

两种鸢尾属植物种子萌发的初步研究

李 苗¹, 魏耀锋², 宋玉霞¹, 郭生虎¹, 马洪爱¹, 马学平³

(1. 宁夏农林科学院 生物技术研究中心, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏回族自治区林业局 科技处, 宁夏 银川 750001;

3. 宁夏大学 生命科学学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要: 采用酸蚀、药剂、低温层积以及清水浸泡结合变温处理方法对破除马蔺、大苞鸢尾 2 种鸢尾属植物种子休眠及诱导和提高种子萌发率进行了研究。结果表明: 单一的酸蚀、药剂、低温层积的处理方法对破除马蔺、大苞鸢尾种子的休眠, 提高种子萌发率作用不明显; 通过清水浸泡结合变温处理对马蔺和大苞鸢尾的种子萌发率的提高作用较为显著, 分别达到 30.37%、10.74%。

关键词: 鸢尾种子; 萌发; 清水浸泡; 变温处理; 发芽率

中图分类号: S 682.1⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)12-0080-04

鸢尾属(*Iris* L.)植物为多年生草本。在我国广泛分布于内蒙古、山东、山西、陕西、河北、宁夏、安徽、江苏、四川、以及西藏、新疆等地。植株高 10~45 cm, 密丛生, 根系发达, 常具根状茎。花期为 5~6 月份^[1]。马蔺(*Iris Lactea* Pall. var. *chinensis* Koide)、大苞鸢尾(*Iris bungei* Maxim)生长在荒漠地区, 具备抗旱、抗寒、耐贫瘠的特性。其发达的根系对防风固沙, 保持水土起到重要作用。国内目前主要将马蔺、大苞鸢尾应用于防岸护坡, 其艳丽的外形亦可用于营造美丽的绿地景观。同时, 鸢尾属植物种子中含有的马蔺子素具备很高的药用价值, 是一种非常具有开发前景的野生植物资源。由于鸢尾种子结构及生理特性, 造成其自然萌发率低, 自然更新能力差, 野生资源减少。利用资源首先要扩大资源, 这 2 种植物的繁殖方式是首先要解决的问题。目前鸢尾植物的繁殖方式主要采用鸢尾成体植株的分蘖繁殖, 但这种繁殖方式必须依靠野生资源, 在一定程度上将对现有的鸢尾植物资源造成破坏。为了探索采用种子快速繁殖这 2 种植物的方法, 对如何破除它们种子休眠和提高种子萌发率进行了研究, 为该植物资源的保存、扩大提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试马蔺种子, 于 2004 年 6 月采自宁夏回族自治区银川市园林场。供试大苞鸢尾种子于 2004 年 7 月采

自宁夏回族自治区银川市兴庆区马莲台。种子经过摊晾、去杂、干燥保存。

1.2 试验方法

1.2.1 种子千粒重测定 随机选取马蔺、大苞鸢尾种子各 1 000 粒, 采用称重法进行千粒重测定。

1.2.2 种子形态、结构观察 将马蔺、大苞鸢尾 2 种鸢尾属植物种子经清水浸泡 3 d 后, 采用石蜡切片法制片, 切片厚度 8~10 μm, 在 leica 研究用显微镜下进行观察。

1.2.3 种子活力测定 采用 TTC 法进行种子活力的测定。每份样品由随机抽取的 30 粒种子构成。先将种子在水中浸泡 5 h, 待种子软化后用刀片将每粒种子横向对半剖开, 暴露出每粒种子胚的部分。然后把 2 种待测种子分别浸入到 1% TTC 溶液中。30 min 后开始在显微镜下观察, 以后每 1 h 观察 1 次, 若待测种子的胚着红色, 则说明此种子具备活性。试验统计 3 h 数据。

1.2.4 种子含水量测定 随机选取马蔺、大苞鸢尾种子各 10 g, 放置于 85 °C 烘箱中, 每 3~5 h 称重 1 次, 直至最终待测样品重量连续 3 次恒重。

1.2.5 种子吸水率测定 将 2 种供试种子分别选取 50 粒, 称重, 然后用 98% 硫酸处理后浸入蒸馏水, 放置于 25 °C 恒温箱中自然吸胀, 每隔 2 h 称重 1 次, 直至最终待测样品重量连续 3 次恒重。吸水率按照以下公式计算: 吸水率 = [(浸种后重量 - 浸种前重量) / 浸种前重量] × 100%。

