

盐胁迫对罗布麻种子萌发及幼苗生长的影响

荆瑞英, 刘庆超, 王 静, 刘庆华, 王奎玲

(青岛农业大学 园林园艺学院, 山东 青岛 266109)

摘 要:研究了不同浓度盐胁迫对罗布麻种子萌发及幼苗生长的影响。结果表明:对照及盐浓度为 20% 条件下种子萌发率最高;随着盐胁迫增加, SOD、POD 活性及脯氨酸含量先增大后减小, 在盐浓度 60% 处达到最大值;MDA 的含量先减小后增大, 在 40% 处达到最小值。表明一定浓度的盐胁迫可以促进罗布麻幼苗的生长, 种子萌发以无盐及低盐环境最好。

关键词:罗布麻;种子萌发;盐胁迫;幼苗生长

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)09-0043-04

罗布麻(*Apocynum venetum* L.)为夹竹桃科罗布麻属多年生草本盐生植物, 别名茶叶花、茶棵子、漆麻、野麻、野茶叶等。在俄国、中亚地区、地中海沿岸及蒙古、印度、北美等地均有分布。在我国的主要产区为新疆、内蒙古、甘肃、青海、江苏沿海地区、山东的黄河故道沿岸等地^[1]。目前有关罗布麻的研究, 大多围绕其化学成分、药用保健、纺织及繁育技术等方面^[2-6]。此外, 揭雨成等^[7]研究了罗布麻的生态习性;陆嘉惠等^[8]、周玲玲等^[9]、苏忠等^[10]对罗布麻雌雄蕊结构、结实率与小花数量、传粉生物学等进行了研究。

有关海水胁迫对罗布麻植株生长及生理特性的影响研究鲜有报道, 为进一步开发利用罗布麻资源, 丰富沿海地区的观赏植物种类, 该试验通过研究海水胁迫下罗布麻生长发育特点及生理生化的响应特性, 探讨罗布麻对盐环境的适应性, 为其园林应用及逆境生理研究提供相关资料。

1 材料与方法

1.1 试验材料

罗布麻种子于 2010 年 10 月采自青岛棘洪滩。

1.2 试验方法

试验于 2011 年 6~8 月进行, 盐溶液的配制按 Mocledon 配方^[11]。将配好的人工海水, 分别配制成 20%、40%、60%、70%、80% 浓度, 以蒸馏水为对照。将

50 粒种子放入垫有滤纸的培养皿中, 加适量处理液, 3 次重复。在人工气候箱中培养, 每天光照 12 h, 温度为 25℃, 相对湿度为 75%, 光照强度为 100 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

1.3 项目测定

每天统计种子的萌发粒数, 在种子萌发稳定后, 每个处理随机挑出 10 棵幼苗, 测茎长、根长及侧根数求平均值, 鲜重求总和。统计发芽指数(Gi), $G_i = \sum (G_t/D_t)$ 。采用 TTC 法^[12]测根系活力。NBT 光还原法测定超氧化物歧化酶(SOD)活力, 以 $\text{U} \cdot \text{g}^{-1}(\text{FW}) \cdot \text{h}^{-1}$ 表示。愈创木酚法测定过氧化物酶(POD)活力, 以 $\text{U} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 表示。丙二醛(MDA)含量参照硫代巴比妥酸(TBA)比色法测定, 以 $\mu\text{mol/g}$ 表示。酸性茚三酮法测脯氨酸的含量, 以 $\mu\text{g/g}(\text{FW})$ 表示。

2 结果与分析

2.1 萌发率

由图 1 可知, 在对照及 20% 盐胁迫下发芽率最高, 达 99.5%。随着盐浓度的增加, 萌发率先平缓不变后下降。说明低盐对种子萌发没抑制作用, 高浓度盐对种子萌发有明显的抑制作用。方差分析表明, 处理 20%、40% 与对照差异不明显, 其它处理与对照差异显著。

