

中度盐胁迫对大麦根尖细胞的影响*

闫先喜 赵檀方 胡延吉

(山东农业大学, 泰安 271018)

摘要 显微镜观察结果显示, 在中度盐胁迫 (2%NaCl) 下生长发育的大麦根尖细胞出现三个特点: 1. 根冠淀粉体显著减少; 2. 基本分生组织区出现淀粉体; 3. 分生区细胞有丝分裂活动减弱。

关键词 大麦 盐胁迫 根冠 分生区

根尖是根的生理最活跃的部位, 根的吸收作用及生长发育主要靠根尖完成的。Cheng X. Huang et al^[4]等研究了盐胁迫对大麦根尖分生区细胞结构的影响, 发现分生区细胞出现明显的液泡化现象。本试验研究了盐胁迫对大麦根尖细胞的影响, 并试图从盐胁迫对根尖细胞的影响方面来探讨植物的盐害机理:

1 材料和方法

材料选自山东农业大学农学系实习农场提供的大麦新品系 896189。

将大麦种子分别置于含清水和 2%NaCl 的发芽皿中, 于 20℃ 恒温箱中发芽, 当幼根长至 1.0~1.5cm 时, 将根尖取下, FAA 固定, 各级酒精脱水, 常规石蜡包埋, 切片厚度为 10 μm, PAS-苏木精染色, 用 Olympus BH-2 观察并照相。

2 观察结果

2.1 根冠细胞内淀粉体的变化

正常状态下发育形成的根尖, 根冠细胞内淀粉体数量较多, 且大多集中分布于根冠中央柱范围的细胞内 (图 1-A)。而在 2%NaCl 胁迫下发育形成的根尖, 其根冠细胞内淀粉体数量明显减少 (图 1-C)。此外, 盐胁迫下发育形成的根尖, 其根冠区域呈强烈的 PAS 正反应 (图 1-E), 说明可溶性糖类大量积累, 这也证明淀粉体降解以便维持细胞内的渗透势, 从而有利于根冠细胞在盐胁迫下的生长发育。

2.2 分生区基本分生组织细胞的变化

正常状态下发育形成的根尖, 其分生区基本分生组织细胞内不含淀粉体 (图 1-B), 而在盐胁迫下形成的根尖, 基本分生组织区细胞内出现了大量的淀粉体 (图 1-D, E), 从放大的基本分生组织细胞图 (图 1-D) 可看出, 淀粉体数量较多, 几乎充满整个细胞。这一现象在以往的文献中未见报道。

