

# 珠美海棠试管苗移栽前后 气孔及根系状况的观察

赵惠祥\* 顾乃良 张文庆 胡忠惠

(天津农学院园艺系, 天津, 300381)

## 摘 要

珠美海棠 (*Malus Zumi*) 试管苗在试管内气孔全部开张, 根系无根毛, 移栽到土壤后, 气孔逐渐关闭, 根系正常发育, 无主根, 多水平根, 地表毛根很多, 因此适应在地下水位高的低洼地区生长。这一发现, 为改进试管苗移栽技术提供了理论依据。

**关键词** 珠美海棠 试管苗 气孔 根系发育

目前国内外对试管苗移栽方式研究的很多, 但到目前为止, 移栽成活率始终不稳定, 造成死亡的原因尚未见到系统报道。为了搞清试管苗移栽死亡的原因, 进一步提高移栽成活率, 我们研究了试管苗移栽前后解剖结构的变化。

## 材料与方 法

1. 气孔观察: 诱导珠美海棠茎尖培养的无根苗生根, 根长到0.5厘米左右开始移栽。移栽前用加拿大树胶涂在下表皮上, 待胶干后, 把胶膜撕下来, 用显微镜观察气孔开张程度; 移栽后, 在不同时期, 用同样方法观察气孔开张情况。

2. 根系发育观察: 将珠美海棠无根苗, 移植到生根培养基上诱导生根〔1, 2〕。移植后7天, 10天, 13天, 分三次进行茎基部横切, 观察根的发生部位、发育过程中解剖结构的变化, 以及由发生到突破皮层所需的时间。由根原基长出根后两个月, 对根系进行纵切镜检, 其目的在于观察根毛生长情况。采用石蜡包埋法制做根切片, 切片厚度为8微米〔4〕。对各时期根切片在显微镜下观察, 同时进行显微摄影。

## 结果与讨论

### 1. 移栽前后试管苗气孔的变化

经过大量的观察发现, 试管苗在试管内生长期间, 叶片的气孔都是开张的。无论是珠美海棠, 还是M<sub>26</sub>、M<sub>4</sub>的试管苗, 凡是观察到的气孔, 没有一个呈关闭或半关闭状态(表1)。产生这种现象的原因主要在于试管内温、湿度变化很小, 几乎处于恒定状态, 尤其相对湿度几乎饱和, 试管苗无须为抵御蒸腾量过大而关闭气孔进行生理调节。

移栽后, 试管苗为适应外界环境气候条件的变化, 气孔开始产生一些变化。珠美海棠在移栽后5天内气孔仍呈开张状态, 7天时仅呈半开状态, 直至第24天才完全关闭。M<sub>4</sub>植株适应过程较快, 第20天即全部关闭。

表 试管苗移栽前后气孔变化比较

材 料	试 管 内		移 栽 后								
	观察数	形态	天数	形态	孔数	天数	形态	孔数	天数	形态	孔数
Zumi	234	全开张	5	开张	113	7	半开	128	24	关闭	133
M26	85	全开张	16	半开	318	23	微开	200	/	/	/
M4	430	全开张	20	关闭	28	/	/	/	/	/	/

试管苗从温度和湿度都较稳定的环境转移到温度高、湿度低、风速大的大田, 是一个环境条件变化剧烈的过程, 对幼苗生长十分不利。珠美海棠试管苗由于本身机制的原因, 对于恶劣条件的适应能力低, 气孔需要较长的时间过程才能适应外界多变的环境, 无法通过自身开闭, 及时调节体内水分变化, 造成体内水分蒸腾损失。我们认为, 这是珠美海棠试管苗移栽成活率低的最主要原因。因此, 移栽后必须人为地加强防风、保湿、遮阴等管理措施, 如扣拱棚、覆盖遮阴物等, 防护效果非常显著。经一个月左右, 幼苗气孔已恢复到陆生植物状态, 即可进行一般性管理。移栽前期必须注意加强水分管理, 灌水量要大, 尽可能提高空气湿度, 减轻蒸腾损失。移栽三周后, 气孔恢复常态, 就应节制灌水量, 避免土壤水分过多抑制根系呼吸, 造成烂根死苗。

## 2. 试管苗根系的产生与发育

多年来, 对试管苗根系的生长过程尚未见明确的报道。本试验就此进行了连续镜检观察。通过观察我们发现, 当珠美海棠无根苗移栽到生根培养基一周左右, 由形成层向外长出分生组织, 这时茎的外部并无明显变化。此时做的茎基部的横切片可以清楚地见到这种现象(见图1)。当诱导生根10天时, 从茎基部横切片上可以见到分生组织进一步分化出根原基, 茎外部对应根原基的部位有明显的隆起, 颜色变浅(图2)。珠美海棠诱导生根第13天时, 可见到根原基突破皮层, 形成根的雏形。

上述根系发生过程的横切片镜检观察证明, 试管苗根是由形成层发育而来的, 即起源于形成层。这一点是不容怀疑的。

陆生植物幼苗主根长出后, 就有根毛区。为了证实试管苗根是否有根毛, 我们在根原基突破皮层后两个月, 制作根的纵切片。观察结果(图3、4), 不论是全根切片, 还是根尖1.5厘米的纵切片都未发现根毛产生。