1.2.6 种子中萌发抑制物的生物鉴定 通过马蔺、大苞鸢尾种子浸提液对小麦种子萌发的影响程度来检验种子中萌发抑制物的存在。取 2 种供试种子各 3、6、9 g, 以蒸馏水作为浸提溶剂, 将选出的种子分别浸入 30 mL 蒸馏水中, 在自然条件下浸提 6 d 后将种子取出, 得到 6 种

第一作者简介: 李苗(1982), 男, 本科, 研究实习员, 现主要从事特色植物资源利用研究工作。

基金项目: 宁夏科技特派员 基金资助项目。

收稿日期: 2010-03-16

浓度不同的浸提液。随后用 6 种浸提液分别浸泡小麦种子, 置于 25℃ 条件下进行萌发试验, 每个处理 40 粒小麦种子。以蒸馏水浸泡的小麦种子为对照。

1.2.7 种子萌发试验 分别选取 2 种待测样品各 30 粒。将待测种子用 5% 高锰酸钾浸泡消毒 30 min。酸蚀处理: 将消毒过的种子经 98% 硫酸处理 5 min, 然后用蒸馏水冲洗干净, 放置于 28℃ 恒温箱中, 进行萌发试验。每个处理重复 3 次, 对照用蒸馏水处理。药剂处理³: 将消毒后的待测样品分别用 GA₃ (100、200、300 mg/L) 进行 24 h 浸泡处理, 然后用蒸馏水冲洗干净, 放置于 28℃ 恒温箱中, 进行萌发试验。每个处理重复 3 次, 对照用蒸馏水处理。低温层积处理: 将消毒后的待测样品直接与湿沙相拌, 置于 4℃ 冰箱进行低温层积处理。处理时间分别为 30、60、90 d, 然后取出, 放置于 28℃ 恒温箱中, 进行萌发试验。每个处理重复 3 次, 对照为未经层积处理的种子。清水浸泡结合高温恒温处理: 将待测样品用清水浸泡 50 d, 然后用 5% 高锰酸钾消毒 30 min。将种子放置于底层铺有厚度为 5 mm 细沙的培养皿中, 在 32℃ 恒温条件下进行萌发试验, 每个处理重复 3 次, 对照为未经任何处理的种子。清水浸泡结合高温变温处理: 将待测样品用清水浸泡 50 d, 然后用 5% 高锰酸钾消毒 30 min。将种子放置于底层铺有厚度为 5 mm 细沙的培养皿中, 在 32℃ (8 h)/20℃ (16 h) 条件下进行培养, 进行种子萌发试验, 每个处理重复 3 次, 对照为未经任何处理的种子。试验数据统计, 第 30 天统计发芽势, 第 90 天统计发芽率。发芽势、发芽率的计算参照以下公式: 发芽势 (%) = (规定时间内种子发芽数/供试种子数) × 100%; 发芽率 (%) = (总计种子发芽数/供试种子数) × 100%。

2 结果与分析

2.1 马蔺、大苞鸢尾种子千粒重以及含水量的测定

经测定, 马蔺种子的千粒重为 20.41 g, 含水量为 7.2%, 大苞鸢尾种子千粒重为 34.75 g, 含水量为 4.7%。由数据可以看出, 2 种供试鸢尾种子的含水量较一般常见的沙生植物如沙冬青种子的含水量低 1%~2%。因此, 这 2 种供试种子的安全储藏时间较长, 但种子含水量较低亦是直接导致其自然萌发率低的原因之一。

2.2 种子形态、结构观察

马蔺、大苞鸢尾种子的种皮均由内、外 2 层种皮组成。马蔺种子的内外种皮分离, 外种皮光滑、革质, 内种皮由 5~6 层胞壁栓化的细胞组成。大苞鸢尾的内外种皮不分离, 呈褶皱状, 紧贴胚乳。2 种种子的胚乳均为黄褐色, 胶质状, 较为坚硬, 胚乳经过 40 h 的浸泡, 颜色由黄褐色变为粉白色而逐渐变软。胚均无胚芽、胚根、胚轴的分化, 为发育不完全胚。

2.3 种子活力测定

由表 1 看出, 在 1% TTC 溶液浸泡 3 h 后, 马蔺种子的胚 100% 着红色, 大苞鸢尾种子的胚 97% 着红色, 说明 2 种供试种子均具有很高的种子活力。

