

温州蜜柑叶片内三磷酸腺苷酶活性的 电镜细胞化学研究

CYTOCHEMICAL STUDY OF ADENOSINE TRIPHOSPHATASE ACTIVITY
IN THE LEAVES OF SATSUMA ORANGE

陈玉银

(浙江农业大学电镜室)

Chen Yuyin

(Central Laboratory, Zhejiang Agricultural University)

摘要 应用电镜细胞化学方法,对温州蜜柑叶片的 ATP 酶活性以及在抗寒锻炼中的变化进行了亚细胞定位。结果表明 ATP 酶活性主要分布在细胞质膜及细胞间隙内,抗寒锻炼后的叶片,ATP 酶活性也分布于细胞核内及细胞壁中,认为 ATP 酶活性的分布与细胞抗寒性有关。

关键词 温州蜜柑;三磷酸腺苷酶;电镜细胞化学

Key words Satsuma orange; Adenosine triphosphatase; Cytochemistry

近年来对于植物寒害和抗寒性的研究指出细胞膜体系的变化在寒害和抗寒机制上起着关键性作用。膜结构的变化引起膜的半透性和被膜束缚的三磷酸腺苷酶(ATP-ase)在植物寒害和抗寒机制中的变化,对进一步阐明植物寒害和抗寒机制具有重要的意义。本文用酶细胞化学定位技术研究了温州蜜柑叶片内 ATP-ase 亚细胞分布以及在零度低温下锻炼 10 天后,ATP-ase 活性的适应性变化,并探讨 ATP-ase 在温州蜜柑低温锻炼中的意义。

1 结果

1.1 在电子显微镜下的观察结果表明,ATP-ase 活性反应生成的磷酸铅沉淀物,在细胞内一定部位的表现界线分明,没有发生反应产物的扩散现象(图版 2);同时在加 NaF 或不加 ATP 的对照切片中基本上没有铅沉淀物(图版 1)。这表明反应在照片上的结果是可靠的。

1.2 对照叶片(未经低温处理)细胞内 ATP-ase 活性的分布因细胞的生理状态不同,大多数细胞内(图版 2)铅沉淀物主要分布在细胞质膜上及细胞间隙内,液泡膜、叶绿体、线粒体等细胞器上都无沉淀分布。而在少数衰老的细胞中(图版 3),可见叶绿体已膨胀或裂解,在液泡膜及整个细胞内都充满沉淀物,在崩解的叶绿体膜上也有较多的沉淀物分布。

1.3 经过零度低温锻炼的叶片中,ATP-ase 活性的分布与对照的差异是,除了上述细胞器外:a. 部分细胞在中央大液泡内及液泡膜上显示出大量的 ATP-ase 活性反应的磷酸铅沉淀物(图版 4, 5);b. 除细胞间隙外,在细胞壁上也有大量的铅沉淀物分布。

