

自然降温过程中紫斑牡丹叶片结构与抗寒性关系的研究

唐立红, 赵雪梅, 朱月, 段永平, 田艳春

(赤峰学院 生命科学学院, 内蒙古 赤峰 024000)

摘要:在前期研究的基础上,对紫斑牡丹叶片的抗寒性指标在自然降温过程中的变化进行观察和比较分析。结果表明:紫斑牡丹叶片的表皮厚度、角质膜厚度、叶脉突起度、叶片组织结构紧密度与抗寒性呈正相关,叶片组织结构疏松度、气孔密度与抗寒性呈负相关,其中表皮厚度,叶片结构紧密度和疏松度随温度的降低会发生变化,以主动适应低温环境,而角质膜厚度、叶脉突起度、气孔密度与温度变化无明显关联,其抗寒性的差异主要体现在品种之间的不同。

关键词:紫斑牡丹;叶片解剖结构;抗寒性

中图分类号:S 685.11 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)11-0064-03

赤峰学院生命科学学院试验研究基地于2006年从甘肃兰州引进了多个品种的紫斑牡丹(*Paeonia rockii*)。通过初步研究发现,不同品种紫斑牡丹的叶片厚度、角质膜厚度、气孔密度、叶片组织结构紧密度等特征与抗寒性有关^[1-2]。在此研究基础上,对上述各项抗寒性指

标及叶脉突起度在自然降温过程中的变化进行观察和比较分析,以进一步探讨紫斑牡丹与抗寒性的关系,旨在为紫斑牡丹的引种繁育提供依据。

1 材料与方法

试验材料为紫斑牡丹(*Paeonia rockii*)品种“玫瑰红”、“高原圣火”、“洛阳红”,均取自赤峰学院生命科学学院试验研究基地。于2010年7、8、9月的21日(平均温度分别为26.00、20.55、15.50℃),按常规方法进行取材、固定、制片、观察及数据统计^[2-3]。

第一作者简介:唐立红(1961-),女,内蒙古赤峰人,本科,教授,现主要从事植物学教学和科研工作。E-mail:tlh897@sohu.com。

基金项目:内蒙古自治区高等学校科研资助项目(NJ10238)。

收稿日期:2012-02-17

Study on the Pollen Morphology of Three Genera of Lamiaceae

HU Yan^{1,2}, DING You-fang², WEN Chun-xiu³, XIE Xiao-liang³, LIU Yu-jun²

(1. Department of Biochemistry, Wenshan University, Wenshan, Yunnan 663000; 2. College of Biological Sciences and Biotechnology, Beijing Forestry University, Beijing 100083; 3. Medicinal Herbs Research Center, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang, Hebei 050051)

Abstract: The pollen grains of 9 samples of genera *Perilla*, *Scutellaria* and *Salvia* (Lamiaceae), were examined by light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM). The results showed that the pollen grains of *Perilla* were oblate or suboblate in shape, while the pollen shapes of *Scutellaria baicalensis*, *Salvia miltiorrhiza* and *Salvia splendens* were subprolate in equatorial view. However, in equatorial view, the pollen shapes of *Salvia farinacea* was near spherical. The pollen apertures of five varieties of genus *perilla*, *Salvia miltiorrhiza*, *Salvia splendens* and *Salvia farinacea* were hexacolpate. But *Scutellaria baicalensis* was tricolpate. Although, the exine ornamentation of pollen grains under SEM of *Perilla*, *Scutellaria* and *Salvia* were reticulate, but differences occurred in shape, size of the lumina, foveolae numbers in the lumina and presence or absence of protuberance on muri of they pollen grains. The differences of pollen morphology among these three different genera of Lamiaceae were so remarkable that it would play an important role in classification of them.

Key words: *Perilla*; *Scutellaria*; *Salvia*; pollen morphology; scanning electron microscope

2 结果与分析

2.1 不同品种紫斑牡丹叶片解剖结构特征

观察不同时间所取试材,各品种紫斑牡丹的叶片厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度、叶片组织结构紧密度(CTR,栅栏组织厚度与叶片厚度的比值)、叶片组织结构疏松度(SR,海绵组织厚度与叶片厚度的比值)、叶脉突起度(VPD,叶脉厚度与叶片厚度的比值)均不相同。

7月份叶片厚度数值范围在165.60~287.20 μm 之间,其中“玫瑰红”的最大,“洛阳红”的最小;叶片CTR值的变化在24.68~44.82之间,依次为“玫瑰红”>“高原圣火”>“洛阳红”;SR值位于33.81~55.07之间,变化趋势与CTR相反;VPD值分别为:“玫瑰红”1.96、“高原圣火”1.86、“洛阳红”1.81(图1~2、表1)。8月份随温度的降低各品种紫斑牡丹叶片厚度均有不同程度的增加,变化在179.92~300.53 μm 之间,依次为“玫瑰红”>“高原圣火”>“洛阳红”;叶片CTR值的变化在25.56~47.67之间,较7月份的CTR值均有所升高,但仍然是“玫瑰红”>“高原圣火”>“洛阳红”;而SR值的变化在30.61~50.28之间,均有所降低,变化趋势与CTR相反;VPD值位于1.82~1.98之间,随温度的降低变化不明显(图1~2、表2)。9月份随温度继续降低各品种叶片进一步加厚,变化在195.64~300.95 μm 之间,依次为“玫瑰红”>“高原圣火”>“洛阳红”;叶片CTR值均有所增加,但变化趋势与8月份的相同,依然是“玫瑰红”>“高原圣火”>“洛阳红”;SR值继续降低,变化趋势与CTR值相反;VPD值无明显变化(图1~2、表3)。

