

# 低温层积和预处理对白刺种子萌发的影响

刘 峰<sup>1,2</sup>, 杨 静 慧<sup>1,2</sup>, 左 凤 月<sup>3</sup>, 王 丹 丹<sup>1,2</sup>, 刘 艳 军<sup>1,2</sup>, 张 越<sup>4</sup>

(1. 天津农学院 园艺系, 天津 300384; 2. 天津中日农村环境资源合作研究中心, 天津 300384;

3. 西南大学 园艺园林学院, 重庆 400715; 4. 天津市金魏职业培训学校, 天津 300201)

**摘 要:**以白刺种子为试材,研究了低温层积和不同预处理方法对白刺种子发芽的影响。结果表明:低温层积+40%浓硫酸浸泡2 h的唐古特白刺种子的预处理效果最好,萌芽率为80%;低温层积3个月+刻伤处理效果次之,萌芽率为45%;常温放置萌芽率最低,仅为25%。此外,低温对不同白刺种类的种子萌发作用不同,低温层积处理唐古特白刺、泡果白刺和小果白刺的种子萌芽率依次是20%、27%、30%。

**关键词:**白刺;萌芽率;种子;预处理;低温层积

**中图分类号:**S 688 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)11-0069-03

白刺属蒺藜科白刺属(*Nitraria* L.)植物<sup>[1]</sup>,其适应性极强,耐旱、喜盐碱、抗寒、抗风、耐高温、耐瘠薄,为荒漠地区及荒漠平原常见的植物,是我国北方盐渍土的指示植物。同时,白刺具有良好的抑盐改土作用,具有重要的生态价值,部分种果实富含氨基酸及微量元素,具有较大的经济价值<sup>[2]</sup>。

白刺原本是自我繁殖能力很强的树种,但随着自然环境的严重恶化和人为大幅度破坏,白刺资源量逐渐减少<sup>[3]</sup>。为了这一资源的可持续利用,研究白刺的人工繁殖方法、加速白刺的繁育具有十分重要的意义。张玉娟等<sup>[4]</sup>对白刺扦插繁殖技术进行了研究,但白刺靠种子进行有性繁殖时种子难以萌发,导致白刺群落基本以无性繁殖为主,从而使群落性状退化极为严重<sup>[5]</sup>。由于在生产上白刺的造林目的主要是盐碱地、沙地植被恢复与生态治理方面,大多以实生苗造林为主,且苗木需求量大,因此,实际生产上白刺苗木繁育主要采用播种育苗方法<sup>[6]</sup>。

白刺种子不易萌发,且萌发率低,在农业生产中常造成直播后出苗时间长,出苗率不高,甚至出现严重缺苗断垄的现象<sup>[7]</sup>。研究表明,荒漠植物硬实种子的不透

水性、不透气性以及物理障碍是影响种子萌发的重要因素,而通过热水浸种、擦破种皮或果皮、浓硫酸浸泡、低温或辐射处理可以破除硬实的影响<sup>[8]</sup>。该试验通过不同种子的预处理,研究了提高白刺种子发芽率的条件和方法,以期对白刺的种子育苗与开发利用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试唐古特白刺(*Nitraria tangutorum* Bobrov)、泡果白刺(*Nitraria spaerocarpa* Maxim)、小果白刺(*Nitraria sibirica* Pallas)的种子于2011年8月采自甘肃省民勤县和宁夏的中宁,种子自然风干后,放到塑料袋中,并保存于冰箱的冷藏室内备用。

### 1.2 试验方法

2012年2月进行种子的各种预处理和萌芽试验。

**1.2.1 预处理试验** 选取唐古特白刺种子160粒,分成2组,每组80粒,分别放于室温(25~28℃)和进行3个月的4℃低温层积处理,再将每组分成4个小组,进行4种预处理,每个小组20粒种子、播种于15 cm口径的盆中,为1次重复;每处理3盆为3次重复。4种预处理均先用3%次氯酸钠溶液消毒30 min,然后再分别处理。处理1:对照(CK):用蒸馏水冲洗;处理2:刻伤处理(以近胚处直线刻伤并使部分胚裸露);处理3:40%浓硫酸处理(40%浓硫酸溶液浸泡2 h);处理4:刻伤处理+150 mg/L赤霉素溶液浸泡处理2 h。8个处理组合见表1。选取泡果白刺和小果白刺各40粒,各分成2组,分别进行层积处理和对照试验,每处理3盆为3次重复。

