

DOI:10.11937/bfyy.201518024

消毒时间、光照和温度对金鱼草种子萌发的影响

刘紫微, 蒋亚蓉, 雷 蕾, 张彦妮

(东北林业大学 园林学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘 要:以金鱼草种子为研究对象,研究了用质量分数 2% NaClO 消毒不同时间、不同温度、变温、光照和黑暗处理对种子萌发的影响。结果表明:用 2% NaClO 消毒 6 min 为金鱼草种子适宜的消毒时间。黑暗处理使幼苗徒长,光照条件下植株生长健壮,黑暗和光照处理对种子萌发率影响不大。金鱼草种子在 25℃ 时发芽率最高,为 88.89%。种变温 30℃/20℃ 处理加快了种子的萌发,整体提高了种子发芽率。

关键词:金鱼草;种子萌发;消毒时间;光照;温度

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)18-0088-04

金鱼草(*Antirrhinum majus*)属玄参科金鱼草属多年生草本观花植物,别名龙口花、龙头花、狮子花、兔子花,常做一年生或二年生栽培,华南地区做多年生栽培。其花大色艳,品种丰富,花期长,广泛应用于花坛、花境、盆栽等园林绿化形式中^[1]。国外对金鱼草的研究较早,主要从栽培、病虫害防治、遗传、离体培养、基因分离与转化等方面研究,它已成为分子生物学、遗传学研究的优良模式植物。研究金鱼草对花发育学的发展具有重要的贡献^[2]。在金鱼草的分子研究上,HANDA^[3]曾用发根农杆菌转化金鱼草茎段,并获得转基因植株。SANGWAN等^[4]最早对金鱼草进行了叶片和茎的离体诱导,产生了愈伤组织和少量植株,但未生根。国内对金鱼草的研究相对较晚。20 世纪 80 年代后期,对金鱼草开始进行多倍体育种的研究^[5]。金鱼草被作为花色和花型发育调控研究的材料,取得了一些进展^[6]。在金鱼草的生产栽培上,国外主要以盆栽和花坛植物为主,也有切花生产。我国从 20 世纪 30 年代开始栽培金鱼草。目前广泛用于盆栽和花坛布置。近年来,国内关于金鱼草的病虫害、组织培养、有性繁殖、栽培养护、切花生产等方面研究较多^[7-10]。

金鱼草主要用种子繁殖,但其种子发芽较慢且不整齐,发芽率低,从而影响了金鱼草科研和生产上有性繁殖的速度。种子的成功萌发和正常成苗决定植物物种

的繁衍与生存^[11]。而种子萌发容易受到机械伤害、病害和环境胁迫的影响,因此研究金鱼草种子发芽的影响因子,提高发芽率是金鱼草广泛应用的前提。该试验研究了种子最佳消毒时间、光照及温度因子对种子萌发的影响,以期提高种子的萌发率,促进幼苗生长,为金鱼草在生产栽培实践中提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

金鱼草种子购自喀喇沁旗世杰花卉种子有限公司。置于 4℃ 的冰箱中保存备用。试验所用的脱脂棉、滤纸、培养皿及种子浇灌的蒸馏水均经高温灭菌处理。

1.2 试验方法

1.2.1 种子最佳消毒时间的选择 将金鱼草的种子用 75% 酒精消毒 30 s 后,用质量分数 2% 次氯酸钠(NaClO)分别消毒 2、4、6、8、10 min,用无菌水冲洗 3~5 次,然后将种子均匀摆放于装有 1/2MS 培养基的培养皿($\Phi=9$ cm)后放于培养室培养。筛选合适的消毒时间。

1.2.2 光照处理 将消毒后的种子均匀摆放在培养皿中(分垫有脱脂棉和不垫脱脂棉 2 组),分别放在黑暗和全光下、温度为 20℃ 的人工气候培养箱内培养。

1.2.3 种子萌发最适温度和光照条件的筛选 消毒后的种子分别放于温度为 30、25、20、15、10℃ 全光和黑暗条件下。

1.2.3 变温处理 消毒后的种子置于全光的人工气候培养箱内,温度设为(30℃、12 h/20℃、12 h)、(20℃、12 h/10℃、12 h)。以 25℃ 恒温条件培养为对照。

1.3 项目测定

试验统计种子的发芽率,最后得出金鱼草种子适宜的消毒时间以及光、温对种子萌发的影响。每种处理 30 粒种子,3 次重复。由于金鱼草种子为小粒种子,种子刚

第一作者简介:刘紫微(1992-),女,本科,研究方向为观赏植物的繁殖和应用。E-mail:1696275141@qq.com.

