

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.03.020

锡金报春和心愿报春种子萌发生物学特性研究

蔡蕾¹,姚敏莲²,姬慧娟¹,易培军¹,李大明^{1*}

(1.四川省林业科学研究院,四川成都 610081;2.壤塘县环保和林业局,四川壤塘 624300)

摘要:通过种子萌发试验,研究了温度、GA₃、储藏时间和储藏方式等因子对锡金报春和心愿报春种子萌发的影响。结果表明:两种报春花种子萌发率随温度的升高而增加,25℃/15℃时发芽率最高;GA₃处理两种报春花种子时5 mg·L⁻¹处理的效果最好;不同储藏方式对锡金报春和心愿报春的发芽率影响不显著,但随着储藏时间的增长,种子的发芽率也逐渐降低,且心愿报春降低的幅度大于锡金报春。生产上建议锡金报春在采后30d内播种,心愿报春采用随采随播的方式进行播种。

关键词:锡金报春;心愿报春;种子;发芽率

中图分类号: **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2016)03-0103-04

A Study of Biological Characteristics of Seed Germination of *Primula sikkimensis* and *Primula optata*

CAI Lei YAO Min-lian² JI Hui-Juan YI Pei-jun LI Da-ming^{*}

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China;

2. Environmental Protection and Forestry of Rantang County, Rantang 624300, China)

Abstract: Researches were conducted on the effects of temperature, GA₃, storage time and ways on the seed germination of *P. sikkimensis* and *P. optata* through seeds germination experiment. The results showed that the optimal temperature for germination was 25℃/15℃ and the best effect of GA₃ concentration was 5 mg·L⁻¹; Different storage ways had little effect on the seed germination rate. And yet the seed germination rate would decrease along with the increase of the storage time. Besides, the decrease range of *P. optata* was more than that of *P. sikkimensis*. Suggestions were offered that seeds of *P. sikkimensis* should be sowed in no more than 30 days after seed collection, and *P. optata* should be sowed right after being harvested in practice.

Key words: *Primula sikkimensis*, *Primula optata*, Seeds, Germination rate

报春花是世界著名观赏花卉,其花色多样,观赏价值高,被誉为“世界三大园艺植物”和“三大高山花卉”之一^[1]。报春花属(*Primula*)是报春花科(Primulaceae)中第一大属,全属约有500种^[2],主要分布于北半球温带和高山地区,只有极少数种分布在南半球,而中国拥有293种,21亚种和18变种,

其中四川省产117种(四川植物志记载121种9亚种和3变种),是报春花属植物的现代分布中心之一^[3]。然而,许多报春花野生种尚未被引种栽培,报春花规模化的人工栽培是利用野生植物资源的必由之路。

收稿日期:2016-01-20

基金项目:川西高山东缘报春花属植物种质资源调查与收集研究(JB2015-25)。

作者简介:蔡蕾(1985-),女,硕士,助理研究员,成都人,现从事园林植物栽培育种等方面工作。

* 通讯作者: lidaming81@126.com。

锡金报春(*P. sikkimensis*)是报春花科报春花属植物,多年生草本,主要分布在海拔3 000 m~4 200 m的高山地区^[3]。叶丛高7 cm~30 cm;叶片椭圆形至矩圆形或倒披针形。花葶稍粗壮,高15 cm~90 cm,顶端被黄粉;伞形花序;花冠黄色,稀为乳白色,干后常变为绿色。蒴果长圆体状,约与宿存花萼等长。花期6月,果期9月~10月。

心愿报春(*P. optata*)是报春花科报春花属植物,多年生草本,生长于高山湿草地、林缘和石缝中,海拔3 200 m~4 500 m^[3]。叶丛基部具少数鳞片。叶片倒披针形或矩圆状匙形。初花期花葶高3 cm~5 cm,后伸长可达16 cm;伞形花序;花冠蓝紫色。蒴果筒状,长1.5 cm~2 cm。花期5月~6月。

根据报春花资源分布情况和相关学者对报春花的引种研究^[4]认为:生态幅分布较宽的种类引种较易成功。此两种报春生态幅均宽,且观赏价值高,大面积群生观赏效果极佳,是一种很有园林开发价值的野生花卉。故本文对锡金报春和心愿报春种子萌发生物学特性进行了研究,以期找到最适合的种子储存和萌芽的环境条件,为这两种报春的储藏、播种育苗及开发利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验用的两种报春花种子均于2015年9月采自四川省卧龙自然保护区巴郎山。采集种子时选择植株健壮,生长良好,果实饱满的植株进行。果实采集后应及时摊开阴干,待开裂后,敲打脱粒。

