

不同处理对银合欢种子发芽率的影响

罗瑛², 吴开永, 刘国道^{*} (1. 中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所, 农业部热带作物种质资源利用重点开放实验室, 海南儋州 571737; 2. 海南大学农学院, 海南儋州 571737)

摘要 [目的] 筛选出打破种子硬实的最佳处理方式和处理时间。[方法] 分别用擦破种皮、热水、无水酒精、40% 氢氧化钠溶液、30% 双氧水溶液和98% 浓硫酸浸种对热研1号银合欢种子进行处理, 研究各处理对银合欢种子发芽率的影响。[结果] 银合欢种子的发芽势为20.0%, 发芽率为27.3%, 硬实率为89.3%。砂布磨破种皮的银合欢种子的发芽势为82.0%, 发芽率为83.3%。与对照相比, 其发芽势上升了62.0个百分点, 发芽率上升了56.0个百分点。无水酒精、氢氧化钠和双氧水浸种处理对银合欢种子的发芽势和发芽率无显著影响。浓硫酸浸种时间从1 min到9 min, 处理后种子的平均发芽率随着浸种时间的延长而提高, 浸种9 min的平均发芽率最高, 达78.0%, 比对照提高了50.7个百分点。[结论] 该研究为银合欢的规模化栽培利用和田间大量快速育苗提供了理论依据。

关键词 银合欢; 硬实; 发芽势; 发芽率

中图分类号 S718.43 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)13-06227-02

Effects of Different Treatments on the Germination Rate of *Leucaena leucocephala* Seeds

LUO Ying et al (Institute for Germplasm Resources of Tropical Crops, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Key and Open Laboratory for Germplasm Resource Utilization of Tropical Crops, Ministry of Agriculture, Danzhou, Hainan 571737)

Abstract [Objective] The aim was to screen out the optimum treatment method and time for breaking hard seeds. [Method] The seeds of *Leucaena leucocephala* Reyan 1 were treated by scraping seed coat and soaking in hot water, absolute alcohol, 40% sodium hydroxide solution, 30% hydrogen peroxide aqueous and 98% concentrated sulfuric acid resp. to study their effects on the germination rate of *L. leucocephala* seeds. [Result] The germination potential and rate and hard seed rate of *L. leucocephala* seeds were 20.0%, 27.3% and 89.3%. The germination potential and rate of *L. leucocephala* seeds treated by scraping seed coat by abrasive cloth were 82.0% and 83.3%, compared with CK, their germination potential and rate were increased by 62.0 and 56.0 percent points. The seed-soaking treatments with absolute alcohol, sodium hydroxide solution and hydrogen peroxide aqueous had no significant effect on the germination potential and rate of *L. leucocephala* seeds. In the duration from the 1st minute to the 9th minute of seed-soaking in concentrated sulfuric acid, the average germination rate of treated seeds was enhanced as the seed-soaking duration was extended and the average germination rate of seed-soaking for 9 min was highest, being up to 78.0% and it was enhanced by 50.7 percent points in comparison with CK. [Conclusion] The study supply theoretical basis for the large-scale cultivation and utilization and rapidly seedling in large amount in field of *Leucaena leucocephala*.

Key words *Leucaena leucocephala*; Hard seeds; Germination potential; Germination rate

硬实种子^[1-2]的破除技术一直是农业科技工作者关注问题之一, 目前破除种子硬实的方法很多, 较普遍且效果较好的方法主要是硫酸^[3]和碱浸种、机械以及温水浸种处理, 研究材料涉及刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、紫云英(*Astragalus sinicus*)、百脉根(*Lotus corniculatus*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)和多叶羽扇豆(*Lupinus polyphyllus*)等豆科植物以及一些草坪草植物^[4-6]。有关研究表明, 对敖汉苜蓿(*Medicago sativa*)硬实种子处理的最好方法是用98%的硫酸浸种60 min^[7], 对胡枝子种子硬实破除的最好方法是用90℃热水浸种30 min^[8-9]。

