

研究简报

大豆叶片平脉叶肉细胞研究

苗以农

徐克章

(东北师范大学生物系) (吉林农业大学农学系)

大豆叶片的结构由上表皮、栅栏组织、维管束、海绵组织和下表皮组成。Fisher (1967) 还发现位于海绵薄壁组织的最上层有一层特殊细胞——平脉叶肉细胞 (Paraveinal mesophyll cell), 并对其进行了形态和解剖的观察。

Weston等 (1973) 观察了平脉叶肉细胞的发育过程, 认为它是从近轴原表皮层下基本分生组织第三层分化而来, 这一层细胞在发育过程中形成大的液泡和明显的细胞间隙。我们近年来用石蜡制片和光学显微镜也观察到栽培品种和野生大豆 (包括在温室栽培的) 的长成叶片都有平脉叶肉细胞。在横切片所观察到的平脉叶肉细胞位于栅栏组织和海绵组织之间, 并与下层栅栏组织细胞紧密相接 (见图版1)。平脉叶肉细胞的厚度为12~16微米。在平皮切片上, 可看到平脉叶肉细胞的基本结构, 每个平脉叶肉细胞具有较发达的侧臂, 细胞间靠侧臂相互连接成网状并与叶脉相平行 (平脉叶肉细胞的名称来源于此), 和大豆叶肉的网状叶脉形成“网中有网”的结构 (图版2)。大豆平脉叶肉细胞与海绵叶肉细胞区别在于平脉叶肉细胞是在水平方向伸长的二维结构, 而海绵叶肉细胞的臂是向所有方向伸展, 彼此连接形成立体的三维结构。平脉叶肉细胞含叶绿体数目比栅栏组织和海绵组织少。在徒手切片中, 平脉叶肉组织区是较透明的, 也说明叶绿体含量较少 (图版2)。

从大豆平脉叶肉细胞的结构看, 细胞中含有少量叶绿体, 其光合作用的功能, 可能不是主要的。由于这层细胞位于栅栏组织和海绵组织之间, 又与叶脉韧皮部相结, 这十分有利于叶片光合产物的水平运输; 平脉叶肉细胞相互间又形成许多通道, 也有利于栅栏组织与海绵组织的气体交换。

早在1939年 Wylie 就指出, 双子叶植物栅栏组织和叶脉间距离有密切关系, 即栅栏组织越厚, 脉间距离越小。但后来人们观察大豆叶片有较厚的栅栏组织, 也有较大的脉间距离。为什么? Fisher (1967) 解释为平脉叶肉细胞的存在可能与大豆叶片这种解剖特征有关。我们测定大豆叶片的栅栏组织厚度为90~130微米, 脉间距离为200~450微米, 而Wylie (1939) 所测其他双子叶植物叶片的栅栏组织厚度在90~130微米左右时, 脉间距离不超过200微米。这说明在栅栏组织厚度相同的情况下, 大豆的脉间距离显著大于其他植物叶片的脉间距离。这一结果有利地支持了 Fisher 的看法。

Pray (1954, 1955) 在鹅掌楸 (*Liriodendron tulipifera*) 和紫萼玉簪 (*Hosta Caerulea*) 的叶子的平皮切片中观察到类似平脉叶肉细胞的星状栅栏细胞, 但这些细胞的壁并不象

平脉叶肉细胞伸展的那样显著,再者在横切片上并没有观察到这种细胞,而大豆的平脉叶肉细胞则是十分明显并普遍存在的。大豆平脉叶肉细胞的这种特殊结构,必有其特殊的生理作用。

Fisher (1970) 用 ^{14}C 标记叶片研究表明,大豆叶片有两个蔗糖区隔 (Compartment), 一个是叶肉 (光合区隔), 另一个是平脉叶肉细胞 (非光合区隔), 而光合产物必须通过平脉叶肉细胞进入叶脉。这说明大豆平脉叶肉细胞不仅有将栅栏组织和海绵组织的光合产物运向韧皮部的作用, 而且还有暂时贮藏光合产物的功能。最近 Vincent 等 (1983) 用血清组织化学的定位研究, 发现两种糖基多肽 (分子量为 27 和 29 千道尔顿) 在一般情况下, 大豆叶中含量较低, 但在去荚后叶片的平脉叶肉细胞和维管束鞘细胞中却有大量的积累。这些多肽包含着大量的去荚后植株叶的总可溶性蛋白, 并只存在于平脉叶肉细胞的液泡中和维管束鞘细胞中, 这一结果证实大豆叶片平脉叶肉细胞在物质转运的独特作用以及和大豆鼓粒期有关的氮贮藏的空间区隔化作用 (Compartmentation)。

今后对平脉叶肉细胞的这种特殊解剖和生理功能的深入研究和探讨, 不仅在理论上而且在资源利用、品种选育上都有着意义。

参 考 文 献

- [1] Fisher, D. B.: 1967, Bot Gaz, 128: 215-218.
- [2] Fisher, D. B.: 1970, Plant physiol. 45: 114-118.
- [3] Pray, T.: 1954, Amer. J. Bot. 41: 663-670
- [4] pray, T.: 1955, Amer. J. Bot. 42: 611-618
- [5] Vincent, R. Franceschi, Vernon A. Wittenbach, and Robert T. Giaquinta: 1983, Plant Physiol 72: 586-589
- [6] Weston, G. D. and David, D. Cass: 1973, Bot Gaz. 134(3): 232-235.
- [7] Wylie, R. B.: 1939, Amer. J. Bot. 26: 219-225