

光照时间和赤霉素浓度对太白杜鹃种子萌发的影响

赵 冰

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要:以太白杜鹃种子为试材,研究了不同光照时间、不同浓度赤霉素(GA_3)浸种处理对种子萌发的影响,以期为太白杜鹃的种质保存和开发利用提供科学依据。结果表明:光照时间对太白杜鹃的发芽时间和发芽率均没有明显的影响,但在 24 h 全黑暗状态下,在 GA_3 浓度低于 800 mg/L 时,其发芽势要高于另外 2 种光照处理;用 GA_3 对太白杜鹃种子进行 24 h 浸泡后,可以显著提早太白杜鹃种子开始发芽时间,缩短种子萌发的时间,提高其发芽率和发芽势。

关键词:太白杜鹃;发芽率;发芽势;光照;赤霉素(GA_3)

中图分类号:S 685.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)02-0060-04

太白杜鹃(*Rhododendron purdomii*)属杜鹃花科杜鹃花属常绿灌木。在秦岭山区的杜鹃花属植物中,属于为数不多的广布种之一,在该区森林生态系统中具有极重要的生态意义。太白杜鹃因其硕大的花序和较长的花期而具有很高的观赏价值和育种价值,是秦岭地区极其重要的野生杜鹃花属种质资源之一^[1-2],因此,该种杜鹃花的引种驯化一直是人们期望和不懈努力的目标。秦岭山区野生杜鹃花属植物达 20 多种,但对野生杜鹃花的引种驯化研究工作较少,园林中所应用的杜鹃花品种几乎没有。由于直接移栽野生苗成活率低,挖苗困难,并且会破坏原生植被。一般认为由种子繁殖的苗木,阶段发育年轻,容易适应新地区的环境条件,较易引种驯化成功^[3]。太白杜鹃种子为长圆形,表面有平行脉,有翅,两端有须,长 0.225 cm,宽 0.087 cm,种皮褐色至黄褐色,千粒重平均 0.260 g。该试验尝试从种子萌发获得幼苗,并使之适应陕西的气候,为今后培育出适合低海拔生长的太白杜鹃奠定基础。近年来,有些学者对太白杜鹃化学成分^[4]和形态多样性^[5]等进行了初步研究。但有关太白杜鹃种子发芽的系统研究尚鲜见报道。而有关杜鹃花属其它杜鹃种的萌发则有少量的报道,如高贵龙等^[6]研究了不同浓度赤霉素在不同处理时间条件下对九龙山杜鹃(*R. jiulongshanense*)和桃叶杜鹃(*R.*

amae)种子发芽的影响;樊丛令等^[7]对露珠杜鹃种子进行了不同温度、光照、pH 值、贮存方法、激素、温水浸种等处理的萌发试验。该研究首次对太白杜鹃种子进行了不同光照时间、不同浓度 GA_3 处理等的萌发试验,以期为该种植物资源的种质保存和新品种育种提供了科学依据和理论支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试太白杜鹃蒴果于 2012 年 11 月下旬采自秦岭山脉牛背梁地区太白杜鹃的自然分布居群,采集的蒴果在常温下摊开晾晒,待蒴果自然开裂后收集种子,装入纸袋,贮于 4℃ 冰箱保存。

1.2 试验方法

试验在美国乔治亚大学木本观赏植物实验室完成。

光照时间对太白杜鹃种子萌发的影响设光照 24 h、黑暗 24 h、光照 16 h/黑暗 8 h 3 个处理; GA_3 浓度对太白杜鹃种子萌发的影响设 0、200、400、600、800、1 000 mg/L 6 个处理。所有处理均设 3 次重复,每重复 100 粒净种子。

发芽试验的种子采用随机取样的方法,用脱脂纱布包好后进行浸种处理。种子 GA_3 浸种处理后,再用蒸馏水冲洗 3 次,然后将种子数出放入内垫有脱脂纱布和滤纸的培养皿中,每皿 100 粒,放置于不同温度和不同光照的培养箱中进行培养,每天喷水 1 次。播种后每天观察种子发芽情况,种子的萌发以胚根突破种皮为标准,自发芽之日起每天记录发芽粒数,发芽周期为 13 d。在播种后的第 11 天记录各处理种子的发芽势,第 13 天计算各处理种子的发芽率,然后用 1:1 混合的腐殖质和珍珠岩对小苗在温室中进行培养,留待后期的观察

