

水稻雄性不育系及其保持 系雄蕊维管组织超微结构观察

ULTRASTRUCTURES OF STAMEN VASCULAR TISSUES OF
RICE MALE STERILE LINE AND ITS MAINTAINER

刘利华 周天理

(福建省农业科学院)

Liu Lihua Zhou Taili

(Fujian Academy of Agricultural Sciences)

摘要 利用透射电子显微镜,对水稻野败型胞质雄性不育系珍汕 97A 和保持系珍汕 97B 的药隔和花丝维管束进行比较观察。结果表明,不育系与保持系比较,其花丝维管束中导管退化,束薄壁细胞较少,但其筛管发育正常,束薄壁细胞中含有丰富的线粒体等细胞器;不育系药隔维管束,不仅导管退化,而且筛管数量少,束薄壁细胞只含少量发育不好的线粒体,很少看到其它细胞器,胞质稀疏。认为水稻野败型胞质雄性不育与花丝维管束发育及雄蕊维管组织中导管退化有更加密切关系。

关键词 水稻, 雄性不育, 花丝, 药隔, 雄蕊, 维管束, 导管, 筛管, 束薄壁细胞

关于植物雄性不育性与输导组织的关系, Laser 等认为,维管束退化是造成植物雄性不育原因之一^[1]。近 10 多年,国内学者陆续报道了水稻雄性不育系雄蕊输导组织的研究观察^[1,2,3],认为花丝和药隔维管束发育不全和分化不良等是造成不育的直接原因之一。本研究从超微结构水平进一步探讨水稻野败型胞质雄性不育系不育性与其雄蕊维管组织的关系。

1 材料和方法

材料选用水稻野败型胞质雄性不育系珍汕 97A 和保持系珍汕 97B,在温室中栽培。水稻抽穗后取其未开花的颖剥取雄蕊,按透射电镜常规方法制样,经戊二醛和锇酸双固定,酒精脱水, Epon-812 树脂渗透、包埋, LKB-V 型超薄切片机切片,醋酸双氧铀和柠檬酸铅染色, JEM-100CX II 电镜观察、拍照。

2 结果

2.1 不育系和保持系花丝维管束

保持系花丝维管束中导管和筛管发育分化完全,伴胞和束薄壁细胞较多。不育系花丝维管束中未看到导管,筛管伴胞和束薄壁细胞较少,薄壁细胞中有较大的液泡。与保持系一样,不育系花丝中筛管发育分化较好,其伴胞和束薄壁细胞中有较多的线粒体、内质网,以及有发育较好的高尔基体,薄壁细胞壁上有较多的胞间连丝。

2.2 不育系和保持系药隔维管束

保持系药隔维管束中有较多发育分化较好的导管、筛管,和众多的伴胞,束薄壁细胞,

伴胞和薄壁细胞中细胞质浓厚, 线粒体丰富, 可以看到内质网, 高尔基体和胞间连丝。而在所观察的不育系药隔维管束切片中, 很少看到导管, 筛管数量明显少, 其伴胞和束薄壁细胞数量也明显少, 并且细胞质稀疏, 除含有很少量线粒体和内质网, 看不到其它细胞器, 细胞壁上胞间连丝也稀少。