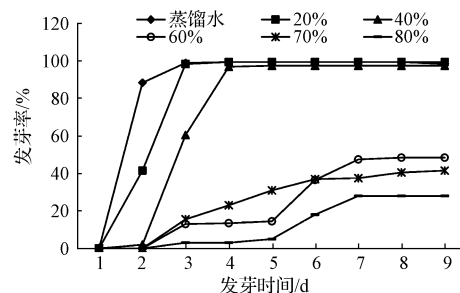


图 1 不同盐胁迫下罗布麻萌发曲线

2.2 发芽指数

由图 2 可知, 随着盐浓度的增加, 发芽指数呈下降

第一作者简介:荆瑞英(1984-), 女, 山东枣庄人, 硕士, 研究方向为园林植物栽培。E-mail: jingruiying0813@163.com。

责任作者:王奎玲(1963-), 女, 山东烟台人, 博士, 教授, 研究方向为园林植物遗传育种及园林植物应用栽培。E-mail: wkl6310@163.com。

基金项目:山东省良种工程资助项目(鲁科农社字[2008]167号)。

收稿日期:2012-02-24

趋势。对照组在第2天达到最高值,而其它处理随着盐浓度的增加,最高值依次推迟。说明无盐条件下优于盐处理。方差分析表明,对照组与20%、40%差异不明显,其它处理与对照差异显著。

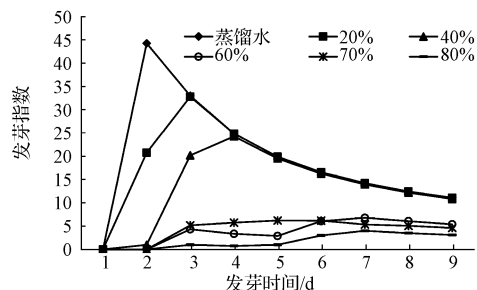


图2 不同盐胁迫下罗布麻的发芽指数

2.3 幼苗生长

由图3可知,随着盐浓度的增加,茎长呈现逐渐减小的趋势,而根长呈先增大后减小的趋势。根长的最大值则出现在20%盐胁迫处,说明一定盐浓度有利于根的生长。方差分析表明,茎长各处理与对照都存在显著差异。对于根长,20%与对照无显著差异,40%以上各盐胁迫处理与对照存在显著差异,根长在盐浓度为60%、70%、80%处理之间无显著差异。

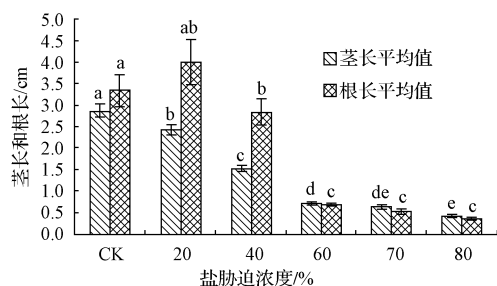


图3 不同盐胁迫对罗布麻株高和根长的影响

注:数据为3次重复的均值。不同小写字母表示处理间差异显著。下同。

2.4 鲜重

由图4可知,随着盐浓度的增加,鲜重呈先增后降的趋势,鲜重最大值出现在20%盐胁迫时,20%与40%处理鲜重明显大于对照,其余处理低于对照,说明盐浓度小于60%促进罗布麻生物量的增加。方差分析表明,各浓度处理除60%与70%外,其它处理间差异显著。

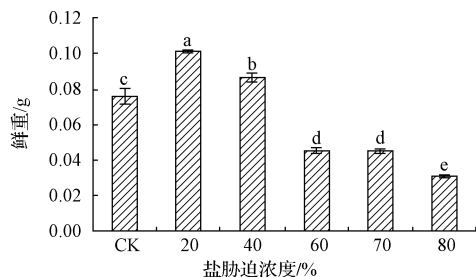


图4 不同盐胁迫对罗布麻鲜重的影响

2.5 侧根数

由图5可知,随着盐胁迫强度的增加,侧根数呈现先增后降的趋势,在40%盐处理下侧根数出现最大值,20%与40%处理的侧根数明显多于对照,其它处理的侧根数少于对照,说明一定盐浓度能促进罗布麻侧根数的增加。方差分析表明,各处理与对照差异显著,20%与40%盐处理间差异不显著,60%~80%盐处理间也差异不显著。