责任作者:张彦妮(1974-),女,博士,副教授,硕士生导师,研究方向为园林植物的繁殖栽培及育种。E-mail:ynzhang808@126.com.

基金项目:黑龙江省留学归国基金资助项目(LC201410)。

收稿日期:2015-05-20

开始发芽时不容易确定,所以判断种子萌发的标准是:胚根冲破种皮 1 mm 时视为萌发,有利于实际观察统计每天的发芽数。以连续 3 d 种子的发芽数为 0 作为发芽试验结束的标志。整个过程始终保持滤纸湿润。

1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 2003、SPSS 19.0 软件进行图表处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 金鱼草种子最佳消毒时间的测定

由表 1 和图 1 可以看出,消毒时间影响种子的发芽

表 1 NaClO 消毒不同时间对种子萌发的影响

Table 1 Effect on seed germination of different time with NaClO

消毒时间 Disinfection time/min	2	4	6	8	10
发芽率 Germination rate/%	80.00±1.92bc	84.44±2.94b	97.78±2.22a	76.67±0.00ab	74.44±4.84ab

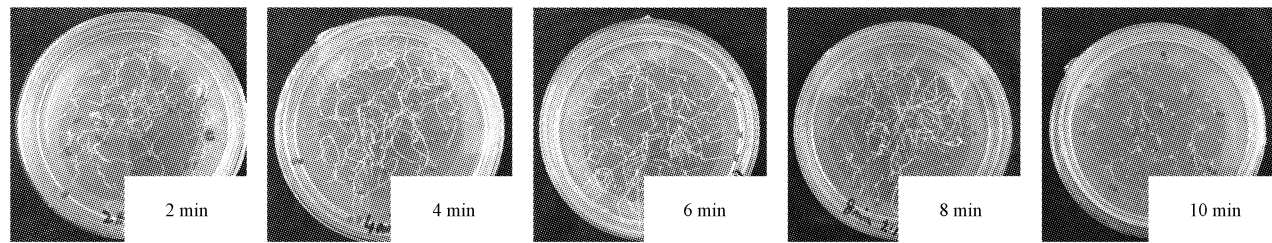


图 1 2% NaClO 消毒不同时间对种子萌发的影响

Fig. 1 Effect on seed germination of different time with NaClO

2.2 光照对金鱼草种子萌发的影响

从表 2 可以看出,光照条件和有无脱脂棉对金鱼草种子的发芽率没有显著的差异($P>0.05$),尤其是黑暗条件下,有无脱脂棉发芽率均为 78.89%。

表 2 光照对金鱼草种子萌发的影响

Table 2 Effect of light on seed germination of *Antirrhinum majus*

测定项目 Measurement items	光照 Light		黑暗 Dark	
	有脱脂棉	无脱脂棉	有脱脂棉	无脱脂棉
	Cotton wool	Non cotton wool	Cotton wool	Non cotton wool
发芽率 Germination rate/%	84.44±4.84a	76.67±1.93a	78.89±6.19a	78.89±6.19a
污染率 Pollution rate/%	4.44±1.11a	0.33±0.33b	1.11±1.11b	2.22±1.11ab
植株高 Plant height/mm	6.00±0.00c	5.00±0.00c	17.00±0.00a	14.33±0.667b

率。消毒 6 min 时发芽率最高为 97.78%。NaClO 消毒 2、4、6 min 时种子的萌发率明显高于 8 min 和 10 min。2% NaClO 消毒 2 min 的种子发芽率不高但幼苗长势很好;消毒 4、6 min 时,幼苗生长良好,根系发达,幼苗健壮;而消毒 8 min 与 10 min 的种子发白。NaClO 消毒 10 min 幼苗的根系要比 2、4、6、8 min 稀疏且植株长势不良。

消毒时间过长时种皮变白,种子表皮受损,种子的内部物质受到破坏,导致种子萌发率降低,幼苗长势不良。试验中种子的污染率全部为 0,说明用质量分数 2% NaClO 消毒可以起到很好的杀菌消毒效果。

由图 2 可以看出,黑暗条件下幼苗为徒长的白化苗,比正常光照下的幼苗高出近 3 倍,光照条件下幼苗粗壮,子叶翠绿肥厚。而黑暗条件下幼苗茎秆细弱透明,子叶细小且薄。种子均从第 4 天开始露白萌发,刚开始黑暗处理种子长势较好,生长旺盛。光照苗生长非常缓慢,多数种子仅长出一点绿色小芽。约 10 d 后,黑暗条件下的幼苗高度已达培养皿的上盖,生长空间受到抑制,茎秆开始倒伏或是弯曲,有少量幼苗生长不良而逐渐死掉;而光照条件下的幼苗长势较好。虽然试验中不同发芽床对金鱼草发芽率没有影响,但在试验操作中发现垫有脱脂棉的培养皿中保水能力特别好,单放 2 层滤纸水分只够种子消耗 1 d,而垫有脱脂棉的培养皿能维持 2 d。

