

赤霉素浸种与层积时间对距瓣尾囊草种子萌发的影响

胡进耀 杨敬天 贺 静 孙承东

(绵阳师范学院 四川 绵阳 621000)

摘 要:以距瓣尾囊草种子为实验材料,采用培养皿发芽法,研究不同浓度赤霉素浸种与层积时间对种子萌发的影响。结果表明:种子具有休眠特性,层积能够促进种子的萌发,时间越长效果越好。层积前用赤霉素浸种处理可显著提高种子发芽率和发芽势。用浓度 $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的赤霉素对种子浸泡 24 h 后层积 60 d 的萌发效果最好,可使种子的发芽率和发芽势达到 83.91% 和 51.60%。

关键词:距瓣尾囊草;种子;赤霉素;萌发

中图分类号: S722.3 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2015)03-0088-03

Effects of GA3 and Stratification Time on the Germination of *Urophysa rochkii* Seeds

HU Jin-yao YANG Jing-tian HE Jing SUN Chen-dong

(Mianyang Normal College, Mianyang 621000, Sichuan, China)

Abstract: In the accelerating germination experiment, the seeds of *Urophysa rochkii* were soaked with different concentrations ($50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ and $800 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) of GA3, which were treated by the cold stratification in the refrigerator, and then their germination rate was measured in the Petri dish. The results showed that the seeds of *Urophysa rochkii* had dormancy characteristics, the cold stratification could promote the germination of *Urophysa rochkii* seeds and the germination rate would increase with the increase of the time. Soaking with gibberellins before stratification had obvious effects on the germination of *Urophysa rochkii* seeds. The seeds stratified for 60 days after soaked with gibberellins at the concentration of $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ for 24 hours had better effects, their germination rate and germination performance reached 83.91% and 51.60%, respectively.

Key words: *Urophysa rochkii*; Seed; GA3; Germination

毛茛科尾囊草属(*Urophysa* Ulbr.)为我国种子植物特有属。世界上仅存两种,分别是尾囊草和距瓣尾囊草,其中距瓣尾囊草(*Urophysa rochkii* Ulbr.)仅在江油市涪江中上游有分布^[1]。1925年,约瑟夫·洛克(J. F. Rock)于四川省江油地区首次发现距瓣尾囊草^[5],而后80年间一直未发现该种。直到2005年,在四川江油市涪江沿岸再次发现,并即将列入国家“一级珍稀保护植物”名录^[6]。因其花瓣有距,距瓣尾囊草在植物分类学和珍稀植物基因工

程保护上具有重要的地位,且具有花期长、花瓣及叶片色彩丰富以及富含油脂等重要生物多样性保护价值和观赏价值^[2-4]。但随着四川省武引工程的顺利进行,该地区大部分距瓣尾囊草的生存受到威胁。因此,在保护现有资源的基础上,如何引种驯化、繁育栽培、扩大野外种群是我们所面临的首要问题。本试验研究了赤霉素浸种和层积时间对种子萌发的影响,目的在于提高距瓣尾囊草的发芽指标,为完善其种子繁殖技术、引种驯化以及生态种群恢复提供

收稿日期: 2015-01-19

基金项目: 绵阳师范学院启动基金项目(MQD2011A01)。

作者简介: 胡进耀(1978-),副教授,主要从事林业生态工程研究, E-mail: jinyaohu@126.com。

一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

种子于 2012 年 6 月采集于江油市武都水库区内,选择成熟优良的种子晒干后,放置于阴凉干燥处密封保存。

1.2 实验方法

2013 年 2 月中旬,供试距瓣尾囊草种子先经 2% 次氯酸钠消毒 5 min,去离子水充分洗净吸干后置于不同浓度的赤霉素溶液 0 (CK)、50 mg·L⁻¹、100 mg·L⁻¹、200 mg·L⁻¹、400 mg·L⁻¹、800 mg·L⁻¹ 溶液中浸泡 24 h;浸种结束后分别层积 0 d、30 d、60 d 后用去离子水充分清洗后放入垫有滤纸的以去离子水为培养液的直径 9 cm 的培养皿中;并将培养皿置于 25℃ 恒温培养箱中进行发芽测定,每处理 30 粒 3 次重复。在试验期间注意适时更换滤纸、喷水以保持距瓣尾囊草种子和滤纸清洁、湿润^[7]。

1.3 数据统计

每日观察并记录种子发芽情况,以有种子开始发芽为始芽日,直至全天 24 h 未有新种子发芽为止,两者之间的间隔天数为发芽持续期^[8],按下列公式计算其发芽率、发芽势、发芽值等指标^[9-10]。

$$\text{发芽率}(\%) = (\text{正常发芽种子粒数} / \text{供试种子总粒数}) \times 100\%$$

$$\text{发芽势}(\%) = (\text{正常到达高峰时正常发芽种子粒数} / \text{供试种子总粒数}) \times 100\%$$

所有试验数据采用 Excel2003 和 SPSS18.0 统计软件进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 不同浓度赤霉素浸种后不经层积处理对距瓣尾囊草种子发芽势和发芽率的影响