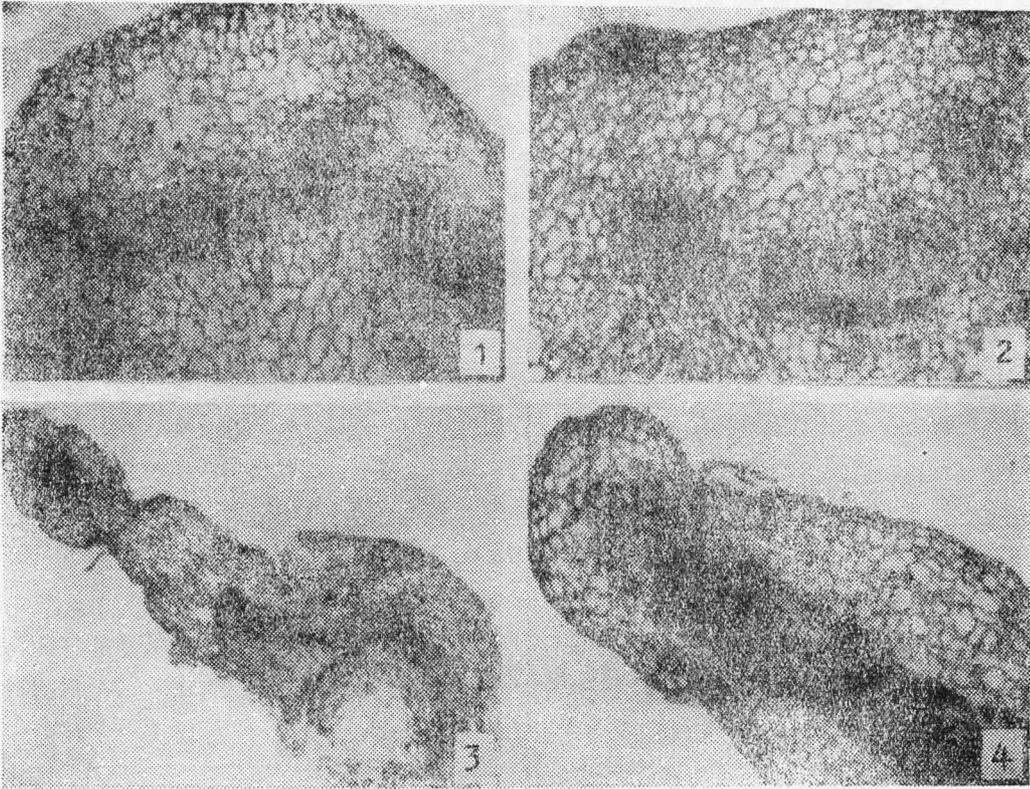


图 试管苗根系发生过程的切片

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1 诱导生根7天后茎基部横切片 | 2 诱导生根10天后茎基部横切片 |
| 3 全根纵切片         | 4 根尖1.5厘米纵切片     |

上述结果证明，珠美海棠试管苗由形成层发生根后，在试管内不长根毛。这一发现为试管苗移栽提供了理论依据。没有根毛的试管苗难以从土壤中吸收必要的营养物质，需要萌发出根毛，或者重新分化出有根毛的根以后才能维持正常生长。为了完成这个过程，使移栽后的缓苗期延长，要求的条件也比较严格，稍有不慎就会造成死苗。

为了克服这种弊病，应把不具根毛的试管苗，先移栽到营养钵中，培养大约二个月后，便会产生带有根毛的新根，幼苗也长出新叶，这时移栽大田，就会很快恢复正常生长。在大田里珠美海棠成株根系发育迅速，而且多为水平根，毛根更多，扒开表土就可见到。珠美海棠组织培养苗没有主根，根系亦为水平分布，因此根系也同样很浅。进一步证明珠美海棠之所以适应地下水位高，含盐量较大的地区生长，是由于它本身具有适应这一条件的生物学特性。

### 参 考 文 献

- [1] 赵惠祥：苹果砧木——珠美海棠茎尖培养，《中国果树》，1981（3）：12—13
- [2] 赵惠祥：梨茎尖培养，《植物学报》，1982（24）：392—394
- [3] 赵惠祥等：梨种胚离体培养研究，《山西果树》，1984（2）：8—11
- [4] 郑国锷：《生物显微技术》，北京，人民教育出版社，1978：9—11，17—112

## The Observation of *Malus Zumi* Test - Tube - Plantlets Stomata and Root before and after Transplanting

Zhao Huixiang    Gu Nailiang    Zhang Wenqing    Hu Zhonghui

(Horticultural Department of Tianjin Agricultural College, Tianjin)

### Abstract

The stomata of *Malus Zumi* tube-plant are all open. The plantlet has no root hair in its root systems. After the plantlet is transplanted in soil, their stomata shut gradually, and their root systems develop normally. The *Malus Zumi* test-tube-plantlet has no main root, it has lots of roots which are in the surface soil layer. So the *Malus Zumi* can grow well in the soil where the underground water level is high. This discovery has laid a theoretical basis for technology of plantlet transplantation.

**Key words:** *Malus Zumi*; Tube-plant; Stomata; Root system developing