银合欢(*Leucaena leucocephala*)为豆科银合欢属常绿乔木或灌木, 在我国已有60多年的栽培历史^[10]。生产上由于银合欢种子种皮坚硬、表面有蜡质、吸水能力差、硬实率达80%~90%, 直接播种的出苗率极低。为了提高银合欢种子的出苗率, 在播种前必须进行种子处理, 破除硬实^[11]。笔者通过不同处理, 对试验材料热研1号银合欢进行种子发芽率的影响研究, 以期筛选出打破种子硬实的最佳处理方式和时间, 为银合欢的规模化栽培利用和田间大量快速育苗提供理论依据。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料 试验所用材料为热研1号银合欢种子, 种子的净度为96.72%。种子来源于中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所热带牧草研究中心, 2005年11月采收后入库贮存, 2006年11~12月进行硬实种子处理研究。仪

器和用具为生化培养箱、水浴锅、分析天平、烧杯、培养皿、镊子、滤纸、砂布、玻璃棒和移液管等。试验用无水酒精、40%的氢氧化钠溶液、30%的双氧水溶液和98%的浓硫酸溶液。所有试剂均使用分析纯, 用蒸馏水配制。

1.2 试验方法

1.2.1 发芽势、发芽率及硬实率的测定方法。将种子充分混匀后, 随机取150粒种子, 3次重复, 放入25℃恒温生化培养箱中进行发芽试验。第5天初次计数, 第10天再次计数, 最后统计正常种苗数, 计算种子发芽势和发芽率。另随机取150粒种子, 3次重复, 浸泡于蒸馏水中, 放入25℃恒温生化培养箱中, 48 h后统计未吸涨种子数^[12], 计算种子硬实率。发芽势=[发芽数(5 d)/供试种子数]×100%; 发芽率=[发芽数(10 d)/供试种子数]×100%; 硬实率=[未吸涨种子数(48 h)/供试种子数]×100%。

1.2.2 种子处理方法。对照。用蒸馏水将种子润湿待用。擦破种皮处理。取2张木工用80目砂布, 将种子置于其间, 2张砂布在水平面上作相对旋转运动进行磨擦, 至种皮发毛、种皮被擦伤为度。热水处理。将种子分别在40、60、80℃的热水中浸泡3 min。无水酒精处理。将种子放入100 ml烧杯中, 加入无水酒精没过种子, 分别浸泡30、60、90 min。氢氧化钠处理。将种子放入100 ml烧杯中, 加入40%的氢氧化钠溶液没过种子, 分别浸泡10、20、30 min。双氧水处理。将种子放入100 ml烧杯中, 加入30%的双氧水溶液没过种子, 分别浸泡10、30、50 min。硫酸处理。将种子放入100 ml烧杯中, 加入浓度为98%的分析纯浓硫酸25 ml, 用玻璃棒不断搅拌, 分别浸种1、3、5、7、9 min。各处理用种子50粒(从测过净度的供试种子中随机取出), 3次重复。

作者简介 罗瑛(1982-), 女, 福建龙岩人, 在读硕士, 助教, 从事热带牧草资源开发利用研究。* 通讯作者。

收稿日期 2009-02-16

种子处理后,洗净附着处理液,将种子均匀地放入置了单层滤纸为发芽床的培养皿中,然后放入25℃恒温生化培养箱进行发芽试验。在发芽期间,保持培养皿内滤纸湿润,培养皿内水分以不滴水为宜。

1.2.3 数据处理。试验结果均采用SAS 8.2 软件进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 发芽势、发芽率测定结果 发芽试验结果表明,银合欢种子的发芽势为20.0%,发芽率为27.3%,硬实率为89.3%。说明银合欢种子自然状态下硬实率较高,发芽率较低。

2.2 擦破种皮对银合欢种子发芽率的影响 砂布磨破种皮处理表明,银合欢种子的发芽势为82.0%,发芽率为83.3%。与对照结果相比发芽势上升了62.0个百分点,发芽率上升了56.0个百分点。与对照发芽率间的差异显著($P < 0.05$) (表1)。

表1 擦破种皮与不同温度热水处理对银合欢种子发芽率的影响

Table 1 Influences of rubbing seed coat and hot water treatments with different temperatures on the germination rate of *Leucaena leucocephala* seeds %

