

睡眠运动中女王竹芋叶枕的细胞形态学分析

马超颖 陈超 石洪凌 宋兰 (唐山师范学院生命科学系, 河北唐山 063000)

摘要 [目的] 研究睡眠运动的机理, 分析睡眠运动中的叶枕的形态学变化。[方法] 以温室中女王竹芋为研究材料, 用石蜡切片法对处于不同运动状态下竹芋的叶枕进行细胞形态学观察与分析。[结果] 睡眠状态下的叶枕部韧皮纤维细胞体积增大, 而觉醒状态下的叶枕部韧皮纤维细胞体积缩小。[结论] 叶枕部细胞吸水撑大后叶子就张开, 叶枕细胞排水缩小后叶子就闭合。

关键词 女王竹芋; 叶枕; 睡眠运动

中图分类号 S682.1+61 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)07-02991-02

Analysis of Cytological Character of the Pulvinus of the Arrowroot in Sleeping Campaign

MA Chao ying et al (Department of Life Sciences, Tangshan Normal College, Tangshan, Hebei 063000)

Abstract [Objective] The mechanism of sleeping movement of the arrowroot was studied and the morphological change in sleeping movement was analyzed. [Method] The arrowroot-Queen grown in greenhouse being taken as experimental material, the cytological variation of the arrowroot pulvinus at the different movement situation was observed and analyzed with the method of paraffin section. [Results] The volume of phloem fiber cell of pulvinus was enlarged at sleeping situation but at awakening situation. [Conclusion] The leaf was opening after the cells of pulvinus absorbed the water and the leaf was in closure while the water was drainage from the leaf.

Key words Arrowroot-Queen; Pulvinus; Sleeping movement

女王竹芋(*Calathea maui Queen*), 竹芋科, 肖竹芋属, 原产于巴西热带雨林地区, 是室内观叶植物的珍品^[1]。某些品种的竹芋存在着典型的睡眠运动现象。关于植物睡眠运动与植物细胞结构的关系的研究有诸多报道^[2-4], 认为植物睡眠运动与植物的叶柄基部的一个膨大的结构——叶枕密切相关。基于此, 笔者运用石蜡切片技术对女王竹芋的叶枕进行细胞形态学观察和分析, 分析了女王竹芋在睡眠运动中叶枕细胞的形态学变化, 以期为进一步探讨睡眠运动机理, 分析睡眠运动的生理意义提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 女王竹芋由唐山师范学院生物系花卉示范基地提供。

1.2 试验方法

1.2.1 取材。 分取叶枕直立、外翻和内凹状态下竹芋叶柄和叶枕, 切成0.5 cm长备用。

1.2.2 石蜡制片。 采用软化剂软化, 爱氏苏木精整染, 二甲亚砷助染, 结合循环水式多用真空泵和旋转蒸发器进行负压染色。具体过程为: 固定-下降至水-软化-染色-返兰-脱水-透明-浸蜡-包埋-修块-切块-脱蜡-封藏。

2 结果与分析

2.1 女王竹芋叶枕细胞石蜡切片条件的探讨

2.1.1 材料的软化。 由于女王竹芋叶柄组织的坚硬, 所以在做石蜡切片之前要对所选取的材料进行软化处理, 在试验过程中发现, 软化处理时间不易过长, 软化48 h组织有重新变硬的趋势, 如果软化72 h, 组织切割时容易变碎, 经过反复试验比较, 确定20 h为合适的软化处理时间。

2.1.2 材料的染色方法和染色条件的确定。 由于材料坚硬, 所以染色时间较长, 最后确定向爱氏苏木精染液中滴加助染剂二甲亚砷, 并同时采用循环水式多用真空泵对其进行负压染, 用助染剂负压染色的方法最为理想。由表1可知,

染色6 d, 负压8 h, 效果较好。

表1 不同染色方法的结果

Table 1 The results by different dyeing methods

试验方案 Test scheme	助染剂 Dyeing auxiliary	负压染色 Negative pressure dyeing	染色时间 Dyeing time d	负压时间 Negative pressure time h	效果 Effect
1	不用	不用	14	0	较好
2	用	不用	8	0	较好
3	用	用	6	8	好

确定2%的氨水返兰4 h效果最好; 在38℃恒温培养箱中浸蜡48 h, 在60℃培养箱中换蜡3次, 每次1~2 h; 由于组织坚硬易碎, 因此经过试验比较, 确定组织切片厚度为10 μm。