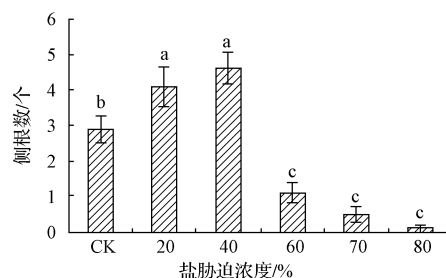


图5 不同盐胁迫对罗布麻侧根数的影响

2.6 根系活力

由图6可知,随着盐浓度的提高,根系活力呈先增加后下降的趋势。盐浓度低于40%时,根系活力均大于对照,在40%达到最大值,大于60%根系活力急剧下降。说明大于60%不利于根系的生长。方差分析表明,不同盐处理与对照差异显著。

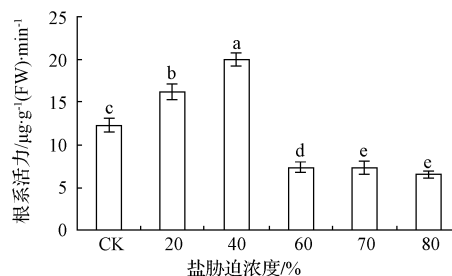


图6 不同盐胁迫对罗布麻根系活力的影响

2.7 SOD和POD活性

由图7可知,随着盐浓度的增加,SOD和POD活性均先上升再下降,在盐浓度60%时达到最大。方差分析表明,SOD活性40%与60%与其它处理间差异显著,而其它处理间差异不显著。POD活性,所有处理均高于对照,除盐浓度60%处理与其它处理间差异显著外,其它处理间差异不显著。

2.8 丙二醛(MDA)含量

由图8可知,随着盐浓度的增加,MDA含量呈先降后升的趋势,在盐浓度40%时达到最小值。在60%处开始增加,且并明显高于对照。方差分析表明,在20%与40%处与对照差异不显著,其余处理与对照差异显著。

