

超声波对刺槐种子萌发的影响

杨玉红

(鹤壁职业技术学院,河南 鹤壁 458030)

摘要:以刺槐成熟种子为试材,研究了 40、59 KHz 超声波处理 0、5、10、15、25、30 min 对刺槐种子萌发的影响。结果表明:用 59 KHz 超声波处理种子 10 min 效果最好,可以使刺槐种子萌发率及发芽指数分别提高 44.3%。

关键词:超声波;刺槐;种子萌发

中图分类号:S 687.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0099-02

刺槐(*Robinia pseudoacacia* Linn)为豆科蝶形花亚科刺槐属落叶乔木或灌木,常见于我国中部和东部,其树冠高大,叶色鲜绿,每当开花季节绿白相映,素雅而芳香,可作为行道树、庭园观赏树、工矿区绿化及荒山荒地绿化的先锋树种^[2]。根部有根瘤,有提高地力之效^[1-2]。冬季落叶后,枝条疏朗向上,很像剪影,造型有国画韵味。刺槐木材坚硬,耐水湿,可供矿柱、枕木、车辆、农业用材;叶含粗蛋白,是许多家畜的好饲料;花是优良的蜜源植物,刺槐花蜜色白而透明,深受消费者欢迎;嫩叶、花可食,现已成为城市居民的绿色蔬菜;种子榨油供做肥皂及油漆原料^[3]。

刺槐主要用种子繁殖,然而刺槐种子因种皮厚而坚硬,透水性差,需经一定处理才能提高发芽率;目前常用的种子处理方法为热水浸种等^[4],能够在一定程度上提高发芽率。超声波是一种频率超过 20 KHz 的弹性机械波,具有广泛的生物学效应,有文献报道,用其处理种子可以提高萌发率,促进幼苗生长以至提高生物量或经济产量^[5],但未见关于超声波处理刺槐种子效应的报道;现以刺槐种子为研究材料,采用超声波清洗仪对种子进行不同频率和不同时间的超声波处理,以探讨超声波处理对刺槐种子萌发的影响。

表 1 处理时间及频率对发芽率的影响

因素	时间/min						处理频率/KHz	
	0	5	10	15	25	30	59	40
发芽率/%	42a	42a	47a	40ab	38ab	32b	44a	37b

注:显著性 $\alpha=0.05$,相同字母表示差异不显著,不同处理时间的数据为 2 种处理频率相同时间的平均数,下表同。

2 结果与分析

2.1 超声波处理的种子发芽率效应

超声波处理的种子发芽率效应表现在处理频率、处理时间及时间×频率 3 个方面。从表 1 可看出,2 种

1 材料与方法

1.1 试验材料

国槐种子购自河南省林木种子分公司,为 2008 年正常成熟的种子,按照国标(GB7908-1999)进行种子质量分级为 I 级。超声波处理仪器为 2 种超声波清洗仪(SB25-12D; 40 KHz、500 W 及 SK8200HP; 59 KHz、500 W),处理介质为自来水。

1.2 试验方法

首先对刺槐种子进行常规处理,即用 75℃ 热水浸种,边倒边搅拌,使之自然冷却,24 h 后,分别对刺槐种子进行不同时间(0、5、10、15、25、30 min)的超声波处理。处理后的种子用清水冲洗数次,依照林木种子检验规程(GB2772-1999)进行棉床发芽测定试验,5 次重复,每重复 100 粒。发芽温度 26℃,光照 12 h,适量水分。置床后 72 h 随机选取种子置于-80℃超低温冰箱备用。

1.3 测定指标方法

发芽率: $GP=G/S$, G 指在测定时间内正常发芽种子数, S 指发芽测定种子数;发芽指数: $GI=\sum G_t/D_t$, G_t 指在不同时间(第 t 天)的发芽量, D_t 指不同的发芽试验天数,所有指标数据处理均由 Spss. 13.0 软件完成。

频率的平均处理结果存在显著性差异($P=0.0066$),即 59 KHz 的处理结果(44)明显优于 40 KHz。而不同处理时间之间处理效果差异显著($P=0.0256$),其中以处理 10 min 效果最好(47%)。时间与频率的交互作用在发芽率及发芽指数指标上表现出显著性($P=0.0025$, $P=0.0004$),在其它观测值上则不具显著性。

时间与频率的交互作用表现在:59 KHz 超声波处理 5、10 和 25 min 的种子发芽率比对照分别提高 7.8%、44.3% 和 10.3%;40 KHz 超声波处理 15 min

作者简介:杨玉红(1966-),女,河南鹤壁人,硕士,教授,研究方向为林木种质资源。E-mail:yuzhao88666@sina.com。

收稿日期:2011-06-03

的种子发芽率提高 8.4%；相反，有些处理反而抑制种子发芽，导致发芽率下降，其中 40 KHz 处理最为明显，除处理 15 min 外，其它处理均抑制种子萌发，处理 25 min 和 30 min 抑制作用最强，种子发芽率降低达 28%。综上可知，用 59 KHz 超声波处理种子 10 min 是最好的刺槐种子处理方案(图 1)。