**1.2.2 播种方法和管理** 选择直径和高度均为15 cm的小盆,盆内装满用水充分浸泡的蛭石,并浇一次透水后播种。采用点播法,均匀将预处理后的白刺种子播种

**第一作者简介:**刘峰(1977-),女,天津人,硕士,实验师,现主要从事园艺学的教学与科研工作。E-mail:liuxiaoyitt@yahoo.com.cn.

**责任作者:**杨静慧(1961-),女,兰州人,博士,教授,现主要从事园林植物栽培育种和生物技术的教学与科研工作。E-mail:jinghuiyang2@yahoo.com.cn.

**基金项目:**天津市农业和科技成果转化与推广资助项目(0703010);国家农业科技成果转化资助项目(2012GB2A100015);国家星火计划示范资助项目(2012GA610031)。

**收稿日期:**2013-01-21

表 1 白刺种子预处理组合方法

处理	预处理方法	
1(CK)	蒸馏水冲洗,备用	
2	常温放置	刻伤处理,备用
3		40%浓硫酸处理,备用
4		刻伤+150 mg/L 赤霉素处理,备用
5(CK)	低温层积处理 3 个月	蒸馏水冲洗,备用
6		刻伤处理,备用
7		40%浓硫酸处理,备用
8		刻伤+150 mg/L 赤霉素处理,备用

于盆内,每盆播种 20 粒,然后用湿润的蛭石覆盖,覆盖厚度为种子直径的 3 倍。再浇透水 2 次。白刺种子播种后盆上加盖报纸遮光,并保持盆土的湿润。幼苗出土后逐渐移到光照充足之处。

### 1.3 项目测定

每 7 d 记录 1 次种子萌发情况,以茎尖长出土表为种子萌发,并统计萌芽率。萌芽率 =  $(n/N) \times 100\%$ 。其中,  $n$  为种子最终的发芽粒数,  $N$  为供试种子数。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同预处理对唐古特白刺种子萌芽率的影响

由图 1 可以看出,常温放置下直接将白刺种子用 40%浓硫酸浸泡 2 h 的预处理的种子萌芽率为 35%,刻伤处理的为 30%,刻伤+赤霉素处理的为 28%,比对照的萌芽率略有增加,但增加不明显。

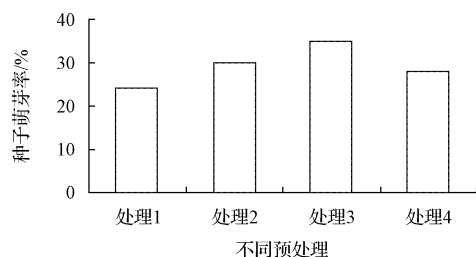


图 1 预处理对唐古特白刺种子萌芽率的影响

### 2.2 不同预处理和低温层积组合处理对唐古特白刺种子萌芽率的影响

从图 2 可以看出,种子低温层积后,再进行 40%浓硫酸浸泡 2 h 的预处理种子的萌芽率最高,可达到 80%。其它处理间差异不大,依次为处理 6:低温层积 3 个月+刻伤处理(45%)、处理 5:低温层积 3 个月处理(40%)、处理 8:低温层积 3 个月+刻伤+150 mg/L 赤霉素处理(30%)。

通常白刺种子生活力低、萌发所需含水量低、种皮厚是限制其种子萌发的关键因素。该研究表明,低温层积处理后,浓硫酸、赤霉素和刻伤 3 个预处理的效果差异较大,其中浓硫酸处理比其它的处理提高萌芽率 0.88~1.25 倍左右(比不加预处理的(处理 5)高 1 倍,比

刻伤处理高 0.88 倍,比赤霉素处理高 1.25 倍)。

硫酸处理白刺种子可以提高其萌芽率已早有报道,如张春玲<sup>[5]</sup>采用 98%的浓硫酸对白刺种子进行处理,发芽势以处理 15 min 的最高,为 61.33%。但由于用 98%高浓度硫酸等进行化学处理存在较大的安全隐患,所以,降低了硫酸的浓度至 40%。该试验结果表明,40%浓硫酸浸泡 2 h 能迅速腐蚀白刺的厚种皮,使种子的吸水能力和萌芽率增加。

