

不同预处理方法对连翘种子萌发的影响

李 莉, 韩瑜霞, 苏文娟, 武春燕, 杨延登

(长治学院生物科学与技术系, 山西 长治 046011)

摘 要:连翘种皮僵硬, 自然条件下发芽时间长, 出苗率低, 严重影响其种子繁育。本文采用不同 pH 值、高锰酸钾、吡啶乙酸、过氧化氢四种化学方法对连翘种子进行预处理, 为提高其种子萌发率提供依据。实验结果表明, 适宜的预处理对连翘种子萌发有促进作用。pH=8 的碱性溶液预处理后连翘种子发芽率约高于对照组 21%, 发芽指数为对照组的 1.14 倍。低浓度的高锰酸钾、过氧化氢、吡啶乙酸溶液预处理促进种子萌发, 高浓度则抑制种子萌发。0.1 g/L 的高锰酸钾溶液预处理后对连翘种子的发芽能力提高最大, 发芽率、发芽势、发芽指数分别提高了 31.58%、61.67%、37.69%。0.1 g/L 的吡啶乙酸溶液预处理后连翘种子发芽率高于对照组 26.32%, 发芽势高于对照组 53.33%, 发芽指数高于对照组 32.68%。1% 的过氧化氢预处理后连翘种子发芽率高于对照组 24.74%, 发芽势高于对照组 31.68%, 发芽指数高于对照组 26.08%。

关键词:预处理; 连翘; 种子萌发

中图分类号: S685.24

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2019)03-0033-04

Effects of Different Pretreatment on the Seed Germination of *Forsythia suspensa*

LI Li, HAN Yuxia, SU Wenjuan, WU Chunyan, YANG Yandeng

(Department of Biological Sciences and Technology, Changzhi University, Changzhi 046011, China)

Abstract: This study focus on improving the germination rate of seeds of *Forsythia suspensa*, which has rigid seed coat, long germination time under natural conditions. Four chemical methods including pH value, potassium permanganate, IAA and hydrogen peroxide were used to pretreat the *Forsythia suspensa* seeds, providing a basis for improving the seed germination rate. The germination rate of *Forsythia suspensa* seeds pretreated with pH=8 was about 21% higher than the control group, and the germination index was 1.14 times higher than the control group. Low concentration of potassium permanganate, hydrogen peroxide and IAA solution pretreatment promoted seed germination, high concentration inhibited seed germination. After pretreatment with 0.1 g/L potassium permanganate solution, the germination capacity of *Forsythia suspensa* seeds was improved to the maximum, and the germination rate, germination energy and germination index were increased by 31.58%, 61.67% and 37.69%, respectively. The germination rate of *Forsythia suspensa* seeds was 26.32% higher, the germination energy was 53.33% higher and the germination index was 32.68% higher than the control. After 1% hydrogen peroxide pretreatment, the germination rate of the *Forsythia suspensa* seeds was 24.74% higher, the germination energy was 31.68% higher, and the germination index was 26.08% higher than the control.

Key words: Pretreatment; *Forsythia suspensa*; Seed germination

连翘(*Forsythia suspensa*), 落叶灌木, 属木樨科连翘属。早春先花植物, 具观赏价值, 为重要的园林绿化植物^[1]。其果实可入药, 性微寒, 具有

清热解毒、消肿、散结的功效^[2]。近年来随着连翘的观赏和药用价值的不断开发利用, 野生资源的保有量难以满足市场需求, 人工播种育苗视为最简单有效的途径之一^[3]。然而连翘种皮僵硬, 自然条件下发芽时间长, 出苗率低^[4-6]。因此采用不同化学方法对连翘种子进行预处理的试验研究, 旨在为连翘的播种育苗提供依据。

1 材料与方

收稿日期: 2018-11-30

基金项目: 山西省高校创新学科群项目(XKQZXM200603); 院级专项科研项目(JD201706); 院级大学生创新创业项目(2018DC05)

作者简介: 李 莉(1984-), 女, 实验师, 硕士, 现主要从事天然产物研究工作。

1.1 材料

连翘种子:购自安泽县(当年成熟自然干燥种子)。

1.2 方法

1.2.1 药剂处理

选出颗粒饱满的连翘种子备用,用0.5%次氯酸钠溶液于室温下消毒5~10 min并用蒸馏水冲洗残留的次氯酸钠溶液。消毒处理后的连翘种子分别用不同浓度的高锰酸钾、吡啶乙酸、过氧化氢和不同pH值缓冲液浸泡处理4 h。高锰酸钾和吡啶乙酸溶液的浓度设置为0.1、0.2、0.4、0.6、0.8 g/L,过氧化氢溶液的浓度梯度设置为0.1%、0.5%、1%、1.5%、2%。pH值设置5、6、8、9。

