

浓 H₂SO₄ 和 GA₃ 对榛种子萌发的影响

杨青珍, 王锋, 季兰 (1. 运城学院生命科学系, 山西运城 044000; 2. 山西农业大学园艺学院, 山西太谷 030801)

摘要 [目的] 探讨浓硫酸和 GA₃ 浸种及其交互作用对榛种子萌发的影响。[方法] 以平榛为试材, 将榛种子置于浓硫酸中分别浸种 0、10、20 和 30 min, 对酸蚀处理的种子, 分别用 0、100、300 和 500 ng/L 赤霉素浸种 24 h, 经与用湿沙自然层积 3 个月和在恒温箱中催芽。[结果] 浓硫酸酸蚀可提高榛种子发芽率, 且随着浓硫酸酸蚀时间的延长, 榛子的出苗率逐渐升高, 但酸蚀时间过长则容易使种胚受伤, 影响发芽, 以 20 min 的酸蚀效果较好。GA₃ 能有效打破榛种子休眠, 以 300 ng/L GA₃ 处理效果较好。浓硫酸和 GA₃ 对促进种子萌发有显著的交互作用, 以浓硫酸酸蚀 20 min 和 300 ng/L GA₃ 的处理组合对种子发芽率的提高效果最为显著 (P < 0.05)。[结论] 浓硫酸酸蚀榛种子配合赤霉素浸种能够打破榛子的休眠, 提高发芽率。

关键词 榛子; 浓硫酸; 赤霉素; 发芽率

中图分类号 S351.5⁺9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)22-09391-02

Effects of Sulphuric Acid and Gibberellin on Seed Germination of Hazelnut Seeds

YANG Qing-zhen et al (Department of Life Sciences, Yuncheng University, Yuncheng, Shanxi 044000)

Abstract [Objective] The aim was to discuss the effect of soaking seeds by concentrated sulphuric acid (H₂SO₄) and gibberellin (GA₃) and their interaction on seed germination of hazelnut. [Method] With *Corylus heterophylla* Fisch as tested material, its seeds were soaked with concentrated H₂SO₄ for 0, 10, 20 and 30 min, and the H₂SO₄ eroded seeds were again soaked with GA₃ at 0, 100, 300 and 500 ng/L for 24 h, and then they were put in incubator for accelerating germination after being stratified naturally in wet sand for 3 months. [Result] The concentrated H₂SO₄ could promote the seed germination of hazelnut. The germination rate was increased along with the prolongation of concentrated H₂SO₄ eroding time, but the too longer eroding time could injure the seed embryo and decrease the germination rate. The most appropriate eroding time for concentrated H₂SO₄ was 20 min. GA₃ could break the dormancy of hazelnut seeds with the optimum germination concn. were 300 ng/L. The concentrated H₂SO₄ and GA₃ showed significant interaction effect on seed germination. Among all the combination of concentrated H₂SO₄ and GA₃, the combination of 300 ng/L GA₃ and concentrated H₂SO₄ eroding for 20 min generated the significant effects on seed germination (P < 0.05). [Conclusion] The concentrated H₂SO₄ eroding hazelnut seeds combining with GA₃ soaking seeds could break the dormancy of hazelnut seeds and increase the germination rate.

Key words Hazelnut; H₂SO₄; GA₃; Germination rate

榛子为桦木科(Betulaceae)榛属(*Corylus* L.)植物, 落叶小乔木或灌木^[1]。榛子在我国河北、山西、山东、辽宁等地均有分布, 目前大部分尚处于野生状态, 但因其营养丰富、风味清香而深受人们喜爱, 是目前国内外具有较大开发潜力的树种之一。榛子为硬实类深度休眠物种, 经自然层积处理后, 其发芽率仍然很低。目前有关破除榛子休眠促进萌发尚未见报道。笔者试验研究浓 H₂SO₄ 和 GA₃(赤霉素)对榛种子萌发的影响。

1 材料与方

1.1 材料 平榛, 种子为 2005 年 8 月采收, 选取颗粒饱满的榛种子待处理。

1.2 方法 浓 H₂SO₄ 处理。浓 H₂SO₄ 浸种, 浸种时间分别为 0、10、20、30 min, 种子处理完后立即置流水冲洗 24 h, 冲洗风干后供试。GA₃ 处理。酸蚀后种子分别用 0、100、300、500 ng/L GA₃ 浸种 24 h。将处理后的种子分别与河沙(含水 50%~60%)按 1:5 比例混合, 在窖内进行自然层积 3 个月^[2], 然后, 在 20~25℃ 恒温箱中催芽, 再播种于营养钵中, 每天补充适量水分, 并定期观察种子发芽情况。共 16 个处理, 重复 3 次, 每重复 50 粒种子。