1993-11-15 收稿。

* 山东省教委资助课题。

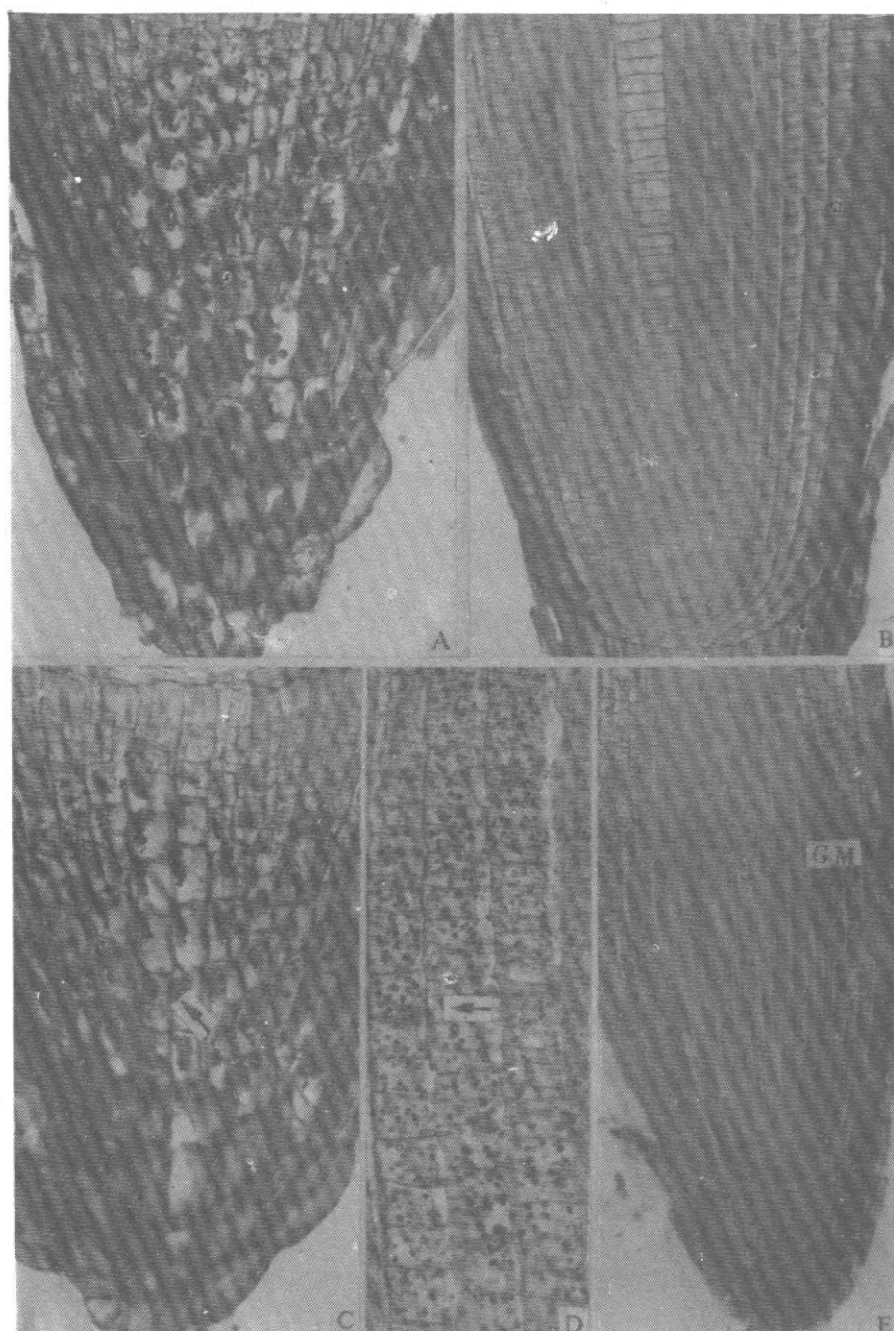


图1 盐胁迫下大麦根冠细胞内淀粉体和分生组织细胞的变化

- A. 大麦在清水中发芽时形成的根冠纵切面，淀粉体大量存在（箭头所示）； $\times 400$
 B. 大麦在清水中发芽时形成的根尖分生区纵切面，基本分生组织区（GM）无淀粉体积累； $\times 100$
 C. 大麦在2%NaCl中发芽时形成的根冠纵切面，淀粉体明显减少（箭头所示）； $\times 400$
 D. E. 大麦在2%NaCl中发芽时形成的根尖基本分生组织区（GM），大量淀粉体出现（箭头所示）；D. $\times 400$ ，E. $\times 40$