2.2 睡眠运动中女王竹芋叶枕细胞形态学观察 在竹芋的叶片和叶柄的连接处, 有一明显膨大的关节, 俗称叶枕。女王竹芋叶枕部的韧皮部发达, 韧皮纤维细胞较大且明显; 而叶柄中部段的韧皮部欠发达, 韧皮纤维细胞较小。叶枕部(横切)细胞形态见图1, 叶柄中部段(横切)细胞形态见图2。女王竹芋处于“觉醒状态”即叶枕外翻、叶片平展状态时, 叶枕部维管束的韧皮纤维细胞较小(图3~5)。女王竹芋处于“半睡眠状态”即叶枕直立、叶片直立状态时, 叶枕部维管束的韧皮纤维细胞较“觉醒状态”下竹芋的韧皮纤维细胞略偏大, 而叶柄部细胞形态无变化(图6、7)。女王竹芋处于“完全睡眠状态”即叶枕内凹、叶片直立收拢状态时, 叶枕部维管束的韧皮纤维细胞较“半睡眠状态”下竹芋的韧皮纤维细胞更大, 而叶柄部细胞形态仍无变化(图8、9)。通过观察试验和显微观察发现, 韧皮纤维细胞是一种贮水细胞, 疏水能力较强, 具有调节叶片方位的功能, 竹芋的睡眠运动与叶枕部的韧皮纤维细胞密切相关。当温度高、湿度低或者是暴晒在阳光下时, 即竹芋处于“觉醒状态”下, 此时竹芋叶枕部的韧皮纤维细胞失水缩小, 从而使叶枕外展、整个叶柄弯曲下垂、叶片平展; 当温度适宜、湿度较大时, 即竹芋处于“睡眠状态”下, 此时竹芋叶枕部的韧皮纤维细胞吸水撑大, 从而使叶枕直立或内凹、使得整个叶柄直立、叶片收拢闭合。