1.2.2 发芽试验

将各处理的连翘种子用蒸馏水冲洗干净,放入铺有两层滤纸的培养皿中,每皿50颗种子。将培养皿放到25℃(光照12 h,黑暗12 h,湿度40%)恒温培养箱中进行发芽试验。试验重复3次。每天观察记录各处理的发芽情况,至连续3 d无发芽种子即停止试验。发芽率=(发芽种子数/供试种子数)×100%;发芽势=(种子第7 d发芽数/供试种子数)×100%;发芽指数= $\sum (G_t/D_t)$,其中 G_t 为t日内的发芽数, D_t 为相应的发芽天数^[7]。

1.2.3 数据处理

采用Excel 2003软件和SPSS分析软件进行统计分析与数据处理。

2 结果与分析

2.1 不同pH处理对连翘种子萌发的影响

不同pH处理对连翘种子萌发的影响见图1、图2、图3。酸性溶液预处理对连翘种子萌发有抑制作用,弱碱性溶液预处理对连翘种子萌发有促进作用,强碱性溶液预处理对连翘种子萌发有抑制作用。pH=5的酸性溶液预处理后连翘种子发芽率显著低于对照,发芽率仅为28.67%,发芽势4%,发芽指数1.59。pH=8的碱性溶液预处理后连翘种子发芽率约高于对照组21%,发芽指数为对照组的1.14倍,发芽势则低于对照组,统计学分析显示与对照组相比差异显著($P<0.05$),表明碱性溶液预处理能够提高连翘种子发芽率,但延缓种子的发芽时间。同时随着pH的进一步升高,连翘种子萌发受到抑制。

2.2 高锰酸钾处理对连翘种子萌发的影响

高锰酸钾处理对连翘种子萌发的影响见图4、图5、图6。0.1 g/L的高锰酸钾溶液预处理后对

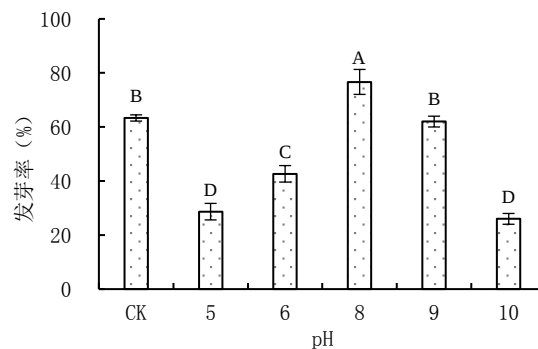


图1 不同pH处理对连翘种子发芽率的影响

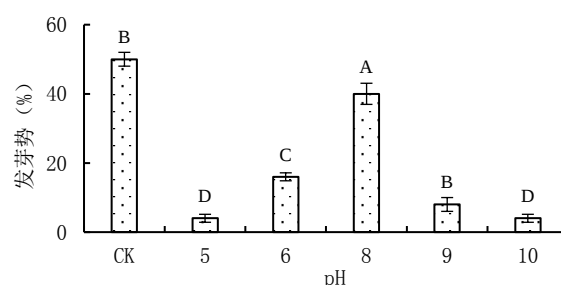


图2 不同pH处理对连翘种子发芽势的影响

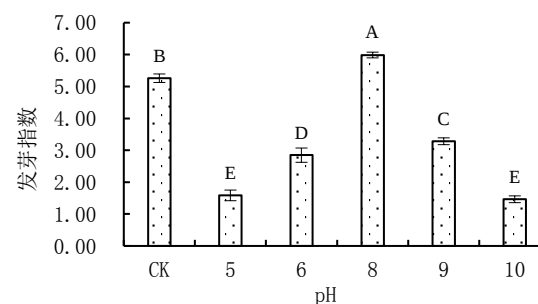


图3 不同pH处理对连翘种子发芽指数的影响

连翘种子的发芽能力提高最大,发芽率、发芽势、发芽指数分别提高了31.58%、61.67%、37.69%。处理浓度为0.2~0.6 g/L时,连翘种子发芽率等各项指标均低于处理组0.1 g/L,但高于对照组,且差异显著($P<0.05$)。随着处理浓度的升高,连翘种子发芽率、发芽势、发芽指数显著低于对照组($P<0.05$)。表明低浓度的高锰酸钾溶液(0.1~0.6 g/L)预处理促进连翘种子萌发,高浓度的高锰酸钾溶