处理 Treatment	平均发芽势 Average germination potential	平均发芽率 Average germination rate
对照 Control	20.0	27.3 d
擦破种皮 Rubbing seed coat	82.0	83.3 a
40℃ 热水浸种3 min Soaking seeds with 40 hot water for 3 min	33.3	40.0 c
60℃ 热水浸种3 min Soaking seeds with 60 hot water for 3 min	47.3	58.7 b
80℃ 热水浸种3 min Soaking seeds with 80 hot water for 3 min	68.7	79.3 a

注: 同列不同小写字母表示在0.05水平存在差异。下同。

Note: Different small letters in the same column mean significant difference at 0.05 level.

2.3 不同水温处理对银合欢种子发芽率的影响 与对照发芽试验结果相比(表1),该处理种子的发芽率随着处理水温从40~80℃的升高而提高。处理水温达到80℃时,处理时间为3 min,平均发芽率最高,为79.3%。与对照发芽试验的平均发芽率27.3%相比提高了52.0个百分点。差异显著性分析结果显示,不同水温浸种处理后银合欢种子的发芽率间差异均达显著水平($P < 0.05$)。

2.4 无水酒精浸种处理对银合欢种子发芽率的影响 无水酒精浸种的处理结果与对照结果相比,该处理的银合欢种子发芽势和发芽率随着处理时间的延长,没有明显的变化(表2)。无水酒精作为溶剂,可以溶解一些种子的蜡质层、油脂层,但试验中对于银合欢种子的处理效果不明显,说明银合欢种子硬实不是主要由种子外表皮蜡质层、油脂层造成的。

2.5 氢氧化钠浸种处理对银合欢种子发芽率的影响 氢氧化钠属于强碱,有强烈的腐蚀性,对一些种皮薄的种子可以增加种皮的通透性,解除种子休眠。氢氧化钠浸泡银合欢种子结果与对照处理结果显示,银合欢种子的发芽势和发芽率随着处理时间的延长,没有明显的变化。试验中氢氧化钠的作用效果不明显,说明银合欢种皮较坚硬,不易被氢氧化钠腐蚀。

2.6 双氧水浸种处理对银合欢种子发芽率的影响 由表2

可知,银合欢种子的发芽势和发芽率随着处理时间的延长,并没有明显的变化。双氧水具强氧化性,可以氧化种皮所含的一些物质,提高其通透性,解除种子休眠。但是试验中对于银合欢的种子处理效果不明显,说明银合欢种子外表皮不容易被双氧水氧化。

表2 几种处理对银合欢种子发芽率的影响

Table 2 Effect of several treatments on the germination rate of *L. leucocephala* seeds %

处理 Treatment	平均发芽势 Average germination potential	平均发芽率 Average germination rate
对照 Control	20.0	27.3 a
无水酒精浸种 30 min Soaking seeds with 100% alcohol for 30 min	26.0	32.7 a
无水酒精浸种 60 min Soaking seeds with 100% alcohol for 60 min	22.7	30.0 a
无水酒精浸种 90 min Soaking seeds with 100% alcohol for 90 min	21.3	31.3 a
40% 氢氧化钠浸种 10 min Soaking seeds with 40% sodium hydroxide for 10 min	22.0	27.3 a
40% 氢氧化钠浸种 20 min Soaking seeds with 40% sodium hydroxide for 20 min	23.3	28.7 a
40% 氢氧化钠浸种 30 min Soaking seeds with 40% sodium hydroxide for 30 min	22.0	26.7 a
30% 双氧水浸种 10 min Soaking seeds with 30% hydrogen peroxide for 10 min	22.0	28.7 a
30% 双氧水浸种 30 min Soaking seeds with 30% hydrogen peroxide for 30 min	26.0	32.7 a
30% 双氧水浸种 50 min Soaking seeds with 30% hydrogen peroxide for 50 min	20.7	28.7 a