作者简介:赵冰(1980-),女,河南驻马店人,博士,讲师,现主要从事园林植物种质资源等教学与科研工作。E-mail: bingbing2003915@163.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(K305021110);陕西省自然科学基金资助项目(2012JQ3008),陕西省林业厅科研资助项目(陕林计字[2011]70号)。

收稿日期:2013-10-22

和分析。

发芽率的计算:发芽率(%)=(n/N)×100%,其中,n为正常发芽的种子数,N为供试种子数。发芽势的计算:发芽势(%)=11 d内发芽种子数/供试种子数×100%。发芽势是衡量种子品质的重要指标,发芽率相同的2批种子,发芽势越高者处理效果越好。

1.3 数据分析

依据观测的数据,分别计算每种处理的太白杜鹃的发芽率和发芽势,采用 Microsoft Excel 软件和 SPSS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同光照时间对太白杜鹃种子萌发的影响

由表1可知,光照时间对太白杜鹃的发芽时间和发芽率均没有显著的影响,但在24 h全黑暗状态下,在激素浓度低于800 mg/L时,其发芽势要高于另外2种光照处理(图1)。16 h和24 h光照处理的种子开始萌发时间、萌发率和发芽势均低于黑暗处理。这与张敬丽等^[8]对杜鹃属其它种的研究结果不一致,其研究表明,4个杜鹃花种的萌发都是需要光照的,在全光照和半光照下的种子比在黑暗状态下的种子具有更高的萌发率。与其它属的植物如昆仑雪菊的研究结果也不一致^[9],光处理对昆仑雪菊种子发芽率影响不显著,但与暗处理相比较,其种子发芽势、单株干重和简易活力指数指标明显提高。

表1 不同光照时间和不同浓度赤霉素处理对太白杜鹃种子发芽时间、发芽势与发芽率的影响

Table 1 Effect of different light time and GA₃ concentration on germination time, germination rate and germination vigor of *Rhododendron purdomii* seeds

处理 Treatment	GA ₃ 浓度 GA ₃ concentration /mg·L ⁻¹	开始发芽时间 Starting germination time/d	发芽率 Germination rate/%	发芽势 Germination vigor/%
	0	0	00.00	00.00
光照 24 h Light 24 h	200	8	78.67	73.33
	400	8	92.86	88.57
	600	7	90.91	85.45
	800	8	95.56	95.56
	1 000	8	95.74	87.23
	0	0	00.00	00.00
光照 16 h/ 黑暗 8 h	200	8	80.00	74.29
	400	8	91.43	88.57
光照 16 h/ dark 8 h	600	7	98.47	97.14
	800	8	98.57	97.14
	1 000	7	99.14	97.14
	0	11	5.71	2.86
黑暗 24 h Dark 24 h	200	8	95.71	92.86
	400	7	98.57	98.57
	600	8	100.00	98.57
	800	7	95.71	94.29
	1 000	8	97.14	92.86

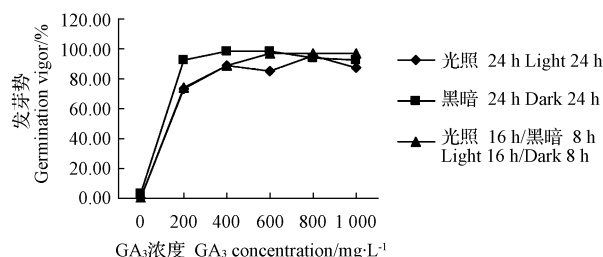


图1 不同光照时间对太白杜鹃种子发芽势的影响

Fig. 1 Effect of different light time on temon germination vigor of *Rhododendron purdomii* seeds