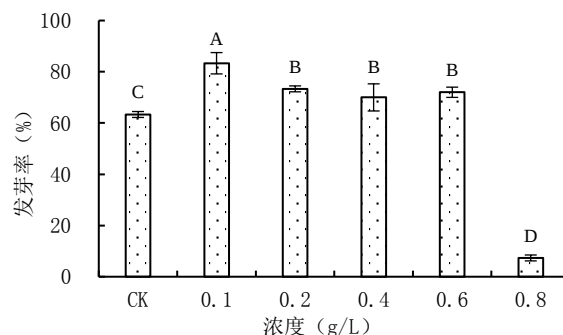


图4 高锰酸钾处理对连翘种子发芽率的影响

液(0.8 g/L)预处理抑制连翘种子萌发。

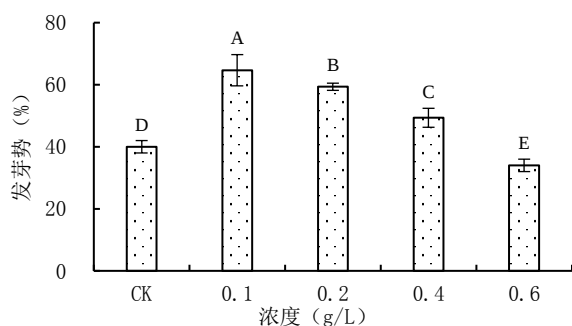


图5 高锰酸钾处理对连翘种子发芽势的影响

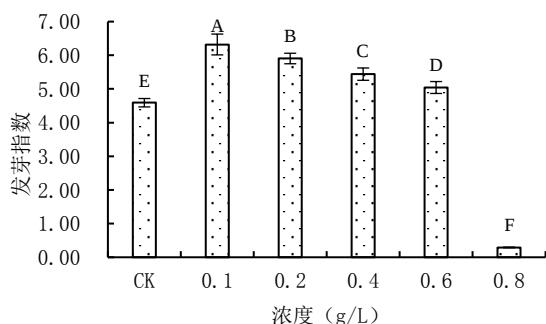


图6 高锰酸钾处理对连翘种子发芽指数的影响

2.3 吲哚乙酸处理对连翘种子萌发的影响

吲哚乙酸处理对连翘种子萌发的影响见图7、图8、图9。低浓度的吲哚乙酸溶液(0.1~0.6 g/L)预处理促进连翘种子萌发,高浓度的吲哚乙酸溶液(0.8 g/L)预处理抑制连翘种子萌发。0.1 g/L的吲哚乙酸溶液预处理后连翘种子发芽率高于对照组26.32%,发芽势高于对照组53.33%,发芽指数高于对照组32.68%。0.4 g/L的吲哚乙酸溶液预处理后的连翘种子发芽率高于对照组,但统计分析显示二者差异不显著($P>0.05$),发芽势和发芽指数显著高于对照组。差异性分析表明,0.2~0.6 g/L各处理组之间发芽率无显著差异($P>0.05$)。

