

# 芍药种皮特性的研究

孙晓梅, 张萌萌, 高昊丹, 杨宏光

(沈阳农业大学 林学院, 辽宁 沈阳 110161)

**摘要:**从芍药种皮的电镜结构、透水性、透气性三方面对种皮特性进行了研究。结果表明:芍药种皮细胞排列紧密,种皮对种子的吸水性和透气性有抑制作用,致使芍药种子萌发困难。

**关键词:**芍药;种皮;特性

**中图分类号:**S 682.1<sup>+</sup>2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)06-0055-03

芍药(*Paeonia lactiflora*)为芍药科芍药属多年生草本植物。芍药花大美丽,可供观赏,根可入药,价值很高,既是我国的传统名花又是珍贵的中药材。播种繁殖是常见的芍药繁殖方式之一,是获得芍药实生苗的唯一方法。芍药实生苗因具有变异性,有利于芍药新品种的培育。除此之外,由于实生苗的根系比较发达,抗逆性强,芍药优良品种的选育也多以播种培育的实生苗作为嫁接砧木<sup>[1]</sup>。而芍药种子具有难以萌发的特性,虽然目前对其难萌发原因尚不清楚,但有人认为,种子外皮阻碍了气体交换,胚的活性以及种子克服外皮抑制作用的能力决定了种子能否萌发<sup>[2]</sup>。现从芍药种皮的电镜结构、透水性、透气性 3 个方面对芍药种皮的特性进行了研究,以期找到芍药种子难以萌发的原因。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

芍药种子于 2010 年 9 月购自甘肃牡丹园艺公司,种子净度为 95.3%,千粒重为 150.86 g,含水量为 36.03%。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 种皮的电镜观察** 将芍药种皮从种子上剥离下来,晾干,用镊子将种皮掰成小块,用导电胶固定种皮,使其横断面和外表面朝上,给横断面和外表面镀膜。将样品移入日立 S-450 扫描电镜下,观察特征明显部位,对其标定后进行拍照。

**1.2.2 种皮透水性测定** 取 40 粒经 80%浓硫酸酸蚀 3 min 的破皮种子和 40 粒完整种子,分别称其干重,放入加水 60 mL 的烧杯中,在 25℃的恒温箱中浸种。第 1 天

每隔 2 h 取出 1 次,将表面水分用滤纸吸干,然后用 1/10000 电子天平称其吸水后的重量;之后白天隔 6 h 或夜晚隔 12 h 取出 1 次,吸干水分,称其重量,一直到种子的重量不再变化,计算各自的吸水率,每处理 4 次重复。吸水率=(浸种后重量-浸种前重量)/浸种前重量×100%。

**1.2.3 种皮透气性测定** 取 40 粒经 80%浓硫酸酸蚀 3 min 的破皮种子和 40 粒未处理的完整种子,分别称其干重,放入加水 60 mL 的烧杯中,在 25℃的恒温箱中浸种。第 1 天每隔 4 h 取出 1 次,而后白天隔 6 h 或夜晚隔 12 h 取出 1 次,采用草酸滴定的方法<sup>[3]</sup>测定种子的呼吸强度,4 次重复。

## 2 结果与分析

### 2.1 种皮的电镜观察

芍药种皮厚且坚硬,对种皮横断面和表面结构进行了电镜扫描观察。其横断面扫描图(图 1)显示,长柱状细胞构成了栅栏组织,此组织排列较为整齐紧密,虽有一定空隙但空隙不大;其表面扫描图(图 2)显示,芍药种皮的表面细胞排列较规则紧密,细胞间隙很小。从芍药种皮的横断面和表面的结构扫描图推测,芍药种皮的这种结构对水分的吸收、气体交换可能会有一定影响。

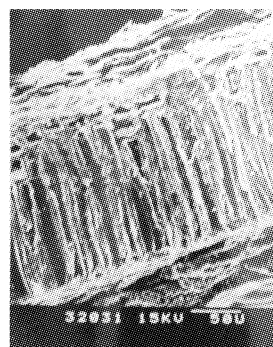


图 1 种皮的横断面

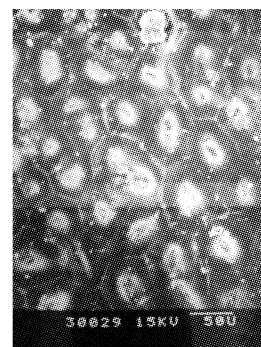


图 2 种皮的表面

**第一作者简介:**孙晓梅(1970-),女,山东昌邑人,博士,副教授,硕士生导师,现从事园林植物遗传育种的教学与科研工作。E-mail: xiaomei7280@126.com。

**基金项目:**沈阳市科技攻关资助项目(1053098-3-05)。

**收稿日期:**2011-12-22

## 2.2 种皮透水性的研究

计算完整种子和破皮种子各个时间点的吸水率,然后生成吸水率随时间变化的曲线(图3)。由图3可知,完整种子前30 h吸水率上升较快,呈直线上升趋势,30 h时达到69.28%;30 h之后上升速度减慢,到72 h时吸水率达到最大值79.11%;72 h之后吸水率已趋于稳定,虽略有下降但变化不大;到102 h时吸水率达到饱和,为75.60%。破皮种子前8 h吸水率上升很快,呈直线上升趋势,8 h时达到79.44%;8 h之后上升速度减慢,直至48 h时吸水率达到最大值89.08%;48 h之后趋于稳定,到102 h时吸水率达到饱和,为87.50%。对比二者可以看出,前48 h破皮种子吸水率明显大于带皮种子;8 h时二者吸水率相差最大,破皮种子79.44%,而完整种子只有26.04%,二者相差53.40%;到达饱和时破皮种子为87.50%,而完整种子是75.60%,二者相差11.90%。