基金项目 唐山师范学院院级科研项目(05C03)。

作者简介 马超颖(1972-), 女, 河北丰润人, 硕士, 讲师, 从事细胞生理研究。

收稿日期 2008-12-19

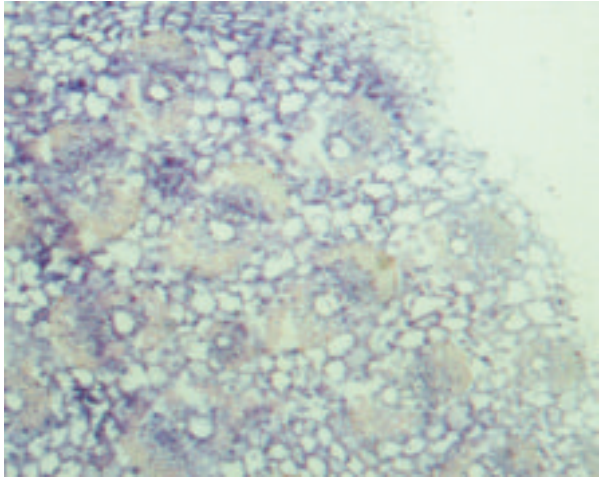


图1 叶枕部细胞形态

Fig.1 The cell morphology of pulvinus

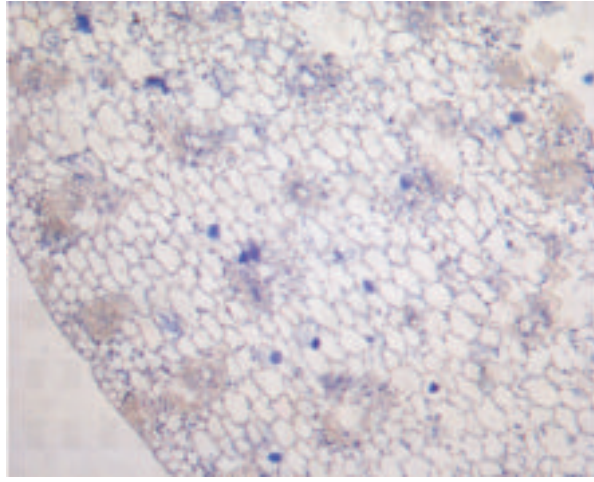


图2 叶柄中部段细胞形态

Fig.2 The cell morphology of middle petiole

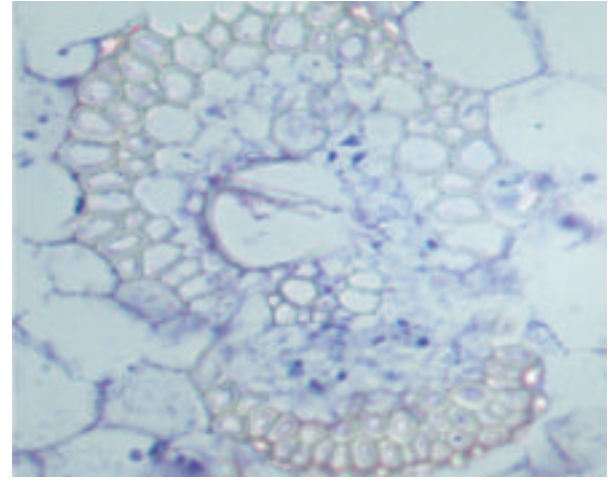


图3 叶枕外翻叶片平展状态维管束细胞形态

Fig.3 The cell morphology of vascular bundle under the conditions of valvate pulvinus and folded leaves

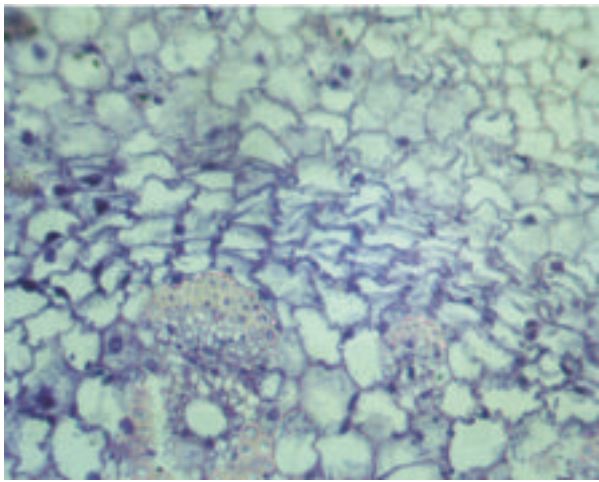


图4 叶枕外翻叶片平展状态叶枕局部细胞形态

Fig.4 The partial cell morphology of the pulvinus under the conditions of valvate pulvinus and folded leaves

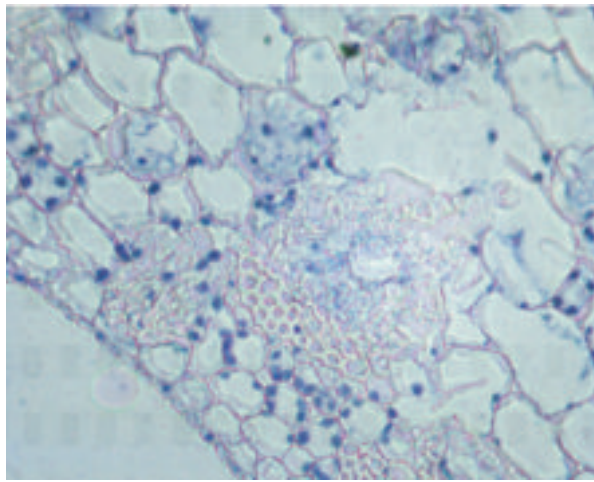


图5 叶柄中部段局部细胞形态

Fig.5 The partial cell morphology of middle petiole

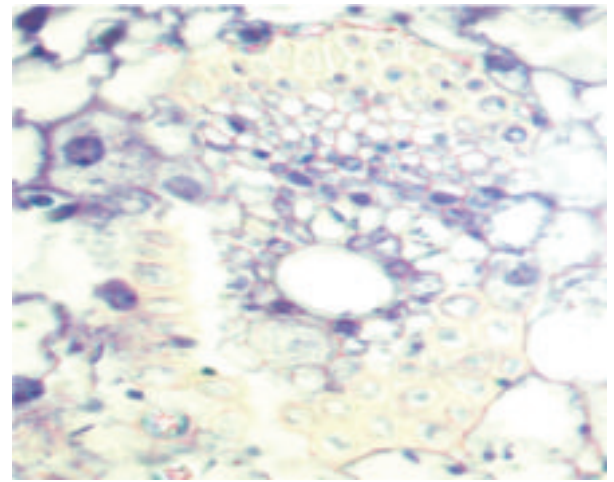


图6 叶枕直立叶片直立状态维管束细胞形态

Fig.6 The vascular cell morphology under the conditions of erect pulvinus and erect leaves