2 讨论

2.1 ATP-ase 在细胞质膜上的定位。不管是对照还是经低温锻炼的叶片细胞,细胞质膜上

• 国家自然科学基金资助项目

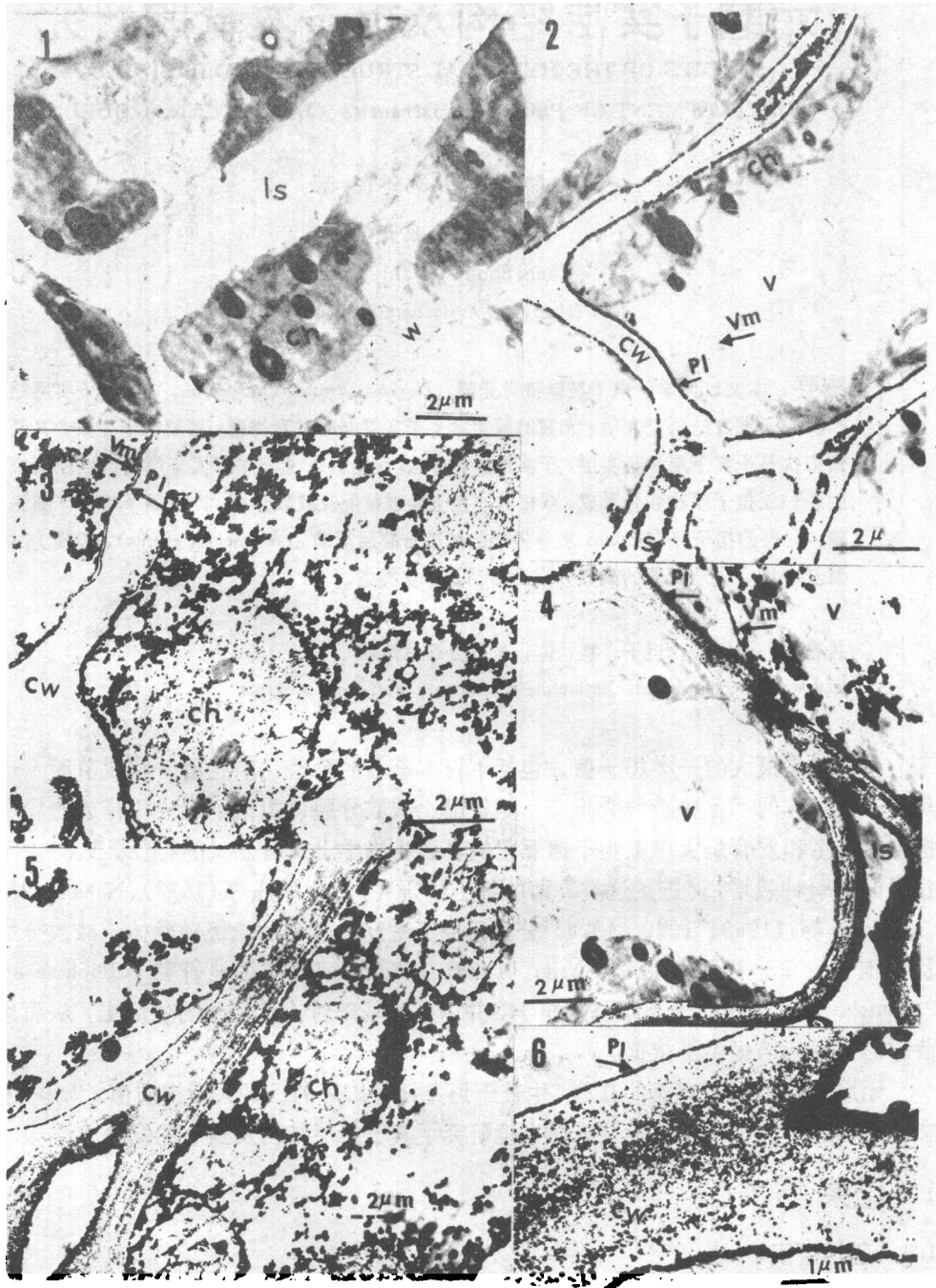
都有大量的铅沉淀物。迄今关于 ATP-ase 活性的细胞化学定位研究都指出^[1,2,4],在质膜上具有很高的 ATP-ase 活性,本实验结果进一步证实了此种情况,说明 ATP-ase 在细胞对离子的吸收和运输方面具有重要作用。

2.2 ATP-ase 活性在抗寒锻炼中的变化。经低温处理的叶片细胞壁上含有大量的铅沉淀物,并在部分细胞的中央大液泡内及液泡膜上具有很高的 ATP-ase 活性。简令成等^[1]在研究冬小麦分蘖节细胞内 ATP-ase 活性分布时未在细胞壁中看到 ATP-ase 活性反应。而 Hall^[3], Gilder 和 Cronshaw^[4]曾报道,在玉米根尖细胞壁和笋瓜叶脉韧皮部细胞壁的某些局部地方,观察到大量的 ATP-ase 活性反应的铅沉淀物,并指出这可能与离子和碳水化合物移动及运输有关。此处低温处理叶片的细胞壁中具有高强度的 ATP-ase 活性可能是与细胞为增强抗寒能力,进行积极生理代谢所需的离子和碳水化合物的活跃运输有关。至于部分细胞中央大液泡内观察到 ATP-ase 的高活性,可能也与细胞对低温的适应性变化有关。张凤琪^[2]在研究零度低温对温州蜜柑抗寒锻炼的作用时指出,经低温锻炼叶片细胞中淀粉向糖转化,液泡吞噬现象活跃,液泡内容质增加,以增强柑桔抗寒能力。液泡膜及液泡内高活性的 ATP-ase 分布无疑与细胞为增强抗寒性进行的生理代谢及溶质运输有关。

2.3 在衰老的细胞内具有很强的 ATP-ase 活性,可能与 ATP-ase 参与细胞的分解代谢、能量积累有关,其作用的实质有待进一步研究。

参 考 文 献

- 1 简令成等. 冬小麦分蘖节细胞内三磷酸腺苷酶活性的细胞化学研究. 实验生物学报, 1980 (2), 135~145
- 2 张凤琪. 零度低温对于温州蜜柑宫川抗寒锻炼的作用. 园艺学报, 1986 (3), 219~211
- 3 Hall J. L. Cytochemical Localization of ATPase activity in plant root cells, Journal of microscopy. 1971, 93, 219~225
- 4 Gilder Cronshaw. J. J. Adenosine triphosphatase in the phloem of cucurbita, Planta. 1973a, 110, 189~204



细胞结构名称的缩写：PL：质膜；CW：细胞壁；Ch：叶绿体；Is：细胞间隙；V：液泡；Vm 液泡膜。

图版 1 ATP-ase 活性反应的对照，反应液加 NaF，基本无反应产物。×5 500；2 未经低温锻炼的叶片细胞，质膜、细胞间隙上表现出 ATP-ase 的高活性。×6 900；3 未经低温锻炼叶片的衰老细胞。×6 900；4 经低温锻炼的叶片细胞，细胞质膜、细胞壁、细胞间隙及部分细胞的液泡膜和液泡内都具有 ATP-ase 的高活性。×5 500；5 经低温锻炼叶片的衰老细胞。×5 500；6 经低温锻炼叶片的细胞壁放大。×15 000