

# 五种冬季宿果植物抗寒性及电导率变化规律研究

林 艳<sup>1,2</sup>, 郭伟珍<sup>1</sup>, 黄印冉<sup>1,2</sup>

(1. 河北省林业科学研究院, 河北 石家庄 050061; 2. 河北省林木良种工程技术中心, 河北 石家庄 050061)

**摘 要:** 对平枝栒子、小叶栒子、北美海棠、美洲南蛇藤、北海道黄杨 5 种冬季宿果植物于冬季进行电导率测定。结果表明: 各参试树种在整个冬季的电导率呈现明显不同的变化趋势; 春季与秋季电导率差值可反映出植物在冬季的受害情况; 电导率波动反映出植物对低温受害的调节情况。北海道黄杨抗寒性较强, 小叶栒子抗寒性差, 平枝栒子、北美海棠、美洲南蛇藤抗寒性一般。

**关键词:** 冬季宿果植物; 抗寒性; 电导率

**中图分类号:** S 686 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)01-0142-02

冬季宿果植物是指在冬季宿存在果实枝条上且具有一定观赏价值的植物。我国北方城市冬季漫长、干燥多风, 能适生的常绿树种很少, 使本身缺少色彩的冬季景观更加单调, 造成冬季景观“枯黄和灰黑”的感觉, 降低了城市环境的观赏性和宜居性。栒子属、海棠属、南蛇藤属、卫矛属植物大多为冬季宿果植物。红、黄、橙色彩果实累累, 经冬不落, 具有很高的观赏价值, 是改善我国北方冬季景观的优良树种。

我国虽有优良的冬季宿果植物资源, 但目前在园林绿化中优良的冬季宿果植物大多从欧美国家引进, 由于气候等环境条件的差异, 引进品种经常出现冬季抽梢严重、冬季落果等问题。现对河北省林科院收集的平枝栒子、小叶栒子、北美海棠、美洲南蛇藤、北海道黄杨 5 种冬季宿果植物在冬季的电导率进行了观测, 掌握其冬季电导率变化规律, 可为未来快速筛选出抗寒性强的冬季宿果植物提供科学依据。

## 1 材料与方法

试验材料为平枝栒子、小叶栒子、北美海棠、北海道黄杨、美洲南蛇藤的当年生枝条, 从 11 月末至翌年 3 月中旬, 每隔半月采样 1 次, 随机抽取生长状况良好的苗木枝条, 剪取其当年生枝条顶梢 20~30 cm 作为试验材料。

将采回的试验材料分别剪成 1~2 cm 的茎段, 每份称重 5 g, 重复测定 3 次。将待测材料放入三角瓶中, 加蒸馏水至 50 mL, 在 25℃ 的恒温箱中浸提处理 20~22 h, 然后用 DS-I 型电导率仪测其电导值作为初电导, 再将各待

测材料在干燥箱中加热至 98℃, 1 h 后自然冷却至室温, 测其电导值作为终电导。最后根据电导率的计算公式:  $\text{电导率} = \text{初电导值} / \text{终电导值} \times 100\%$ , 计算各试验材料的电导率。同时田间调查各树种的冬季抽梢情况, 每测试树种随机抽取 30 株作为调查样本, 平均抽梢率 =  $\sum \text{抽梢长度} / \sum \text{植株高度} \times 100\%$ 。

## 2 结果与分析

各测试树种冬季电导率的变化情况及田间抽梢率见表 1, 图 1 为各树种电导率变化趋势图。

### 2.1 电导率变化趋势

由图 1 可看出, 各测试树种冬季电导率变化曲线呈现出不同的趋势, 北海道黄杨、平枝栒子、北美海棠冬季电导率一直表现平稳, 没有峰值出现, 说明 3 树种的抗寒性较强, 低温没有对其构成胁迫, 细胞膜没有渗透调节现象, 其电导率始终保持平稳, 比较电导率测定值与田间受冻情况, 3 个树种的平均抽梢率均为 0, 表明电导率的变化趋势与田间受冻情况基本吻合。小叶栒子及美洲南蛇藤冬季电导率均出现峰值, 小叶栒子在 2 月末出现一明显峰值, 美洲南蛇藤在 12 月末出现一不明显峰值, 峰值出现说明细胞膜受到低温胁迫后, 细胞膜的半透性降低, 细胞内物质外渗, 电导率增加。电导率增加的幅度和速度, 即电导率曲线峰值的高度和陡度, 可反映出细胞膜的受伤害程度。