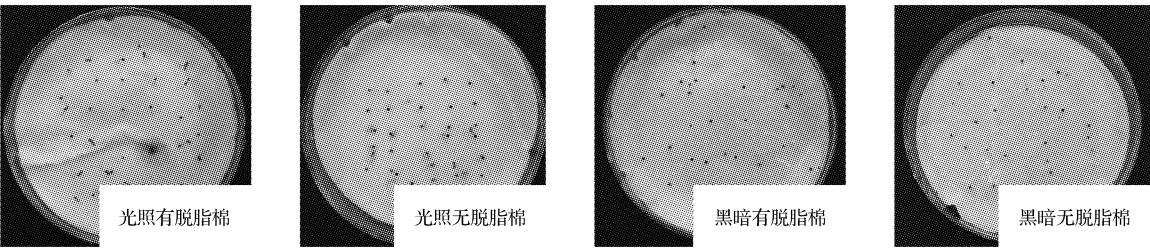


图 2 光照对金鱼草种子萌发的影响

Fig. 2 Effect of light on seed germination of *Antirrhinum majus*

2.3 金鱼草种子萌发最适温度和光照条件的研究

由表3可知,随着温度的升高,种子的发芽率先升高再降低,全光条件下25℃时达到最高为88.89%,温度过高过低均不利于种子的萌发。10、15℃时,开始发芽时间明显低于其它温度下的发芽时间,全光条件下,10℃下种子第9天才开始发芽,而20、25、30℃条件下种子均在第4天就开始萌发,1周内萌发完毕。而低温条件下,金鱼草种子发芽所需周期长。在相同的温度条件下,光照对金鱼草种子的萌发有一定的影响,光照条件下萌发率较高。其中黑暗处理的苗泛白,无绿色。

表3 温度和光照对种子萌发的影响

Table 3 Effect of temperature and light on seed germination

光照 Light	温度 Temperature /℃	开始发芽所需的天数 Number of days required to start sprouting/d	发芽中止的总天数 Total number of days of germination to suspend/d	发芽率 Germination rate/%
全光 Full light	10	9	15	35.56±2.94b
	15	8	12	61.08±2.97c
	20	4	7	84.44±4.84ef
	25	4	6	88.89±4.84f
	30	3	6	74.44±2.94de
黑暗 Dark	10	11	16	10.00±3.85a
	15	10	14	62.22±4.84cd
	20	4	7	78.89±6.19ef
	25	4	6	83.33±1.93ef
	30	4	6	31.11±4.44b

2.4 变温对金鱼草种子萌发的影响

由图3可知,30℃/20℃、20℃/10℃和25℃的发芽率相近,分别为87.78%、83.33%和88.89%,没有显著差异。不同处理的种子萌发后幼苗生长状态一致,表现良好。在30℃/20℃条件下种子从第3天开始有2粒种子萌发,相比对照提前了1d,在第4天就完成了发芽。当温度为20℃/10℃时,种子从第5天开始有3粒种子开始露白萌发,整个过程较为缓和。可见高温能加速金鱼草种子萌发。

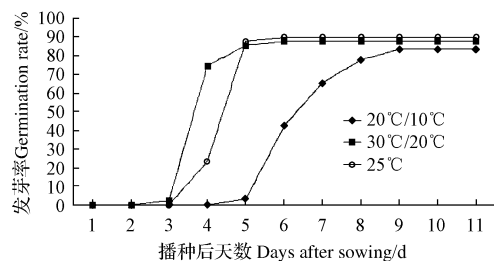


图3 变温对种子萌发的影响

Fig. 3 Effect of alternating temperature on seed germination

3 结论与讨论

无论是在生产栽培中,还是在组织培养以及基因工程中,对种子消毒都是一项非常重要的前期工作。种子消毒对种子的发芽率和幼苗生长高度有着直接的影响。

对于金鱼草种子的消毒,一般采用质量分数为0.5%的高锰酸钾溶液浸泡种子1~2h,最后播种于栽培基质中^[1]。该试验采用质量分数2% NaClO处理种子6min时,发芽率达到最高为97.78%,优于前人的研究结果^[12]。因此对金鱼草种子来说,2% NaClO消毒6min是适宜的消毒时间,可用于金鱼草种子无菌培养消毒的研究和生产实践。