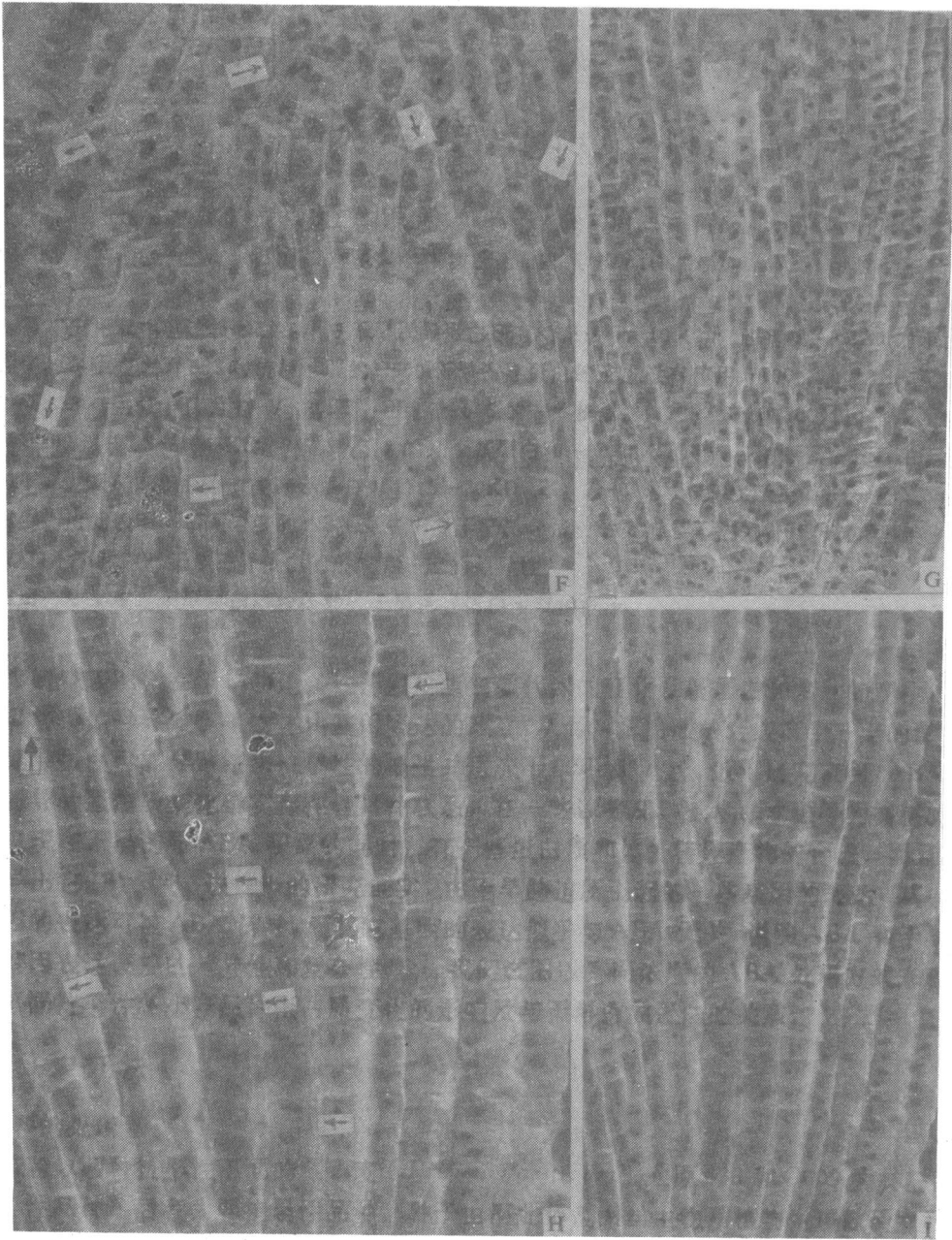


图2 盐胁迫下大麦根冠细胞有丝分裂活动

F.G. 大麦在清水中发芽时形成的根尖分生区，细胞正进行旺盛的有丝分裂活动（箭头所示区域）；F. $\times 400$ ，G. $\times 200$

H.I. 大麦在 2%NaCl 中发芽时形成的根尖分生区，细胞有丝分裂活动明显减弱（箭头所示）；H. $\times 400$ I. $\times 200$

2.3 分生区细胞的有丝分裂活动

我们将根尖正中纵切片的同一部位（紧靠原分生组织的初生分生组织区）做为比较对象，通过有丝分裂相的多少来反映细胞分裂活动的强弱。在正常状态下生长发育的根尖，其分生区细胞正处于旺盛的有丝分裂过程中，有丝分裂相较多（图 2-F, G）；而盐胁迫下生长发育的

根尖则明显不同,有丝分裂相显著减少(图2-H, I)。这表明盐胁迫能够明显抑制根尖分生区细胞的有丝分裂活动。

3 讨论

盐分胁迫是如何影响植物的正常生长发育的?对这一问题,中外学者在生理代谢方面已做了大量卓有成效的研究,并提出了植物盐害的各种理论和假说,如渗透胁迫,离子效应和激素信使理论等^[1~3]。而从植物组织学方面进行的研究却很少。根据我们的观察,似乎盐胁迫的敏感区域是分生区。因为无论是在盐胁迫下还是正常条件下生长发育的根尖,其伸长区和根毛区没有发现明显的差别。虽然根冠细胞在盐胁迫下淀粉体数量明显减少,然而这似乎是根冠对盐胁迫的一种适应性而已,对根冠细胞的生理功能并无妨碍,更不太可能会对植物体的生长发育产生消极的影响。分生区细胞则出现了大量的淀粉体,且细胞分裂活动明显减弱。据此推测,盐胁迫下根尖分生组织出现淀粉体以及液泡化现象^[4],表明分生组织表现出某些成熟组织的特征,这无疑会削弱分生组织的分裂功能,导致分生细胞分裂活动减弱,而分生组织的分裂活动是植物体得以正常生长发育的基础,因而盐胁迫势必会阻碍植物体的正常发育,在外观上就表现出生长迟缓,植株矮小等不良症状。由此也证实了我们以往的观点,即顶端分生组织区是植物体对不良环境因子反应最敏感的区域。

参 考 文 献

- 1 赵可夫. 盐分过多对植物的伤害作用和伤害机理. 曲阜师院学报, 抗盐生理专刊, 1984: 5~22
- 2 王洪春. 植物抗性生理. 植物生理学通讯, 1981 (6): 72~81
- 3 刘友良等. 植物耐盐性进展. 植物生理学通讯, 1987 (4): 1~7
- 4 Cheng X Huang et al. Salinity induced structural changes in meristematic cells of barley roots. New Phytologist, 1990, 115: 17~22

Effect of Salt Stress on Cells in Root Tips of Barley

Yan Xianxi Zhao Tanfang Hu Yanji

(Shandong Agricultural University, Taian 271018)

Abstract Changes occurring in cells in root tips of barley (*Hordeum vulgare* L.) in response to moderate salinity treatment were studied. The results were as follows. 1. Salt caused a decrease of starch grains in the root cap of barley. 2. Starch grains appeared in cells in the ground meristem region of barley root because of salt treatment. 3. Salt treatment also caused a decrease of the mitosis frequency in the meristem region of barley root.

Key words: Barley (*Hordeum vulgare* L.); Salt stress; Root cap; Meristem region