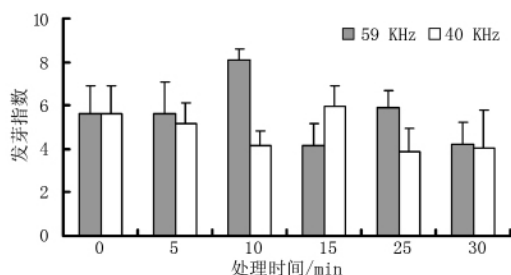


图 1 处理刺槐种子发芽率

表 2 处理时间及频率对发芽指数的影响

因素	时间/min						处理频率/KHz	
	0	5	10	15	25	30	59	40
发芽指数	5.60a	5.39a	6.13a	5.05ab	4.89ab	4.13a	5.60a	4.79b

3 结论与讨论

用 59 KHz 超声波处理种子 10 min 效果最好，可以使刺槐种子萌发率提高 44.3%、发芽指数提高 44.3%。

综合该试验结果及前人的研究结果可以看出，不同植物种子对于超声波处理的反应不同。苏铁种子经超声波(1.45 MHz, 25 W)处理 20 min 效果最好^[6]；柴胡种子经超声波(50 W, 40 KHz)处理 25 min，种子发芽测定指标最优^[7]；冬瓜种子经 5 min 的超声(80 W, 40 KHz)处理可显著促进萌发，种子发芽率、发芽势、发芽指数和发芽速率均有提高^[8]；不同频率和处理时间的超声波处理对于烤烟种子发芽影响效果不同，低频处理更易促进种子发芽，高频处理则更易促进幼苗生长和根系生长，相同频率处理时间不同所表现出效果也截然不同^[9]。这说明超声波处理频率和处理时间对种子萌发具有不同的影响效果，同时种子本身特性也会对处理效果产生影响，具体树种的超声波最佳处

2.2 超声波处理的种子发芽指数效应

种子发芽指数是衡量种子活力的一个重要指标，它揭示种子萌发的进程，反映种子发芽的速度。对刺槐种子进行超声波处理，发芽指数分析结果见表 2 及图 1。由表 2 可知，超声波处理时间、频率对刺槐种子发芽指数的影响均达显著水平。从图 1 可看出，59 KHz 和 40 KHz 超声波对刺槐种子发芽指数的影响变化趋势与发芽率的变化相似；59 KHz 超声波对种子发芽指数整体无影响，而 40 KHz 处理却降低种子发芽指数，比对照下降 14.5%。各处理中，59 KHz 超声波处理种子 10 min 后，种子发芽指数最高(8.08%)，比对照提高 44.3%；40 KHz 超声波处理种子 25 min 后，种子发芽指数最低(3.85%)，比对照低 31.2%。

理方案只有通过具体试验才能得到。

参考文献

- [1] 徐开未, 张小平, 陈远学, 等. 刺槐、紫穗槐、黄檀根瘤菌抗逆性的初步研究[J]. 湖北农业科学, 2009, 48(2): 321-323, 328.
- [2] 陈文新, 汪恩涛, 陈文峰. 根瘤菌豆科植物共生多样性与地理环境的关系[J]. 中国农业科学, 2004, 37(1): 81-86.
- [3] 郭瑞才, 张兴亮. 刺槐退耕还林工程的先锋树种[J]. 山西林业科技, 2004(3): 33-36.
- [4] 宋永芳. 刺槐资源的开发利用[J]. 林业科技开发, 2002, 16(5): 11-13.
- [5] 任兴安, 王益善, 杨波, 等. 超声对水稻生长发育和增产效果的实验研究[J]. 应用声学, 1993, 12(1): 31-33.
- [6] 肖宜安, 李化茂, 冯若. 超声辐照对苏铁种子萌发的影响[J]. 植物生理学通讯, 1999, 35(4): 293.
- [7] 董汇泽, 杨君丽, 张生菊. 超声波对野生柴胡种子萌发及活力的影响[J]. 中国种业, 2005(12): 46-47.
- [8] 陆美莲, 郑慧明. 理化处理促进冬瓜种子萌发[J]. 作物杂志, 2003(6): 38-39.
- [9] 郭孝武. 超声波对烤烟种子发芽和幼苗生长的影响[J]. 植物生理学通讯, 1994(5): 352.

Effects of Ultrasonic Wave on *Robinia pseudoacacia* Seeds

YANG Yu-hong

(Hebi College of Vocation and Technolgy, Hebi, Henan 458030)

Abstract: Using the ripe seeds of *Robinia pseudoacacia* Linn as the test materials, the effects of 40 KHz, 59 KHz under Ultrasonic wave 0, 5, 10, 15, 25, 30 min on germination of *Sophora japonica* seeds were studied. The results showed that the seeds treated by 59 KHz Ultrasonic wave for 10 min had germination rate and germination index 44.3% higher than contrast respectively.

Key words: ultrasonic wave; *Robinia pseudoacacia* Linn; seed germination