

金莲花种子的休眠、萌发与活力的研究

顾增辉 龙雅宜

(中国科学院植物研究所北京植物园, 北京 100093)

摘要 金莲花种子存在生理休眠现象, 采用4周以上冷湿处理或不同浓度 GA_3 处理可以打破休眠, GA_3 的最适浓度为 $500 \mu\text{g/g}$ 。不同年份收获的种子活力不同, 表现在种子重量、用同样浓度 GA_3 处理时的发芽率及种子的最适发芽温度范围不同, 1989年的种子活力低, 最适发芽温度 25°C 左右(发芽率90%), 而1990年新收的种子, 从 15°C ~ 25°C 发芽率都高达95%以上。应用 GA_3 有机溶剂渗入法, 可打破金莲花种子休眠促进萌发, 效果良好, 可以推广应用。

关键词 生理休眠; 种子活力; GA_3 有机溶剂渗入法

Dormancy, germination and vigor of *Trollius chinensis* Bunge seeds Gu Zeng-Hui and Long Ya-Yi (Beijing Botanical Garden, Institute of Botany, Academia Sinica, 100093), *J. Plant Resour. & Environ.* 1992, 1(4):30~33

The physiological dormancy of *Trollius chinensis* seeds is proved in this article and it can be broken down by using moist-cold treatment over four weeks or GA_3 treatment with different concentrations. The most suitable GA_3 concentration is $500 \mu\text{g/g}$. The seed vigor is different in harvesting years, including seed weights, germination rate treated by the same concentration and the most suitable germinating temperature range.

Key words physiological dormancy; seed vigor; GA_3 organic solvent infiltration method

引 言

金莲花(*Trollius chinensis* Bunge)为毛茛科金莲花属的多年生宿根草本植物, 株高30~70 cm, 花期6~7月, 花朵金黄色, 花径5~8 cm, 自然分布于山西、河北、内蒙南部, 播种繁殖。可用作花境、花丛、切花及干花材料, 花朵入药, 能清热解毒、去瘀消肿, 常用于治疗各种炎症。观赏及经济价值均较高。

在目前自然资源破坏和种质流失严重的情况下, 对野生种类引种与迁地保存是现代植物园刻不容缓的任务^[1,2]。本文报道野生花卉金莲花种子的休眠、萌发与活力的研究。

材料与方 法

供试材料 种子均由本园采集, 1989年的数量较少, 质量差, 千粒重为 $1.268 \pm 0.049 \text{g}$,

收稿日期 1992-08-20

• 国家自然科学基金资助项目

试验于1990年1~4月进行。1990年种子较饱满,通过分样筛分为3个等级,大粒种子是留在1.5 mm 孔径筛上的少量种子,千粒重约1.4 g;中粒是处于1.2~1.5 mm 间的种子,数量最多,千粒重 1.313 ± 0.025 g;小粒种子处于1.0~1.2 mm 间,占极少数,千粒重约0.9 g。试验于1990年7月~1991年5月进行。

1. 种子预处理 (1) 冷湿处理:种子置于用水润湿的滤纸上于 $2^{\circ}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 冰箱内进行;(2) GA_3 -冷湿处理:种子置于用 $100 \mu\text{g/g}$ GA_3 溶液润湿的滤纸上进行。

2. 发芽试验 1989年种子为每皿25粒,1990年种子每皿50粒。(1)经预处理的种子置室温下或 25°C 恒温下发芽;(2)风干种子直接用不同浓度的 GA_3 水溶液发芽;(3)梯度温度发芽:种子置于 15° 、 20° 和 25°C 的3个 ZF- II 型精密种子发芽箱中,每天8 hr 光照;(4)暗发芽:种子置于一般恒温箱内进行。

3. 发芽速度测定 (1)按公式 $\text{GI} = \sum \frac{\text{Gt}}{\text{Dt}}$ 计算,GI 为发芽指数,Gt 为不同时间 t 日的发芽数,Dt 为相应的发芽日。GI 越大,代表发芽速度越快,种子活力越高,但应注意都要折合成以100粒种子为发芽单位计算,GI 才能比较^[3];(2)以开始发芽日至终止发芽日(不再有种子发芽)的历程表示。

4. GA_3 有机溶液渗入试验 将 GA_3 用纯丙酮配成一定浓度的溶液,倒入装种子的小瓶浸没种子,加盖浸泡一定时间,处理结束后,倒去溶液,摊晾至溶剂完全挥发后,即可进行发芽试验,或将种子存入冰箱备用。

结果与分析

金莲花种子的透水性良好,经测定:4 hr 可吸收的水分占风干种子重的15%左右,24 hr 可达35%左右,所以透水性不是影响种子萌发的因素。

表1 冷湿处理对金莲花种子萌发的影响(1989-种子)
Tab 1 The effect of moist-cold treatment on seed germination of *Troliius chinensis* (1989-seed)