锡金报春千粒重0.431 g

心愿报春千粒重0.237 g

1.2 试验方法

1.2.1 种子萌发试验

2015年10月16日,将阴干的锡金报春及心愿报春的种子分别浸入5 mg·L⁻¹、10 mg·L⁻¹、20 mg·L⁻¹的赤霉素溶液中,在室温下浸泡24 h后,用蒸馏水冲洗干净,置于铺有定性滤纸的培养皿中,加蒸馏水,放入人工气候箱中进行萌发试验。每组处理50粒,重复3次,取平均值。以清水浸泡24 h为对照。人工气候箱内设定温度和光照,分别是温度(day/night)15℃/10℃、20℃/10℃、25℃/15℃,光强600 lx。室内温度保持在18℃~20℃,光强为400 lx

左右,以胚根突破种皮为发芽标准,计算发芽率和发芽指数。

发芽率和发芽指数的计算公式如下:

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{\text{发芽总粒数}}{\text{供试种子总数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽指数(GI)} = \frac{\text{发芽后}t\text{日的发芽数(Gt)}}{\text{相应的发芽天数(Dt)}}$$

1.2.2 种子储藏试验

2015年10月将采收后的锡金报春和心愿报春种子分别放在室温和4℃冷冻储藏,30 d、60 d、150 d后分别进行种子萌发试验。萌发温度为25℃/15℃,用5 mg·L⁻¹ GA₃对种子进行浸泡24 h处理。每组处理50粒,重复3次,取平均值。

2 结果与分析

2.1 温度对两种报春花属植物种子萌发的影响

对锡金报春种子设置15℃/10℃、20℃/10℃、25℃/15℃共3个变温处理,并设20℃恒温萌发为对照。结果表明,25℃/15℃时锡金报春种子在第6 d开始萌动,比其他温度处理均提前1 d;20℃/10℃处理下,持续萌发时间为8 d,其他温度处理均为9 d;3个温度梯度及对照的发芽率均高于60%,其中,25℃/15℃处理下最高,为83.55%。其次是20℃/10℃处理,为66.89%。最低的是15℃/10℃处理,为61.77%。CK处理的发芽率为66.5%,比20℃/10℃略低,比15℃/10℃高。发芽势与发芽率的趋势相一致,25℃/15℃处理下最高,为4.64;15℃/10℃处理最低,为3.43。对发芽势与发芽率进行相关性分析,发现发芽势与发芽率呈现正相关关系(表1)。

表1 不同温度对锡金报春种子发芽率的影响

温度(℃)	始萌发时间(d)	持续萌发时间(d)	发芽率(%)	发芽指数
15/10	7	9	61.77	3.43
20/10	7	8	66.89	4.18
25/15	6	9	83.55	4.64
CK(恒温20)	7	9	66.5	3.69

对心愿报春种子同样设置15℃/10℃、20℃/10℃、25℃/15℃3个变温处理,并设20℃恒温萌发为对照。结果表明,3个温度梯度的心愿报春种子均在第7 d开始萌动,对照的萌发时间为8 d;20℃/10℃、15℃/10℃处理下的持续萌发时间为10 d和

11 d, 25℃/15℃及对照处理均为9 d;心愿报春种子发芽率以 25℃/15℃时最高,为 50.45%。其次是 20℃/10℃,为 21.78%。最低的是 15℃/10℃处理下,为 16.89%。CK 的发芽率为 18%,比 20℃/10℃略低,比 15℃/10℃高。发芽势与发芽率的趋势相一致,25℃/15℃处理下最高,为 2.29;15℃/10℃处理下最低,为 0.94(表 2)。

表 2 不同温度对心愿报春种子发芽率的影响

温度 (℃)	始萌发时间 (d)	持续萌发时间 (d)	发芽率 (%)	发芽指数
15/10	7	11	16.89	0.94
20/10	7	10	21.78	1.09
25/15	7	9	50.45	2.29
恒温 20	8	9	18	1.0

将锡金报春与心愿报春发芽率进行对比发现,锡金报春的发芽率及发芽指数明显高于心愿报春,且萌发时间与萌发持续时间均比心愿报春少。从不同温度对两种报春的发芽影响来看,两种报春均是 25℃/15℃时萌发最好,15℃/10℃时最低,说明温度对报春种子萌发具有明显的影响,且以较高温度为宜。而将 3 个变温处理与 CK 比较,表明在温度适宜时变温处理更优于恒温处理进行种子萌发。

