

# 野生尼泊尔鸢尾种子发芽条件初探

邓 敏<sup>1,2</sup>, 唐晓静<sup>1</sup>, 余 旗<sup>1</sup>, 李谦盛<sup>1,2</sup>

(1. 上海应用技术学院 生态技术与工程学院, 上海 201418; 2. 上海市设施园艺技术重点实验室, 上海, 201106)

**摘 要:**对采集的野生尼泊尔鸢尾种子经过 4 个月的冷藏后进行种子发芽条件研究。结果表明:尼泊尔鸢尾种子吸水性较好,种子经浸种 24 h 即可萌发。光照对室温浸种的种子发芽有抑制作用,赤霉素处理对种子发芽率的提高没有显著作用,而硝酸钾溶液浸种处理可显著提高其发芽率。因此,成熟的野生尼泊尔鸢尾种子在秋季采集后可先进行 4℃ 冷藏或低温层积处理,于翌年春经 45~65℃ 的温汤浸种或 0.3%~0.5% 的硝酸钾溶液浸种后于 25℃ 暗环境下发芽,可获得较高的发芽率。

**关键词:**尼泊尔鸢尾;种子;发芽

中图分类号:S 682.1<sup>+</sup>9 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2010)17-0094-03

鸢尾属(*Iris* L.)是单子叶植物鸢尾科中最大的属,种类约 225 种,我国约有 58 种<sup>[1]</sup>,其中有些种具有很高的观赏价值和经济价值<sup>[2]</sup>。尼泊尔鸢尾(*Iris decora* Wall.)产于四川、云南、西藏,也产于印度、不丹、尼泊尔,其生境多为海拔 1 500~3 000 m 高山带的荒山坡、草地、岩石缝隙及疏林下。花蓝紫色或浅蓝色,直径 2.5~6.0 cm,花萼长 10~25 cm;花被管细长,长 2.5~3 cm,上部扩大成喇叭形,外花被裂片长椭圆形至倒卵形,花期 6 月<sup>[3]</sup>。尼泊尔鸢尾适应性强,抗逆性强,绿色期长,具有较高观赏价值,园林中可用作地被和花坛花卉<sup>[4]</sup>,有大面积推广应用的前景。

鸢尾属植物种子的萌发有很大的差异,研究种子生物学,进行合理有效繁育是鸢尾育种和开发应用的基础。鸢尾属不同种的种子休眠机理、休眠及萌发类型值得深入研究,是我国野生鸢尾资源引种开发利用的一个瓶颈<sup>[5]</sup>。尼泊尔鸢尾的园林园艺应用研究资料极少,其种子萌发条件亦尚未有报道,现从种子的吸水特性、种子萌发的需光性、浸种条件等角度对其种子发芽条件进行初步探讨,为尼泊尔鸢尾的进一步开发利用积累基础资料。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

第一作者简介:邓敏(1977-),女,博士,讲师,现从事植物资源与植物分类研究工作。

通讯作者:李谦盛(1975-),男,博士,副教授,现从事设施园艺研究工作。

基金项目:上海应用技术学院科研启动基金资助项目(YJ2009-33);上海市设施园艺技术重点实验室开放基金资助项目(2009)。

收稿日期:2010-05-12

野生尼泊尔鸢尾种子于 2009 年 11 月 1 日采集自云南省昆明市五华区蛇山(25°07'19" N, 102°42'14" E, 海拔 2 297 m)。种子采集后自蒴果剥离,自然风干,于 4℃ 种子冷藏柜贮存至 2010 年 2 月开始进行种子萌发试验。

### 1.2 种子的形态和吸水性

分别称取 100 粒种子的重量,计算千粒重,4 次重复。随机排列 100 粒种子于滤纸上,用佳能 S3IS 数码相机采集图像,用 ImageJ 软件分析每粒种子的周长和直径,共 3 次重复。

将风干的种子 50 粒放入盛有室温蒸馏水的小烧杯中,置于 25℃ 的恒温箱中,分别于吸水后的第 2、4、6、8、12、24、36、48 h 时用分析天平称量种子的重量。每次称重时用滤纸将种子表面的水分吸干,3 次重复取平均值。