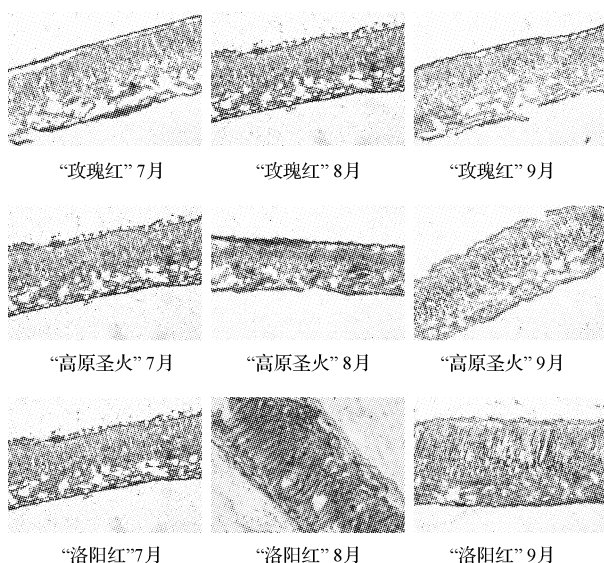


图1 叶片横切(×400)

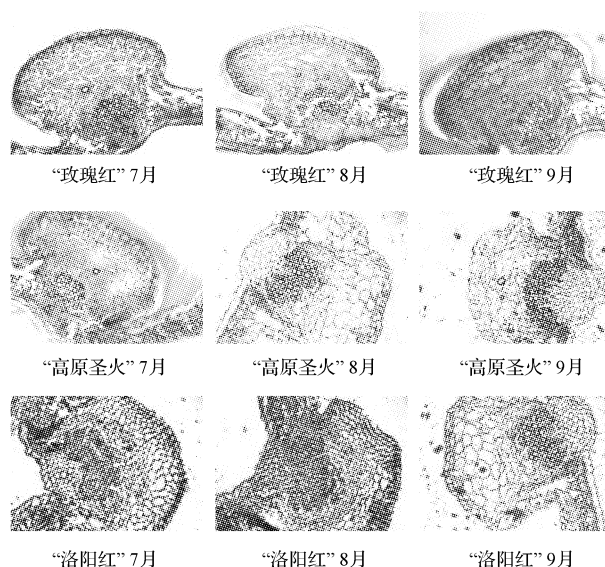


图2 叶脉横切(×400)

表1 7月份不同品种紫斑牡丹叶片解剖结构特征

品种名称	叶片厚度 / μm	海绵组织 厚度/ μm	栅栏组织 厚度/ μm	CTR /%	SR /%	叶脉厚度 / μm	VPD /%
“玫瑰红”	287.20	97.10	128.72	44.82	33.81	562.39	1.96
“高原圣火”	269.83	102.83	114.79	42.54	38.11	501.73	1.86
“洛阳红”	165.60	91.19	40.87	24.68	55.07	300.00	1.81

注:各类数据均为10个测试样品的平均值。表2、3同。

表2 8月份不同品种紫斑牡丹叶片解剖结构特征

品种名称	叶片厚度 / μm	海绵组织 厚度/ μm	栅栏组织 厚度/ μm	CTR /%	SR /%	叶脉厚度 / μm	VPD /%
“玫瑰红”	300.53	92.00	143.26	47.67	30.61	595.87	1.98
“高原圣火”	277.80	102.18	125.12	45.04	36.78	530.04	1.91
“洛阳红”	179.92	90.47	45.98	25.56	50.28	327.87	1.82

表3 9月份不同品种紫斑牡丹叶片解剖结构特征

品种名称	叶片厚度 / μm	海绵组织 厚度/ μm	栅栏组织 厚度/ μm	CTR /%	SR /%	叶脉厚度 / μm	VPD /%
“玫瑰红”	300.95	70.82	146.28	48.61	23.50	620.01	2.03
“高原圣火”	280.57	96.81	130.25	46.42	34.50	545.86	1.94
“洛阳红”	195.64	90.62	59.57	30.45	46.32	348.02	1.78

2.2 不同品种紫斑牡丹叶片表皮特征

不同温度状态下3个品种紫斑牡丹叶片表皮具有共同特征:上下表皮均由侧壁呈波状、排列紧密的细胞组成;气孔都为不规则型且分布于下表皮。主要差异是气孔密度、角质膜厚度及表皮厚度不同,其中气孔密度和角质膜厚度的差异体现在品种间的不同,而与温度降低无明显关系;各品种表皮厚度不同,且随着温度降低均呈加厚趋势,但不同月份的表皮厚度值均是“玫瑰红”>“高原圣火”>“洛阳红”(图1、3和表4~6)。