冷湿时间(周) Time of moist-cold (week)	发芽率 Germination %	
	CK	100 $\mu\text{g/g}$ GA_3
0	8.0	16.0
1	8.0	16.0
2	32.0	—
3	40.0	72.0
4	60.0	82.6
10	64.0	—

1. 冷湿处理对萌发的影响 1989年种子经冰箱内贮存半年后仍处于休眠状态(表1),种子经低温冷湿处理4周以上可以打破休眠(发芽率 $>50\%$),但发芽率不高;而冷湿处理在 $100 \mu\text{g/g}$ GA_3 存在下进行,则可提早打破休眠,并提高发芽率,与冷湿4周的相比高22.6%。

1990年新收的种子立即试验,发现休眠很深,只有2%的发芽率,但经冷湿处理4周后

6天内发芽率可达98%(图1),说明活力很高。

2. 不同浓度 GA_3 溶液对种子萌发的影响 以1990年大粒种子直接置于用100, 250, 500及1 000 $\mu\text{g/g}$ GA_3 溶液润湿的滤纸上发芽,温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,14天结束发芽试验,发芽率分别为78%、90%、100%及96%,萌发速度见图1(2~4)。

由图1可见,冷湿处理4周或用500~1 000 $\mu\text{g/g}$ GA_3 处理种子均可彻底解除金莲花种子的生理休眠,浓度以500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 为最适宜。

值得注意的是同样用 $100 \mu\text{g/g GA}_3$ 处理1989与1990年种子,结果差别极大,前者发芽率仅16%(表1);而1990年种子达78%。分析原因可能是:(1)不同年份收获的种子成熟度与饱满度有差异,活力(健壮度)有不同,1990年种子使用的是大粒,1989年种子太少没有分等级;(2)发芽温度有所不同,1989年种子是在 $18 \pm 2^\circ\text{C}$ 下萌发,1990年种子在 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ 发芽。

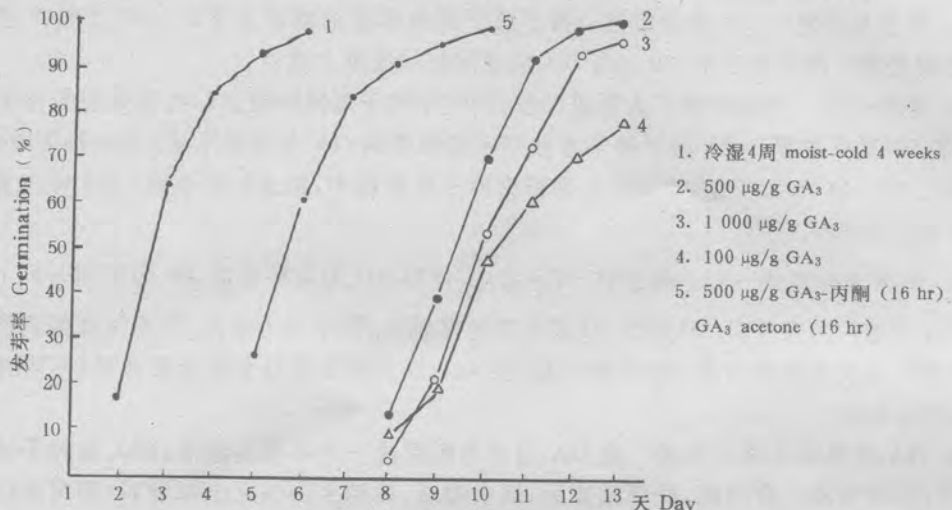


图1 不同因素对金莲花种子萌发过程的影响(1990年种子)

Fig 1 The effect of different factors on seed germination of course of *Trollius chinensis* (1990-seed)

3. 温度与光照对种子发芽的影响 以1990年收的中粒种子进行了温度梯度发芽及光照试验,结果见表2,可以看出:(1)用 GA_3 打破休眠的1990年金莲花种子,萌发的温度范围较宽, $15 \sim 25^\circ\text{C}$ 下发芽率基本相同,均达95%以上,但从发芽速度上反映出 25°C 下萌发最快,历程为6~14天。(2)光照对金莲花种子萌发的影响不大,说明不属光敏种子。

表2 温度与光照对金莲花种子发芽的影响

Tab 2 The effect of temperature and light on the *Trollius chinensis* seed germination

