

几种杜鹃花花粉生活力研究

李国树^{1,2}, 徐成东^{1,2}, 李天星¹, 李雪玲^{1,2}

(1. 楚雄师范学院 化学与生命科学系 云南 楚雄 675000; 2. 滇中高原生物资源开发与利用研究所, 云南 楚雄 675000)

摘要: 为研究杜鹃花花粉生活力及最佳检测方法, 用蔗糖培养法、TTC 法、碘—碘化钾法、形态观察法和混合“活染”法测定几种杜鹃花粉生活力。结果表明: 在适宜条件下, 5 种杜鹃花粉生活力均很高, 但各品种之间差异显著, 朝晖> 马樱花> 炮仗花、碎米花> 红晕; 混合“活染”法、碘—碘化钾法和形态观察法较适用于杜鹃花粉生活力的检测, 蔗糖培养法和 TTC 法暂不适于杜鹃花花粉生活力的检测; 低温有利于杜鹃花粉的贮藏, 可延长其生活力, 有利于杜鹃种质资源的保存和育种。

关键词: 杜鹃花; 花粉生活力; 检测方法

中图分类号: S 685.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)22-0080-04

杜鹃花是杜鹃花科(Ericaceae)杜鹃花属(*Rhododendron*)的木本植物, 其花繁叶茂, 绮丽多姿, 萌发力强, 枝叶叶兼美, 地栽、盆栽皆宜, 用途广泛, 是中国十大名花之一。

中国具有丰富杜鹃种质资源, 花粉是遗传信息的载体, 其生活力大小对授粉受精有重要影响^[1]。目前, 国

内学者已对杜鹃的栽培、育苗技术进行了较为深入的研究, 但对杜鹃花粉生命力的研究未见报道^[2-8]。现利用混合“活染”法、蔗糖萌发测定法、TTC 染色法、碘—碘化钾染色法和形态观察法测定朝晖、马樱花、炮仗花、碎米花、红晕 5 个不同品种杜鹃花的花粉生活力, 探讨不同品种杜鹃花粉的生活力, 为杜鹃的栽培和育种工作提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

在国家级森林公园楚雄紫溪山内从生长健壮、无病虫害的植株上采集带花蕾的炮仗花杜鹃(*R. spinuliferum*)、马樱花杜鹃(*R. delavayi*)、碎米花杜鹃(*R. spiciferum*)枝条; 在楚雄师范学院内采集西洋杜鹃的朝晖、

Study on Dynamic Changes of Soil Moisture and Salt of Artificial *Populus euphratica* Forest in Summer

LI Zhen-zhen¹, TIAN Li-ping², ZHANG Tian-yi¹, PAN Curre¹, ZHANG Hai-li¹

(1. College of Life Sciences, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000; 2. College of Pharmacy, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000)

Abstract: The space-time movement of salt and moisture in 150 regiment in shinezi artificial *Populus euphratica* forest soil in summer were studied. The results showed that the temperature play a main role in soil moisture, which had a same trend with the temperature, and that concerning the soil space layers the soil salt follow the movement of soil moisture but the surface layer, which manifest the trait of salt moving with moisture. Comparing the movement of moisture and salt, the correlation coefficient was 0.98. In addition, pH increased from june to august. The CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- and Ca^{2+} had notable relevance with pH.

Key words: artificial *Populus euphratica* forest; movement of water and salt in soil; dynamic changes

红晕带花蕾的枝条插入水中, 带回实验室后待其花朵开放时用镊子按品种将花药取下均分成 2 组, 第 1 组于 4℃低温冰箱中保存, 第 2 组置于阴凉处常温储存备用。以上杜鹃花品种经徐成东博士鉴定。

1.2 试验方法

1.2.1 蔗糖培养法^[9] 配制固体培养基(在 100 mL 15%蔗糖溶液中加入 5 mL 0.1%硼酸溶液再与 10%琼脂混合)。用玻棒蘸取培养液, 滴 1 滴于凹玻片中, 凝固后用毛笔蘸取少量花粉, 均匀地撒在培养基上。播好后, 盖上盖玻片, 置于垫有湿润滤纸的培养皿里, 35℃烘箱中培养 1 d 后, 在低倍镜下观察花粉粒的萌发情况, 选取载玻片中的某一清晰视野, 统计 50 粒, 然后计算花粉生活力百分率, 3 次重复。