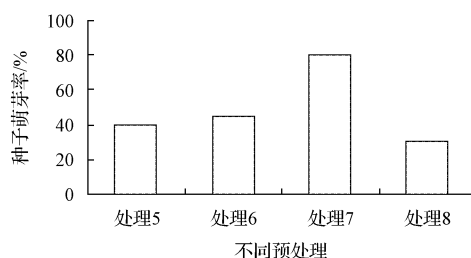


图 2 低温层积及预处理组合对唐古特白刺种子萌芽率影响

### 2.3 低温层积对唐古特白刺种子萌芽率的影响

由图 3 可以看出,低温处理白刺种子(处理 5)比对照处理(处理 1)使萌芽率提高 16 个百分点。在所有预处理中(包括对照),凡是进行过低温层积处理的白刺种子的萌芽率明显高于室温处理的,可提高萌芽率 15~45 个百分点。预处理不同,经低温层积的效果也不同;其中低温层积处理使浓硫酸预处理的效果提高得最多,可提高萌芽率 45 个百分点;低温层积使刻伤处理的效果提高 15 个百分点。但低温层积对赤霉素处理的效果影响较小,仅提高 2 个百分点。

所以,低温层积处理可以促进白刺种子的萌发,但是其作用的大小还与其它因素有关,如白刺的种类和预处理方法等。

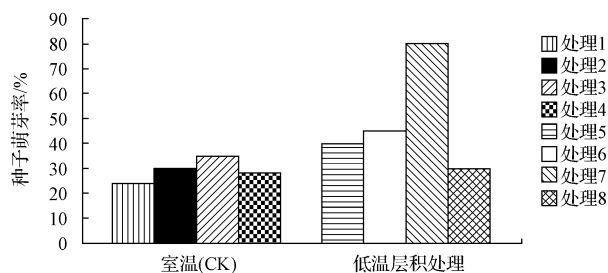


图 3 低温层积对唐古特白刺种子萌芽率的影响

### 2.4 低温层积处理对不同种类的白刺萌芽率的影响

由图 4 可以看出,不同种类的白刺种子经过低温层积处理后种子的萌芽率各有不同,其中小果白刺的最高,为 32%;其次泡果白刺的萌芽率为 27%;唐古特白刺的萌芽率最低,为 20%。这可能与不同种类的白刺的种皮厚度和种皮透性都不同有关。

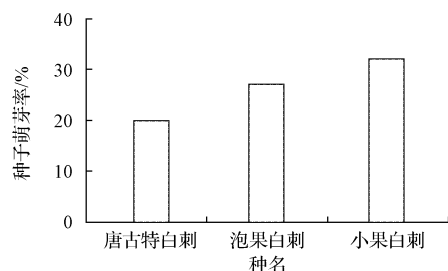


图4 低温层积处理对不同种类的白刺萌芽率的影响

### 3 结论与讨论

该试验结果表明,低温层积处理后的种子再进行刻伤处理的(处理6)种子萌芽率仅比不进行处理(处理5)高5个百分点,效果并不明显。可能与刻伤处理的部位和刻伤的程度(刻伤深度、刻伤伤口的大小等)有关,或吸水部位仅局限在刻伤处<sup>[9]</sup>。往往存在处理不均匀、处理过轻或过重或伤害种子胚等现象。

低温层积处理后的种子再进行赤霉素处理反而降低了10个百分点的萌芽率。赤霉素处理效果不佳可能与赤霉素处理浓度与种皮透性有关。赤霉素浸泡和低温层积是打破木本植物种子休眠,提早萌发的最主要措施<sup>[10]</sup>。但找到适应的赤霉素处理浓度和方法应是该药剂合理应用的关键,否则还会降低萌芽率。

低温层积处理打破种子休眠的原因是低温层积使种皮内含物或种皮物理结构发生了变化,使种皮透水、透气性增加,故提高了种子的发芽率<sup>[11]</sup>。杨磊<sup>[12]</sup>认为4℃下处理,唐古特白刺种子发芽率最高,可达88%。王桔红等<sup>[13]</sup>研究发现,泡果白刺(*Nitraria sphaerocarpa*)的种子萌发主要受贮藏方式的影响,低温层积后的种子