2.2 不同浓度 GA₃ 对两种报春属植物种子萌发的影响

不同浓度 GA₃ 对锡金报春种子发芽率的影响显示,5 mg · L⁻¹浓度时锡金报春种子的发芽率最高,为 92%,10 mg · L⁻¹浓度处理的发芽率为 84.66%,比 15 mg · L⁻¹浓度的发芽率高 10.66%;5 mg · L⁻¹浓度时锡金报春的萌发时间较其余两个处理晚 1 d,比对照早 1 d,而其持续萌发时间为 7 d,比 10 mg · L⁻¹浓度处理少 2 d,比 15 mg · L⁻¹浓度处理少 3 d,比对照少 3 d。可见,用 5 mg · L⁻¹浓度的 GA₃ 处理锡金报春种子最适宜萌发,虽然始萌发时间较其余处理晚,但是其萌发整齐度与发芽率均高与其他浓度(表 3)。

表 3 不同 GA₃ 浓度对锡金报春种子发芽率的影响

GA ₃ (mg · L ⁻¹)	始萌发时间 (d)	持续萌发时间 (d)	发芽率 (%)	发芽指数
5	7	7	92.0	6.57
10	6	9	84.66	4.70
15	6	10	74.0	3.70
Ck	8	10	64.4	3.22

不同浓度 GA₃ 对心愿报春种子发芽率的影响显示,5 mg · L⁻¹浓度时心愿报春种子的发芽率最

高,为 74.66%。15 mg · L⁻¹浓度处理的发芽率为 41.34%,10 mg · L⁻¹浓度的发芽率 35.34%;15 mg · L⁻¹浓度时心愿报春的萌发时间最早为 6 d,5 mg · L⁻¹浓度及 10 mg · L⁻¹度处理时,心愿报春种子的萌发时间均为 7 d,CK 为 8 d;而其持续萌发时间以 5 mg · L⁻¹处理最短仅为 8 d,比 10 mg · L⁻¹浓度处理及 15 mg · L⁻¹浓度处理少 2 d,比对照少 3 d。结果显示,5 mg · L⁻¹浓度的 GA₃ 对心愿报春种子发芽率影响最大,其发芽势与发芽率均高与其他浓度(表 4)。

表 4 不同 GA₃ 浓度对心愿报春种子发芽率的影响

GA ₃ (mg · L ⁻¹)	始萌发时间 (d)	持续萌发时间 (d)	发芽率 (%)	发芽指数
5	7	8	74.66	4.67
10	7	10	35.34	1.77
15	6	10	41.34	2.07
Ck	8	11	21.60	0.98

将不同浓度 GA₃ 处理后的锡金报春与心愿报春发芽率进行对比发现,锡金报春的发芽率及发芽指数明显高于心愿报春。两者的发芽率均是 5 mg · L⁻¹浓度的 GA₃ 处理时最高,且持续萌发时间最短,说明 5 mg · L⁻¹ GA₃ 在适宜温度时更优于其他浓度的处理。用 GA₃ 处理后的两种报春种子萌发力均高于对照,说明赤霉素对报春种子的发芽是具有一定促进作用的。

2.3 不同的储藏时间对种子萌发的影响

将采收后的锡金报春和心愿报春种子分别放在室温和 4℃冷冻储藏,30 d、60 d、150 d 后分别进行种子萌发试验。萌发温度为 25℃/15℃,用 5 mg · L⁻¹ GA₃ 对种子进行浸泡 24 h 处理。不同的储藏方式及储藏时间对两报春种子萌发的影响如图 1 和图 2 所示。

