

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.01.013

NaCl胁迫对香樟幼苗生理特性的影响

刘晓莉

(江安县怡乐林业工作站,四川江安 644200)

摘要:为了探讨香樟(*Cinnamomum camphora*)在NaCl胁迫条件下的适应性反应,揭示其抗盐碱能力,设置了不同NaCl浓度处理香樟幼苗,并测定了NaCl胁迫下相对电导率、MDA质量摩尔浓度以及游离脯氨酸质量分数的变化。试验结果表明:随着时间的延长,NaCl浓度的增大,相对电导率、MDA质量摩尔浓度以及游离脯氨酸质量分数升高,说明随着时间的延长,浓度的增大,NaCl胁迫加重。

关键词:NaCl胁迫;生理特性;香樟

中图分类号:S718.43

文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2016)01-0062-03

Effects of NaCl Stress on Physiological Characteristics of *Cinnamomum camphora* Seedlings

LIU Xiao-li

(Yile Forestry workstation of Jiangnan County, Jiangnan 644200, Sichuan)

Abstract: In order to investigate adaptive response of the camphor (*Cinnamomum camphora*) trees in NaCl stress conditions and reveal their salt tolerance capability, different concentrations of NaCl were used to treat *Cinnamomum camphora* seedlings, and stress relative conductivity, free proline and MDA molality of branch number changes were measured under NaCl. The experimental results showed that with the extension of time, NaCl concentration, relative conductivity, MDA molality and proline concentration would increase, thus indicating that with the extension of time and the increase of the concentration, NaCl stress would increase.

Key words: NaCl stress, Physiological characteristics, Camphor

香樟(*Cinnamomum camphora*)属于樟科(Lauraceae)樟属(*Cinnamomum*),常绿乔木,属亚热带常绿阔叶林中重要的组成树种。香樟生长速度快,抗性强,具有优良的材质,在四川省广泛栽培,也是也是四旁植树和园林绿化的重要树种^[1-2]。前人对香樟的相关研究主要侧重于苗木培育、栽培技术、产品加工等方面^[3],而香樟幼苗生理对盐胁迫的响应的研究则鲜见报道。本研究设定了不同NaCl浓度,并对NaCl胁迫下生理指标进行测定,了解香樟的抗盐性

及抗盐机理,旨在为香樟引种栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地为四川农业大学试验基地(成都市),属亚热带湿润季风气候区,年平均气温为16.2℃,年总降水量为918.2 mm,雨量主要集中在7月~8月,月降雨量分别为225 mm和22 mm,降雨最少月

收稿日期:2015-10-14

作者简介:刘晓莉(1974-),女,林业工程师,从事林业育苗及造林工作。

份为 12 和 1 月,常年暴雨出现的始终期分别在 6 月底 7 月初和 8 月下旬。

1.2 材料与试验设计

试验采用 1a 生香樟幼苗,形态、长势、大小基本一致,地径约 1 cm,高约 50 cm。2015 年 3 月定植于塑料营养钵中。定期浇 1/8 Hoagland 营养液,每两周浇 1 次,以浇透为度。预培养 7 周后进行不同浓度 NaCl 盐处理,NaCl 处理浓度分别为 0.1%、0.3%、0.6%、0.9%、1.2%,对照只浇灌 1/8 Hoagland 营养液,每 4 d 更换 1 次营养液。试验采用随机区组试验方法,设置 3 个重复,每个重复 10 株苗木,分别于处理 1 d、7 d、14 d、21 d 测定细胞膜透性、游离脯氨酸、丙二醛(MDA)含量测定。

1.3 指标测定

质膜透性使用相对电导率法测定;游离脯氨酸测定使用茚三酮法;丙二醛采用硫代巴比妥酸

法^[4~5]。

2 结果与分析

2.1 NaCl 胁迫对香樟细胞膜透性的影响

相对电导率是反映质膜透性的基本生理指标,植物细胞膜是控制无机离子和小分子物质进出细胞的屏障,膜透性的改变反映了膜受伤害的程度。根据表 1,在第 1 天~第 7 天时,各浓度细胞质膜透性没有显著差异,说明在短时间内 NaCl 胁迫对香樟幼苗细胞质膜透性没有明显影响。在第 14 天~第 21 天时,各处理细胞质膜透性均高于对照,说明随着时间的延长,NaCl 胁迫对细胞质膜透性的影响开始显现,随胁迫浓度增大,细胞质膜透性增大,且随着胁迫时间的延长而逐渐增大。