光是植物生活中最重要的环境因子之一,植物从种子萌发、生长和开花结实整个生长发育过程中扮演着不可替代的作用。根据种子萌发过程对光的不同响应,可将种子分为喜光、嫌光和日中性种子3类。玄参科植物的种子有很多属于喜光种子,如苦玄参(*Picria felterrae*)种子在黑暗条件下不能萌发^[11];地黄(*Rehmannia glutinosa*)种子在散光条件下发芽最好^[13];毛地黄^[14]、香彩雀(*Angelonia gardneri*)^[15]等种子均喜光。但该试验发现,20℃时光照和黑暗条件下金鱼草种子萌发率相近,黑暗并没有抑制种子萌发,这与杨春雪等^[16]的研究结果一致。另外,光照对种子萌发有促进作用,且能缩短种子萌发时间,提高种子萌发率,这与前人的研究结果一致^[17]。

金鱼草种子在低温条件下萌发缓慢,25、30℃时,种子很快完成萌发。这与生产实践中观察到的现象一致,在低温阴雨天气,金鱼草种子萌发速度慢,萌发率低。因此播种时要注意避免低温天气,以免影响金鱼草种子萌发。

种子萌发的需光性受到温度以及水分条件的影响,一定的温度、水分条件能够促进、抑制或者消除种子萌发的光需求。毛桦(*Betulla* spp.)种子在15~20℃萌发需光,在25℃时对光不敏感,有无光都可很好地萌发^[18]。同样,当温度适宜时,光照对金鱼草种子的萌发影响不大,而当温度不适宜时,光照对种子的萌发具有明显的促进作用。金鱼草种子对光是敏感的,但仅在温度不适宜时才能表现出来。因此光照和温度因子是否产生交互作用影响金鱼草种子发芽还需要进一步研究。实践中,金鱼草种子最好播种在光照条件下。

自然条件下,昼夜间存在着变温。很多植物的种子在变温条件下种子发芽率优于恒温。同是玄参科植物轮叶马先蒿的种子在变温条件下种子的发芽率和发芽指数显著高于恒温处理时的发芽率^[19]。与恒温条件相比,昼夜变温还可提高水稻秧苗质量,使其株高降低、茎秆变粗、根系发达、干重增加^[20]。但该研究表明金鱼草种子在20℃/10℃条件下时,比在30℃/20℃条件下萌发快2d,比对照快1d。与高山鹅观草(*Roegneria tschimganica*)和纤毛鹅观草(*R. ciliaris*)一样。它们的种子在15℃/25℃昼夜变温条件下比15℃恒温处理要早发芽3~4d^[21]。但有些种子在变温或恒温条件下都较易萌发,变温并没有起着显著的促进作用^[22]。

参考文献

- [1] 张继娜. 金鱼草育苗技术研究[J]. 甘肃农业科技, 2006(2): 17-18.
- [2] 张喜艳, 郑思乡. 不同倍性金鱼草形态学与染色体观察[J]. 云南农业大学学报, 2009(2): 316-319.
- [3] HANDA T. Genetic transformation of *Antirrhinum majus* L. and inheritance of altered phenotype induced by RiT-DNA[J]. Plant Science, 1992, 8(1): 199-206.
- [4] SANGWAN R S, DETREZ C. *In vitro* culture of shoot-tip meristems in some higher plants[J]. Acta Horticulture, 1987(1): 661-666.
- [5] 岳桦. 诱导金鱼草多倍体的初步研究[J]. 园艺学报, 1990, 2(1): 76-80.
- [6] BRADLEY D, CARPENTER R, SOMMER H, et al. Complementary floral homeotic phenotypes result from opposite orientations of a transposon at the *plena* locus of *Antirrhinum* [J]. Cell, 1993, 7(2): 85-95.
- [7] 朱玉宝, 王涛. 金鱼草人工栽培技术[J]. 中国林副特产, 2014(5): 7-8.
- [8] 熊光元, 郭娇. 水杨酸对金鱼草种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 贵州大学学报, 2014(4): 79-82.
- [9] 陈友根, 秦琳琳, 方鹏, 等. 温室盆栽金鱼草生长发育的光温热效应模型[J]. 安徽农业大学学报, 2014, 41(4): 690-694.
- [10] 汪成忠, 唐蓉, 顾国海. 不同处理对金鱼草瓶插寿命的影响[J]. 现代园艺, 2015(1): 4-5.
- [11] 董青松, 蒙爱东, 莫长明, 等. 苦玄参种子检验技术-发芽试验研究[J]. 种子, 2010, 29(1): 112-115.
- [12] 张武凡, 刘红霞. 兰科植物种子表面消毒方法及其对种子萌发率的影响[J]. 中国农学通报, 2014, 30(25): 235-238.
- [13] 曲运琴, 任东植, 仪慧兰, 等. 环境条件对地黄杂交种子活力的影响[J]. 山西农业科学, 2006, 34(4): 49-51.
- [14] 刘燕. 园林花卉学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003: 29.
- [15] 陈再佑. 香彩雀栽培技术[J]. 广西热带农业, 2008(5): 55.
- [16] 杨春雪, 孙博道, 苏小霞. 光照对一串红、金鱼草、彩叶草种子萌发特性的影响[J]. 东北林业大学学报, 2008, 36(5): 31-32.
- [17] 杨利平. 光照和温度对百合属 6 种植物种子萌发的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9(4): 14-18.
- [18] 张敏, 朱教君, 闫巧玲. 光对种子萌发的影响机理研究进展[J]. 植物生态学报, 2012, 36(8): 899-908.
- [19] 李凯辉, 胡玉昆, 阿德里·麦地. 温度对轮叶马先蒿种子发芽的影响[J]. 云南植物研究, 2006, 28(4): 421-424.
- [20] 白嵩, 纪秀娥, 史留功, 等. 模拟昼夜变温对水稻种子萌发与种苗初期生长的影响[J]. 河北农业大学学报, 2007, 30(1): 5-7.
- [21] 周娟娟, 尹国丽, 魏巍, 等. 两种鹅观草种子萌发对温度和水分的影响[J]. 中国草地学报, 2014, 36(2): 98-104.
- [22] 王学敏, 易津. 驼绒藜属植物种子萌发条件及其生理特性的研究[J]. 草地学报, 2003, 11(2): 96-102.