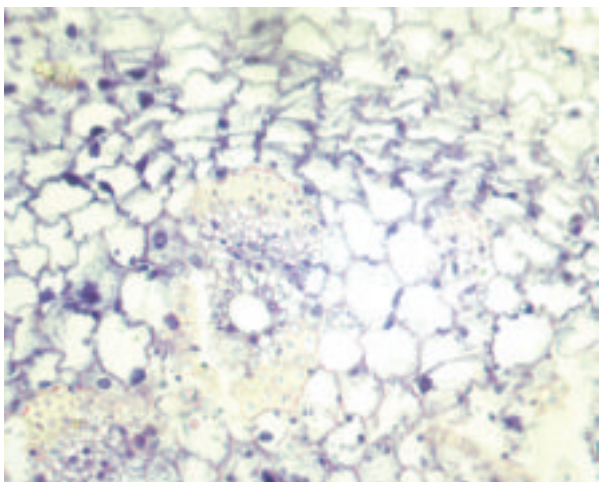


图7 叶枕直立叶片直立状态叶枕局部细胞形态

Fig.7 The partial cell morphology of the pulvinus under the conditions of erect pulvinus and erect leaves

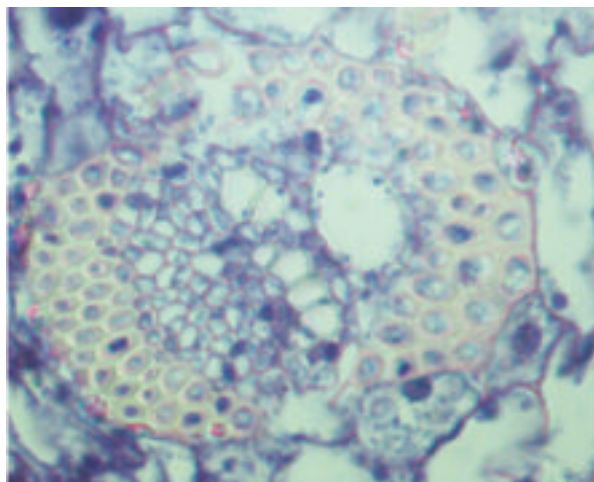


图8 叶枕内凹叶片直立状态维管束细胞形态

Fig.8 The vascular cell morphology under the conditions of sunken pulvinus and erect leaves

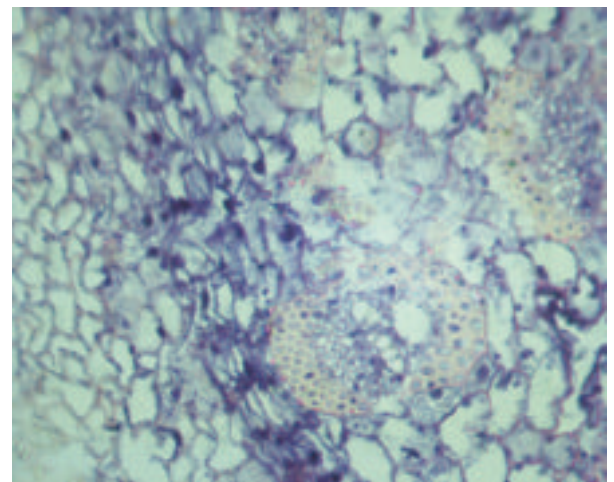


图9 叶枕内凹叶片直立状态叶枕局部细胞形态

Fig.9 The partial morphology of vascular cells under the conditions of sunken pulvinus and erect leaves

3 结论与讨论

该试验的研究结果与前人关于植物睡眠运动与植物细胞结构的关系研究诸多报道一致:叶枕部细胞吸水撑大后叶子就张开,叶枕细胞排除水缩小后叶子就闭合。田秀英研究发现调节这种运动细胞体积变化的是细胞膜的“钾通道”,而女王竹芋睡眠运动中叶枕细胞结构变化的确切机理尚需进一步的研究^[3]。

参考文献

- [1] 侯站铭,满都拉. 美丽竹芋的组织培养[J]. 植物生理学通讯,2000,36(5):438.
- [2] 吉广轩. 植物睡眠的秘密[J]. 湖南林业,2003(3):19.
- [3] 田秀英,罗致军. 含羞草:植物应激性的研究模型[J]. 重庆师专学报,1994(4):66-67.
- [4] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,2004.