

# 西瓜雄性不育两用系雄蕊电镜扫描观察

马建祥, 张显, 张勇, 杨瑞平, 王松

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**以雄性不育两用系 DT2-3 为试材, 对其雄蕊发育过程进行了电镜扫描观察。结果表明: 不育株和可育株的雄蕊从蕾期开始就表现不同, 不育株雄蕊萎缩变小, 进一步畸形, 横切剖面无花粉粒; 可育株雄蕊发育正常, 剖面有发育成熟的花粉粒。该研究进一步揭示了雄性不育两用系 DT2-3 不育株败育的机制。

**关键词:**西瓜; 雄性不育; 电镜扫描

**中图分类号:**S 651.603.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)03-0151-02

Watts<sup>[1]</sup>用辐射法获得西瓜雄性不育株后, 西瓜雄性不育系的选育与利用引起了人们的关注。Love 等<sup>[2]</sup>通过控制授粉将 Watts 辐射获得的光滑无毛不育性从二倍体转育到四倍体; 夏锡桐等<sup>[3]</sup>报道在龙蜜 100 号西瓜自交后代中发现了 1 对隐性基因控制的 G17AB 西瓜雄性不育材料; 刘寅安等<sup>[4]</sup>对 G17AB 进行了转育与利用; 李茜等<sup>[5]</sup>发现了由 1 对隐性基因控制的雄性不育材料; 王伟等<sup>[6]</sup>报道在从美国引进的品种 Mikylee 中, 发现了 S351-1 雄性不育材料, 并初步进行了细胞分析; 刘海河等<sup>[7]</sup>对西瓜 G17AB 雄性不育的小孢子发生进行了细胞观察; 张显等<sup>[8]</sup>从美国引进的种质材料“Sugarlee”中发现了雄性不育株 Se18, 并对其植物学特征和遗传特性进行了研究。

该研究以雄性不育材料 Se18 为基础转育且育性稳定的雄性不育两用系 DT2-3 为试材, 对其雄蕊发育过程进行了电镜扫描观察比较, 并对其败育机制进行了探索, 以期为 DT2-3 的进一步研究和利用提供一些理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验所用西瓜隐性核型雄性不育两用系, 为西北农林科技大学张显等选育的雄性不育两用系 DT2-3。

### 1.2 试验方法

1.2.1 田间试验 在西北农林科技大学园艺学院试验田进行, 2008 年 3 月 9 日将材料浸种催芽后在温室育苗, 4 月 12 日定植大棚。

1.2.2 电镜扫描 5 月上旬花开时根据田间形态学观察及雄花发育状态鉴别不育株与可育株, 分别从不育株和可育株上采取雄花花蕾和开放的花, 剥去花萼、花瓣、花柄等, 以花药花丝为单位固定, 先固定在磷酸缓冲液配制的 4% 戊二醛固定液中, 真空泵抽气至样品沉淀于瓶底后, 在 0~4℃ 下固定 6 h, 用 0.1 mol/L 的 PBS 溶液进行 3 次漂洗各 10 min, 再分别用 30%、70%、80%、90% 的乙醇各浸泡 30 min, 后用无水乙醇和乙酸异戊酯各浸泡 2 次, 第 1 次 40 min, 第 2 次 10 h, 把浸泡过的试材, 分别放在 CO<sub>2</sub> 临界点干燥仪中进行置换干燥 2 h, 干燥后放入干燥器中保存。将样品托擦净, 粘上导电胶, 用镊子将保存的材料放于解剖镜下, 选择端正, 新鲜的无损伤的材料, 将最佳观察面朝上, 按不同种类粘贴在样品托上。将样品托插入离子射线仪真空室样品台上, 进行溅射镀膜, 最后置于电镜下观察, 并拍照。