2.2 不同浓度 GA₃ 处理对太白杜鹃种子萌发的影响

由表1还可知,GA₃ 浸种处理比对照对太白杜鹃种子开始发芽时间、发芽率和发芽势影响较大,未经 GA₃ 浸种处理的种子发芽时间较晚,大约在播种后的1~2个月才发芽,发芽率和发芽势极低,说明采用不同浓度的赤霉素溶液浸种处理太白杜鹃种子,其发芽率和发芽势都有较大程度的提高,大部分处理的出芽时间都集中在催芽后的第7~8天。在光照16 h和光照24 h时,随着 GA₃ 浓度的增加,太白杜鹃种子的发芽率和发芽势呈上升趋势,但在 GA₃ 浓度大于600 mg/L时,浓度的继续增加对提高发芽率和发芽势的影响不再明显。在全黑暗状态下,GA₃ 浓度为600 mg/L时,发芽率和发芽势都达到最大值,分别为100%和98.57%,此后随着 GA₃ 浓度的增加,发芽率和发芽势反而有所下降。

由图2可知,在光照24 h条件下,GA₃ 浓度为800 mg/L时,太白杜鹃种子每天的发芽率均明显高于其它几种 GA₃ 浓度处理;在光照16 h时,对照和低浓度的 GA₃ 处理的发芽率显著低于其它几种浓度的处理,但 GA₃ 浓度大于等于600 mg/L时,各处理之间差异不明显;在黑暗24 h时,赤霉素各处理发芽率均明显高于对照组,但各浓度之间对发芽率的影响差异不明显。结果表明,用赤霉素对太白杜鹃种子进行浸泡,有利于打破太白杜鹃种子休眠,大大提高种子的发芽率。

3 讨论

光照时间对太白杜鹃的发芽时间和发芽率均没有明显的影响,这与 Roberts^[10] 的研究一致。但在黑暗24 h状态下,在激素浓度低于800 mg/L时,其发芽势要高于另外2种光照处理。太白杜鹃种子在光照和黑暗中均可正常发芽,说明太白杜鹃种子为光不敏感型种子,播种时不需要特殊处理。而黄杜鹃种子的发芽需要光照条件,说明在播种时要注意浅播^[11]。

关于赤霉素能促进种子发芽的文献较多,王非等^[12] 的研究表明,100 mg/L GA₃ 处理可以显著促进白头翁种子萌发率,而低浓度的 GA₃ 处理可以显著促进兴安白

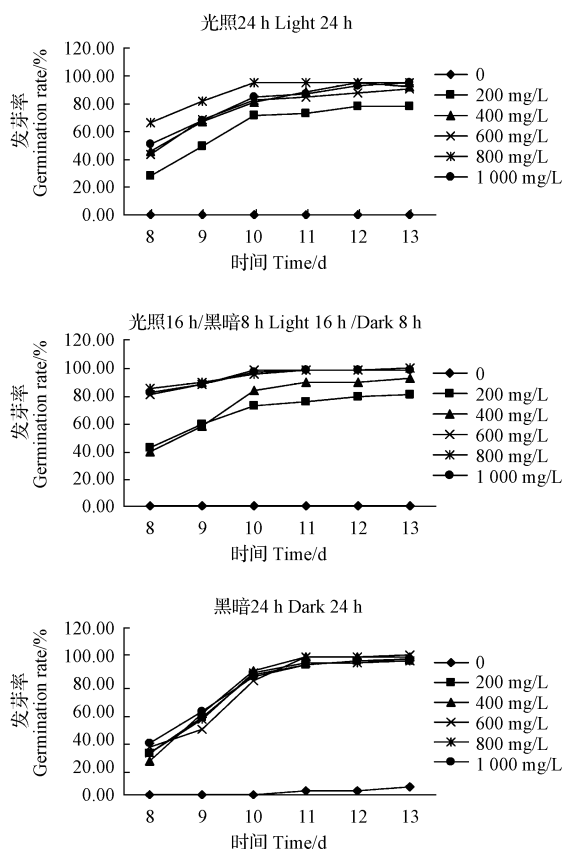


图2 不同光照时间及不同浓度 GA_3 处理对太白杜鹃种子发芽率的影响

Fig. 2 Effect of different light time and GA_3 concentration on germination rate of *Rhododendron purdomii* seeds