2.9 脯氨酸含量

由图9可知,随着盐浓度的增加,脯氨酸的含量先缓慢增加,到60%时急剧增大,达到最大值,脯氨酸含量

是对照的 11 倍。然后急剧下降,但总含量大于对照。方差分析表明,各处理与对照差异显著,其中 20% 和 40% 之间差异不显著。

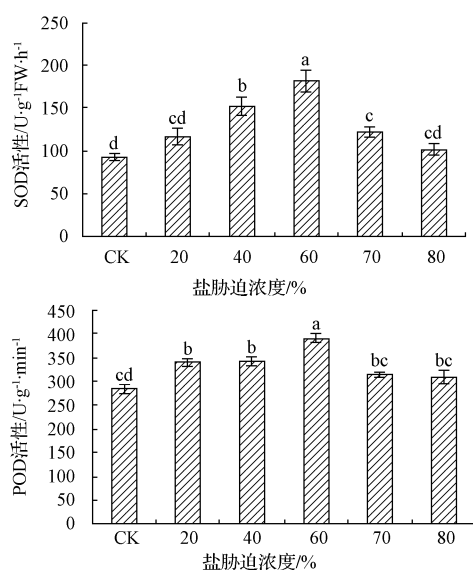


图7 不同盐胁迫对罗布麻 SOD、POD 活性的影响

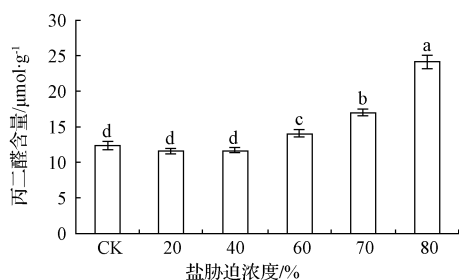


图8 不同盐胁迫对罗布麻 MDA 含量的影响

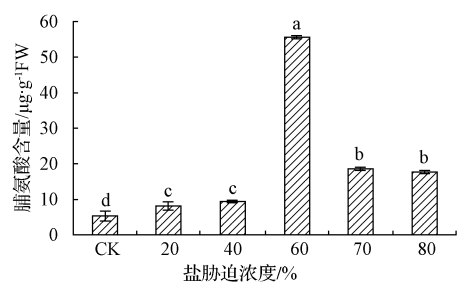


图9 不同盐胁迫对罗布麻脯氨酸含量的影响

3 结论与讨论

盐生植物适应盐碱的环境,萌发也受到抑制^[13]。该研究表明,在蒸馏水与 20% 盐处理中发芽率最高,达到 99.5%,小于 40% 与无盐条件下的情况差别不大,说明罗布麻种子对盐有一定的耐受性,有研究表明,低浓度的中性盐能促进罗布麻种子的萌发,与该试验有一定的一致性。而高浓度明显抑制罗布麻种子的萌发。这与张秀玲等^[14]研究盐胁迫对罗布麻种子萌发的影响的结论一致。

随着盐浓度的增加,茎长呈现减少的趋势,而根长、侧根数、鲜重及根系活力都呈现先增加后减小的趋势。

说明随盐浓度的升高,罗布麻地上部分的生长受到明显的抑制,地下部分的生长在浓度不高于 40% 的情况下,具有促进作用,高于此浓度有抑制作用,这与郑学平等^[15]研究 Na_2CO_3 、 MgSO_4 对罗布麻种子萌发及幼苗生长的影响的结论基本相一致。

相关研究表明,植物在受到盐胁迫时,植物体内的游离脯氨酸含量会迅速增加^[16]。该试验表明,脯氨酸含量随盐胁迫的加强呈现先增加(60% 盐浓度时急剧增加)后降低的趋势。但盐处理的脯氨酸含量高于对照,说明盐胁迫下脯氨酸有所积累,以改善植物体带来的伤害。较高的盐浓度可能由于植物受到伤害,使脯氨酸的合成受到抑制。

超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化物酶(POD)是细胞抵御活性氧伤害的保护酶系统的主要成分,在清除活性氧、阻止活性氧形成和延缓植物衰老等方面起着重要的作用,其活性水平也决定了膜脂过氧化程度^[17]。该试验中 SOD 和 POD 活性均表现先升高后降低的趋势,说明盐处理小于 60% 保护酶维持较高的活性,可降低盐胁迫对幼苗的伤害,而大于 60% 保护酶活性降低,说明保护酶的调节能力是有限的^[18]。试验表明,MDA 含量变化趋势与 SOD 和 POD 的基本相反,说明 SOD 和 POD 作为活性氧的有效清除剂能,降低了幼苗受到的伤害,MDA 作为膜脂过氧化的产物之一,其含量也相应地减少。

参考文献

- [1] 张秀玲. 山东罗布麻的分布及开发利用[J]. 中国野生植物资源, 2004, 23(5): 28-29.
- [2] 邵松生. 麻类纺织品的功能验证[J]. 江苏纺织, 2000(12): 17-18.
- [3] 钱学射, 张卫明, 顾龚平, 等. 罗布麻保健茶的开发与药膳[J]. 中国野生植物资源, 2005, 24(6): 21-25.
- [4] 陕西省冠心病防治省市协作组. 罗布麻叶的药理实验[J]. 新医药学杂志, 1975(2): 45-49.
- [5] 许锦良. 罗布麻的辐射防护作用及机理的探讨(摘要)[J]. 中药通报, 1987, 12(7): 59.
- [6] 刘萍. 不同处理对罗布麻种子生理特性的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(33): 16357-16358.
- [7] 揭雨成, 冷鹏, 许英. 罗布麻生态特征与产业化研究进展[J]. 中国麻业, 2001, 23(3): 134-37.
- [8] 陆嘉惠, 冷波, 张飞鹏, 等. 罗布麻传粉生物学的初步研究[J]. 石河子大学学报, 2007, 25(3): 300-302.
- [9] 周玲玲, 陆嘉惠, 吴玲, 等. 罗布麻花解剖结构的观察研究[J]. 石河子大学学报, 2000(1): 39-42.
- [10] 苏忠. 松嫩平原罗布麻生物生态学与化学生态学研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2008: 27-29.
- [11] 陆海燕, 谢培轩, 忻良. 人工海水制剂—海水晶[J]. 化学教育, 2008, 29(4): 1-2.
- [12] 袁晓华. 植物生理生化实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 128-133.
- [13] 李云海, 赵可夫, 王秀峰. 盐对盐生植物种子萌发的抑制[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2002, 33(2): 170-173.
- [14] 张秀玲, 李瑞利, 石福臣. 盐胁迫对罗布麻种子萌发的影响[J]. 南开大学学报, 2007, 40(4): 13-18.