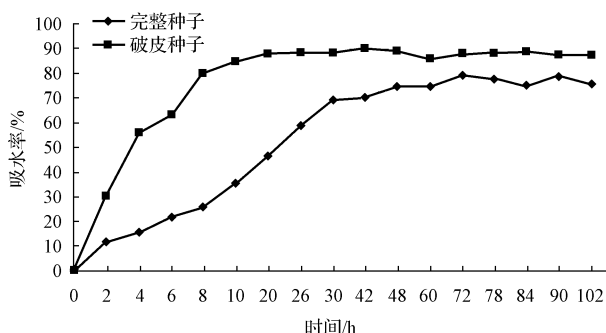


图3 芍药种子吸水率变化曲线

破皮种子不仅吸水比完整种子快,而且其吸水速率大于完整种子,这种巨大差异表明完整芍药种子的种皮抑制了种子的吸水,芍药种子的吸水困难可能是致使种子难以萌发的一个原因。此外,在芍药带皮种子和破皮种子吸水达到最大值后,吸水率都出现略有降低的现象,这可能是由于芍药种子长时间在水中浸泡导致了种子中的内含物外渗<sup>[4]</sup>。

## 2.3 种皮透气性的研究

计算完整种子和破皮种子的呼吸速率,然后生成呼吸速率随时间变化的曲线(图4)。由图4可知,二者的呼吸速率变化曲线出现了2个峰值。破皮种子在12 h时达到第1个呼吸高峰,呼吸速率为 $\text{CO}_2$   $0.43 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \text{ FW}$ ;而完整种子在24 h时才达到第1个呼吸高峰,呼吸速率为 $\text{CO}_2$   $0.37 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \text{ FW}$ 。破皮种子和完整种子在到达第1个呼吸高峰之后呼吸速率均有所下降,54 h时二者均出现了第2个呼吸高峰,此时破皮种子的呼吸速率为 $\text{CO}_2$   $0.67 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \text{ FW}$ ,完整种子的呼吸速率为 $\text{CO}_2$   $0.49 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \text{ FW}$ 。2个处理种子的呼吸速率在54 h之后开始降低,到102 h时趋于稳定。对比二者可以看出,破皮种子比完整种子提前12 h到达

第1个呼吸高峰,并且呼吸速率比完整种子高 $\text{CO}_2$   $0.06 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \text{ FW}$ ;54 h时破皮种子与完整种子同时到达第2个呼吸高峰,此时破皮种子的呼吸速率比完整种子高 $\text{CO}_2$   $0.18 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \text{ FW}$ 。

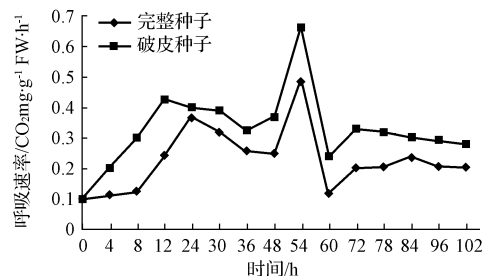


图4 芍药种子呼吸速率变化曲线

在整个吸水过程中破皮种子的呼吸速率明显比完整种子要高,这可能是由于芍药种子经过浓硫酸的处理后种皮透性增加了,而种皮的透性增加使吸水速率加快从而提高了种子的呼吸速率。从种皮影响芍药种子的呼吸速率推测,芍药种皮在一定程度上抑制了种子的透气性,这可能是致使芍药种子难以萌发的又一个原因。

## 3 结论与讨论

芍药种皮的电镜观察结果显示,芍药种皮细胞排列紧密并且细胞间隙较小,此种结构可能不利于种子的透水、透气,使种子萌发困难。芍药种皮的透水、透气性的研究结果显示,破皮种子的透水率与透气率均明显高于完整种子。完整种子与破皮种子的透水性与透气性的巨大差异表明,完整芍药种子的种皮阻碍了种子的透水和透气,这可能导致了完整芍药种子的萌发困难。

破皮种子的透水率与透气率均明显高于完整种子,推测该研究结果可能与观察到的芍药种皮的细胞结构有关。但有研究显示,种皮阻碍种子呼吸可能有2个方面,一是物理因素,即种皮产生的机械障碍阻碍了氧的进入;二是化学因素,即种皮中存在较多的酚类物质<sup>[5]</sup>,通过氧化耗氧阻止氧进入胚<sup>[6]</sup>。从该试验的结果来看,物理因素是芍药种皮抑制种子呼吸的一个原因,但是,芍药种皮中是否含有酚类物质,还需要进一步的研究。