1.2.2 混合“活染”法^[9] 取少量花粉置于凹载玻片上, 滴上 1 滴亚甲基蓝溶液, 静置 1~2 min, 在显微镜下观察。有生活力花粉粒被染成蓝色。选取载玻片中的某一清晰视野, 统计 50 粒, 然后计算花粉生活力百分率, 3 次重复。

1.2.3 碘-碘化钾染色法^[9] 取少量花粉置于凹载玻片上, 滴 2 滴碘-碘化钾溶液, 置于 30℃恒温箱中 20~30 min, 在光学显微镜下观察。有生活力的花粉染成蓝色, 生活力衰弱或内含物少的花粉成黄褐色。选取载玻片中的某一清晰视野, 统计 50 粒, 3 次重复。花粉生活力=某视野变蓝色的花粉粒数/该视野花粉粒总数×100%。

1.2.4 形态观察法^[10] 将花粉置于载玻片上, 在显微镜下观察, 选取载玻片中的某一清晰视野, 统计 50 粒, 然后计算花粉的生活力百分率, 3 次重复。

1.2.5 氯化三苯基四氮唑(TTC)染色法^[10] 加 1~2 滴 0.5%TTC 溶液于载玻片上, 取少许杜鹃花粉, 搅拌均匀后盖上盖玻片。置于 35℃烘箱中培养 15 min, 然后

在显微镜下观察, 凡被染为红色的花粉活力强, 淡红次之, 无色者为没有活力或不育花粉。选取载玻片中的某一清晰视野, 统计 50 粒, 然后计算花粉生活力百分率, 3 次重复。

1.2.6 花粉生活力统计 花粉生活力=某视野变红色的花粉粒数/该视野花粉粒总数×100%。

2 结果与分析

2.1 杜鹃花花粉的形态结果

在光学显微镜下观察 杜鹃花花粉粒呈浅黄色、椭圆形、饱满, 为三沟花粉, 具有 3 条宽大的萌发沟。花粉吸水后变为圆球形, 极面观为三裂片圆形。

2.2 5 种杜鹃花花粉生活力的比较

采用 5 种方法处理 5 个杜鹃花花粉, 在显微镜下选取载玻片中的某一清晰视野统计 50 粒花粉萌发情况, 然后计算花粉生活力百分率, 3 次重复, 结果见表 1。由表 1 可知, 杜鹃花 5 个品种的花粉生活力测定结果不同, 其中, 混合活染法、形态观察法和碘-碘化钾染色法的测定结果较高, 而蔗糖培养法与 TTC 染色法的测定结果较低, 不同方法所得结果之间差异显著, 用 SPSS 软件分析结果见表 2、图 1。由表 2 可知 红晕和朝晖、马樱花之间花粉萌发率差异极显著(Sig.=0.000<0.001), 红晕和炮仗花之间差异显著(Sig.=0.021, 0.001<0.021<0.05), 红晕和碎米花之间差异不显著(Sig.=0.059>0.05), 朝晖和炮仗花、碎米花之间差异极显著(Sig.=0.000<0.001), 朝晖和马樱花之间差异显著(Sig.=0.012, 0.001<0.012<0.05), 炮仗花和碎米花之间差异不显著(Sig.=0.556>0.05), 马樱花和炮仗花之间差异显著(Sig.=0.004, 0.001<0.004<0.05), 马樱花和碎米花之间差异显著(Sig.=0.002, 0.001<0.002<0.05)。用 SPSS 软件对 5 种杜鹃花粉生活力进行多重比较分析, 结果见图 1。

