

封面图片介绍

## 集多种碳浓缩机制于一身的水生植物——龙舌草

付文龙,黄文敏,江红生

(中国科学院武汉植物园 水生植物生物学实验室,湖北 武汉 430074)

龙舌草(*Ottelia alismoides*),又叫水车前(日本)或水白菜(湖南),为水鳖科(Hydrocharitaceae)海菜花属(*Ottelia* Pers.,又叫水车前属)一年生沉水植物<sup>[1]</sup>。营有性生殖,花两性,花瓣颜色多变,呈淡紫色、浅蓝色或白色,在空气中完成授粉后果实在水中成熟。龙舌草的种子细小,仅1~2 mm长,种皮外被腺毛和黏液,需要经过一段时间的低温打破休眠,且其萌发具有强烈的聚集效应,即聚集在一起的种子萌发率远高于分散的种子<sup>[2]</sup>,聚集萌发可以使幼苗迅速占领一片生境,有助于提高竞争力<sup>[3]</sup>。

龙舌草全株可做蔬菜、饲料和药用,《本草纲目》草部,第十九卷记载“…龙舌,生南方池泽湖泊中,……榨汁能软鹅鸭卵……”。由此知龙舌草细胞液为酸性,可以溶解蛋壳中的碳酸钙。研究表明,在较低无机碳环境中,龙舌草可诱导出景天科酸代谢途径(CAM),在细胞中积累大量有机酸<sup>[4]</sup>。除此之外,虽然仅有两三层细胞的龙舌草叶片不具备Kranz花环结构,但是其可以行使C4代谢,可能为一种单细胞C4代谢植物,极大地提高了龙舌草在低无机碳浓度条件下的光合作用<sup>[4,5]</sup>。自然水体通常处于弱碱性,水体中的无机碳主要以碳酸氢根形式存在,为了适应水体无机碳环境,龙舌草演化出了利用碳酸氢根的能力,可以吸收水体中的碳酸氢根用于光合作用<sup>[6]</sup>。龙舌草是迄今为止我们所知道的唯一一种同时具备能够利用碳酸氢根、C4代谢途径和CAM代谢途径三种碳浓缩机制于一身的高等植物,对植物光合作用机制和演化的研究具有重要的意义。

龙舌草广泛分布于东亚、东南亚、澳洲和非洲,但是由于生境的破坏、水体富营养化及其他污染物的排放,导致了龙舌草种群的迅速萎缩,现已被收录于2012年颁发的浙江省重点保护野生植物名录(第一批)中。

### 参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1992, 8: 153.
- [2] Yin L Y, Wang C Y, Chen Y Y, *et al.* Cold stratification, light and high seed density enhance the germination of *Ottelia alismoides* [J]. *Aquat Bot*, 2009, 90(1): 85-88.
- [3] 李洁琳,尹黎燕,陈媛媛,等. 几种水生植物种子萌发的聚集效应研究[J]. *武汉植物学研究*, 2010, 28(3): 330-335.
- [4] Shao H, Gontero B, Maberly S C, *et al.* Responses of *Ottelia alismoides*, an aquatic plant with three CCMs, to variable CO<sub>2</sub> and light [J]. *J Exp Bot*, 2017, 68(14): 3985-3995.
- [5] Zhang Y, Lin L, Jiang H S, *et al.* Biochemical and biophysical CO<sub>2</sub> concentrating mechanisms in two species of freshwater macrophyte within the genus *Ottelia* (Hydrocharitaceae) [J]. *Photosynth Res*, 2014, 121(2-3): 285-297.
- [6] Yin L, Li L, Madsen T V, *et al.* Photosynthetic inorganic carbon acquisition in 30 freshwater macrophytes [J]. *Aquat Bot*, 2017, 140: 48-54.

□