### 1.3 种子萌发试验

将种子去杂后,随机选取饱满的种子 50 粒,将种子放入直径 12 cm 的培养皿中,进行不同溶液浸种处理,处理结束后将处理液漂洗干净后再在培养皿内放置滤纸一层,保湿以不积水为度。在恒温箱或恒温光照培养箱中发芽,设定温度 25℃,以长出 1 mm 胚根为发芽,每日统计发芽数。

**1.3.1 温水处理** 将种子分别于室温(20℃)、45、65℃(自然降至室温)水中浸泡 24 h 后进行发芽试验,每个处理重复 3 次。

**1.3.2 光照处理** 种子经室温浸种 24 h 后,分别在暗环境和 12 h 的光照时间下进行发芽试验,每个处理重复 3 次,每重复 50 粒种子。

**1.3.3 赤霉素溶液处理** 分别用 50、100、200、300、400、500 mg/L 的 GA<sub>3</sub> 溶液浸种 48 h,清水漂洗残液后于 25℃ 恒温箱内进行发芽试验,以蒸馏水浸种为对照,每重复 50 粒种子,重复 6 次。

1.3.4 硝酸钾溶液处理 用 0.1%、0.3% 和 0.5% 的硝酸钾溶液浸种 48 h, 以蒸馏水处理为对照, 处理结束后用清水漂洗残液后于 25℃ 恒温箱内发芽, 每处理 50 粒, 重复 3 次。

#### 1.4 数据处理

所有数据利用统计软件 SPSS 13.0 进行方差分析和显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 种子形态特征和吸水特性

尼泊尔鸢尾果实为蒴果卵圆形, 长 2.5~3.5 cm, 直径 1~1.2 cm, 先端有短喙; 种子盘状或椭圆球, 扁平, 黑褐色。种子千粒重为 29.5 g, 风干种子平均周长 17.9 cm, 平均最大直径 5.9 cm, 平均最小直径 4.6 cm。种子在经过 24 h 浸种后, 吸胀的种子平均周长增加到 22.4 cm, 平均最大直径达到 7.1 cm, 平均最小直径 5.7 cm, 种子大小有显著增加, 种皮在吸水后变光滑。尼泊尔鸢尾种子在浸种 2 h 后吸水率即达到 18%, 4 h 后即增加到 28%, 21 h 后吸水率上升到 79%, 一直呈稳定增长(图 1)。说明尼泊尔鸢尾种皮透水性较好, 浸种一昼夜即可吸水满足萌发需要。