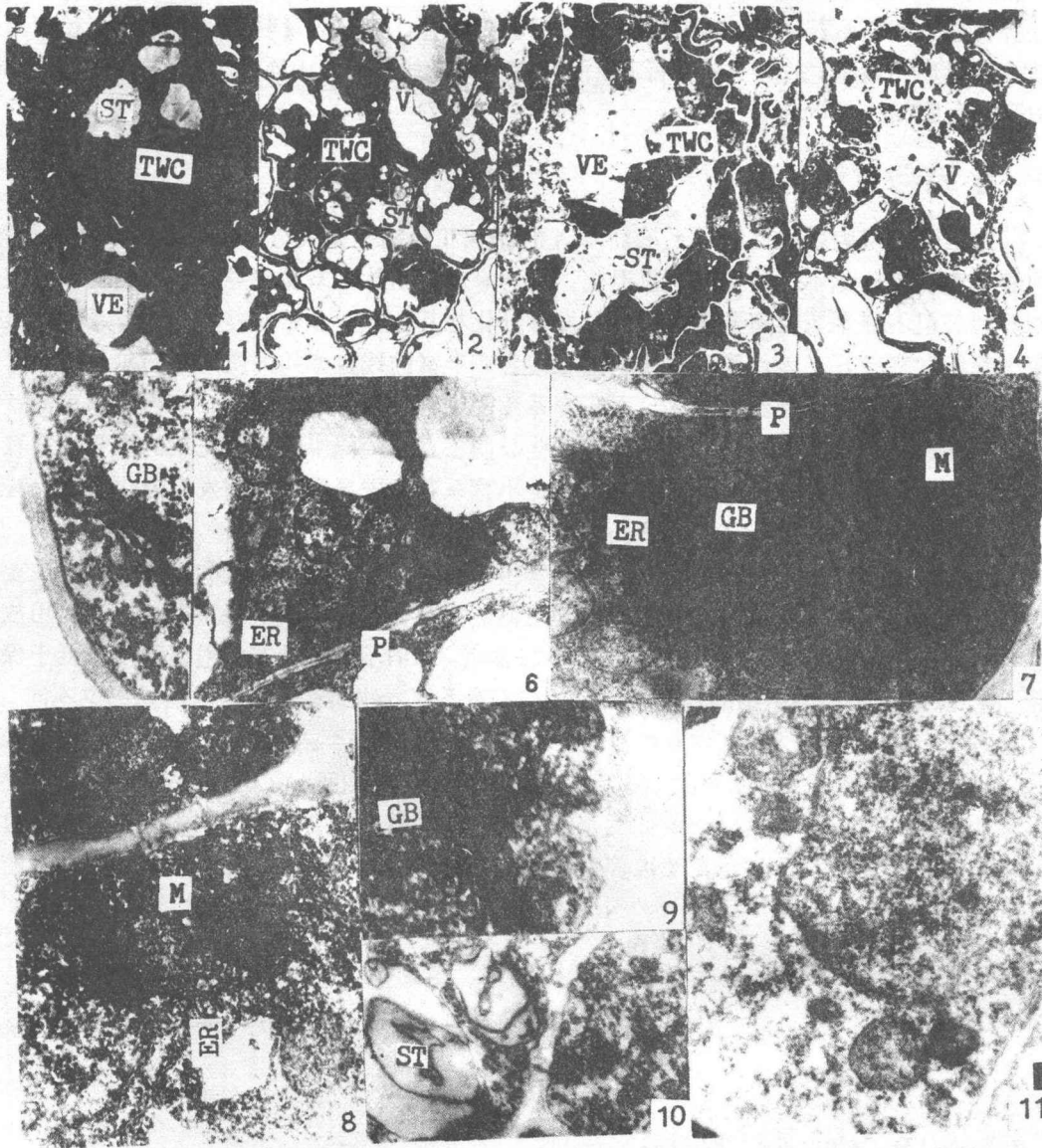
3 小结与讨论

水稻野败型胞质雄性不育系珍汕 97A 的花丝和药隔维管束与保持系珍汕 97B 的比较, 均表现为发育分化不良, 导管严重退化。在所有花丝切片中未发现导管, 药隔切片中也很少看到。但不育系花丝和药隔维管束的发育分化在其它方面显然有差异。不育系花丝维管束中筛管发育较好, 其伴胞和束薄壁细胞内含有丰富的线粒体和内质网, 高尔基体发育也较好, 细胞壁上胞间连丝也较多。而不育系药隔维管束中筛管数量少, 其伴胞和束薄壁细胞的细胞质稀疏, 线粒体和内质网少, 这些表明不育系药隔维管束较花丝的维管束发育分化不良更为严重。这种情况的出现, 可能是不育系花丝中导管退化和发育分化不良, 导致营养物运输受阻, 从而严重影响到药隔维管束的发育和分化。

水稻花粉发育所需营养物质经雄蕊维管组织输送, 导管是无机盐和水运输的主要通道; 筛管是有机营养运输的主要途径, 其运输能力与伴胞供能水平关系密切。有人用放射性同位素 ^{32}P (Na_2HPO_4) 和 ^{14}C (甘氨酸) 示踪表明, 水稻不育系颖花的射线强度均低于保持系^[1,6]。从本研究超微结构的观察结果分析, 不育系营养物质运输受阻的起始部位不同。无机盐和水分的运输显然从花丝开始受阻, 而有机营养物的运输受阻则主要发生在药隔维管束。一些研究结果表明, 水稻野败型胞质雄性不育系花粉败育, 在单核至三核期均有发生, 但主要发生在单核花粉后期, 败育发生的关键时期在减数分裂^[1,3,4]。我们认为花粉败育是一个渐次发生的过程, 这与花丝维管束的发育和雄蕊维管组织中的导管退化有着十分密切的关系。

参 考 文 献

- 1 中山大学生物系等. 遗传学报, 1976 (2): 112~127
- 2 严文贵. 四川农业大学学报, 1985 (6): 63~72
- 3 潘坤清. 遗传学报, 1979 (2): 211~215
- 4 杨貌仙等. 植物学报, 1984 (1): 105~108
- 5 徐树华. 中国农业科学, 1984 (2): 14~18
- 6 徐树华. 中国农业科学, 1982 (2): 9~14
- 7 Laser K D, N R Lersten. Bot Rev, 1972 (3): 425~454



缩写字: V, 维管束; ST, 筛管; VE, 导管; M, 线粒体; ER, 内质网; GB, 高尔基体; P, 胞间连丝; V, 液泡; TWC, 薄壁细胞。

图版 1 保持系花丝维管束, $\times 2\,000$; 2 不育系花丝维管束, $\times 1\,400$; 3 保持系药隔维管束, $\times 1\,400$; 4 不育系药隔维管束, $\times 1\,400$; 5 保持系花丝维管束薄壁细胞, $\times 27\,000$; 6 保持系花丝维管束薄壁细胞, $\times 14\,000$; 7 不育系花丝维管束薄壁细胞, $\times 20\,000$; 8 保持系药隔维管束薄壁细胞, $\times 20\,000$; 9 保持系药隔维管束薄壁细胞, $\times 80\,000$; 10 不育系药隔维管束薄壁细胞, $\times 20\,000$; 11 不育系药隔维管束薄壁细胞, $\times 14\,000$ 。