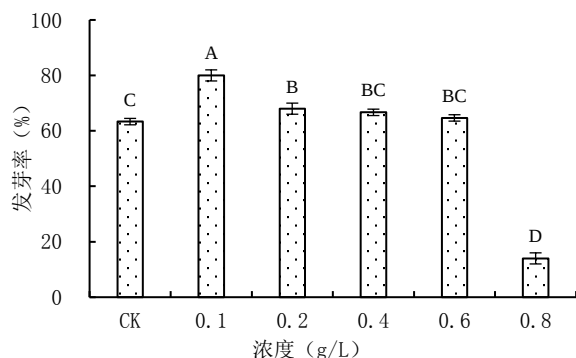


图7 吲哚乙酸处理对连翘种子发芽率的影响

2.4 过氧化氢处理对连翘种子萌发的影响

过氧化氢处理对连翘种子萌发的影响见图10、图11、图12。实验表明低浓度过氧化氢($\leq$

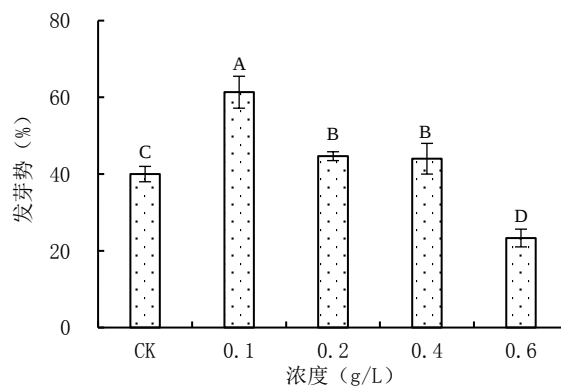


图8 吲哚乙酸处理对连翘种子发芽势的影响

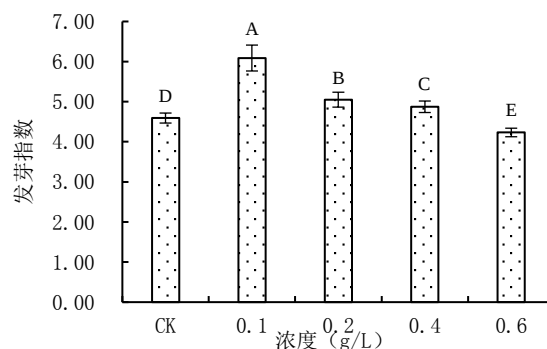


图9 吲哚乙酸处理对连翘种子发芽指数的影响

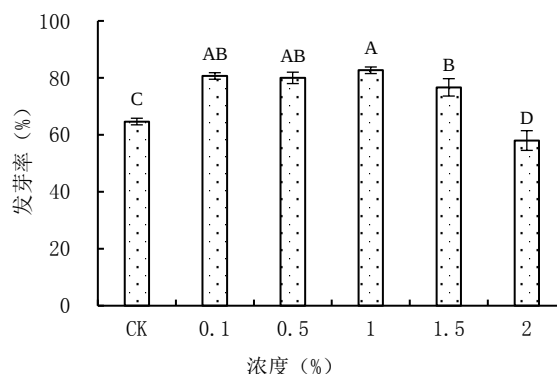


图10 过氧化氢处理对连翘种子发芽率的影响

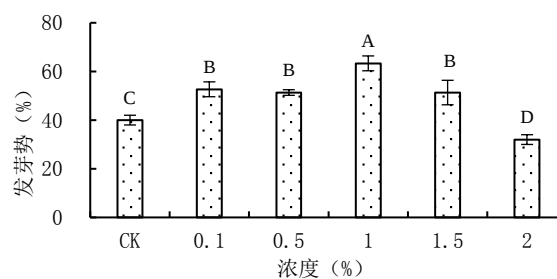


图11 过氧化氢处理对连翘种子发芽势的影响

1.5%)预处理对连翘种子萌发有显著的促进作用,高浓度过氧化氢(2%)预处理对连翘种子萌发则表现为抑制作用,且不同处理与对照组相比差异显著($P<0.05$)。0.1%的过氧化氢溶液预处理后连翘种子萌发情况各项指标显著高于对照组,发

芽率高于对照组 24.74%, 发芽势高于对照组 31.68%, 发芽指数高于对照组 26.08%。随着浓度的升高, 连翘种子萌发情况与对照组相比显著增加, 但各处理之间发芽率差异不显著 ($P>0.05$)。浓度达 2% 时, 连翘种子发芽情况显著降低。