由表 1 可知,距瓣尾囊草的种子在清水浸泡后不经层积处理,其发芽率为 0,赤霉素浸泡不经层积处理,只有少数种子发芽,发芽率和发芽势都很低。随着赤霉素浓度的增加,种子的始芽日和高峰日有提前的趋势,发芽率和发芽势有增大的趋势。其中,不经层积处理的距瓣尾囊草种子以 400 mg·L⁻¹ 赤霉素浸泡的发芽率和发芽势最大,分别为 6.65% 和 4.21%。

表 1 不同浓度赤霉素浸种不经层积处理对距瓣尾囊草种子发芽的影响

赤霉素浓度 (mg·L ⁻¹)	始芽日 (d)	高峰日 (d)	持续期 (d)	发芽率 (%)	发芽势 (%)
0	-	-	-	0	0
50	20	24	27	2.31a	1.58a
100	18	22	25	4.68b	4.05b
200	16	21	23	5.73c	3.95b
400	15	20	22	6.65d	4.21c
800	16	21	24	5.88c	3.98b

注:同列不同小写字母表示差异达 0.05 显著水平,下同。

2.2 不同浓度赤霉素浸种层积 30 d 对距瓣尾囊草种子发芽势和发芽率的影响

由表 2 可知,经赤霉素浸种处理并层积 30 d 后,距瓣尾囊草种子都较对照提前了始芽日和高峰日,始芽日比对照提前 1 d~3 d,高峰日较对照提前 1 d~3 d,除了经 200 mg·L⁻¹ 浓度赤霉素浸种处理外,在其余浓度处理下,发芽持续期比对照缩短了 2 d~3 d。距瓣尾囊草种子经赤霉素浸泡并层积处理 30 d 后与对照相比,其种子发芽率和发芽势都显著提高,其中 800 mg·L⁻¹ 和 400 mg·L⁻¹ 浓度的赤霉素浸种处理的发芽率分别较对照提高了 50.47% 和 43.95%,发芽势分别较对照提高了 37.21% 和 32.52%,而且这两个浓度的赤霉素浸种处理也比其余赤霉素浓度浸种处理的发芽率、发芽势显著提高,但是 400 mg·L⁻¹ 和 800 mg·L⁻¹ 浓度的赤霉素浸种处理之间的发芽率、发芽势没有产生明显的差异,说明经赤霉素处理并层积 30 d 后,在赤霉素浓度达到 400 mg·L⁻¹ 时对距瓣尾囊草种子的发芽起到的促进作用是最大的。

表 2 不同浓度赤霉素浸种层积 30 d 对距瓣尾囊草种子发芽的影响

赤霉素浓度 (mg·L ⁻¹)	始芽日 (d)	高峰日 (d)	持续期 (d)	发芽率 (%)	发芽势 (%)
0	18	20	24	40.75a	29.27a
50	18	19	22	42.43b	31.48b
100	15	19	21	48.09c	32.91b
200	16	18	25	53.71d	35.38c
400	15	17	22	61.32e	40.16d
800	16	17	21	58.66e	38.79d

2.3 不同浓度赤霉素浸种层积 60 d 对距瓣尾囊草种子发芽势和发芽率的影响

由表 3 可知,经赤霉素浸种处理后并层积 60 d 后,距瓣尾囊草种子的始芽日和高峰日都比对照有所提前,始芽日比对照提前了 2 d~3 d,高峰日较对照提前了 1 d~3 d,发芽持续期比对照缩短了 2 d~4 d,距瓣尾囊草种子经赤霉素浸种处理并层积 60 d 后,其种子发芽率和发芽势都比对照有了显著提高,其中 50 mg·L⁻¹、100 mg·L⁻¹、200 mg·L⁻¹、400 mg·L⁻¹

和 $800 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓度赤霉素浸种处理的发芽率分别比对照提高了 5.13%、21.59%、24.49%、46.34% 和 39.75%，差异相对都比较显著；发芽势分别比对照提高了 38.61%、43.35%、46.85%、59.9% 和 56.55%，都达到了显著差异。其中赤霉素 $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $800 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 两个浓度处理的发芽率、发芽势比其它处理和对照都得到了显著提高，但是 $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $800 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓度赤霉素浸种处理之间的发芽率、发芽势没有产生明显差异，说明经赤霉素浸种处理并层积 60 d 后，赤霉素浓度达到 $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时对于促进距瓣尾囊草种子发芽起到的作用即达到最大。

表3 不同浓度赤霉素浸种层积 60 d 对距瓣尾囊草种子发芽的影响

赤霉素浓度 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	始芽日 (d)	高峰日 (d)	持续期 (d)	发芽率 (%)	发芽势 (%)
0	16	18	21	57.34a	32.27a
50	14	17	19	60.28a	44.73b
100	13	16	18	69.72b	46.26b
200	14	15	18	71.38b	47.39b
400	13	15	17	83.91c	51.60c
800	13	16	17	80.13c	50.52c

