

蒜苔维管束中的转移细胞*

董渭祥

(中国科学院上海植物生理研究所)

虽然早已知道高等植物体内的物质可以通过维管束内木质部和韧皮部的输导细胞进行长距离的输送。但是,关于输导细胞本身的装入和卸出的短距离运输,至今还了解得很少。Gunning 和 Pate 等在描述叶子小叶脉的韧皮部薄壁细胞时提出了“转移细胞”(Transfer Cells)的概念^[1]。这种细胞是细胞壁向内生长的一种特化形式的薄壁细胞。它可能在溶质的主动吸收和分泌的短距离运输中具有特别的功能。在高等植物维管束系统中,转移细胞的发生是最为普遍的。但是,从已经发表的资料来看,它们主要发生在叶子的小叶脉和茎节的维管束中^[2-7]。我们在以蒜苔为材料进行高等植物物质运输研究的过程中,曾观察到成熟蒜苔维管束也普遍地具有转移细胞,这项观察对于植物体内不同器官和组织中转移细胞的研究增添了新的资料。现将观察到的结果报道如下。

材 料 和 方 法

实验材料为成熟的蒜苔。它是大蒜(*Allium Sativum*, L.)成熟时从地下鳞茎抽出的花葶,由苔梗和苔苞组成。我们分别取顶部、中部和基部的苔梗,在双目解剖镜下迅速切下约1—2立方毫米的包含有边缘维管束或中央维管束的小块组织。组织块浸在缓冲的4%戊二醛固定液中固定2小时。用同样的缓冲液换洗四次,历时2小时。再在缓冲的2%锇酸固定液中固定2小时。缓冲液漂洗后,经不同浓度的乙醇逐级脱水(在70%乙醇这一级之前的各步操作均在约4℃下进行,在此之后即转到室温下操作)。最后由氧化丙烯过渡到环氧树脂,按照 Luft(1961)^[8]或 Spurr^[9]方法包埋。聚合后的包埋块在 LKB ULTRATOME 8800 III 型超薄切片机中切片。切片经醋酸铀和柠檬酸铅染色后,在国产 DXA4-10 型电子显微镜下观察和照相。

结 果 和 讨 论

从蒜苔横断面的解剖结构来看,其周缘有规则地排列着一轮边缘维管束。在里面,则有许多散生着的中央维管束。电子显微镜下检查超薄切片的结果表明,无论是在蒜苔的基部还是顶部,也无论是在边缘维管束还是在中央维管束中都有转移细胞的存在。然而,蒜苔是成熟大蒜的花葶(或称花茎),它虽与一般被子植物的地上茎有相似之处,但无节部和节间的区分。因此,蒜苔中普遍存在着转移细胞这样一个事实为植物体内不同器官和组织中转移细胞的研究提供了新的资料。

蒜苔维管束转移细胞(图版图1, 2, 3)最典型的特征是细胞壁向内突起侵入细胞腔。这种细胞壁向内生长物的形状、大小和分布大多是不规则的。有的为乳头状的短小突起,有的则细长而弯曲并有分支。由于细胞壁的向内生长,质膜也就随之反复转折,它的表面积显著地增大,从而大大地增加了细胞与其周围交换溶质的效率^[2-3]。

一般地看来,这些转移细胞具有比较稠密的细胞质(图版图1、2),其中含有正常的细胞器,如电子密度较大的细胞核、线粒体、内质网、核糖体、质体和液泡等。但在有的转移细胞中液泡占据了整个细胞腔的大部分体积而把细胞质挤向周边(图版图3)。值得指出的是,在所观察到的蒜苔转移细胞中线粒体特别

* 本工作得到姜成后教授和张伟成副教授的热情指导和关心,蔡可同志也提供宝贵意见,作者深表谢意。

丰富,其内部的嵴突也发育得较好。

如图版图4所示,蒜苔维管束中的转移细胞都紧靠木质部输导细胞或韧皮部的筛管。有的转移细胞一面邻接木质部输导细胞而另一面邻接筛管。有的在一个筛管细胞的周围有几个转移细胞存在。也有的转移细胞在靠近木质部输导细胞的那部分壁上向内突起比较多而明显,表现出细胞壁向内生长物的极性分布。在这里,虽然难以把观察到的这些转移细胞截然地区分为韧皮部转移细胞或是木质部转移细胞,但是可以肯定的是,它们介于木质部输导细胞和韧皮部的筛管之间,是与维管束系统密切结合的。由此可以推测,在物质运输中这些转移细胞可能起到木质部和韧皮部之间以及木质部或韧皮部与其周围的薄壁组织之间的桥梁作用。

从上述这些维管束转移细胞的形态特征和解剖学地位来看,我们也认为它们是从维管束中的薄壁细胞(如韧皮部薄壁细胞、伴细胞和木质部薄壁细胞)变化而来^[2-4]。至于它们的个体发生过程及其功能的发育和表现尚需进一步研究。

此外,还观察到转移细胞与转移细胞之间(图版图4箭头)、转移细胞与相邻的薄壁细胞之间(图版图2、4,箭头)以及转移细胞与维管束输导细胞之间具有胞间连丝。这些胞间连丝的存在显然是这些细胞之间物质交换的通道。由于胞间连丝能把植物体内细胞与细胞之间的原生质贯串在一起而形成共质体系统,所以可以把转移细胞看作是共质体运输通道的入口(在吸收情形下)或出口(在分泌情形下)。

小 结

本文报道了蒜苔维管束转移细胞的电镜观察的结果。

(1) 无论是在蒜苔的基部还是顶部,也无无论是在边缘维管束还是在中央维管束都有转移细胞的存在。

(2) 转移细胞的特征是细胞壁向内生长。细胞质比较稠密,含有各种正常的细胞器,其中线粒体特别丰富,内部嵴突也很明显。但是,有的转移细胞比较液泡化。

(3) 这些细胞总是邻近于维管束的输导细胞。在有些转移细胞中,邻接木质部输导细胞的细胞壁上向内生长物特别显著。

(4) 这种转移细胞通过胞间连丝与周围的细胞相联络。

文中对转移细胞的发源和生理功能也作了初步探讨。本报道对于高等植物的不同器官和组织中转移细胞的研究提供了新的资料。

参 考 文 献

- [1] Gunning, B. E. S., Pate, J. S. and Briarty, L. G. 1968, *J. Cell Biol.* 37: C7—12.
- [2] Pate, J. S. and Gunning, B. E. S. 1972, *An. Rev. Pl. Physiol.* 23: 173—196.
- [3] Gunning, B. E. S. and Pate, J. S. 1974, In "Dynamic aspects of plant ultrastructure" (Robards, A. W. eds.) McGraw-Hill, Maidenhead (U. K.), pp. 441—480.
- [4] Gunning, B. E. S., Pate, J. S. and Green, L. W. 1970, *Protoplasma* 71: 147—171.
- [5] O'Brien, T. P. and Zee, S. Y., 1971, *Aust. J. Biol. Sci.* 24: 207—217.
- [6] Zee, S. -Y., 1974, *Aust. J. Bot.* 20: 41—48.
- [7] Zee, S. -Y., 1974, *Can. J. Bot.* 52: 345—347.
- [8] Luft, J. H., 1961, *J. Biophys. Biochem. Cytol.* 9: 409—414.
- [9] Spurr, A. R., 1969, *J. Ultrast. Research*, 26: 31—43.