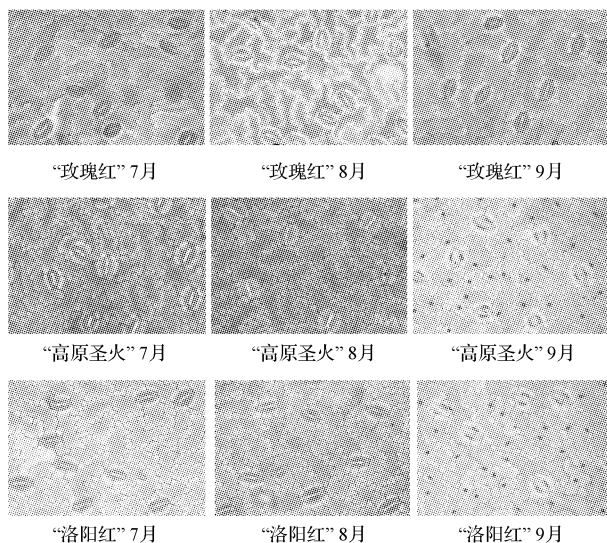
图3 叶片下表皮($\times 400$)

表4 7月份不同品种紫斑牡丹叶片表皮特征

品种名称	气孔密度 /个	上表皮厚度 / μm	下表皮厚度 / μm	表皮厚度 / μm	角质膜厚度 / μm
“玫瑰红”	6.9	20.15	13.28	33.43	9.76
“高原圣火”	9.5	18.02	10.39	28.41	6.90
“洛阳红”	10.7	9.01	9.01	18.02	5.01

注:表中所列气孔密度均以40倍物镜下的视野范围为单元。表5、6同。

表5 8月份不同品种紫斑牡丹叶片表皮特征

品种名称	气孔密度 /个	上表皮厚度 / μm	下表皮厚度 / μm	表皮厚度 / μm	角质膜厚度 / μm
“玫瑰红”	7.0	20.73	15.83	36.56	9.30
“高原圣火”	10.0	18.14	15.07	33.21	6.50
“洛阳红”	11.0	13.73	8.56	22.29	6.10

表6 9月份不同品种紫斑牡丹叶片表皮特征

品种名称	气孔密度 /个	上表皮厚度 / μm	下表皮厚度 / μm	表皮厚度 / μm	角质膜厚度 / μm
“玫瑰红”	8.1	20.85	18.56	39.41	8.57
“高原圣火”	9.0	18.20	15.21	33.41	7.80
“洛阳红”	11.4	14.95	9.38	24.33	6.40

3 结论

紫斑牡丹叶片的表皮厚度、角质膜厚度、叶脉突起度、叶片结构紧密度与抗寒性呈正相关,叶片结构疏松度、气孔密度与抗寒性呈负相关,其中表皮厚度,叶片结构紧密度和疏松度随温度的降低会发生变化,以主动适应低温环境,而角质膜厚度、叶脉突起度、气孔密度与温度变化无明显关系,其抗寒性的差异主要体现在品种之间的不同。

自然降温状态下3个品种紫斑牡丹的抗寒性为:“玫瑰红”最强,“高原圣火”次之,“洛阳红”的抗寒性最弱。该试验结果与该课题组前期所做的生理生化试验、叶片结构特征分析所得结论一致^[1-2]。

参考文献

- [1] 赵雪梅,成仿云,唐立红,等.赤峰地区紫斑牡丹的引种与抗寒性研究[J].北京林业大学学报,2011,33(2):84-90.
- [2] 唐立红.不同品种紫斑牡丹叶片结构与抗寒性关系的初步研究[J].北方园艺,2010,15(23):95-97.
- [3] 李正理.植物组织制片学[M].北京:北京大学出版社,1996.

Research on the Structure of *Paeonia rockii* Leaves and the Relationship with the Ability of Cold Resistance in Natural Cooling Process

TANG Li-hong, ZHAO Xue-mei, ZHU Yue, DUAN Yong-ping, TIAN Yan-chun
(College of Life Science, Chifeng University, Chifeng, Inner Mongolia 024000)

Abstract: On the basis of the earlier research, observation and comparative analysis had been carried out on the changing process of the cold resistance indexes of the leaves of the paeonia as temperature fell. The results showed that epidermal thickness, horny membrane thickness, veins protruding degree (VPD) and leaf structure of tightness (CTR value) of the leaves were positively associated with the cold resistance, while leaf structure of osteoporosis and stomatal density were negative associated. The epidermal thickness, leaf structure of tightness and osteoporosis would change to adapt to a low temperature environment. The rest parts mentioned above had no obvious relations with the changing of the temperature. The cold resistance indexes mainly differed in breeds.

Key words: *Paeonia rockii*; anatomical structure; cold resistance