表 1 TTC 法种子活力测定表

种类	处理时间/h			
	0.5	1	2	3
马蔺种子	11(红色)	25(红色)	29(红色)	30(红色)
大苞鸢尾种子	9(红色)	18(红色)	28(红色)	29(红色)

2.4 种子吸水率的测定

经测定, 马蔺种子的吸水率为 31.23%, 大苞鸢尾种子吸水率为 16.17%。2 种供试种子吸水过程均在最初开始的 3 h 进行速率最快, 平均吸水量占总吸水量 70%~74%, 以后每 2 h 的吸水量占总吸水量 2%~2.3%。11 h 后, 种子的吸水速率开始降低, 至 26 h 达到饱和。

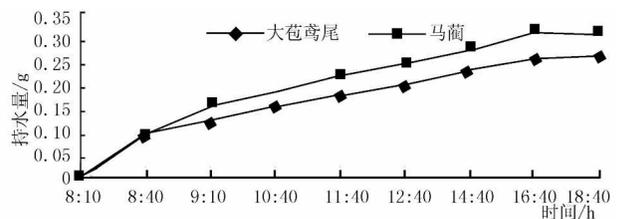


图 1 种子吸水曲线

2.5 鸢尾种子浸提液对小麦种子萌发的影响

由表 2 和图 2 可以看出, 用自然浸泡 6 d 的鸢尾种子浸提液浸泡小麦种子, 能够有效的抑制、推迟小麦种子的萌发。经过 6 种浸提液浸泡的小麦种子的首粒萌发时间较对照推迟 2~3 h; 最终萌发率都未超过 97.5%

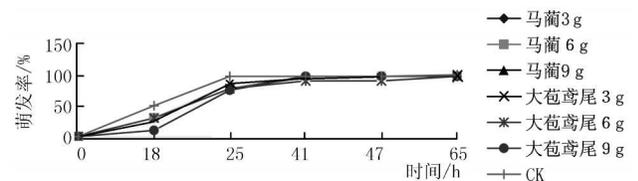


图 2 鸢尾种子浸提液处理后小麦种子萌发率曲线

较对照低 2%~7%; 而达到萌发率 97.5% 所用的时间, 则均比对照长 18~22 h。结果表明, 马蔺、大苞鸢尾种子浸提液中含有抑制种子萌发的物质。这与供试鸢尾植物的生存环境有关。供试鸢尾植物生存于干旱、半干旱的恶劣环境中, 因此使得种子只能在相当充裕的水分、养分、温度条件下才能萌发。2 种供试鸢尾种子种皮中含有的种子萌发抑制物, 可以保证种子的适时萌发, 是一种植物种子在长期进化过程中形成的一种自我保护手段。但这也直接导致了 2 种供试鸢尾种子自然萌发率较低的结果。

表 2 鸬尾种子浸提液对小麦种子萌发的影响

浸液种类	时间/h									
	18		25		41		47		65	
	胚芽长/mm	萌发率/%								
马蔺 3 g	30	0~0.8	77.5	0~2	97.5	5~10	97.5	6~13	97.5	30~45
马蔺 6 g	30	0~0.5	77.5	0~2	95	5~10	97.5	6~13	97.5	26~39
马蔺 9 g	20	0~0.5	75	0~2	92.5	5~10	92.5	5~13	92.5	22~35
大苞鸬尾 3 g	30	0~0.8	85	0~4	95	5~15	97.5	7~17	100	27~35
大苞鸬尾 6 g	30	0~0.4	77.5	0~4	90	5~19	90	6~23	97.5	29~32
大苞鸬尾 9 g	10	0~0.4	75	0~2	97.5	5~10	97.5	5~17	97.5	22~32
CK	50	0~3.0	97.5	2~6	97.5	7~22	97.5	9~30	100	30~53