表 1 不同检测方法测定杜鹃花粉生活力

方法	花粉生活力/%				
	红晕	朝晖	炮仗花	马樱花	碎米花
蔗糖培养法	7 9 6	14 16 17	9 11 10	13 14 11	6 9 10
混合“活染”法	83 87 88	98 97 96	89 91 93	94 96 89	90 91 93
碘-碘化钾染色法	62 64 67	74 69 77	70 73 69	72 74 70	67 68 64
形态观察法	92 90 93	96 94 97	88 84 89	92 93 89	90 92 89
TTC 染色法	6 5 9	46 44 47	26 23 29	12 13 17	13 9 10
平均生活力	51.2	65.5	56.9	56.6	53.4

由图 1 可知, 朝晖杜鹃花的花粉生活力显著优于马樱花, 而马樱花显著优于炮仗花和碎米花, 炮仗花和碎米花显著优于红晕。说明, 在适宜的萌发条件下, 朝晖

花粉较其它品种具有较强的萌发率, 这对于杜鹃杂交育种工作是很利。

表 2 5 种花粉生活力的均值差异比较表

(I) 品种	(J) 品种	Mean Difference(I-J)	Std. Error	Sig.
红晕	朝晖	-10.3333(*)	1.09545	0.000
	炮仗花	-3.0000(*)	1.09545	0.021
	马缨花	-7.0000(*)	1.09545	0.000
	碎米花	-2.3333	1.09545	0.059
朝晖	红晕	10.3333(*)	1.09545	0.000
	炮仗花	7.3333(*)	1.09545	0.000
	马缨花	3.3333(*)	1.09545	0.012
	碎米花	8.0000(*)	1.09545	0.000
炮仗花	红晕	3.0000(*)	1.09545	0.021
	朝晖	-7.3333(*)	1.09545	0.000
	马缨花	-4.0000(*)	1.09545	0.004
	碎米花	0.6667	1.09545	0.556
马缨花	红晕	7.0000(*)	1.09545	0.000
	朝晖	-3.3333(*)	1.09545	0.012
	炮仗花	4.0000(*)	1.09545	0.004
	碎米花	4.6667(*)	1.09545	0.002
碎米花	红晕	2.3333	1.09545	0.059
	朝晖	-8.0000(*)	1.09545	0.000
	炮仗花	-0.6667	1.09545	0.556
	马缨花	-4.6667(*)	1.09545	0.002

2.3 低温贮藏时间对杜鹃花粉生活力的比较

将收集到的 5 种杜鹃花花粉放置于 4℃低温冰箱中保存,并设置 7、14、21 d 3 个时间梯度,分别采用混合活染法、形态观察法和碘—碘化钾染色法 3 种方法对 5 种杜鹃花进行花粉生活力的测定,结果见表 3。

对低温贮藏 7、14、21 d 后的杜鹃花粉生活力测定结果用 SPSS 软件进行多重结果比较分析,由图 2 可知,杜鹃花花粉放置于 4℃低温冰箱中保存,7、14、21 d 3 个时间周期之间所得结果差异极显著(Sig=0.000<0.001)。贮存 7 d 时所测结果显著优于 14 d,14 d 所测结果显著优于 21 d。结果表明,7 d 为杜鹃花粉生活力保存的较优时间,而且,随时间梯度下降,花粉生活力均明显下降。说明低温有利于杜鹃花粉的储存。

2.4 杜鹃花花粉生活力的不同检测方法

不同方法测定杜鹃花 5 个品种的花粉生活力,所得结果之间差异显著,用 SPSS 软件分析结果见表 4。

表 3 4℃低温贮藏不同时间后 5 种杜鹃花花粉生活力测定结果

品种	4℃低温贮藏不同时间后 5 种杜鹃花花粉生活力/%																										
	7 d									14 d									21 d								
	FKI法			形观法			混染法			FKI法			形观法			混染法			FKI法		形观法		混染法				
红晕	63	65	64	87	84	88	79	80	82	59	60	58	76	78	75	71	73	70	51	52	50	60	58	61	58	61	63
朝晖	78	80	75	93	90	92	95	96	94	74	75	72	85	84	83	88	87	84	49	52	50	52	51	49	56	58	55
炮仗花	69	70	68	88	89	87	83	82	84	65	69	63	76	74	77	78	80	77	54	53	57	66	65	67	67	68	67
马缨花	69	70	72	80	79	82	89	90	88	68	65	70	80	79	82	85	88	83	58	55	60	70	71	69	71	72	70
碎米花	65	70	66	85	84	85	86	87	86	62	61	63	83	84	81	80	82	79	53	55	51	65	66	63	64	65	66