### 2.2 不同浸种温度及光照条件对发芽率的影响

通过 45、65℃、室温 3 种温度浸种后, 分别在 25℃ 有光照和黑暗环境下进行发芽试验。

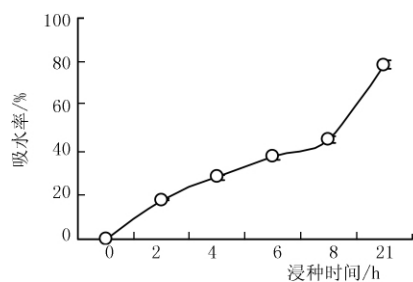


图1 尼泊尔鸢尾种子的吸水特性

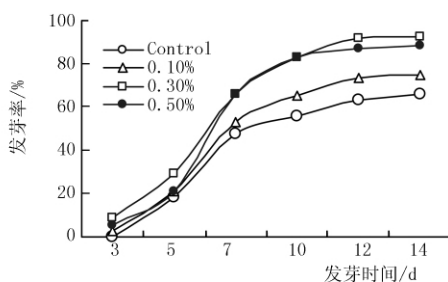


图2 不同浓度硝酸钾溶液对尼泊尔鸢尾种子发芽的影响

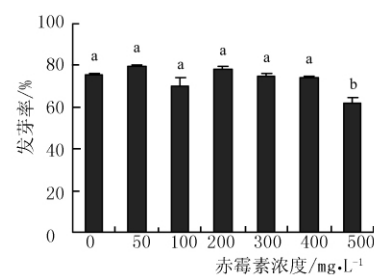


图3 不同浓度赤霉素溶液处理对尼泊尔鸢尾种子发芽率的影响

## 3 讨论

尼泊尔鸢尾种子种皮透水性良好, 种子容易吸水, 浸种时间可控制在 24 h 左右。试验所用尼泊尔鸢尾种子在经过 4 个月的 4℃ 低温贮藏后, 大多数种子具有活性, 有较高的发芽潜力, 发芽率较高。高原鸢尾、长萼鸢尾、西南鸢尾等其它一些鸢尾属植物种子发芽研究也均表明多数鸢尾种子需要冷藏层积处理能促进发芽<sup>[6-7]</sup>。这与在自然条件下, 大多数鸢尾属植物为冬季休眠, 种子在经过冬季后于翌年春季气温回升后萌发的特性是一致的。不同溶液浸种后的发芽试验结果表明, 0.3%~0.5% 的硝酸钾溶液进行浸种处理可显著提高野生尼泊尔鸢尾种子的发芽率和发芽势。Wees 等报道硝酸钾在处理变色鸢尾 (*I. versicolor*) 种子 7 d 后, 也能够

从表 1 可看出, 用室温的清水浸种时, 在有光条件下发芽率有显著降低, 而在 45 和 65℃ 条件下光照对发芽无显著影响。在黑暗条件下发芽时, 3 种浸种温度对发芽率没有明显影响。

表 1 不同浸种温度和光照对尼泊尔鸢尾种子发芽率的影响

温度/℃	光	暗
室温	39±0.2b	66±0.4a
45	62±0.6a	64±0.5a
65	54±0.9a	65±0.7a

### 2.3 硝酸钾浸种对发芽的影响

不同浓度硝酸钾处理能显著提高种子的发芽率和发芽整齐度。0.1% 的硝酸钾溶液浸种后, 种子发芽率比对照提高 9%, 0.3% 和 0.5% 的硝酸钾浸种则分别提高发芽率 26% 和 23%, 种子最终发芽率分别达到 92% 和 89% (图 2)。

### 2.4 赤霉素处理对发芽的影响

浓度为 50~400 mg/L 的 GA<sub>3</sub> 溶液浸种处理对种子发芽率没有造成显著影响, 而 500 mg/L 的 GA<sub>3</sub> 处理后, 种子发芽率反而比对照降低了 14%。说明赤霉素处理并不能提高野生尼泊尔鸢尾的种子发芽率, 高浓度 GA<sub>3</sub> 处理甚至会抑制其发芽(图 3)。

大幅度提高种子萌发率<sup>[8]</sup>。

该研究表明赤霉素处理对尼泊尔鸢尾种子发芽没有明显促进作用。卢明艳等在射干鸢尾的种子萌发研究中也发现赤霉素处理对种子萌发没有显著影响<sup>[9]</sup>; 在王俊等的研究中也表明赤霉素溶液处理对天山鸢尾和准格尔鸢尾种子萌发不起作用<sup>[10]</sup>。室温浸种的尼泊尔鸢尾种子在光照条件下发芽率受到抑制, 说明其种子发芽为嫌光型, 暗环境下发芽效果更佳。

因此, 在实际操作中, 成熟的野生尼泊尔鸢尾种子在秋季采集后可先进行冷藏或低温层积处理, 于翌年春季进行 45~65℃ 的温汤浸种或 0.3%~0.5% 的硝酸钾溶液浸种后于 25℃ 暗环境下发芽, 可取得较高的发芽率。

# 俄罗斯杨和银×新杨光合日变化的研究

王 彬<sup>1</sup>, 李 宏<sup>2</sup>, 毕 刚<sup>3</sup>

(1. 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆林业科学院, 新疆 乌鲁木齐 830017;

3. 沈阳农业大学 林学院, 辽宁 沈阳 110866)

**摘 要:** 利用 Li-6400 便携式光合作用测定系统对俄罗斯杨和银×新杨叶片的净光合速率、胞间 CO<sub>2</sub> 浓度、气孔导度、蒸腾速率、相对湿度、大气 CO<sub>2</sub> 浓度、光合有效辐射和叶温等生理生态指标的日变化进行了研究。结果表明: 俄罗斯杨和银×新杨叶片的 Pn、Cond 和 Tr 的日变化均为典型的“双峰”曲线, 最高峰和次高峰分别出现在 11:00 和 16:00, 在 14:00 有明显的“午休”现象, 气孔限制因素是导致“午休”的主要原因。相关分析表明, 俄罗斯杨和银×新杨叶片的 Pn 的主要影响因子为 PAR、Cond、Tr、RH、Ci 和 Tleaf。