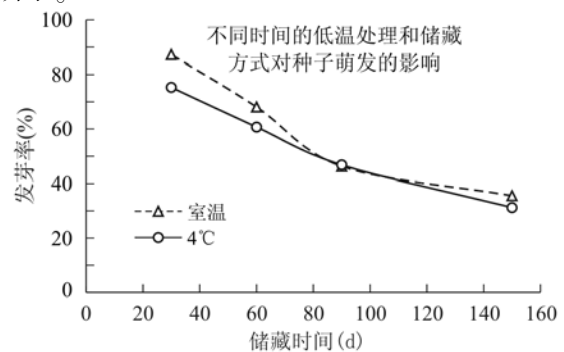


图 1 不同时间的低温处理和储藏方式对锡金报春种子萌发的影响

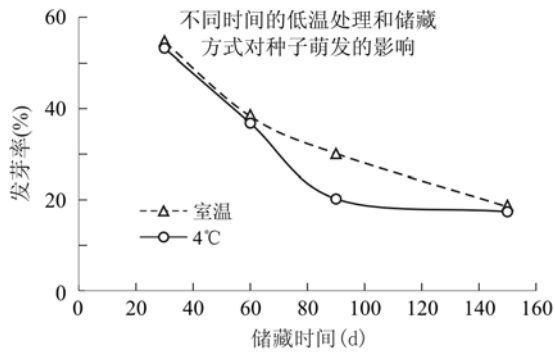


图2 不同时间的低温处理和储藏方式对心愿报春种子萌发的影响

室温下储藏30 d后,锡金报春的种子发芽率为87.3%,种子萌发持续时间为9 d;4℃冷冻储藏30 d后,锡金报春的发芽率为75.3%。随着储藏时间的延长,2种储藏方式的发芽率逐渐下降,在60 d以内,锡金报春种子发芽率均在60%以上;在储藏90 d后,室温和4℃冷冻储藏的发芽率分别为46.3%和46.8%,储藏150 d后,室温和4℃冷冻储藏的发芽率分别为35.6%和31.2%,2种储藏方式对发芽率的影响没有显著性差异($P > 0.05$),但4℃冷冻储藏150 d后,种子萌发持续的时间由处理前的9 d~10 d缩短至6 d~7 d,种子萌发的整齐度提高。这与蔡艳飞等人的研究结果相同^[5]。

储藏30 d后,室温下心愿报春的种子发芽率为54.6%,4℃冷冻储藏的发芽率为53.2%。随着储藏时间的延长,2种储藏方式的发芽率逐渐下降;储藏60 d后,室温和4℃冷冻储藏的发芽率分别为38.3%和36.8%,而储藏150 d后,室温和4℃冷冻储藏的发芽率分别仅为18.5%和17.4%,2种储藏方式对发芽率的影响没有显著性差异($P > 0.05$)。

3 结论与讨论

温度对种子的萌发有重要影响,低温条件下,酶

的活性很低,高温条件下蛋白质缓慢变性,在合适温度下,种子才会表现最高的发芽率^[6]。在本试验中发现,该两种报春花种子发芽率随温度的升高而增加,25℃/15℃时发芽率最高,且高于恒温20℃,这与以往文献中大多数报春花种子萌发的规律不同,分析原因可能是因为变温条件更相近于高山报春的野外生存条件,更适宜种子的萌发。

GA₃能解除某些种子的休眠,促进种子萌发。本试验结果表明,用GA₃处理能促使锡金报春和心愿报春种子的萌发时间提前,萌发持续时间缩短,幼苗整齐度提高,且5 mg·L⁻¹时效果最好,这与以往的记载不同^[5],其机理有待进一步研究。

锡金报春种子在室温和冰箱中4℃冷冻储藏60 d后,种子发芽率在60%以上,心愿报春的种子发芽率则接近40%;随着储藏时间的增长,种子的发芽率也逐渐降低。长时间储藏会降低报春种子萌发力,且心愿报春下降的程度大于锡金报春。为保证这两种报春种子具有较高的萌发率,生产上建议锡金报春在采后30 d内播种,心愿报春采用随采随播的方式进行播种。

参考文献:

- [1] Richards J. Primula [M]. London: B. T. Batsford Ltd, 1993: 14~29.
- [2] 陈封怀,胡启明. 中国植物志第五十九卷[M]. 北京: 科学出版社, 1990, 1~277.
- [3] 四川植物志编辑委员会. 四川植物志: 第十三卷[M]. 成都: 四川民族出版社, 1999.
- [4] 袁亚夫,潘开文. 瓦屋山地区野生报春花资源及其开发利用[J]. 山地学报, 2000, 18(3): 263~266.
- [5] 蔡艳飞,李世峰,李树发,等. 钟花报春种子萌发生物学特性研究[J]. 西南农业学报, 2010, 23(1): 280~282.
- [6] 杨洪涛,和加卫,唐开学,等. 影响云南越桔种子萌发因素的研究[J]. 西南农业学报, 2009, 22(1): 150~152.