1.3 统计分析方法 用 SAS6.12 软件中 ANOVA 程序对试验结果进行方差分析和 Duncan's 多重比较。

2 结果与分析

2.1 方差分析结果 方差分析结果(表 1)显示, 浓 H₂SO₄ 的不同处理时间、不同浓度 GA₃ 处理以及它们之间的交互作用

对榛种子发芽率的影响均极显著。

表 1 榛种子发芽率方差分析

Table 1 Variance analysis on the germination rate of hazelnut seeds

因素 Factor	F 值 F value	Pr > F
浓 H ₂ SO ₄ 处理时间 Treating time of dense H ₂ SO ₄	647.84	0.000 1
GA ₃ 浓度 GA ₃ concentration	132.96	0.000 1
浓 H ₂ SO ₄ × GA ₃ Dense H ₂ SO ₄ × GA ₃	35.78	0.000 1

2.2 浓 H₂SO₄ 处理时间对榛种子发芽率的影响 榛种子经酸蚀处理后, 种壳受到腐蚀, 并在外种皮上出现很多裂纹, 从而增加种子的透水和透气性, 对打破榛种子的休眠有很重要的作用。

表 2 浓 H₂SO₄ 处理时间对榛种子发芽率的影响 (n = 12)

Table 2 Effects of treating time of oil of vitrid on the germination rate of hazelnut seeds

时间 min	发芽率 %	5% 差异性 Significance
Time	Germination rate	of difference at 0.05 level
0	35.917	C
10	57.250	B
20	71.833	A
30	29.583	D

注: 不同字母表示在 0.05 水平上存在差异。下同。

Nte: Different letters mean significant difference at 0.05 level.

由表 2 可知, 浓 H₂SO₄ 的处理时间的长短对榛种子发芽率的影响均显著 (P < 0.05)。浓 H₂SO₄ 处理不同时间 (0、10、20、30 min) 两两之间差异都显著 (P < 0.05)。随着浓 H₂SO₄ 处理时间 (0~20 min) 的延长, 榛种子发芽率显著上升, 以浓 H₂SO₄ 酸蚀 20 min 发芽率最高, 高达 71.833%, 显著高于其他处理时间种子发芽率。当处理时间进一步延长, 种子发芽率

基金项目 山西省自然科学基金 (20031076)。

作者简介 杨青珍 (1975-), 女, 山西襄汾人, 硕士, 讲师, 从事果树遗传育种研究。

收稿日期 2008-05-04

呈下降趋势, 30 min 酸蚀种子发芽率迅速下降, 与 20 min 种子发芽率相比较降低了 42.25%, 显著低于 0~20 min ($P < 0.05$)。这表明, 浓 H_2SO_4 酸蚀处理可以解除榛种皮的机械束缚, 打破休眠, 使多数种子萌发, 此结果与青钱柳、圆柏、秤锤树、大叶冬青、银钟花等的萌发特性相似^[3-7]。而且适当延长浓 H_2SO_4 酸蚀的时间可以提高榛子的出苗率, 但酸蚀时间过长, 则容易使种胚受伤, 影响发芽。该试验的最佳酸蚀时间为 20 min。

2.3 不同浓度的 GA_3 对榛种子发芽率的影响 由表 3 可知, GA_3 溶液的浓度对榛种子的发芽率有显著影响 ($P < 0.05$)。用激素处理的种子的发芽率均显著高于未用激素处理的对照 ($P < 0.05$), 特别是在浓度为 300 ng/L 时, 种子的发芽率最高, 且显著高于其他浓度。低于或高于此浓度时, 种子的发芽率均有不同的下降, 但仍然高于未用激素处理的对照。这表明 GA_3 能显著促进榛种子发芽, 一定范围内, 种子发芽率随着 GA_3 浓度的升高而升高, 但浓度过高促进作用有所下降, 最适宜的 GA_3 浓度为 300 ng/L。

表 3 不同浓度的 GA_3 对榛种子发芽率的影响 ($n = 12$)

Table 3 Effects of GA_3 at different concentrations on the germination rate of hazel seeds

浓度 mg/L	发芽率 %	5% 差异性 Significance
Concentration	Germination rate	of difference at 0.05 level
0	36.000	C
100	50.667	B
300	56.500	A
500	51.417	B

2.4 浓 H_2SO_4 和 GA_3 交互效应对榛种子发芽率的影响 从表 4 可看出, 浓 H_2SO_4 和 GA_3 交互作用对榛种子发芽率的影响均显著 ($P < 0.05$), 试验以浓 H_2SO_4 (酸蚀 20 min) \times GA_3 (300 ng/L) 榛种子发芽率最高。

表 4 浓 H_2SO_4 和 GA_3 对榛种子发芽率的交互影响

Table 4 Reciprocal effects of dense H_2SO_4 and GA_3 on the germination rate of hazel seeds