注: 对处理间有无不同效应作方差分析: $F=3.45 > F_{0.05}$, 不同浸液处理条件下其作用效应差异显著。

2.6 种子发芽势、发芽率的测定

种子经酸蚀处理后, 种皮受到腐蚀, 减轻了种子的机械束缚力, 同时亦增加了种子的透气、透水性。药剂处理主要是通过 GA₃ 影响种子的生理调节来提高种子的发芽率。低温层积处理则是通过种子在低温条件下完成种子的后熟过程来起到对种子萌发的诱导作用的。这 3 种方法均使马蔺、大苞鸬尾种子的发芽率超过 2% 的自然萌发率。但 3 种处理中效果较为显著的低温层积处理亦未能使供试种子的发芽率突破 10%, 因此, 这 3 种处理方法对促进种子萌发作用不明显。清水浸泡结合高温恒温处理以及清水浸泡结合高温变温处理对种子发芽率的促进作用十分显著。尤其是清水浸泡结合

高温变温处理, 在清水浸泡结合高温变温处理条件下, 马蔺、大苞鸬尾种子的个别试验样本发芽率分别达到 33%、11%, 平均发芽率分别达到 30.37% 和 10.74%。清水浸泡可以有效的减少种子种皮中萌发抑制物的含量。适度的高温可以提高种子内各种酶活性物质活力, 从而诱导种子萌发。高温范围内的变温处理可以是种子的呼吸耗能一直处于由低到高, 再由高到低的循环过程中, 因而可以有效提高种子发芽率。从表 3 看出, 2 种供试鸬尾种子的萌发高峰期出现在种子萌发的第 60 天。此时, 种子萌发数为种子萌发总数的 67.21%。种子萌发所用的时间较长, 总计约 90 d。

表 3 各类处理条件下种子发芽势、发芽率

种类		处理								
		药剂 GA ₃ /mg · L ⁻¹			低温层积/d			酸蚀	清水浸泡结合高温恒温	清水浸泡结合高温变温
		100	200	300	30	60	90			
发芽率/%	马蔺	6	6	9	6	12	6	6	22.59	30.37
	大苞鸬尾	0	0	1	0	1	1	1	9.63	10.74
	CK	0	1	0	1	1	0	0	1	1
发芽势/%	马蔺	3	6	6	6	9	6	3	17.34	20.10
	大苞鸬尾	0	0	0	0	1	1	1	8.7	8.82
	CK	0	0	0	1	1	0	1	1	1

注: 对处理间有无不同效应作方差分析: $F=9.33 > F_{0.01}$ 不同处理条件下鸬尾种子发芽率结果差异极显著。

3 讨论

从试验结果可以看出, 提高 2 种供试鸬尾种子的发芽率, 必须突破的难点有: 一是消除种皮中种子萌发抑制物以及种子最外层坚硬种皮对种子萌发的影响。根据郑蔚红、左安国等人的研究^[3], 某些植物种子浸提液中含有一定量的蛋白质、可溶性糖。这些蛋白质、可溶性糖在一定程度上直接或间接与供试种子萌发时产生的一些化学物质和酶类物质发生化学、生物反应, 从而影响供试种子的萌发。二是在适当环境条件下使种子完成后熟过程。2 种供试鸬尾种子的胚为发育不完全胚, 不完全胚在萌发过程中需要一个完善自我结构, 蓄积营养成分的自然过程。三是通过适当的外界条件刺激鸬尾种子, 使其打破种子休眠。根据徐兴友、刘永军^[4]等人研究, 许多荒漠植物的种子大多具有自我保护手段以及较长的休眠期。这样, 才能保证种子吸收相对充裕的水分、养分, 在最优条件下萌发。

试验结果表明, 清水浸泡结合高温变温处理^[5]可以

有效打破种子休眠, 刺激种子萌发。清水浸泡结合高温变温处理即可以通过水提的方法去除或明显降低种子中种皮抑制物的含量, 又能够在高温变温条件下有效刺激种子, 打破休眠。通过清水浸泡结合高温变温的方法处理过的马蔺、大苞鸬尾种子的平均萌发率分别达到 30.37%、10.74%。因此, 清水浸泡结合高温变温处理为该次试验筛选出的打破 2 种鸬尾种子休眠, 促进其萌发的最佳处理方法。

参考文献

[1] 刘瑛心. 中国沙漠植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
 [2] 彭凤梅, 王晓鹏, 谢世清. 温度和药剂处理对白魔芋实生种子萌发的影响[J]. 种子, 2004(4): 50-51.
 [3] 郑蔚虹, 左安国, 房颖等. 玉米秸秆发酵液对大豆种子萌发的影响[J]. 种子, 2004(10): 18-20.
 [4] 徐兴友, 刘永军, 孟宪东等. 阴山胡枝子种子硬实与萌发特性研究[J]. 种子, 2004(9): 3-5.
 [5] 秦民坚, 李贵英, 徐国钧等. 温度对射干种子萌发的影响试验研究[J]. 武汉植物学研究, 2004(8): 22-28.