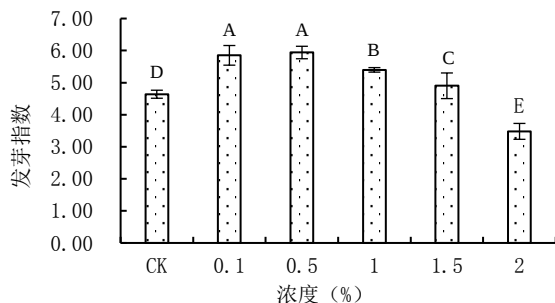


图 12 过氧化氢处理对连翘种子发芽指数的影响

3 结论与讨论

种子萌发受多种因素影响, 包括外部的生态环境因素和内部的生理因素^[8-9]。连翘种子休眠原因主要是种皮坚硬, 结构致密, 不透水, 同时种皮孔隙小, 壳将种子包裹严实, 吸水后, 气体流通困难, 不透水^[10-13]。采用不同化学方法对连翘种子预处理结果表明, 酸性和碱性较强的溶液抑制连翘种子的萌发, 弱碱性溶液则对连翘种子休眠破除有一定的促进作用, 增强连翘种子生活力, 谢文洁等研究了不同 pH 处理对贯叶连翘及贵州小连翘种子萌发的影响, 结果与之相似, 种子在酸性溶液中萌发也受到抑制, 分析其原因可能是溶液中钠离子的毒害效应及渗透胁迫作用^[14-15]。低浓度 (0.1 ~ 0.6 g/L) 的高锰酸钾和过氧化氢溶液处理对连翘种子休眠破除有一定的促进作用, 过氧化氢处理使种子表面和内部产生大量气泡, 氧气增多, 呼吸作用加强, 与能量代谢有关酶活性提高, 有利于种子干燥过程中和吸胀过程中膜损伤的修复, 促进胚生长, 高浓度 (0.8 g/L) 的高锰酸钾和过氧化氢溶液, 氧化性太强, 使种子失活, 抑制连翘种子的萌发^[14]。低浓度吡啶乙酸溶液处理促进连翘种子萌发的原因可能是: 低浓度生长

素可刺激形成层细胞分裂, 促进种子萌发, 也可以增强种子生活力^[16-18]。对于连翘种子休眠破除机制的分析, 还需要进一步的研究。

参考文献:

- [1] 赵成成. 连翘特征特性及培养技术[J]. 中国农业信息, 2016 (11): 147-148.
- [2] 赵燕, 李安平, 孙斌, 等. 连翘种子质量标准研究[J]. 园艺与种苗, 2014 (4): 29-33.
- [3] 王贵元. 不同浓度 6-BA 和 GA₃ 处理对豆梨实生苗生长的影响[J]. 吉林农业科学, 2015, 40 (4): 87-89.
- [4] 牛芳芳, 唐秀光, 任士福, 等. 连翘种子萌发特性研究[J]. 河北林果研究, 2013, 28 (2): 150-153.
- [5] 董诚明, 陈随清, 冯卫生, 等. 连翘种子萌发特性研究[J]. 河南中医学院学报, 2005, 20 (1): 26-27.
- [6] 杨文秀, 杨忠仁, 李红艳, 等. 促进植物种子萌发及解除休眠方法研究[J]. 内蒙古大学学报, 2008 (2): 221-224.
- [7] Williamson G B, Richardson D. Bioassays for allelopathy: Measuring treatment responses with independent controls[J]. J Chem Ecol, 1998, 14 (1): 181-187.
- [8] 陈伟, 马绍宾, 陈宏伟. 种子休眠类型及其破除方法概述[J]. 安徽农业科学, 2009, 37 (33): 16237-16239.
- [9] 耿艳秋, 李大勇, 吴莹, 等. 低温胁迫对玉米萌发出苗期生理生化指标的影响[J]. 东北农业科学, 2016, 41 (6): 11-15.
- [10] 唐华江, 赵丽丽, 陈超, 等. 不同处理方法对 2 种雀稗属牧草种子萌发的影响[J]. 种子, 2017, 36 (2): 73-76.
- [11] 曹红委. 种子休眠及破除休眠的方法[J]. 河南农业, 2011 (19): 43.
- [12] 李惠民. 贯叶连翘种子休眠特性及光对种子萌发的影响[J]. 西安工程大学学报, 2012 (6): 788-790.
- [13] 青格乐, 王玉芝, 张琼琳, 等. 植物种子休眠及破除方法研究进展[J]. 安徽农业科学, 2013, 41 (11): 4715-4716.
- [14] 谢文洁, 陈训. 不同 pH 处理对贯叶连翘及贵州小连翘种子萌发的影响[J]. 贵州科学, 2012, 30 (3): 76-79.
- [15] 黄丹, 许岳香, 胡海波. 植物种子休眠原因与机理的研究进展[J]. 亚热带植物科学, 2010, 39 (2): 78-83.
- [16] 胡真明, 张雅君, 沈天文, 等. 盐胁迫对贯叶连翘种子萌发及幼苗 POD 的影响[J]. 常州理工学院学报, 2016, 30 (4): 120-124.
- [17] 翟书华, 杨晓虹. 不同激素处理对海菜花种子萌发特性的影响[J]. 种子, 2017, 36 (8): 72-74.
- [18] 杨俊年, 胡廷章, 秦刚, 等. 两种因子对水稻陈年种子萌发的影响[J]. 吉林农业科学, 2013, 38 (2): 21-26.