头翁种子的萌发率和发芽势;苏家乐等^[13]研究表明,对牛皮杜鹃(*R. aureum*)和小叶杜鹃(*R. parvifolium*)种子分别用400 mg/L和600 mg/L GA_3 浸种24 h,能显著提高种子的发芽率,缩短发芽时间;张彬等^[14]的研究表明,用不同浓度的赤霉素处理一串红种子发芽试验结果表明,随着赤霉素浓度的增加,能够提高种子活力,促进种子的萌发;穆红梅等^[15]的研究表明用0.3 mg/L的 GA_3 浸种能明显提高中国石蒜种子的发芽势,而且发芽时间缩短,发芽整齐;叶景学等^[16]的研究表明采用200 mg/L GA_3 处理圆叶牵牛种子,可以缩短圆叶牵牛种子发芽起始时间与终止时间,提高种子发芽率和发芽指数;高贵龙等^[6]的研究表明200 mg/L浓度赤霉素浸种九龙山杜鹃(*R. jiulongshanense*)和桃叶杜鹃(*R. annae*)

15 min的发芽势和发芽率均较对照有不同程度的提高。

该研究用赤霉素处理太白杜鹃种子,可明显提高种子的发芽率和发芽势,缩短种子萌发的时间,比对照早20~40 d,不同浓度处理之间有差异,但不明显。不使用赤霉素处理种子,即对照,从播种后第28天开始直到第45天才完全发芽,该处理的发芽率明显低于用赤霉素处理的种子的发芽率,并随着时间推移,该差异在逐渐缩小,但始终低于用赤霉素处理种子的发芽率,表明赤霉素处理可以明显提高种子的发芽势和发芽率。该研究为太白杜鹃的人工栽培提供了一定的理论依据和技术参考。

参考文献

- [1] 中国科学院西北植物研究所. 秦岭植物志[M]. 北京:科学出版社,1976.
- [2] 雷明德. 陕西植被[M]. 北京:科学出版社,1999.
- [3] 段旭,陈训,赵洋毅. 马缨杜鹃种子萌发研究[J]. 安徽农业科学,2007,35(29):9199-9200.
- [4] 刘雄,高建德,赵磊. 太白杜鹃的化学成分研究[J]. 中草药,2009(11):1723-1725.
- [5] 司国臣,张延龙,赵冰,等. 太白杜鹃天然居群的表型多样性[J]. 西北植物学报,2012(8):1560-1566.
- [6] 高贵龙,龙秀琴,胡小京,等. 赤霉素对两种高山杜鹃种子发芽的影响[J]. 种子,2010(5):22-25.
- [7] 樊丛令,陈训,邢晋宁. 不同处理对露珠杜鹃种子萌发的影响[J]. 种子,2011(4):106-108.
- [8] 张敬丽,吴雅文,吴红芝,等. 云南4种常绿杜鹃亚属植物种子萌发特性研究初探[J]. 云南农业大学学报(自然科学版),2012(6):875-881.
- [9] 朱军,李晓瑾,王果平,等. 昆仑雪菊种子萌发特性研究[J]. 种子,2012,31(11):77-78.
- [10] Roberts E H. Predicting the storage life of seed[J]. Seed Sci and Technol, 1973(1):449-514.
- [11] 石登红,陈训. 不同处理方法对黄杜鹃种子萌发的影响[J]. 种子,2010(9):91-94.
- [12] 王非,张丽梅,张丹,等. 几种处理对两种白头翁种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2013(2):65-67.
- [13] 苏家乐,李畅,陈璐,等. 不同预处理方法对牛皮杜鹃和小叶杜鹃种子萌发的影响[J]. 植物资源与环境学报,2011(4):64-69.
- [14] 张彬,杜芳. 外源激素对一串红种子萌发及休眠的调控效应[J]. 北方园艺,2012(24):80-83.
- [15] 穆红梅,夏冰,张秀省,等. 赤霉素对中国石蒜种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2012(16):26-27.
- [16] 叶景学,孙桂波,纪海彬. 温度和赤霉素对圆叶牵牛种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2012(17):88-89.

