

# 温光和赤霉素协同作用对 银叶金合欢种子萌发的影响

刘国宇, 刘立成, 王庆, 余刚, 王玮, 李艳

(陕西省西安植物园, 陕西 西安 710061)

**摘要:**以银叶金合欢种子为试材, 采用温度、光照、赤霉素协同作用处理, 设计正交实验, 研究了各种组合处理对银叶金合欢种子发芽率、发芽势、发芽指数的影响, 以期找到最适宜萌发的最佳组合条件。结果表明: 温度对银叶金合欢种子萌发率差异显著; 在 25 ℃ 温度下, 光照强度为 4 200 lx, 赤霉素浓度为 100 mg · L<sup>-1</sup> 时银叶金合欢种子萌发率最高为 93.333%, 银叶金合欢种子萌发的发芽势和发芽指数最大, 最大值分别为 81.667% 和 10.958。

**关键词:**银叶金合欢; 发芽率; 发芽势; 发芽指数; 温度; 光照; 赤霉素

**中图分类号:**S 687 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)10-0059-03

银叶金合欢(*Acacia podalyriifolia*) 属豆科含羞草亚科金合欢属常绿灌木或小乔木, 又名珍珠相思、真珠相思、昆士兰银条, 原产澳大利亚。该树适应性强, 根系具固氮根瘤菌, 能改良土壤、保持水土、防风固沙, 可作荒山造林及营造薪炭林。同时, 树形优美, 花繁叶茂, 花朵金黄色, 花期长, 是兼具观花和观叶效果的园林绿化和林相改造的优良树种<sup>[1-2]</sup>。

银叶金合欢的繁殖主要是通过播种繁殖, 而其种皮结构致密, 且种子外部具有蜡状角质层, 透气性透水性极差, 不经处理的种子发芽率很低。目前, 关于银叶金合欢种子萌发的研究报道很少<sup>[3-4]</sup>, 尚鲜见有关于温度、光照、激素协同作用对银叶金合欢种子萌发影响的报道。该研究主要通过正交实验设计, 研究温度、光照、激素浓度协同作用对沸水处理后的银叶金合欢种子萌发的影响, 以进一步提高银叶金合欢种子的发芽率和发芽速度, 为其种苗的快速繁殖提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验所用银叶金合欢种子于 2015 年 5 月采集

于广东中山树木园。采种后连带果荚储藏于 2~5 ℃ 冰箱中。挑选剥去果荚后饱满的银叶金合欢种子, 置于烧杯中, 倒入沸水(95 ℃) 浸种, 待自然冷却后浸泡 24 h 备用。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计** 试验于 2015 年 7 月在陕西省西安植物园进行。将浸泡过的种子分为 10 组, 每组 30 粒, 3 次重复。其中 1 组作为对照, 直接放于铺有湿润滤纸的培养皿中于常温下使种子萌发。其它 9 组按照试验设计分别于浓度为 100、200、300 mg · L<sup>-1</sup> 赤霉素溶液中浸泡 24 h 后, 用清水冲洗干净, 置于温度为 15、25、35 ℃, 光照为 0、2 000、4 200 lx 光照培养箱中观察种子萌发情况, 每天定时记录种子萌发数量, 并将已发芽种子移出。

**1.2.2 温度、光照强度和赤霉素浓度影响正交实验方案设计** 以种子萌发试验温度(A)、光照强度(B)、赤霉素浓度(C)为可变因子, 采用 3 因素 3 水平的 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 正交表设计试验(表 1)。

表 1 正交实验因素及水平

Table 1 Factors and levels of orthogonal test

水平 Level	因素 Factor		
	A 温度 Temperature/℃	B 光照强度 Light intensity/lx	C 赤霉素浓度 Concentration of GA <sub>3</sub> /(mg · L <sup>-1</sup> )
1	15	0	100
2	25	2 000	200
3	35	4 200	300

