

王 芳, 王国严, 王 伟. 大花黄牡丹叶片发育过程中气孔密度和气孔指数的动态变化[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(9): 135–136.

大花黄牡丹叶片发育过程中气孔密度和气孔指数的动态变化

王 芳, 王国严, 王 伟

(西藏大学农牧学院资源与环境学院, 西藏林芝 860000)

摘要: 对大花黄牡丹叶片下表皮上的气孔密度、气孔指数在不同发育阶段的动态变化进行了研究, 结果表明: 气孔沿叶脉两端均匀分布, 在前 3 个发育阶段, 表皮细胞主要进行细胞分裂、细胞扩大, 随后表皮细胞主要进行扩大生长, 第 6 个阶段开始趋于稳定。气孔密度先降低, 后趋于平稳。气孔指数开始小幅降低, 随后略微波动, 最后趋于平稳。

关键词: 大花黄牡丹; 表皮细胞; 气孔密度; 发育阶段

中图分类号: S685.110.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0135-02

大花黄牡丹 (*Paeonia ludlowii*) 属芍药科 (Paeoniaceae) 芍药属 (*Paeonia*), 为西藏特有种。大花黄牡丹的花具有极高的观赏价值, 根常作为藏药入药, 既是宝贵的花卉种质资源, 又是名贵的藏药材资源。大花黄牡丹分布范围窄, 数量少, 加之自然植被遭受破坏, 致使大花黄牡丹分布范围日益缩小, 种群持续减少, 已被《中国物种红色名录》收录^[1]。气孔是植物蒸腾过程中水蒸气从植物体内排到体外的主要出口, 也是植物进行光合作用、呼吸作用时与外界进行气体交换的通道。对气孔发育过程进行研究有助于了解气孔在高等植物发育过程中所起的作用, 从而为植物生理学、形态学研究奠定基础。本研究探讨了大花黄牡丹叶片发育过程中气孔密度、气孔指数的动态变化, 旨在为开发利用大花黄牡丹种质资源提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

取 30 根具有 10 张真叶的大花黄牡丹枝条进行试验, 将枝条上的 10 张真叶按发育顺序界定为 10 个发育阶段。将从枝条顶端到基部的叶片依次定义为第 1、第 2、第 3、…、第 10 发育阶段。以每张叶片的中部避开叶脉处为取样点, 采用直接撕片法获得表皮细胞, 部分未展开的心叶采用透明胶带黏取法^[2]。

1.2 方法

采用数码显微镜观察表皮细胞的气孔并拍照记录。在每片真叶的 3 个取样部位各统计 50 个视野, 统计每个视野中的气孔数、表皮细胞数, 计算气孔密度、气孔指数^[3-4]。用 SPSS 软件对数据进行显著性分析。

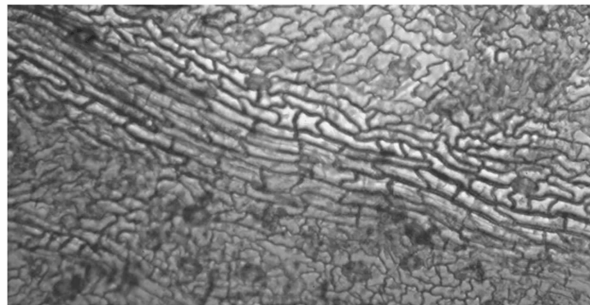
气孔密度 = 1 个视野中的气孔数目 / 视野面积; (1)

气孔指数 = 气孔数 / (气孔数 + 表皮细胞数) × 100%。(2)

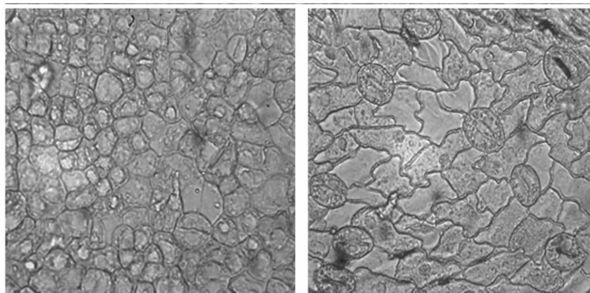
2 结果与分析

2.1 大花黄牡丹叶片上的气孔分布特征

由图 1 可知, 大花黄牡丹叶片上的气孔由 2 个保卫细胞围成, 在保卫细胞的外方无不同于表皮细胞的副卫细胞, 气孔属于肾状等厚壁型。叶片叶脉处的细胞呈长条形, 其长轴与叶片长轴平行, 没有发现气孔, 气孔分布在叶脉的两侧。