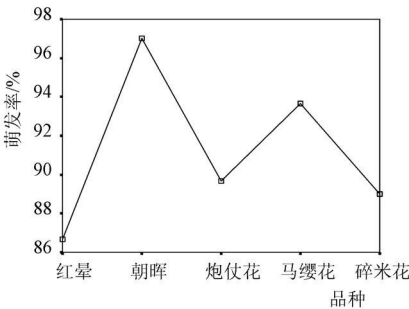


图 1 5 种杜鹃花花粉生活力比较

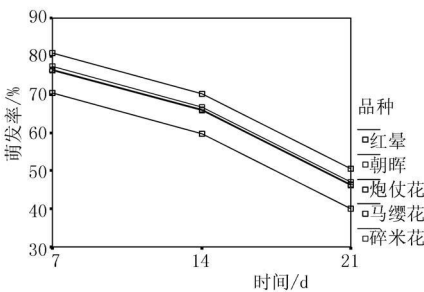


图 2 不同贮藏时间对杜鹃花花粉生活力的均值比较

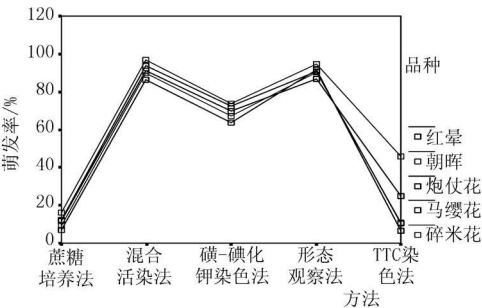


图 3 5 种测定方法之间的效果比较

由表 4 可知,蔗糖培养法与其它各种方法之间均差异极显著(Sig=0.000<0.001),而混合活染法和形态观察法之间差异不显著(Sig=0.269>0.05)。混合活染法、形态观察法显著优于碘—碘化钾染色法,碘—碘化钾染色法显著优于蔗糖培养法和 TTC 染色法。因此,混合活染法、形态观察法和碘—碘化钾染色法较适用于杜鹃花粉生活力的测定。

表 4 5 种测定方法之间的多重性比较

(I) 方法	(J) 方法	Mean Difference(I-J)	Std. Error	Sig.
蔗糖培养法	混合活染法	- 80. 2667(*)	0. 71 554	0. 000
	碘—碘化钾染色法	- 57. 9333(*)	0. 71 554	0. 000
	形态观察法	- 79. 4667(*)	0. 71 554	0. 000
	TTC 染色法	- 8. 4667(*)	0. 71 554	0. 000
混合活染法	蔗糖培养法	80. 2667(*)	0. 71 554	0. 000
	碘—碘化钾染色法	22. 3333(*)	0. 71 554	0. 000
	形态观察法	0. 8000	0. 71 554	0. 269
	TTC 染色法	71. 8000(*)	0. 71 554	0. 000
碘—碘化钾染色法	蔗糖培养法	57. 9333(*)	0. 71 554	0. 000
	混合活染法	- 22. 3333(*)	0. 71 554	0. 000
	形态观察法	- 21. 5333(*)	0. 71 554	0. 000
	TTC 染色法	49. 4667(*)	0. 71 554	0. 000
形态观察法	蔗糖培养法	79. 4667(*)	0. 71 554	0. 000
	混合活染法	- 0. 8000	0. 71 554	0. 269
	碘—碘化钾染色法	21. 5333(*)	0. 71 554	0. 000
	TTC 染色法	71. 0000(*)	0. 71 554	0. 000
TTC 染色法	蔗糖培养法	8. 4667(*)	0. 71 554	0. 000
	混合活染法	- 71. 8000(*)	0. 71 554	0. 000
	碘—碘化钾染色法	- 49. 4667(*)	0. 71 554	0. 000
	形态观察法	- 71. 0000(*)	0. 71 554	0. 000