表 1 不同浓度 NaCl 胁迫对香樟幼苗细胞质膜透性的影响 (单位:%)

处理编号	NaCl 浓度(%)	1d	7d	14d	21d
1	0.1	17.61 ± 1.33a	17.73 ± 1.34a	19.8 ± 1.45a	21.03 ± 1.43a
2	0.3	17.67 ± 1.65a	17.77 ± 1.23a	20.1 ± 0.78a	25.95 ± 1.45a
3	0.6	17.63 ± 1.24a	17.83 ± 1.98a	26.2 ± 0.57b	32.51 ± 1.46b
4	0.9	17.74 ± 0.67a	17.89 ± 1.27a	27.72 ± 0.98	38.75 ± 1.84c
5	1.2	17.77 ± 0.83a	17.82 ± 1.09a	32.0 ± 1.34c	49.97 ± 1.56d
对照	1/8 Hoagland 营养液	17.62 ± 0.68a	17.47 ± 1.11a	16.6 ± 1.23d	17.94 ± 1.37e

2.2 NaCl 胁迫对香樟丙二醛的影响

丙二醛是膜脂过氧化的主要代谢产物,其质量摩尔浓度高低可以作为考察细胞受到胁迫严重程度的指标之一。根据表 2,在处理第 1 天时,各处理丙二醛质量摩尔浓度与对照差异不显著;在处理第 7 天时,各处理与对照均有显著差异,且随着浓度的增

大,丙二醛质量摩尔浓度显著增大;在处理 14 d 时,丙二醛质量摩尔浓度进一步增大,胁迫加重;在处理 21 d 时,各处理均显著高于对照,其中处理 4 和处理最显著。本研究表明,随着时间的延长,浓度的增大,NaCl 胁迫加重。

表 2 NaCl 胁迫对香樟幼苗丙二醛质量摩尔浓度的影响 (单位:μmol · g⁻¹)

处理编号	NaCl 浓度(%)	1d	7d	14d	21d
1	0.1	5.08 ± 1.23a	6.43 ± 1.54a	6.69 ± 1.65a	7.83 ± 0.87a
2	0.3	5.09 ± 1.22a	6.96 ± 1.27a	8.24 ± 1.34a	9.23 ± 0.65b
3	0.6	5.12 ± 1.76a	9.45 ± 1.87b	10.55 ± 1.32b	14.54 ± 0.38b
4	0.9	5.11 ± 1.35a	10.9 ± 1.21b	11.61 ± 1.98b	18.32 ± 1.23c
5	1.2	4.98 ± 1.27a	12.3 ± 1.87c	13.53 ± 1.34c	19.32 ± 1.22c
对照	1/8 Hoagland 营养液	5.13 ± 1.76a	6.04 ± 1.25d	6.63 ± 1.56d	6.69 ± 1.45d

2.3 NaCl 胁迫对香樟游离脯氨酸的影响

脯氨酸是一种重要的有机渗透调节物质,当植物受到低温、干旱及盐胁迫等逆境条件时,脯氨酸会在植物体内大量积累,其积累的量与植物的耐胁迫能力呈正相关关系。根据表 3,在胁迫第 1 天,各处

理与对照没有显著差异,说明短时间胁迫对脯氨酸含量影响不明显;在处理 7 d~21 d 时,各处理脯氨酸质量分数显著高于对照,且随着浓度的增大,胁迫加重,同时,在同一胁迫浓度下,随着时间的延长,胁迫也加重。