A. 气孔分布特征



B. 第1阶段的气孔、表皮细胞 C. 第8阶段的气孔、表皮细胞

图1 大花黄牡丹叶片的表皮细胞、气孔

2.2 不同发育阶段叶片各参数的比较

由表 1 可知, 大花黄牡丹的叶片是三出复叶, 叶片的长度、宽度、面积、鲜质量均随着叶片的发育而逐渐增大, 从第 8 阶段开始, 叶片的长、宽变化不显著, 基本趋于稳定, 鲜质量、叶面积增加缓慢。

2.3 气孔指数、气孔密度

如图 2 所示, 大花黄牡丹叶片发育过程中, 气孔指数变化

收稿日期: 2013-12-18

基金项目: 国家自然科学基金 (编号: 31260147)。

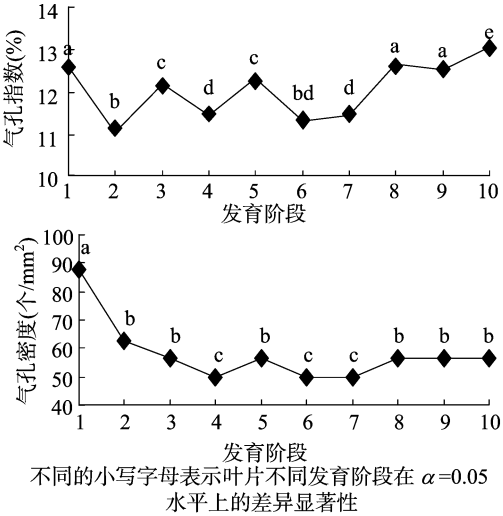
作者简介: 王 芳 (1983—), 女, 四川内江人, 讲师, 主要从事生物学研究。E-mail: sanjana.fang@163.com。

通信作者: 王国严, 讲师, 主要从事生态学研究。E-mail: wangguoyan@yeah.net。

表 1 大花黄牡丹不同发育阶段叶片参数

发育阶段	状态	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	单叶质量 (g)	叶面积 (cm ²)
第 1 发育阶段	未展开	2.2	0.7	0.09	1.1
第 2 发育阶段	未展开	3.1	1.7	0.15	2.9
第 3 发育阶段	半展开	4.5	2.9	0.23	9.6
第 4 发育阶段	半展开	5.6	4.8	0.41	23.4
第 5 发育阶段	展开	6.6	8.7	0.41	30.3
第 6 发育阶段	展开	8.0	9.8	0.72	44.7
第 7 发育阶段	展开	9.3	10.4	1.18	60.5
第 8 发育阶段	展开	13.2	15.5	3.10	72.1
第 9 发育阶段	展开	14.3	15.1	3.79	95.4
第 10 发育阶段	展开	14.2	15.2	4.04	100.9

不是很大,开始呈小幅度下降,之后略微波动。大花黄牡丹叶片发育过程中,气孔密度先降低,后逐渐趋于平稳。



不同的小写字母表示叶片不同发育阶段在 $\alpha=0.05$ 水平上的差异显著性

图2 大花黄牡丹叶片气孔密度、气孔指数的变化

2.4 表皮细胞的动态变化

在大花黄牡丹叶片发育的前 3 个阶段,表皮细胞的平皮(上接第 121 页)
85.99%,其次是 12% 阿维·茚虫威可湿性粉剂中剂量,为 84.79%;药后 10 d 保叶效果以 12% 阿维·茚虫威可湿性粉剂高剂量最高,为 90.57%,其次为中剂量为 85.63%,低剂量为 83.31%;其他药剂保叶效果除 1.8% 阿维菌素乳油 1 500 mL/hm² 外,均超过 80%。表明 12% 阿维·茚虫威可湿性粉剂高剂量、中剂量 7、10 d 的保叶效果均高于 150 g/L 茚虫威悬浮剂;12% 阿维·茚虫威可湿性粉剂 3 种剂量处理保叶效果均超过 1.8% 阿维菌素乳油。