2.7 浓硫酸处理对银合欢种子发芽率的影响 由表3可知,浸种时间从1~9 min,处理后种子的平均发芽率随着浸种时间的延长而提高。浸种9 min的平均发芽率最高,达78.0%,与对照的平均发芽率27.3%相比,提高了50.7个百分点(表3)。说明当浸种时间延长时种子的硬实率也明显下降。差异显著性分析的结果显示,浓硫酸浸种处理1、3 min和处理5、7、9 min发芽率间的差异显著($P < 0.05$),但浓硫酸浸种处理5 min和7 min,以及7 min和9 min发芽率间差异未达到显著水平($P > 0.05$)。从以上结果可以看出,浓硫酸对破除银合欢种子硬实效果明显。但经浓硫酸处理7、9 min的种子发芽后,死亡率较高。推测其原因是浓硫酸处理时间过长,已伤害种子内部组织,导致发芽后成活率不高。

表3 浓硫酸不同时间处理银合欢种子发芽率的差异显著性

Table 3 Difference significance of the germination rate of *L. leucocephala* seeds treated with concentrated sulphuric acid for different time %

处理 Treatment	平均发芽势 Average germination potential	平均发芽率 Average germination rate
对照 Control	20.0	27.3 e
98% 浓硫酸浸种 1 min Soaking seeds with 98% sulphuric acid for 1 min	44.7	52.0 d
98% 浓硫酸浸种 3 min Soaking seeds with 98% sulphuric acid for 3 min	52.7	58.0 c
98% 浓硫酸浸种 5 min Soaking seeds with 98% sulphuric acid for 5 min	64.0	70.7 b
98% 浓硫酸浸种 7 min Soaking seeds with 98% sulphuric acid for 7 min	65.3	75.3 ab
98% 浓硫酸浸种 9 min Soaking seeds with 98% sulphuric acid for 9 min	70.7	78.0 a

隔4 d 时仅为3.296 mmol/L, 但各处理比较并无显著差异。

各处理胶乳中的镁离子含量比较发现, 随着割胶间隔时间的延长, 镁离子含量也呈逐渐增加的趋势, 间隔4 d 的镁离子含量要显著高于其余3 个处理, 其余处理之间无显著差异。

3 讨论

(1) D,Auzac 等研究指出,GT1、PB235、PB217 三大无性系的割胶间隔时间在7 d 以内时, 其干胶产量、干胶含量、总固形物含量等产胶生理指标随着割胶间隔时间的延长而增加^[9]。该试验对热研7-33-97 的研究亦有类似结果。在不刺激的情况下, 割胶间隔时间为4 d 的处理, 其割次产量不仅增加, 而且干胶含量、蔗糖含量亦较高, 表现出了高产高糖高干含的良好生理效应; 间隔1 d 的则相反, 出现了低产低糖低干含的不良生理效应。间隔2 和3 d 的, 其生理反应介于两者之间。

(2) 通过采用低频割胶技术与乙烯利刺激手段相结合进行采割生产, 在获得良好产量的同时, 又可获得省工省皮的良好效果。割胶频率越低, 即割胶的间隔时间越长, 则省工省皮的效果就越明显。在目前生产上采用的几种割胶频率当中, 间隔4 d 是最为省工高效的。这种频率如能采用适宜的割制和恰当的乙烯利浓度刺激, 不仅可获得满意的产

(上接第6228 页)

3 讨论

(1) 银合欢种子的6 种不同方法处理中, 用机械摩擦种皮效果最好, 发芽率为83.3%; 其次是80℃ 热水恒温浸种3 min, 发芽率为79.3%。98% 的浓硫酸处理5 min 和7 min, 以及7 min 和9 min 发芽率间的差异没有达到显著水平($P > 0.05$), 其他浓硫酸处理的发芽率间差异达到显著水平($P < 0.05$)。但是用98% 浓硫酸处理7 min 和9 min 的种子发芽后, 死亡率较高。因此银合欢用98% 的浓硫酸处理5 min 效果较好, 其发芽率为70.7%。酒精、40% 的氢氧化钠以及30% 的双氧水溶液浸种对银合欢的发芽率影响不大。