核桃良种引种试验

赵子忠

(甘肃林业职业技术学院,甘肃 天水 741020)

摘要:二次枝的数量是不断扩大树冠和增加产量的基础,也是早实核桃区别于晚实核桃的主要生物学特性。对15个2a生核桃苗的一次枝和二次枝数量进行调查,并对分枝数量进行分析。结果表明:15个品种之间分枝情况存在着明显差异。其中,“强特勒”、“西扶1号”、“辽核3号”分枝能力强,数量明显高于平均数,表现出了较好的早实丰产特性;核桃1a生嫩枝枯死的程度是核桃抗寒能力的重要指标,不同品种之间的抗寒性存在着明显的差异。其中,“礼品1号”、“辽核3号”、“西林3号”表现出比较好的抗寒能力,而“西扶2号”、“强特勒”抗寒能力差。

关键词:核桃良种;引种试验;分枝能力;抗寒能力

中图分类号:S 664.102.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)09-0046-03

甘肃是核桃的重要生产基地,在陇东南地区广泛种植,栽培历史悠久,资源丰富,但由于甘肃省核桃品种选育和栽培的研究工作严重滞后,致使甘肃省核桃栽培分散,管理粗放,品种杂乱,实生核桃多,品质差,产量低而

不稳。在栽培品种中,既有已经鉴定的优良品种,也有大量的当地农家品种。品种的良莠不齐,不利于形成商品优势。为丰富甘肃省的核桃品种资源,优化核桃品种,形成甘肃省核桃生产的商品优势和品牌优势。根据甘肃省科委下达的核桃良种引种及繁育技术研究课题GKC97-19-10,于1997~2000年从西北农林科技大学引进优良品种在天水市麦积区甘肃林业职业学院苗圃进行了扩繁,2008年对15个优良品种在麦积山实习林场进行了栽培对比试验,对这些品种在甘肃地区的适应性和丰产特性进行了分析,为甘肃地区进一步选育良种,

作者简介:赵子忠(1963-),男,硕士,副教授,现主要从事森林培育和森林资源调查及林业3S技术应用研究工作。E-mail:zzzsjp@163.com。

基金项目:甘肃省科学技术委员会资助项目(GKC97-19-10);2008年甘肃林业职业技术学院青年基金资助项目。

收稿日期:2012-02-20

[15] 郑学平,任辉丽. Na_2CO_3 、 MgSO_4 对罗布麻种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 北方园艺,2009(1):14-16.

[16] 王娟,李德全. 逆境条件下植物体内渗透调节物质的积累与活性氧代谢[J]. 植物学通报,2001,18(4):459-465.

[17] 吴永波,薛建辉. 盐胁迫对3种白蜡树幼苗生长与光合作用的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2002,26(3):19-26.

[18] 赵丽英,邓西平,山仑. 活性氧清除系统对干旱胁迫的响应机制[J]. 西北植物学报,2005,25(2):413-418.

Effects of Salt Stress on the Seed Germination and Young Seedling Growth of *Apocynum venetum*

JING Rui-ying, LIU Qing-chao, WANG Jing, LIU Qing-hua, WANG Kui-ling
(College of Garden and Horticulture, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

Abstract: Studied the effects of salt stress on seed germination and young seedling growth of *Apocynum venetum*. The results showed that the optimal germination was obtained under control conditions and salt content was 20%; With the rising of the salt stress, the activities of SOD, POD and the praline content first increased and then reduced, and they reached the maximum values when salt content was 60%; The contents of MDA first were reduced and then increased as concentrations of the salt increased, and they reached the minimum values when salt content was 40%. These results suggested that the seedling growth of *Apocynum venetum* suitable for some concentrations of salt, but its seed germination was suitable for saltless and low-salt environment.

Key words: *Apocynum venetum*; germination of seeds; salt stress; seedling growth