萌发率显著大于室温贮藏的种子<sup>[14]</sup>,但是唐古特白刺(*Nitraria tangutorum*)种子经过4、-5、-10℃3种冷层积和室温干燥贮藏处理后的萌发率变化较小。

所以,白刺种子的萌发受多种因素影响,提高白刺种子的萌芽率是快速繁殖白刺苗木的关键。

### 参考文献

- [1] 王会儒,郭星.白刺育苗技术[J].林业实用技术,2004(5):25.
- [2] 张勇,李鸣,杨同文,等.荒漠植物白刺总DNA提取及鉴定[J].中国沙漠,2006,26(3):489-492.
- [3] 王尚德,康向阳.唐古特白刺研究现状与建议[J].植物遗传资源学报,2005,6(2):231-235.
- [4] 张玉娟,刘长宝,庞丙亮,等.白刺扦插繁殖技术研究[J].安徽农业科学,2011,39(5):2786-2789.
- [5] 张春玲.浓硫酸处理对白刺种子萌发能力的影响[J].甘肃林业科技,2012,37(1):33-34.
- [6] 李振洲,陈真,刘晓慧,等.西伯利亚白刺播种育苗技术[J].北方园艺,2011(7):71-72.
- [7] 陈海魁,任贤,贝盛临,等.植物种子的硬实现象及其处理方法研究综述[J].甘肃农业,2008(2):79.
- [8] 张勇,薛林贵,高天鹏,等.荒漠植物种子萌发研究进展[J].中国沙漠,2005,25(1):106-112.
- [9] 贺红军,李华.不同处理方式对四棱豆种子发芽率的影响[J].山东蔬菜,2002(4):25.
- [10] 张义,宋春燕.赤霉素浸种与低温层积对桂花种子发芽的影响[J].中国林副特产,2005(6):8-10.
- [11] 马天晓,王艳梅,李世荣,等.硫酸和低温处理对酸角种子发芽率的影响[J].河南农业大学学报,2012,46(2):152-155.
- [12] 杨磊.三种干旱荒漠植物种子休眠的自然释放及人工破除研究[D].兰州:兰州大学,2010:27-42.
- [13] 王桔红,马瑞君,陈文.冷层积和室温干燥贮藏对河西走廊8种荒漠植物种子萌发的影响[J].植物生态学报,2012,36(8):791-801.
- [14] 王桔红.贮藏条件和温度对4种藜科植物种子萌发的影响[J].草业科学,2009(6):23-25.

## Effect of Low Temperature Layer Deposition and Pretreatment on Seed Germination of *Nitraria* L.

LIU Yi<sup>1,2</sup>, YANG Jing-hui<sup>1,2</sup>, ZUO Feng-yue<sup>3</sup>, WANG Dan-dan<sup>1,2</sup>, LIU Yan-jun<sup>1,2</sup>, ZHANG Yue<sup>4</sup>

(1. Department of Horticulture, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384; 2. China-Japan (Tianjin) Collaborative Research Center for the Rural Environment and Resource, Tianjin 300384; 3. College of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing 400715; 4. Tianjin Jinwei Vocational Training School, Tianjin 300201)

**Abstract:** With seeds of *Nitraria* L. as materials, the methods of low temperature layer deposition and different pretreatments were researched in order to increase the seeds germination. The results showed that the highest seed germination rate (80%) was gotten by combination method of low temperature layer deposition and pretreatment (seeds soaked in 40% sulfuric acid for 2 hours) among 8 treatments. Following rate (45%) was obtained by treatment of low temperature layer deposition and pretreatment of carving seed capsule. The seed germination rate was the minimum (25%) under the room temperature in all treatments. Otherwise, effect of low temperature treatment was different on different species of *Nitraria* L.. The seeds germination rates of *Nitraria tangutorum* Bobrov, *Nitraria sphaerocarpa* Maxim, *Nitraria sibirica* Pallas were 20%, 27%, 30% in turn.

**Key words:** *Nitraria* L.; germination rate; seed; pretreatment; low temperature layer deposition