

文章编号: 1001- 411X (2001) 01- 0093- 01

小麦耐盐细胞系的溶质积累

刘娥娥¹, 王振镒², 贾敬芬³

(1 华南农业大学生物技术学院, 广东 广州 510642;
2 西北农林科技大学基础科学系, 陕西 杨陵 712100; 3 西北大学生物系, 陕西 西安 710061)

Solutes Accumulation in Salt-Tolerant Cell Line of Wheat

LIU E-e¹, WANG Zhen-yi², JIA Jing-fen³

(1 College of Biotechnology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642 China; 2 Dept. of Basic Science, Northwestern Agricultural-Forest Univ., Yangling 712100 China; 3 Dept. of Biology, Northwestern Univ., Xi'an 710061, China)

关键词: 小麦; 耐盐细胞系; 溶质积累

Key words: wheat; salt-tolerant cell line; solutes accumulation
中图分类号: Q945 文献标识码: A

盐对植物的伤害主要是离子毒害、渗透胁迫和干扰营养物质的吸收。植物可以通过离子泵的活动和膜的选择吸收来避免危害, 或通过离子的调节吸收、渗透调节和渗透质的合成来增加耐盐性。耐盐细胞系是一个较好的研究细胞水平上耐盐机制的实验系统。本实验以小麦 81392-2 耐盐细胞系为材料, 通过比较它与原始型在不同盐浓度下溶质积累的差异来探讨溶质积累与耐盐性的关系, 旨在为耐盐机理的研究及育种工作提供一些资料。

1 材料与方法

材料的培养及处理见文[1]。脯氨酸含量测定参照张殿忠等方法^[2]。用 Z- 8000 日立原子吸收计测定 Na⁺ 和 K⁺ 含量; AgNO₃ 滴定法测定 Cl⁻ 含量; 蒽酮法测定可溶性糖含量。

2 结果与分析

在含盐培养基上, 随着 NaCl 浓度升高, S_{RI} 和 S_N 的 Na⁺、Cl⁻ 和脯氨酸含量皆增加, K⁺ 含量呈下降趋势(见表 1), 其中 S_N 变化的幅度大于 S_{RI}, 但 S_N 的 Na⁺、Cl⁻ 和 K⁺ 含量在各处理中均高于 S_{RI}, 脯氨酸含量则低于 S_{RI}。S_N 的可溶性糖含量随盐浓度的增加而增加, 在 7. 5 g/ L NaCl 条件下达到峰值, 然后降低; S_{RI} 的可溶性糖变化趋势与其相反, 且变化幅度明显小

于 S_N。

按照徐云岭^[3]的方法计算溶质对渗透势的相对贡献, 结果见表 1。无盐条件下, S_{RI} 和 S_N 渗透势的主要贡献者是可溶性糖、K⁺ 和 Cl⁻, Na⁺ 和脯氨酸的贡献则较少。随着 NaCl 浓度的升高, K⁺ 和可溶性糖对渗透势的贡献逐渐降低, Cl⁻、Na⁺ 和脯氨酸则升高, 但 Na⁺ 和脯氨酸贡献仍较小。Cl⁻ 和脯氨酸对渗透势的贡献在 S_{RI} 中较 S_N 大, 而 K⁺ 和可溶性糖的贡献却较 S_N 小。

脯氨酸含量在含 NaCl 的培养基上虽然迅速增加, 但其对渗透调节的贡献却较小。徐云岭等^[3]在苜蓿愈伤组织中得出了同样的结果。不过, 他认为盐胁迫下脯氨酸含量的增加对盐适应还是有利的, 因为脯氨酸具有稳定膜结构和保护酶功能的作用。Lutts 等^[4]在研究脯氨酸积累与渗透调节的关系时发现脯氨酸根本就没有参与盐胁迫下水稻幼苗的渗透调节。从我们的结果还可看出, 溶质积累与耐盐性并非呈正相关, 因为 S_{RI} 的 5 种溶质含量之和及增加量皆小于 S_N。由此看来, 胁迫下溶质积累虽然在渗透调节过程中具有一定作用, 但其含量与耐盐性之间的关系仍很难确定, 因为这些物质含量的增加多是伤害与适应的综合表现, 它们也许是完成一个代谢所需途径的末端产物, 而不是必需积累的特定化合物。

表 1 愈伤组织中溶质的含量(μmol·g⁻¹)及其对渗透势的相对贡献(%, 括号内)
Tab. 1 Solute content(μmol·g⁻¹) in the callus and relative contribution(%, in parentheses) to osmotic potential under salt stress

ρ(NaCl)/(g·L ⁻¹)	细胞类型 callus type	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	脯氨酸 Proline	可溶性糖 soluble sugar
0. 0	S _N	6. 96 (0. 30)	765. 79 (32. 55)	291. 70 (12. 40)	2. 43 (0. 11)	1 285. 30 (54. 64)
	S _{RI}	7. 38 (0. 35)	628. 62 (30. 21)	365. 40 (17. 57)	34. 49 (1. 65)	1 044. 55 (50. 21)
5. 0	S _N	57. 59 (1. 56)	817. 92 (22. 12)	1 476. 28 (39. 91)	8. 87 (0. 24)	1 338. 08 (36. 18)
	S _{RI}	44. 33 (1. 53)	510. 33 (17. 58)	1 186. 80 (44. 26)	37. 15 (1. 38)	1 027. 74 (35. 41)
7. 5	S _N	67. 90 (1. 61)	669. 93 (15. 87)	1 883. 90 (44. 62)	17. 66 (0. 42)	1 582. 71 (37. 49)
	S _{RI}	50. 88 (1. 53)	545. 92 (16. 43)	1 747. 40 (50. 57)	96. 40 (2. 69)	955. 90 (28. 77)
10. 0	S _N	82. 38 (1. 74)	661. 27 (13. 98)	2 543. 90 (53. 79)	23. 88 (0. 50)	1 417. 58 (29. 98)
	S _{RI}	64. 65 (1. 73)	470. 13 (12. 58)	2 116. 85(56. 66)	78. 06 (2. 09)	1 006. 23 (26. 94)

参考文献:

[1] 刘娥娥, 王振镒, 贾敬芬. 小麦耐盐细胞系耐盐性分析 [J] . 西北植物学报, 1999, 19(4): 592- 597.
[2] 张殿忠, 汪沛洪, 赵会贤. 测定小麦叶片游离脯氨酸含量的方法[J] . 植物生理学通讯, 1990, (4): 62- 65.
[3] 徐云岭, 余叔文. 苜蓿愈伤组织盐适应过程中的溶质积

累[J] . 植物生理学报, 1992, 18(1) : 93- 99.
[4] LUTTS S, KINET J M, BOUHARMONT J. Effects of salt stress on growth, mineral nutrition and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in rice(*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance[J] . Plant Growth Regulation, 1996, 19: 207- 218.

【责任编辑 柴 焰】

收稿日期: 2000- 10- 23 作者简介: 刘娥娥(1970-), 女, 助理研究员, 硕士。