Effect of Disinfection Time, Illumination and Temperature on Seed Germination of *Antirrhinum majus*

LIU Ziwei, JIANG Yarong, LEI Lei, ZHANG Yanni

(College of Landscape Architecture, Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract: *Antirrhinum majus* was reproduced by seed and it was greatly meaningful for the productive practice to study the factors that affect seeds germination. Experiments of seed germination were conducted to study the best time of disinfection and the effects of temperature and light-different temperature gradient, heterotherm, light and dark on seed germination were also researched. The results showed that the germination rate of *Antirrhinum majus* when it was disinfected 6 minutes by 2% NaClO reached the top level. The treatment of darkness made excessive growth of branches and leaves, seeding in the condition of light grew vigorously. Darkness and illumination had little effect on the germination rate. *Antirrhinum majus*'s seed germination rate was the highest (88.89%) when the temperature was 25°C. The situation of 30°C/20°C could accelerate the procession of seed germination and improve the germination rate of seeds on the whole.

Keywords: *Antirrhinum majus*; seed germination; disinfection time; illumination; temperature

欢迎订阅 2016 年《北方果树》

《北方果树》为辽宁省一级期刊。系辽宁省果树科学研究所、沈阳农业大学园艺学院和省果树学会主办的综合性果树(含西、甜瓜和草莓)技术期刊。主要栏目有专题论述、试验研究、生产经验、调查(考察)报告、生产建议、典型介绍、百果园、工作论坛、来稿摘登、报刊摘引与会讯等。技术范围包括落叶果树(含经济林)、西甜瓜和草莓等新品种的选育、引进;品种特性与配套栽培技术;土壤管理与肥料的科学施用;病虫害的发生规律与防治技术;植物生长调节剂及其应用;组织培养与脱毒技术;果品贮藏与加工;产业化经营与集约化栽培;果园机械与果园管理机械化等。读者对象为果树科技人员、农林院校师生、各级果业主管部门与行政主管部门领导与业务干部、广大果树生产者 and 产品经销者等。

国内外公开发行人。刊号:ISSN 1001-5698, CN 21-1218/S; 双月刊, 单月 10 日出版, 大 16 开本, 64 页, 彩色 4 封; 每期定价 5.00 元, 全年 6 期 30.00 元; 邮发代号: 8-213, 全国各地邮局(所)均办理订阅, 编辑部随时可订, 款到发刊, 免费邮寄, 需挂号邮寄的每册另加 3.00 元, 年加 18.00 元。欢迎以乡(镇)、村统一订阅(20 册以上免收挂号费)。

编辑部地址: 辽宁省营口市熊岳镇铁东街《北方果树》编辑部 邮编: 115009

联系电话: 0417-7848206 (兼传真), 7039636 (广告部), 7033159 (编辑部), 7032701 (发行部), 电子信箱: bjbfbgs@126.com, QQ: 1731762658。