**关键词:** 俄罗斯杨; 银×新杨; 净光合速率; 日变化

**中图分类号:** S 792.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)17-0096-04

光合作用是植物生产力构成的最主要因素, 植物光

合作用日变化是在一定天气条件下, 各种生理生态因子的综合效应, 其结果可作为分析产量限制因素的重要依据<sup>[1]</sup>。杨属树种在中国分布广泛, 种及品种繁多, 具有速生丰产性和广泛的适应性, 是工业、民用材的重要原料, 也是水土保持、防风防沙和绿化环境的重要树种, 同时在速生丰产林工程及退耕还林工程建设中起着重要作用。俄罗斯杨杂交组合的亲本是钻天杨×欧洲黑杨, 经过多年引种和区域化栽培试验, 1988 年新疆自治区以

第一作者简介: 王彬(1984-), 男, 辽宁本溪人, 硕士, 主要从事森林培育的研究工作。

通讯作者: 李宏(1962-), 男, 陕西人, 研究员, 现主要从事森林培育研究工作。

基金项目: 国家“十一五”重点基础研究发展计划资助项目(2006CB705809)。

收稿日期: 2010-05-18

## 参考文献

- [1] Zhao Y T, Noltie H J, Mathew B F. Iridaceae [M]. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden press, 2000: 297-313.
- [2] 张巧平, 尹增芳, 何祯祥. 中国鸢尾属植物研究概况[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(9): 3609-3611.
- [3] 赵毓棠. 鸢尾科 Iridaceae. 中国植物志第 16 卷第 1 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 171.
- [4] 林萍, 田昆, 汪元超. 云南野生鸢尾属植物种质资源及观赏应用[J]. 中国野生植物资源, 2003, 22(4): 33-35.
- [5] 郭晋燕, 张金政, 孙国峰, 等. 根茎鸢尾园艺学研究进展[J]. 园艺学报, 2006, 33(5): 1149-1156.

- [6] 沈云光, 管开云, 王仲朗, 等. 四种国产鸢尾属植物种子萌发特性研究[J]. 种子, 2005, 24(12): 21-25.
- [7] Indeguchi N. Seed germination of Alaska iris—Iris setosa ssp. [J]. HortScience, 1987, 22(5): 898-899.
- [8] Wees D. Stratification and priming may improve seed germination of purple coneflower, blue-flag iris and evening primrose [C]. Acta Hort. (ISHS) 629: 391-395.
- [9] 卢明艳, 毕晓颖, 郑洋, 等. 野鸢尾种子萌发特性的研究[J]. 种子, 2009, 28(7): 90-93.
- [10] 王俊, 高亦珂. 天山鸢尾、准格尔鸢尾种子的休眠与萌发[C]. 中国观赏园艺研究进展 2007. 北京: 中国林业出版社, 2007: 410-415.

## Preliminary Study on Seed Germination Conditions of Wild *Iris decora* Wall.

DENG Min<sup>1,2</sup>, TANG Xiao-jing<sup>1</sup>, YU Qi<sup>1</sup>, LI Qian-sheng<sup>1,2</sup>

(1. School of Ecological Technology and Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 201418; 2. Shanghai Key Laboratory of Protected Horticultural Technology, Shanghai 201106)

**Abstract:** The seed germination conditions of wild *Iris decora* Wall. after 4 months cold storage were studied. The results showed that the seeds had good water absorbance; 24 h soaking was enough for germination. Light had negative effects on seed germination, and GA<sub>3</sub> did not significantly improve the seed germination rates; but KNO<sub>3</sub> solution remarkably increased the seed germination rate. To achieve high germination rate, the *Iris decora* seeds could be stratification at 4℃, then germinated in the dark at 25℃ after soaking in 45~65℃ water or 0.3%~0.5% KNO<sub>3</sub> solution.

**Key words:** *Iris decora*; seed; germination