时间 min	GA_3 浓度 GA_3 concentration			
	0	100	300	500
0	32 \pm 2 H	36.67 \pm 2.89 G	37.33 \pm 1.15 G	37.67 \pm 2.52 G
10	40 \pm 2 G	59 \pm 5.57 E	63.33 \pm 1.53 DE	66.67 \pm 3.51 D
20	46 \pm 1 F	71.33 \pm 3.06 C	88.33 \pm 3.06 A	81.67 \pm 2.08 B
30	26 \pm 1 I	35.67 \pm 3.79 GH	37 \pm 1 G	19.67 \pm 1.53 J

3 讨论

(1) 硬实是植物界存在的普遍现象。由于硬实种子种皮的透水、透气性差和对胚生长的机械限制, 导致种子休眠。酸蚀是解除许多硬实种子休眠的主要方法之一。通过浓 H_2SO_4 酸蚀能够打破榛子的休眠, 提高出苗率。其作用是通过酸蚀种壳, 使种壳变薄, 重量减轻, 消除珠孔等部位的堵塞

物, 以增强种胚与外界的透性^[8]。而且适当延长浓 H_2SO_4 酸蚀的时间可以提高榛子的出苗率, 但酸蚀时间过长, 则容易使种胚受伤, 影响发芽。另外, 酸蚀处理随种类而异, 处理时间相差甚远, 不同产地和生长环境下的种子的处理时间差异也很大。试验结果表明, 浓 H_2SO_4 酸蚀 20 min 榛种子发芽率高于其他处理, 时间过短酸蚀不够, 不能消除珠孔等部位的堵塞物; 激素 GA_3 不能进入种胚, 发芽率相对不高。酸蚀时间过长, 则容易使种胚受伤, 试验通过解剖浓 H_2SO_4 酸蚀 30 min 未发芽种子, 发现种胚发黄, 说明浓 H_2SO_4 对种胚造成一定的伤害。

(2) 种子休眠和萌发这一对立的矛盾主要是由脱落酸和 GA_3 2 种植物激素的消长来调节的, 前者导致休眠, 后者促进萌发, 休眠种子中常含有高浓度的脱落酸, 抑制了催化种子内贮藏物质水解的酶, 因而阻碍萌发, 而 GA_3 则促进水解酶的形成, 导致贮藏物质转化为可溶状态, 从而解除休眠。外源 GA_3 可促进内源 GA_3 和生长素的合成, 提高种子活力^[9]。 GA_3 溶液能促进种子萌发, 其主要原因是其能促进种子萌发过程中 DNA、RNA 的合成。试验结果可以看出, 外源 GA_3 有利于榛种子休眠的打破, 并且随着 GA_3 浓度的提高, 榛种子的发芽率也越来越高, 但过高的 GA_3 浓度能抑制榛种子发芽。

(3) 硬实种子的休眠一方面由于种皮阻碍作用而导致其透性变化引起, 另一方面种子内部存在一些抑制物, 如脱落酸、生物碱等物质, 导致种子休眠^[10], 再者胚未完全成熟, 需要进行后熟才能萌发。在打破榛种子休眠方法上, 首先用浓 H_2SO_4 酸蚀种皮, 增加其透性, 有利于水、光、气体或溶质的交换; 然后用 GA_3 浸种使内部激素达到平衡, 最后用湿沙自然层积, 从而达到解除休眠的目的。该试验以浓 H_2SO_4 酸蚀 20 min, 再用 300 ng/L GA_3 浸种 24 h, 自然层积 3 个月, 榛种子发芽率最高。

参考文献

- [1] 梁维坚, 董德芬. 大果榛子育种与栽培 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [2] 纪淑芳, 吴玉美. 不同处理方法对榛种出苗率的影响 [J]. 中国农学通报, 2001, 17(2): 79-80.
- [3] 史晓华, 徐本美, 黎念林, 等. 银钟花种子休眠和萌发的初步研究 [J]. 种子, 2002(4): 7-9.
- [4] 徐本美, 史晓华, 黎念林. 大叶冬青种子的休眠与萌发初探 [J]. 植物引种驯化集刊, 1997(11): 150.
- [5] 徐本美, 冯桂强, 史晓华. 从秤锤树种子的萌发论酸蚀处理效应 [J]. 种子, 1999(5): 45.
- [6] 徐本美, 史晓华, 孙运涛. 膀胱果种子休眠与萌发的研究 [J]. 种子, 2002(1): 13.
- [7] 徐本美, 张治明, 闪崇辉, 等. 关于木本植物种子休眠与萌发的研究. 植物引种驯化集刊 [第十集] [M]. 北京: 科学出版社, 1995: 123.
- [8] 杨期和, 尹小娟, 叶万辉. 硬实种子休眠的机制和解除方法 [J]. 植物学通报, 2006, 23(1): 108-118.
- [9] 许月明. 赤霉素对杉木种子萌发及生物大分子合成的影响研究 [J]. 种子, 1990(1): 19-21.
- [10] 李蓉, 叶勇. 种子休眠与破眠机理研究进展 [J]. 西北植物学报, 2005, 25(11): 2350-2355.