表 3

不同浓度 NaCl 处理香樟叶片脯氨酸质量分数的影响

 $(\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1})$

处理编号	NaCl 浓度(%)	1d	7d	14d	21d
1	0.1	110.14 ± 1.23a	121.23 ± 1.27a	130.88 ± 0.98a	136.78 ± 0.24a
2	0.3	111.76 ± 1.11a	124.67 ± 1.54a	137.32 ± 0.34b	142.22 ± 0.65b
3	0.6	109.67 ± 1.45a	130.98 ± 1.28b	143.63 ± 0.65c	151.53 ± 0.29c
4	0.9	112.24 ± 1.24a	143.76 ± 1.09c	153.41 ± 0.27d	161.32 ± 0.86d
5	1.2	108.34 ± 1.98a	149.45 ± 1.87d	164.12 ± 0.47e	174.29 ± 0.39e
对照	1/8 Hoagland 营养液	110.87 ± 1.54a	109.23 ± 1.11e	111.56 ± 0.38f	108.28 ± 0.68f

3 结论与讨论

3.1 结论

研究表明,在第 1 天~第 7 天时,各浓度细胞质膜透性和脯氨酸含量没有显著差异,在第 14 天~第 21 天时,各处理细胞质膜透性和脯氨酸含量均高于对照,说明随着时间的延长,NaCl 胁迫对细胞质膜透性和脯氨酸的影响开始显现,随胁迫浓度增大,细胞质膜透性和脯氨酸含量增大,且随着胁迫时间的延长而逐渐增大。同时,随着胁迫时间和浓度的增大,丙二醛含量升高。研究表明,从生理机制上也说明了 NaCl 胁迫对香樟幼苗生长具有一定的伤害和抑制,但是在低浓度下影响较小。本研究也表明,香樟具有一定的耐盐性,可以在低浓度 NaCl 胁迫下生长,因此,在以 NaCl 为主的盐碱地上,可以试着栽植香樟。

3.2 讨论

本研究表明,NaCl 胁迫对香樟细胞质膜透性和脯氨酸及丙二醛都有显著影响。其他学者的研究也证实了这一点。鲁艳对铁^[6]大果白刺 NaCl 胁迫下生理特性的研究表明,在碱胁迫下,随着时间的延长和浓度的增加,大果白刺叶片相对电导率、丙二醛含量及脯氨酸含量逐渐上升。刘斌^[7]对不同能源柳无性系的研究表明,在 NaCl 胁迫下,相对电导率、丙

二醛含量及脯氨酸含量逐渐上升。胡晓立^[8]对 3 种李属彩叶植物的研究表明,在 NaCl 胁迫下,生物量大幅下降,丙二醛含量增加。综合以上研究表明,不同浓度 NaCl 胁迫对植物生长具有一定的抑制作用,但是在浓度较低的情况下,抑制不是很明显,因此在 NaCl 胁迫较轻的盐碱地上,可以进行香樟的栽植。

参考文献:

- [1] 张建忠,姚小华,任华东,等. 香樟扦插繁殖试验研究[J]. 林业科学研究,2006(05):665~668.
- [2] 毛春英. 香樟的引种与驯化研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版),2004(04):534~539.
- [3] 何跃军,钟章成. 水分胁迫和接种丛枝菌根对香樟幼苗根系形态特征的影响[J]. 西南大学学报(自然科学版),2012,04:33~39.
- [4] 汤章城. 现代植物生理学试验指南[M]. 北京:科学出版社,1999.
- [5] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [6] 鲁艳,雷加强,曾凡江,等. NaCl 胁迫对大果白刺幼苗生长和抗逆生理特性的影响[J]. 应用生态学报,2014(03):711~717.
- [7] 刘斌,张文辉,马闯,等. 不同能源柳无性系对 NaCl 胁迫的生理响应[J]. 生态学报,2010(04):895~904.
- [8] 胡晓立,李彦慧,陈东亮,等. 3 种李属彩叶植物对 NaCl 胁迫的生理响应[J]. 西北植物学报,2010(02):370~376.
- [9] 张明轩,黄苏珍,绳仁立,等. NaCl 胁迫对马蔺生长及生理生化指标的影响[J]. 植物资源与环境学报,2011(01):46~52.