### 1.3 项目测定

**1.3.1 种子大小的测定** 随机选取 50 粒饱满种子,

**第一作者简介:**刘国宇(1983-), 女, 硕士, 助理研究员, 研究方向为热带亚热带植物引种驯化。E-mail:liuguoyu1983@126.com.

**责任作者:**李艳(1972-), 女, 硕士, 研究员, 研究方向为温室花卉与园林观赏植物引种栽培及应用。E-mail:5214352@126.com.

**基金项目:**陕西省农业科技攻关资助项目(2014K01-09-01)。

**收稿日期:**2017-02-14

测量种子的长度、宽度和厚度,计算平均值。种子千粒质量的测定:随机取饱满种子 100 粒称质量,8 次重复,计算平均值。

1.3.2 种子发芽率、发芽势与发芽指数 分别于试验第 7 天和第 15 天统计萌发种子数,以胚根伸出种皮长度超过 1 mm 作为种子萌发的标准,依据以下式计算种子发芽率、发芽势、和发芽指数<sup>[5]</sup>。发芽率(Gr,%)=前 15 d 供试种子发芽总数/供试种子总数×100;发芽势(Ge,%)=前 7 d 内供试种子的发芽数/供试种子总数×100;发芽指数(GI)= $\sum(G_t/D_t)$ ,式中, $G_t$  为在第  $t$  日的发芽数, $D_t$  为相应的发芽日数。

#### 1.4 数据分析

采用正交设计助手 II v3.1 对正交实验数据进行计算分析,采用 SPSS 16.0 软件对试验结果进行方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 种子的大小和质量

经测定,银叶金合欢种子的平均长度为 0.66 cm,

表 2

温度、光照、赤霉素浓度对银叶金合欢种子萌发的影响

Table 2

Effect of temperature, light and gibberellin on *Acacia podalyrii* folia seeds germination

编号及极差 No. of treatment & range	A 温度 Temperature	B 光照强度 Light intensity	C 赤霉素浓度 Concentration of GA <sub>3</sub>	E 随机试验误差 Random error	萌发率 Germination rate/%
对照组(CK)	—	—	—	—	71.667
1	1	1	1	1	61.667
2	1	2	2	2	55.556
3	1	3	3	3	63.333
4	2	1	2	3	90.000
5	2	2	3	1	80.000
6	2	3	1	2	93.333
7	3	1	3	2	26.667
8	3	2	1	3	40.000
9	3	3	2	1	35.000
$k_1$	60.185	59.445	65.000	58.889	—
$k_2$	87.778	58.519	60.185	58.519	—
$k_3$	33.889	63.889	56.667	64.444	—
极差 R	53.889	5.370	8.333	5.925	—

注: $k$  为同一因素下不同处理水平各自的萌发率均值。

Note: $k$  means seed germination rate of different levels of the same factor.

表 3

各试验因子之间方差统计分析

Table 3

Statistical analysis of experimental factors

方差来源 Source	平方和 SS	自由度 $df$	均方 MS	F 值 F value	显著性 Sig.
因子 A Factor A	4 356.499	2	2 178.250	65.895	0.015
因子 B Factor B	49.417	2	24.708	0.747	0.572
因子 C Factor C	104.956	2	52.478	1.588	0.386
误差 E Error E	66.112	2	33.056	—	—

注: $\alpha=0.05$ 。

### 2.3 温度、光照、赤霉素浓度对银叶金合欢种子发芽势和发芽指数的影响

由图 1 可以看出,在 15 ℃下,种子萌发最大发

宽度为 0.39 cm,厚度为 0.24 cm,千粒质量为 36.97 g。

### 2.2 温度、光照、赤霉素浓度对银叶金合欢种子萌发率的影响

从  $L_9(3^4)$  正交实验结果(表 2)及萌发率的方差分析结果(表 3)可以看出,温度(A),极差(R)为 53.889,  $\text{Sig.}_A < 0.05$ ,差异显著,表明温度(A)对银叶金合欢种子萌发率有较大影响。光照强度(B)和赤霉素浓度(C),极差分别为 5.370 和 8.333,  $\text{Sig.}_C > \text{Sig.}_B > 0.05$ ,表明赤霉素浓度对银叶金合欢种子萌发率的影响大于光照强度的影响,但二者对种子萌发的影响均不显著。温度为 25 ℃时,其种子总萌发率均值最高,为 87.778%;光照强度为 4 200 lx 时,其种子总萌发率均值最高,为 63.889%;赤霉素浓度为 100  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时,其种子总萌发率均值最高,为 65.000%。银叶金合欢种子最高萌发率处理最佳组合为  $A_2B_3C_1$ ,即在 25 ℃温度下,光照强度为 4 200 lx,赤霉素浓度为 100  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时萌发率为 93.333%。对照组的银叶金合欢种子萌发率为 71.667%。

芽势为 28.333%,在 25 ℃下,种子最大发芽势为 81.667%,在 35 ℃下,最大发芽势为 26.667%,对照组的发芽势为 70.000%。对比可见,25 ℃下的发芽

势大于其它温度和对照组的发芽势。由图2可以看出,温度为15℃时,种子萌发最大发芽指数为2.933,在25℃时,最大发芽指数为10.958,在35℃时,最大发芽指数为1.943,对照组的发芽指数为6.738。对比可见,25℃时的发芽指数明显大于其它温度和对照组的发芽指数。