换锦花繁殖技术研究

姚丽娟, 杨燕萍, 徐晓薇, 钱仁卷, 林霞, 张旭乐

(浙江省亚热带作物研究所, 浙江温州 325005)

摘要:以换锦花的鳞茎为外植体, 探讨其快速繁殖技术。结果表明: 在细胞分裂素较高(6-BA 5 mg/L)时, 诱导情况较低浓度的要好, 在MS+BA 5 mg/L+NAA 0.1 mg/L上诱导率为55.6%; 当蔗糖浓度为60 g/L时, 换锦花获得最高倍数的生长量, 增重约为2.73倍。换锦花种子无菌播种表明其无菌萌发最佳的培养基为MS+6-BA 1 mg/L+NAA 0.2 mg/L, 以MS+NAA 0.5 mg/L做生根培养基为佳。

关键词: 换锦花; 鳞茎; 离体繁殖; 无菌播种

中图分类号: S 682.2⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)12-0083-03

石蒜属(*Lycoris*)属石蒜科(Amaryllidaceae), 为多年生鳞茎类草本植物, 全世界约有20余种。该属植物花色丰富, 花型奇特, 是一种栽培容易又非常美丽的秋季花卉, 素有“中国的郁金香”之称。我国石蒜资源分布相当丰富, 基本上包括了该属的所有种类, 为研究石蒜属植物提供了最为丰富的种质资源。但是国内石蒜属资源基本上处于野生状态, 许多优良的石蒜资源被埋在自然山野中, 得不到及时的开发利用^[1-2]。为了解浙江省石蒜资源的分布情况, 探讨其观赏利用前景, 课题组从2005~2008年深入温州南麂岛国家自然保护区三盘尾景区、浙南山区、舟山列岛、台州玉环海岛等地, 对石

蒜属植物野生分布情况进行了调查和试验观察。同时针对石蒜属植物繁殖系数很低^[3-8], 极难在短期内达到开花和药用的要求, 繁殖速度慢一直困扰石蒜生产等问题, 而换锦花无菌播种在国内未见报道, 课题组用换锦花未成熟种子进行播种培养, 得到了正常的植株。进行了石蒜快繁影响因子的探讨, 旨在为石蒜种质快繁和保存利用搭建平台。

1 材料与方法

1.1 试验材料

离体培养试验材料为3~4 a生的换锦花(*Lycoris sprengeri*); 无菌播种果实采自南麂岛国家自然保护区三盘尾景区。

1.2 试验方法

1.2.1 外植体消毒和接种 新鲜换锦花去除根和叶, 用清水冲洗鳞茎, 果实后于超净工作台用75%酒精消毒30 s, 再用0.1%升汞溶液浸泡12~15 min, 用无菌水冲洗5~6次。将鳞茎外面几层剥去并切除上部, 并将鳞

第一作者简介: 姚丽娟(1968-), 女, 本科, 高级实验师, 现从事植物组培和园林花卉研究工作。

基金项目: 温州市科技局资助项目(N2006A009)。

收稿日期: 2010-03-16

Preliminary Research on the Seed Germination of Two Kinds of *Iris* Plants

LI Miao¹, Wei Yao-feng², SONG Yu-Xia¹, GUO Sheng-hu¹, MA Hong-ai¹, MA Xue-ping³

(1. Ningxia Academy of Agriculture and Forestry sciences Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Scientific and Technological Place of Forestry Bureau of Ningxia, Yinchuan, Ningxia 750001; 3. Life Science College of Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Using acid etching, drug, low temperature layer accumulate and branch water combine changing temperature method, abolishing the *Iris lactea* Pall. var. *chinensis* Koide and *Iris bungei* Maxim two kinds of *Iris* plants seed dormancy and improvement germination rate of seeds were studied. The results showed that the effect of single treatment on dormancy and seed germination of two kinds of *Iris* plants it is not obvious. Through branch water combine changing temperature the germination rate of seeds significant improvement of two kinds of *Iris* plants, was 30.37%, 10.74%.

Key words: *Iris* seed; germination; soaking seeds in water; changing temperature; germination rate