(2) 虽然用砂布机械摩擦种皮的处理发芽率最高, 但是在进行大量种子处理时, 处理效率低, 可操作性较差。因此在实际生产中, 建议采用80℃ 热水恒温浸种3 min 或98% 的浓硫酸浸种5 min 对银合欢种子进行处理, 以获得理想的育苗效果。

参考文献

[1] 宋淑明, 聂朝相. 百脉根种子硬实处理与耐藏性的探讨[J]. 草业科学,

而且还可达到省工高效的目的。从试验的测定结果来说, 在热研7-33-97 这种速生高产新品种上, 间隔4 d 割胶, 理论上应具有较大的产胶潜力, 因为其干胶、总固形物、蔗糖含量等产胶生理指标均明显高于其他3 种间隔时间。在生产上, 有些胶园在推广间隔4 d 割胶时, 全年获得的总产量比对照低, 未获得应有的经济产量。笔者认为这种现象可能与选用的技术措施或刺激方法正确与否有关, 而与胶树本身的产胶能力无关。

参考文献

- [1] 黄华孙, 梁茂霖, 吴运通, 等. 中规模推广级橡胶树优良品种热研7-33-97 的选育[J]. 热带作物学报, 1994, 15(2): 1-6.
- [2] 罗世巧, 校现周, 魏小弟, 等. 热研7-33-97 幼龄开割树对低频刺激割制的适应性研究初报[J]. 热带作物学报, 2005, 26(4): 28-33.
- [3] 魏芳, 校现周. 巴西橡胶树热研7-33-97·PRI07·RHM00 生理特性比较[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(18): 7561-7563.
- [4] 杨少琼, 熊涓涓. 橡胶树乳管系统功能的胶乳诊断——黄色体破裂指数的测定[J]. 热带作物研究, 1989(1): 68-71.
- [5] JACOB J L, 林文轩. 胶树乳管系统功能的胶乳诊断的生理基准[J]. 世界热带农业信息, 1987(3): 10-18.
- [6] 谭德冠, 姚庆收, 张伟算, 等. 10 个橡胶树新品系幼龄试割期间生理参数的分析与比较[J]. 热带农业科学, 2004, 24(1): 1-6.
- [7] 莫业勇, 杨少琼, 黎瑜. 橡胶无性系PRI07 胶乳生理参数的季节性变化[J]. 热带作物学报, 1999, 20(3): 12-15.
- [8] 吴明, 罗世巧, 校现周. 橡胶树新品种热研7-33-97 早刺激产量和生理效应研究初报[J]. 云南热作科技, 2000, 23(3): 1-4, 12.
- [9] D'AUZAC J. The regulation of cis polyisoprene production (natural rubber) from *Hevea brasiliensis* [J]. *Rat Physiol*, 1997, 1: 273-331.
- [10] 曹帮华, 耿蕴书. 刺槐种子硬实破除方法探讨[J]. 种子, 2002(4): 22-24.
- [11] 徐道英. 硫酸处理硬实种子效果研究[J]. 贵州师范大学学报, 1994, 11(1): 39-43.
- [12] 吴丽芳, 朱永友. IAA、NAA 对白三叶种子发芽的影响[J]. 草业科学, 2000, 17(2): 60-61.
- [13] 楚爱香, 张要战, 李艳梅, 等. 多叶羽扇豆种子发芽条件的研究[J]. 种子, 2005, 24(2): 42-43.
- [14] 尹淑霞. 磨砂对紫云英种子发芽率的作用[J]. 安徽农学通报, 2002(3): 43.
- [15] 田甜, 周禾. 敖汉苜蓿硬实种子处理方法研究[J]. 四川草原, 2004(8): 20-21.
- [16] 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, 23(9): 3-5.
- [17] 乌仁其木格. 二色胡枝子种子硬实特性的研究[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1996(1): 35-40.
- [18] 肖文一, 陈德新. 饲用植物栽培与利用[M]. 北京: 农业出版社, 1989: 386-389.
- [19] 邢谄能, 刘国道. 银合欢综合栽培技术[J]. 草业科学, 1990, 7(4): 42-44.
- [20] 刘国道. 热带牧草栽培学实验指导[M]. 儋州: 中国热带农业科学院品资所, 2004: 5-6.