可见, 根据植物电导率的变化情况, 尤其是春季与秋季电导率的比较, 可推断出细胞在冬季的受冻情况, 此结果可反映出植物田间受冻情况。北美海棠、火棘、南蛇藤其电导率在春季(3月18日)比秋季(11月26日)略高, 说明其细胞在冬季受到一定程度的损害, 在春季时细胞透性增大, 电导率则略高, 经实际田间观测 2 a 生北美海棠、欧洲火棘、美洲南蛇藤的平均抽梢率分别为 8%、70%、35%, 与电导法测定的结果基本吻合。

### 2.2 春、秋季电导率差

**第一作者简介:** 林艳(1965-), 女, 硕士, 高级工程师, 现主要从事林木及观赏植物优良品种选育等科研工作。E-mail: linyan65@yahoo.com.cn.

**基金项目:** 河北省科技厅科研资助项目(05547007D-3)。

**收稿日期:** 2009-09-10

表 1 各树种冬季电导率变化

时间	2007. 11. 26	2007. 12. 12	2007. 12. 28	2008. 1. 17	2008. 1. 29	2008. 2. 25	2008. 3. 18	平均抽梢率
小叶栒子	35. 11	42. 13	50. 00	45. 70	50. 80	73. 77	63. 76	68
平枝栒子	42. 71	43. 58	50. 00	51. 57	51. 01	53. 36	42. 29	0
北美海棠	42. 14	44. 75	46. 87	42. 35	41. 00	43. 76	46. 72	0
美洲南蛇藤	41. 19	51. 43	62. 70	59. 40	55. 60	58. 38	51. 05	25
北海道黄杨	44. 59	31. 96	37. 33	40. 64	41. 95	39. 12	36. 67	0



图 1 各树种电导率变化趋势图

植物体冬季受到低温胁迫后, 其电导率若能恢复到胁迫前的水平, 则说明细胞膜未受到永久性伤害, 所以, 根据春、秋季电导率差值, 可判断各测试树种冬季细胞膜的受损情况。北海道黄杨、平枝栒子、北美海棠其电导率值在春季(3月18日)与秋季(11月26日)基本相同, 说明3个树种经历了整个冬季细胞膜调节能力正常, 细胞在冬季低温胁迫时未受损害, 而实际田间观测结果, 北海道黄杨和平枝栒子、北美海棠平均抽梢率均为零。美洲南蛇藤其电导率在春季(3月18日)比秋季

(11月26日)略高, 说明其细胞在冬季受到一定程度的损害, 在春季时细胞透性增大, 电导率则略高, 经实际田间观测美洲南蛇藤的平均抽梢率为25%, 与电导法测定的结果基本吻合。小叶栒子电导率在春季(3月18日)为63.76%, 显著高于秋季(11月26日)的35.11%, 说明小叶栒子在冬季低温或低温危害回温时细胞受损害较重, 细胞膜透性明显升高, 而实际田间观测结果小叶栒子的平均抽梢率已达到68%, 与电导法测定结果基本一致。

3 结论

各树种在整个冬季的电导率呈现出明显不同的变化趋势, 冬季电导率变化曲线中峰值的出现可反映出细胞膜的受损情况, 峰值越高、波峰越陡细胞膜受损越重。春季与秋季电导率差值亦可反映出细胞膜在冬季的受损情况, 差值越大, 细胞膜受损越重。根据冬季电导率变化曲线, 测试的5个树种中, 北海道黄杨、平枝栒子、北美海棠冬季细胞膜未受损害, 美洲南蛇藤细胞膜受到一定程度的损害, 小叶栒子细胞膜受害较重, 田间观测的结果与电导率测定的结果基本一致。

Research of Cold Resistance and Change Rule of Electrical Conductivity on 5 Plants of Fruits Staying in Winter

LIN Yan<sup>1,2</sup>, GUO Wei-zhen<sup>1</sup>, HUANG Yin-ran<sup>1,2</sup>

(1. Hebei Institute of Forestry Science, Shijiazhuang, Hebei 050061; 2. Hebei Engineering and Technology Center of Forest Improved Variety, Shijiazhuang, Hebei 050061)

**Abstract:** The electrical conductivity was measured in 5 plants which can stay their fruits in winter-Cotoneaster horizontalis Dcne, Cotoneaster microphyllus Wall. Ex Lindl, North America crabapple, Celastrus scandens L., Euonymus japonicus. The results showed that the electrical conductivity change rule of the tested species in the whole winter was obvious different. The damaged degree in cold environment could be known according to the different electrical conductivity between autumn and spring. The plant regulation in low temperature could be understood by the wave of electrical conductivity. According to the result of measure, in cold resistance, Euonymus japonicas was stronger, Cotoneaster microphyllus Wall. Ex Lindl was weaker, and Cotoneaster horizontalis Dcne, North America crabapple, Celastrus scandens L. were general.

**Key words:** the plant of staying fruits in winter; cold resistance; electrical conductivity