常喷水保湿,确保种子湿润和活力。出苗后幼苗生长缓慢、娇弱,且根系多生于基质表面,抗逆性差,浇水不足会失水死亡,浇水过多过勤,尤其是高温高湿的 6~7 月,易引发猝倒病。夏季忌阳光直晒(灼伤),应及时遮阳,透光度以 50% 为佳。杜鹃幼苗生长慢,抗逆性较弱,冬季应注意保温,确保地温气温不低于 0。播种苗可于第 2 年春季带土移栽(若幼苗较稀,可在第 3 年分栽),并应遮阳保湿(RH 80%),以提高移栽成活率。

## 3 小结

杜鹃属植物适生冷凉湿润环境,为亚热带至温带森林的重要组成部分<sup>[9]</sup>。研究表明,庐山冷凉湿润的气候、富含腐殖质的酸性土壤,适宜华东、华中、华南等中低海拔地区杜鹃播种育苗,对四川、贵州及云南东部的宽生态幅种也有较好的效果,但滇西、西藏等高海拔地区的种育苗尚有较大难度。

杜鹃自然更新苗多见于林下、林缘或灌丛潮湿地带的苔藓中。本试验模拟杜鹃苗自然繁衍环境,首次采用“腐殖土+苔藓”播种基质,育苗效果好于前人认为最佳的“腐殖土”,但存在新生幼苗易失水死亡及速氮相对偏低的缺陷,在管理中应加以克服。

### 参考文献:

- 1 张长芹,冯宝钧,赵革英,吕正伟,杨增宏. 杜鹃花的种子繁殖. 云南植物研究, 1992, 14 (1): 87~91  
Zhang C Q, Feng B J, Zhao G Y, L ÜZW, Yang Z H. Seed propagation of *Rhododendron*. Acta Botanica Yunnanica, 1992, 14 (1): 87~91 (in Chinese)
- 2 耿玉英. 大白花杜鹃的迁地保护及种子繁殖. 中国植物园, 2001 (6): 136~143  
Geng Y Y. Ex-situ and seed propagation of *Rhododendron deconm* Franch. The Botanical Gardens of China, 2001 (6): 136~143 (in Chinese)
- 3 Cox P A. The cultivation of *Rhododendron*. London: B. T. Batsford Ltd, 1993. 140~204
- 4 杨汉碧,方瑞征,金存礼. 中国植物志第 57 卷第 1 分册. 北京: 科学出版社, 1999. 13~213  
Yang H B, Fang R Z, Chin T L. Flora of China Vol 57, 1. Beijing: Science Press, 1999. 13~213 (in Chinese)
- 5 何明友,方明渊,胡文光,胡琳贞. 中国植物志第 57 卷第 2 分册. 北京: 科学出版社, 1994. 1~438  
He M Y, Fang M Y, Hu W G, Hu L Z. Flora of China Vol 57, 2. Beijing: Science Press, 1994. 1~438 (in Chinese)
- 6 Chamberlain D F, Hyam R, Argent G, Fairweather G, Walter K S. The genus *Rhododendron*: its classification and synonymy. Edinburgh: Royal Botanic Garden Edinburgh, 1996. 71~111
- 7 陈昌笃,庄平,胡锦矗. 都江堰生物多样性研究与保护. 北京: 科学出版社, 2000. 1~176  
Chen C D, Zhuang P, Hu J C. A study and conservation on biodiversity in Dujiangyan. Beijing: Science Press, 2000. 1~176 (in Chinese)
- 8 张乐华. 庐山植物园杜鹃属植物的引种适应性研究. 南京林业大学学报, 2004, 28 (4): 92~96  
Zhang L H. A study on the introduction and adaptability of *Rhododendron* in Lushan Botanical Garden. Journal of Nanjing Forestry University, 2004, 28 (4): 92~96 (in Chinese)
- 9 David G L. *Rhododendrons of the world*. London: George Allen and Unwin Ltd, 1962. 314~360