Influence of Different Light Time and GA_3 Concentration on Seed Germination of *Rhododendron purdomii*

ZHAO Bing

(College of Forestry, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

豹子花属植物鳞片扦插繁殖的研究

刘维曄¹, 王泽清², 陈小灵¹, 许琨¹

(1. 中国科学院昆明植物研究所, 丽江森林生态系统定位研究站, 云南 昆明 650201;

2. 云南省农业科学院高山经济植物研究所, 云南 丽江 674100)

摘要:以美丽豹子花(*Nomocharis basilissa*)、多斑豹子花(*Nomocharis meleagrina*)、开瓣豹子花(*Nomocharis aperta*) 3个不同野生品种为试材,研究了不同基质(草煤土、珍珠岩、锯末、草煤土:腐殖质土:珍珠岩=1:1:1)和同一基质(草煤土:腐殖质土:珍珠岩=1:1:1)不同物种下豹子花属植物鳞片扦插繁殖能力的差异。结果表明:基质配比及物种间差异对豹子花属植物扦插繁殖有显著影响;扦插基质结构的保水、保肥性决定了豹子花鳞片的萌发、小籽球的生根率及健壮程度;其中以草煤土及草煤土:腐殖质土:珍珠岩=1:1:1混合基质最优;不同基质中籽球平均直径主要依赖于母体鳞片大小,无显著差异;相同基质下,出芽时间开瓣豹子花最短、多斑豹子花居中、美丽豹子花所需的时间最长;开瓣豹子花平均繁殖系数相对较高,而平均繁殖系数与籽球直径存在一定反比关系。

关键词:豹子花属;鳞片扦插;平均繁殖系数

中图分类号:Q 949.71⁺8 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)02-0063-03

豹子花属(*Nomocharis*)是百合科(Liliaceae)百合族(Lilieae)中与百合属关系非常密切的一个属^[1-3],作为青藏高原东南缘的一个特有属,主要分布于云南西北部、西藏东南部、四川西部及邻近的缅甸北部、尼泊尔西部海拔2 900~4 000 m的高山地带。属下共9种,中国分布有7种,*N. georgei*分布于缅甸北部,*N. oxypetala*分布于克什米尔及尼泊尔西部^[4-7]。豹子花是野生球根多年生草本花卉,茎高30~100 cm,球根鳞片9~10枚。花期6~7月,果期8~11月^[4-5];花色艳丽多姿,为优良

的观赏花卉,在我国尚未被开发,亦可作为鲜切花,因其较高的观赏价值而深受中外植物学者的喜爱。自1910年起,豹子花的一些种类先后被成功的引入欧洲栽培,并培育出一些观赏价值高、适应性强的园艺品种^[8]。目前,豹子花属植物已成为欧洲、美洲常见的观赏花卉。但作为原产地的我国,目前多见其核型及分类地位探讨方面的研究^[3],有关豹子花属植物引种栽培和育种研究的相关报道还比较少^[8]。由于其分布区狭窄、种群数量小,一些种类已被列为国家保护植物,如美丽豹子花(*N. basilissa*)、多斑豹子花(*N. meleagrina*) (部分文献报道中碧罗豹子花 *N. biluensis* 为该种异名)等。豹子花属植物繁殖目前主要依靠从野外采挖,对野生资源破坏严重,若改用组织培养繁殖成本太高,要实现豹子花野生资源的保护与开发,利用鳞片扦插繁殖是一种有效的繁殖方法^[9-12]。

现以豹子花属植物为试材,研究了草煤土、珍珠岩、锯末、草煤土:腐殖质土:珍珠岩=1:1:1等不同基

第一作者简介:刘维曄(1986-),男,硕士,工程师,研究方向为群落生态学与植物生理生态学。E-mail: liuweimei@mail.kib.ac.cn.

责任作者:许琨(1972-),男,硕士,高级工程师,研究方向为植物生理生态学。E-mail: xukun@mail.kib.ac.cn.

基金项目:中国科学院战略性先导科技专项子课题资助项目(XDA05050206);国家自然科学基金资助项目(U1202234)。

收稿日期:2013-10-24

Abstract: Taking *Rhododendron purdomii* seed as material, the effects of light time and gibberellin (GA₃) on *Rhododendron purdomii* seeds germination were studied, in order to provide a scientific basis for germplasm preservation and utilization of *Rhododendron purdomii*. The results showed there was little difference among the three light time on the starting germination time, germination rate, but under 800 mg/L GA₃ conditions, the germination vigor of 24 h dark was much higher than the other two light treatments. After soaked 24 h with different concentration GA₃, the starting germination time, germination rate and germination vigor were all dramatically enhanced.

Key words: *Rhododendron purdomii*; germination rate; germination vigor; light; gibberellin(GA₃)