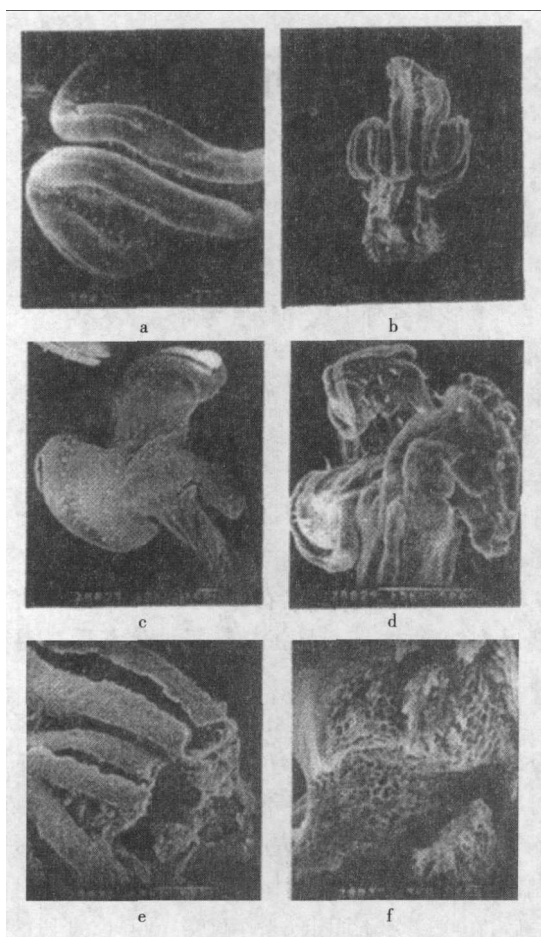
## 2 结果与分析

利用电镜扫描对西瓜雄性不育两用系的雄蕊进行观察, 发现西瓜不育株和可育株的雄蕊从蕾期开始就表现不同, 不育株萎缩变小, 可育株发育正常; 雄蕊剖面有发育成熟的花粒, 不育株雄蕊进一步畸形, 横切剖面无花粉粒。西瓜隐性核型雄性不育两用系 DT2-3, 在蕾期可育株雄蕊生长正常, 不育株雄蕊异常, 生长缓慢, 不育株放大 30 倍雄蕊(图 b), 仍小于可育株放大 20 倍雄蕊(图 a)。西瓜隐性核型雄性不育两用系 DT2-3, 在盛花期可育株雄蕊生长正常, 花药发育充分(图 c), 不育株雄蕊异常, 花药畸形(图 d), 在盛花期可育株雄蕊剖面有发育成熟的花粒(图 e), 不育株雄蕊进一步畸形, 横切剖面无花粉粒(图 f)。

**第一作者简介:**马建祥(1970-), 男, 硕士, 助理研究员, 现主要从事西甜瓜育种及生物技术研究工作。E-mail: majianxiang@126.com。

**基金项目:**现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(nycyt-36-01-02-06); 陕西省攻关资助项目(2009K01-24); 西安市攻关资助项目(YF07095); 唐仲英育种基金资助项目(2009-58)。

**收稿日期:**2010-11-23



注:a:可育株雄蕊蕾期 23×;b:不育株雄蕊蕾期 30×;  
c:可育株雄蕊 30×;d:不育株雄蕊 80×;e:可育株雄蕊横  
断面 50×;f:不育株雄蕊横断面 120×。

图1 可育株和不育株雄蕊

### 3 讨论

张显等<sup>[8]</sup>通过对 Se18 西瓜雄性不育材料的植物学特征研究认为,不育株与可育株在植株进入开花期,可

育株雄花花蕾增长迅速,发育正常,并能够正常开花,开花后即有正常花粉散出;不育株雄花在其发育时期体积一直比较小,并且一般不能正常增长,有些植株花蕾虽然增长,但增长速度慢,不育株雄花触压时感觉空瘪,而正常可育株雄花用手触压则感觉很饱满,不育株有些雄花在开花盛期也能正常开放,但花瓣明显普遍较小,颜色浅黄,其花药明显退化、变小,只有花药最初的痕迹,没有花粉传出。

该试验通过对雄性不育两用系 DT2-3(Se18 选系)雄蕊发育过程电镜扫描观察分析,发现不育株和可育株的雄蕊从蕾期开始就表现不同,不育株萎缩变小,雄蕊进一步畸形,横切剖面无花粉粒;可育株发育正常,雄蕊剖面有发育成熟的花粒。从显微结构对雄性不育两用系 DT2-3 雄蕊发育过程研究表明雄性不育两用系 DT2-3 不育系败育,主要是不育系雄蕊发育畸形,没有形成花粉,与刘海河<sup>[7]</sup>、张显<sup>[8]</sup>等研究结果一致。

### 参考文献

- [1] Watts V M. A marked male-sterile mutant in watermelon[J]. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1962, 81: 498-505.
- [2] Love S L, Rhodes B B, Nugent P E. Controlled pollination transfer of a nuclear male-sterility gene from a diploid to a tetraploid watermelon line[J]. Euphytica, 1986, 35: 633-638.
- [3] 夏锡桐,刘寅安.西瓜 G17AB 雄性不育两用系选育[J]. 沈阳农业大学学报, 1988, 19(1): 9-13.
- [4] 刘寅安,陈安邦. G17AB 雄性不育两用系的转育和利用[J]. 中国西瓜甜瓜, 1991(2): 6-10.
- [5] 李茜,黄河勋. 短蔓雄性不育西瓜利用研究初报[J]. 广东农业科学, 1993(5): 23-24.
- [6] 王伟,林德佩,谭敦炎,等. S351-1 西瓜雄性不育的研究初报[J]. 新疆农业大学学报, 1996, 19(1): 15-18.
- [7] 刘海河,马德伟,张彦萍,等. 西瓜核型雄性不育小孢子发生的细胞学观察[J]. 中国西瓜甜瓜, 1998(2): 12-15.
- [8] 张显,杨建强,张进升,等. Se18 西瓜雄性不育材料的植物学特征和遗传特性研究[J]. 中国西瓜甜瓜, 2005(5): 3-6.

## Scanning Electron Microscopic Observation to the Male Sterile Line of Stamen in Watermelon

MA Jian-xiang, ZHANG Xian, ZHANG Yong, YANG Rui-ping, WANG Song

(College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** The stamens development process of male sterile DT2-3 in watermelon was studied using scanning electron microscopic technique. The results showed that there were differences in the stamens between male sterile plants and male fertile ones from bud stage. The male sterile plants become atrophy and smaller and there was no pollen in transverse section of the stamens that become deformity. The male fertile plants developed normally, and there were mature pollen grains in transverse section of the stamens. It further revealed the abortion mechanism of male sterile DT2-3.

**Key words:** watermelon; male sterility; scanning electron microscope