## 参考文献

- [1] 刘心民,程逸远,张霁,等.牡丹种子萌发特性与播种繁殖技术研究进展[J].河南林业科技,2005,25(4):38-41.
- [2] 卡恩 A A.种子休眠和萌发的生理生化[M].王沙生,译.北京:农业出版社,1989:74.
- [3] 黄学林,陈润政.种子生理试验手册[M].北京:农业出版社,1990:99-101.
- [4] 傅家瑞.种子生理[M].北京:科学出版社,1985:81-82.
- [5] 杨晓玲,张培玉,郭明军,等.山楂种子酚类物质含量与休眠的关系[J].园艺学报,1997,24(4):393-394.
- [6] 郑光华,史忠礼,赵同芳,等.实用种子生理学[M].北京:农业出版社,1990:210.

# 武安国家森林公园几种树生叶状地衣显微结构观察

叶 嘉<sup>1</sup>, 张 浩<sup>1</sup>, 刘文霞<sup>2</sup>, 韩留福<sup>2</sup>

(1. 邯郸学院 生物科学系, 河北 邯郸 056005; 2. 河北师范大学 生命科学学院, 河北 石家庄 050016)

**摘 要:**对采自武安国家森林公园的6种树生叶状地衣的标本,从外部形态和内部结构状况方面,进行综合研究。利用石蜡切片法对武安山区6种地衣的解剖结构进行了观察比较分析,最后运用统计学软件对相似性状进行分析得出聚类分析树状图。结果表明:6种地衣的基本结构具有相似性,均由上皮层、藻胞层、髓层、下皮层、假根组成;聚类分析表明,地衣各种之间的亲缘关系与地衣传统的分类系统相一致,能够为地衣的系统进化、分类鉴定提供理论依据。

**关键词:**地衣;石蜡制片;解剖结构;武安国家森林公园

**中图分类号:**TU 986.5<sup>+</sup>2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)06-0057-04

地衣(Lichen)是真菌和藻类共生的复合体,是地球上最古老的生物之一,其命名是以共生真菌为主<sup>[1]</sup>。研究表明,植物形态结构及解剖结构特征可用于进行种属间分类的依据<sup>[2]</sup>。武安国家森林公园由于地理位置、气候、地形的影响,植物资源比较丰富,以往对武安国家森林公园维管植物曾做过调查研究<sup>[3]</sup>,对于武安国家森林公园地衣的研究只限于零星类分布研究<sup>[4]</sup>,现通过野外标本采集及利用石蜡制片方法对武安国家森林公园几种树生叶状地衣进行形态解剖观察,在查阅文献的基础上,比较各结构之间的差异,鉴定出地衣属种,旨在为今后进一步调查研究我国及河北省地衣植物的种类组成、

分布规律和区系成分提供参考,为河北省地衣资源研究和利用提供新资料,进而为地衣的分类学提供一定的科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验所用材料为采集于武安国家森林公园的树生叶状地衣,在采集过程中选择武安国家森林公园的长寿村、梁沟等地为采集地,选择人类活动少并且有代表性的样地进行采样。根据文献[5~9]对标本进行鉴定,凭证标本均保存于邯郸学院标本室(表1)。

### 1.2 研究区概况

武安国家森林公园地处东经113°45'~114°22'、北纬36°28'~37°01'之间,处于太行山东麓,在河北省的南端、邯郸市的西部,土地总面积为1 806 km<sup>2</sup>,最高峰海拔1 899 m,其气候特征属于温带大陆性季风气候,全年四季分明。年平均气温11~13.5℃,最热月气温42.5℃,最冷月气温-19.9℃,年均降雨量560 mm,降雨集中在6~8月,年均无霜期196 d<sup>[10]</sup>。

**第一作者简介:**叶嘉(1963-),女,上海人,硕士,教授,研究方向为系统与进化植物学。E-mail:yejia5@yahoo.com.cn。

**责任作者:**韩留福(1965-),男,河北廊坊人,博士,教授,研究方向为系统与进化植物学。E-mail:zhanghao\_55@163.com。

**基金项目:**河北省自然科学基金资助项目(C2008000178);邯郸市科技攻关指令资助项目(200610102)。

**收稿日期:**2011-12-22

## Study on Characteristic for Seed Coat of *Paeonia lactiflora*

SUN Xiao-mei, ZHANG Meng-meng, GAO Hao-dan, YANG Hong-guang  
(College of Forestry, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

**Abstract:** The structure characteristic of seed coat, the water permeability and the air permeability of seed coat of *Paeonia lactiflora* were studied. The results showed that cells in seed coat of *P. lactiflora* place inseparable; the permeability of water and air of scarified seeds was better than that of whole seeds, and inferred the cyto-architectonics of seed coat cause the seed coat of *P. lactiflora* to restrain the permeability of water and air of seeds.

**Key words:** *Paeonia lactiflora*; seed coat; characteristic