3 结论

朝晖、马缨花、炮仗花、碎米花、红晕 5 种杜鹃花的花粉粒呈浅黄色、椭球形、饱满、为三沟花粉,具有 3 条宽大的萌发沟。花粉吸水后变为圆球形,极面观为三裂片圆形。

花粉生活力的强弱受遗传因素和环境因素的影响。在适宜的萌发条件下,5 种杜鹃花粉萌发率均很高,各品种水平之间差异显著。其中,朝晖的生活力显著优于其它 4 个品种,有利于杜鹃杂交育种工作。

混合活染法、碘—碘化钾法、形态观察法均能较好的检测出杜鹃花花粉的生活力,检测结果相对一致,较

适用于杜鹃花粉生活力的检测;蔗糖培养法和 TTC 法测定结果差异较大,暂不适用于杜鹃花花粉生活力的检测。杜鹃花粉在不同贮藏期、不同贮藏条件下的萌发特点说明,杜鹃的花粉萌发率与贮藏温度和贮藏时间的关系很大,随贮藏时间的延长,花粉萌发率呈下降趋势,且不同品种花粉的贮藏力也不同;低温有利于杜鹃花粉的贮藏,可适当延长其生活力,至于何种温度最适合保存杜鹃花粉生活力,有待进一步研究。

参考文献

[1] 刘武林. 花粉的采集、贮藏和生活力检验[J]. 吉林农业科学, 1981, 35 (3): 18-22.

[2] 刘苇, 何华玄. 圭亚那柱花草花粉活力的测定方法[J]. 热带农业科学, 2008, 28(3): 25- 28.

[3] 王化帮. 李不同品种花粉生活力的测定[J]. 安徽农业科学, 2006, 33 (9): 1639- 1656.

[4] 孙鑫, 邢岩 路冬. 银杏花粉生活力研究[J]. 果树科学, 1998, 5(1): 58-64.

[5] 于晓英 卢向阳, 龚明福. 瓜叶菊花粉生活力研究[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2005, 31(1): 42-44.

[6] 张亚利 曾宪宝. 梅花花粉生活力的测定和比较[J]. 湖北农业科学学报 2005(6): 84- 86.

[7] 赵宏波 陈发棣, 房伟民. 菊属植物花粉生活力检测方法的比较[J]. 浙江林学院学报 2006 23(4): 406- 409.

[8] 王钦丽 卢龙斗, 吴小琴. 花粉的保存及其生活力测定[J]. 植物学报 2002, 19(3): 365-373.

[9] 周家杏. 微型月季花粉生活力测定方法的研究[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2007, 25(6): 574-577.

[10] 王定康 孙桂芳, 郭志明. 三七花粉生活力测定研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(28): 8811-8812.

Study on Pollen Viabilities of Several Kinds *Rhododendron*

LI Guo-shu^{1,2}, XU Cheng-dong^{1,2}, LI Tian-xing¹, LI Xue-ling^{1,2}

(1. Department of Chemistry and Life Science, Chuxiong Normal University, Chuxiong, Yunnan 675000; 2. Institute for Bio-resources Research and Development of Central Yunnan Plateau, Chuxiong, Yunnan 675000)

Abstract: To study the pollen viabilities of several kinds *Rhododendron* and best measuring method, the sugar culture methods, TTC dyeing, I-KI, morphological observation and mixed dyeing method had been used to determine the pollen viabilities. The results showed that the pollen viabilities of the five species are very height under optimum conditions, but each species had significant differences. *Rhododendron hybridum* cv. *Zhaohui* > *R. delavayi* > *R. spinuliferum*, *R. spicisferum* > *R. hybridum* cv. *Hongyun*. In which the highest rate of pollen germination was *Zhaohui*. Blend staining, I-KI staining and morphological observation were suitable for detecting pollen viability of *Rhododendron*, while the sugar culture methods and TTC staining were not. Low temperature were beneficial to pollen storage and the germplasm resources conservation of *Rhododendron*, all so can extended its life force.

Key words: *Rhododendron*; pollen viability; detection method