处理 Treatment	温度($^\circ\text{C}$) Temperature	光照 Light (hr/day)	发芽率 (%)(日) Germination % (day)
500 $\mu\text{g/g GA}_3$	15	8	98.0 (10~26)
	20	8	98.0 (7~18)
	25	8	96.0 (6~14)
	25	0	96.0 (6~13)
冷湿4周	25	8	97.8 (2~6)
	25	0	98.0 (1~5)

曾用1989年种子在 $100 \mu\text{g/g GA}_3$ 冷湿处理4周后进行温度梯度 15°C 、 20°C 和 25°C 发芽试验,结果发芽率分别为55.5%、82.6%及90.0%, 15°C 与 25°C 比较发芽率相差达34.5%。分析原因是1989年种子质量差,低活力种子多,故对温度要求严格,只有在最适温度下,低活力的种子才有能力萌发。

4. 粒度对发芽的影响 1990年采收的种子,冰箱存放半年后,进行了不同粒度种子的发芽试验($500 \mu\text{g/g GA}_3$, 25°C),结果

(表3)表明,大、中、小粒种子的发芽率与发芽指数差别都不大,故该批种子可以混播。

一般而言,大种子内贮藏物多,萌发后幼苗生长势强,因此活力也高。但有不少与此相反的报道^[6],作者也曾发现新疆无刺红花在萌发过程和苗期,小粒种子的活力高于大粒种子^[6],野生花卉二月兰不同年份收获的种子表现不同,1982年采收的小粒种子,发芽率最低;而1985年采收小粒种子,发芽率与成苗率最高^[7]。所以在种子数量允许的条件下,还是有必要进行粒

度分级,尽量使实验结果重复性好。

5. GA_3 有机溶剂渗入试验 1991年3月用丙酮配制的500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 溶液处理1990年的中粒种子,结果如表4所示,表明丙酮本身对金莲花种子稍有不良影响,而靠它带入种子的 GA_3 却同样能起代替低温,打破休眠的作用。 GA_3 -丙酮处理的时间以16 hr最佳,其发芽指数最大,即发芽速度最快。以500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 丙酮处理16 hr后晾干的种子,进行田间播种,结果表明,出苗整齐,出苗率达50%左右,定植时成苗率为40%,幼苗生长正常。

表4 GA_3 丙酮渗入对金莲花种子萌发的影响

Tab 4 The effect of GA_3 -acetone infiltration on *Trollius chinensis* seed germination

处理 Treatment	发芽率(%) Germination %	发芽指数 Germination index
对照 CK	10.0	5.28
丙酮(8小时)	8.0	3.54
500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 丙酮 8 hr	95.8	53.00
16 hr	98.0	55.60
24 hr	98.0	45.60

表3 金莲花种子大小对发芽率的影响

Tab 3 The effect of *Trollius chinensis* seed size on the germination rate

种子大小 Seed size	发芽率(%) Germination %	发芽指数 Germination index
大粒 L	91.6	32.50
中粒 M	98.0	30.26
小粒 S	97.9	29.50

结 语

1. 打破金莲花种子生理休眠可以用冷湿4周,500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 溶液处理或500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 -丙酮溶液浸泡16 hr,虽然发芽率都高达98%以上,但发芽时间不同,以冷湿处理4周的发芽速度最快(2~6天),500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 丙酮溶液处理其次(5~10天),而500 $\mu\text{g/g}$ GA_3 溶液处理为8~13天。

2. 不同年份采收的种子活力存在差异,同样冷湿处理4周后发芽率不同,对最适温度的适应范围不同,于15℃条件下发芽可以区分出种子活力的高低。

3. 在利用野生植物资源时,经常会遇到种子休眠现象,本试验应用 GA_3 有机溶剂渗入法打破金莲花种子休眠, GA_3 用量省,处理简便,晾干的种子便于随时播种以调节播期,又可贮存备用,此法可为其他野生植物资源开发利用作参考。

参 考 文 献

- 1 南京中山植物园编译,1986,1985年植物园和世界自然保护战略国际会议论文摘编,8~31.
- 2 贺善安,顾娟,1991:植物引种驯化集刊,第七集,科学出版社.159~166.
- 3 顾增辉,徐本美等.1982:种子(3):11~17.
- 4 赵增煜,吕繁德,1983:种子(1):12~17,(2):22~27.
- 5 殷承富,1982:农业科技资料选编(五),科学技术文献出版社.114~130.
- 6 顾增辉,徐本美.1985:植物生理学报(4):304~314.
- 7 顾增辉,龙雅宜等.1987:种子(1):26~29.

(责任编辑:钱俊秋)