3 讨论

3.1 赤霉素浸种对距瓣尾囊草种子萌发的影响

赤霉素是一类重要的植物生长调节激素，它对解除种子的休眠、促进基因的表达、增加植物内部水解酶的合成、修复受到破坏的细胞膜、提高种子的活力具有重要作用^[11-12]。一定浓度的赤霉素浸种可提高牧草^[13]、月见草^[14]、薰衣草^[15]等许多植物种子的发芽率，只是不同植物种子所适宜的赤霉素浸种处理浓度有所不同，吕桂云曾报道用浓度 $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的赤霉素对紫苏种子浸泡 8 h - 10 h 效果最好^[16]，周立业也曾用赤霉素对防风种子进行过浸种层积处理，并发现在浸种 24h 的条件下，最适宜的赤霉素浓度为 $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，在浸种 36 h 的条件下，最适宜的赤霉素浓度为 $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ^[17]。本试验研究结果表明，使用赤霉素浸种，可以大大提高距瓣尾囊草种子的发芽率和发芽势，且会提前其始芽日和发芽高峰日，会缩短发芽持续期，即使未经层积处理，只是经过赤霉素浸种处理也会有部分种子发芽，只不过发芽率较低，而赤霉素浓度达到 $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，其对距瓣尾囊草种子的萌发起到的促进作用即可达到最大。

3.2 层积处理对距瓣尾囊草种子萌发的影响

罗弦等通过研究低温层积处理对 4 种不同的苔草种子休眠与萌发的影响，发现低温层积对打破苔草种子的生理休眠、减少内源脱落酸也有一定作

用^[18]。本试验对距瓣尾囊草种子进行赤霉素处理后，再进行低温层积，结果表明：不经层积处理的距瓣尾囊草种子在不加赤霉素处理的情况下不萌发，即使使用不同浓度的赤霉素浸泡，而不经层积处理其发芽率和发芽势也很低，随着层积处理时间的延长，距瓣尾囊草种子的发芽率会逐渐提高。这说明距瓣尾囊草种子具有低温休眠的特性，可通过层积处理打破其这一特性。从层积处理时间的研究结果来看，距瓣尾囊草种子的休眠期较长，同时低温层积 60 d 的种子萌发效果要比 30 d 的效果好。在层积前用赤霉素浸泡也可明显的打破距瓣尾囊草种子的休眠特性，能显著的缩短层积时间，提高其发芽率和发芽势。

参考文献：

- [1] 刘友权, 刘刚, 赵勋, 等. 距瓣尾囊草的生物生态学特性及栽培试验[J]. 四川林业科技, 2007, 28(2): 47~48.
- [2] Du B G, Yang F L. *Urophysa rockii* Ulbr., a rare and endangered plant needs urgent conservation [J]. Current Science, 2010, 99(4): 419~450.
- [3] 刘友权, 刘刚, 赵勋, 等. 距瓣尾囊草的生物学特性及栽培试验[J]. 四川林业科技, 2007, 28(2): 47~48.
- [4] 胡进耀, 罗丹, 景晓宏. 群落土壤理化特征初步研究[J]. 绵阳师范学院学报, 2010, 29(20): 72~75.
- [5] Ulbrich E. *Ranunculaceae novae vel criticae VIII* [J]. Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin ~ Dahlem, 1929, 10: 870.
- [6] 刘彬, 王金锡, 罗承德, 等. 珍稀植物(*Urophysa rockii*) 生境特征[J]. 四川农业大学学报, 2011, 29(4): 488~494.
- [7] 李畅, 苏家乐, 陈璐, 等. 赤霉素浸种对毛毡杜鹃种子萌发的影响[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(6): 278~279.
- [8] 孟祥才, 孙晖, 王喜军. 防风种子发芽特性及促进发芽的试验研究[J]. 植物研究, 2008, 28(5): 627~631.
- [9] 颜启传. 种子学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [10] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [11] 赵敏. 防风种子中内源抑制物质活性的研究[J]. 中草药, 2004, 35(4): 441~444.
- [12] 刘永庆, Bino R J. 赤霉素与脱落酸对番茄种子萌发中细胞周期的调控[J]. 植物学报(英文版), 1995, 37(4): 274~282.
- [13] 马向丽, 毕玉芬, 黄梅, 等. 不同赤霉素和聚乙二醇处理对非洲狗尾草种子萌发和幼苗的影响[J]. 热带作物学报, 2009, 30(10): 1479~1483.
- [14] 南桂仙, 金光德, 安金花, 等. 植物激素对月见草种子活力的影响[J]. 江苏农业科学, 2009(6): 250~251.
- [15] 江宇飞, 仇璇. 植物生长调节剂对薰衣草种子发芽和幼苗生长的影响[J]. 江苏农业科学, 2009(2): 169~171.
- [16] 吕桂云, 邢玉. 赤霉素对紫苏种子发芽特性的影响[J]. 农业工程技术(温室园艺), 2008, 7(7): 34~35.
- [17] 周立业, 熊梅. 赤霉素对紫苏种子发芽特性的影响[J]. 北方园艺, 2012, (21): 149~151.
- [18] 罗弦, 潘远智, 杨学军, 等. 低温层积处理对 4 种苔草种子休眠与萌发的影响[J]. 草业学报, 2010, 19(3): 117~123.