所有参试药剂在药后目测调查,水稻叶、茎未见异常,生长状态正常,未产生药害。

3 结论

12% 阿维·茚虫威可湿性粉剂是江苏丘陵地区镇江农业科学研究所开发的新产品,经室内毒力测定,对稻纵卷叶螟具有较强的触杀和胃毒作用,LD₅₀ 为 1.29 $\mu\text{g/g}$,毒力高于单一制剂,共毒系数达 158.70,增效明显。田间防治结果表明,12% 阿维·茚虫威可湿性粉剂对稻纵卷叶螟具有较好的速效

切面呈不规则的多边形,个体小、数目多。随后,大花黄牡丹叶片表皮细胞个体逐渐增大,平皮切面发育呈深波形。第 1 阶段表皮细胞数量最多,随着叶片的发育,表皮细胞数量逐渐减少,第 6 阶段开始趋于稳定。

3 结论与讨论

大花黄牡丹叶片的气孔主要分布在叶脉两边,第 1 发育阶段,表皮细胞分裂形成气孔的保卫母细胞,这些保卫母细胞与表皮细胞相比个体较小,形状为近圆形。有些保卫母细胞已进入均等分裂,形成了 2 个保卫细胞,分裂后的保卫细胞逐渐扩大,形状也由分裂前的圆形逐渐过渡为椭圆形。随后在 2 个保卫细胞间的内侧形成孔道,最后发育成气孔。叶片从第 1 阶段发育到第 2 阶段,叶面积扩大了 164%,表皮细胞数目降低了 16.5%;叶片从第 2 阶段发育到第 3 阶段,叶面积扩大了 238%,表皮细胞数目降低了 20%,这表明表皮细胞的分裂与扩大主要发生在这 2 个阶段,也就是叶片发育早期。从第 3 阶段开始,表皮细胞的分裂、扩大速度变缓,数目变化不显著。叶片从第 1 阶段发育到第 2 阶段,气孔指数、气孔密度均显著降低,这应该跟表皮细胞数量减少有关,随后气孔密度、气孔指数开始呈波动性增加,这个过程中,表皮细胞体积逐渐扩大,成熟的气孔数目也在逐渐增加。发育到第 8 阶段,气孔密度、气孔指数趋于稳定,说明成熟的气孔数目已达最大值,叶片气孔发育完成。

参考文献:

[1]汪松,解焱. 中国物种红色名录[M]. 北京:高等教育出版社,2004:323.
[2]段云峰,王幼宁,李霞. 一种获得叶片表皮观察气孔的简易方法及其应用[J]. 华北农学报,2008,23(增刊1):73-76.
[3]汪矛. 植物生物学实验教程[M]. 北京:科学出版社,2003:138-139.
[4]王灶安. 植物显微技术[M]. 北京:农业出版社,1992:74-75.

性与持效性,为延缓害虫抗药性产生,可作为单剂的替代品种,适宜用量为 300~375 g/hm²。

参考文献:

[1]吉沐祥,吴祥. 52% 阿维·杀单可湿性粉剂对稻纵卷叶螟的防效[J]. 江苏农业科学,2007(5):87-88.
[2]朱文达,郭嗣斌,涂爱萍,等. 48% 毒死蜱乳油对水稻稻纵卷叶螟的防治效果[J]. 华中农业大学学报,2008,27(1):56-58.
[3]徐善忠,曾宜杰. 水稻主要病虫对产量的影响[J]. 江西植保,2003,26(1):16-17,15.
[4]赵华,李康,吴声敢,等. 毒死蜱对环境生物的毒性与安全性评价[J]. 浙江农业学报,2004,16(5):292-298.
[5]乔润香,程功,胡美英,等. 几种拟除虫菊酯水乳剂对稻纵卷叶螟的毒力测定与防治效果[J]. 广东农业科学,2008(9):81-83.
[6]侯松德,杨月策. 15% 茚虫威添加有机硅助剂防治稻纵卷叶螟田间药效试验[J]. 广西农业科学,2010,41(5):444-446.
[7]蔡昭雄,李国刚,李红松,等. 15% 茚虫威悬浮剂防治稻纵卷叶螟田间药效试验[J]. 广西植保,2007,20(增刊1):32-34.