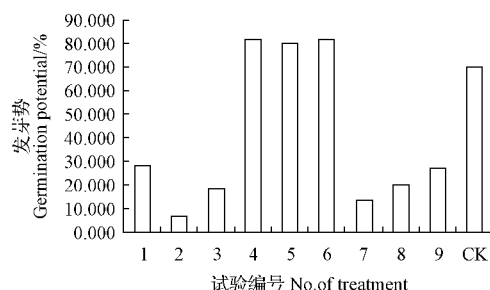


图1 不同试验组的种子萌发芽势

Fig. 1 Germination potential of different treatments

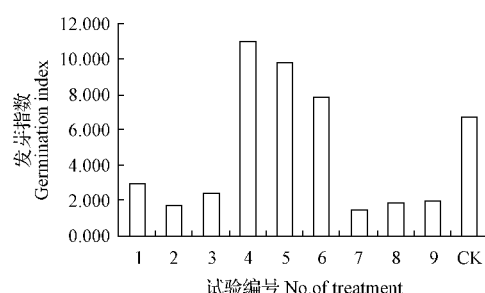


图2 不同试验组的种子萌发芽指数

Fig. 2 Germination index of different treatments

### 3 结论与讨论

种子的萌发受水分、光照、温度、湿度、种皮、外源物质等多种因素的影响,而温度是其中很重要的一个因素,温度过高或者过低都不利于种子的萌发,只有在适宜温度下,才能促进种子更好的萌发<sup>[6-7]</sup>。

该研究结果表明,通过温度、光照、赤霉素浓度协同作用,最佳处理组合为  $A_2B_3C_1$  时,即在25℃温度下,光照强度为4 200 lx,赤霉素浓度为100 mg·L<sup>-1</sup>时银叶金合欢种子萌发率达到93.333%,比对照组有了明显提高。其中温度对银叶金合欢种子萌发率有显著影响,以25℃为最适宜萌发的温度。

银叶金合欢种子萌发芽势和发芽指数均在25℃时达到最大值。说明在25℃温度下,银叶金合欢种子有较高的活力,萌发速度快、发芽整齐度高,这可能与银叶金合欢原产地的气候特征有关。

### 参考文献

- [1] 李文付. 观赏新树种:珍珠相思的引种栽培[J]. 广西林业科学, 1997, 26(2): 94-96.
- [2] 代色平,朱纯,赖晋灵,等. 园林植物新树种:银叶金合欢[J]. 广东园林, 2007(4): 40-42.
- [3] 唐昌亮,王伟平,李蓉,等. 银叶金合欢育苗技术试验初报[J]. 广东林业科技, 2010, 26(5): 68-71.
- [4] 周锦业,丁国昌,卜朝阳,等. 不同处理方式对银叶金合欢种子发芽的影响[J]. 河南农业科学, 2015, 44(5): 121-124.
- [5] 钱长江,杜勇,穆军,等. 赤霉素和温度对贵州特有观赏植物习水报春种子萌发的影响[J]. 北方园艺, 2016(14): 74-77.
- [6] 梁洪,李隆云,张青,等. 不同药剂处理对青蒿种子萌发的影响[J]. 江西农业大学学报, 2012, 34(5): 909-913.
- [7] 张路,张启翔. 灰岩皱叶报春种子萌发特性研究[J]. 种子, 2011, 30(10): 12-14.

## Synergistic Effect of Temperature, Light and Gibberellin Treatments on *Acacia podalyriifolia* Seeds Germination

LIU Guoyu, LIU Licheng, WANG Qing, YU Gang, WANG Wei, LI Yan  
(Xi'an Botanical Garden of Shaanxi Province, Xi'an, Shaanxi 710061)

**Abstract:** The seeds of *Acacia podalyriifolia* were used as experimental material, and were synergistically treated with temperature, light intensity, and concentration of  $GA_3$  to design orthogonal test of three factors and three levels each. The influence of different treatments on germination rate, germination potential and germination index was studied to find the optimal conditions for germination. The results showed that the germination rate of different temperature treatments was significant difference. The germination rate was 93.333% with 25℃, 4 200 lx light intensity, and 100 mg·L<sup>-1</sup>  $GA_3$  solution. The germination potential and germination index were 81.667% and 10.958 with 25℃.

**Keywords:** *Acacia podalyriifolia*; germination rate; germination potential; germination index; temperature; light;  $GA_3$