

小叶黄杨抗寒性的初步研究

杜凤国^{1,2}, 于晓光², 吕伟伟³, 董 研⁴, 姜洪源⁵

(1. 北华大学 林学院, 吉林 吉林 132013; 2. 吉林省林业与生态环境重点实验室, 吉林 吉林 132013; 3. 吉林市林业科学研究院, 吉林 吉林 132011;

4. 河北农业大学, 河北 保定 071001; 5. 吉林省汪清林业局, 吉林 汪清 133200)

摘 要:以吉林市引种的小叶黄杨为试材, 对不同叶龄的叶片在不同月份进行抗寒生理指标测定和比较。结果表明: 1 月小叶黄杨 1 a 生叶的叶绿素含量最低, 3 a 生叶最高; 1 a 生叶在 4、5 月叶绿素含量有所回升, 与当年新叶片的含量相近。1 月小叶黄杨各个叶龄叶片的脯氨酸含量、可溶性蛋白质含量达到最高, 而后这些渗透调节物质的含量又随着温度的升高而降低; 在膜透性方面, 相对电导率和 K^+ 外渗率达到最高, 而后又逐渐降低。总体看, 膜透性表现较稳定; 各叶龄叶片中, 4 a 生叶表现抗寒性最强, 1 a 生叶抗寒性最弱。

关键词:小叶黄杨; 抗寒性; 生理指标

中图分类号:S 792.119 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)02-0098-03

小叶黄杨(*Buxus microphylla*)属黄杨科(Buxaceae)黄杨属(*Buxus*)的常绿小灌木, 高 1~2 m。枝叶茂密而浓绿, 在冬季叶不凋落, 耐修剪。适宜作绿篱或单株作树球点缀景点绿化和制作盆景等, 为观赏价值很高的珍贵常绿阔叶绿化树种。

吉林处于寒温带, 寒冷的气候限制了一些南方花灌木在东北地区的生长, 导致了东北园林绿化上花灌木种类少。特别到秋末, 落叶阔叶树木的叶片纷纷凋落, 花草凋谢, 只有少数几种常绿针叶树种保持一点绿意, 致使东北秋末至早春的景观萧条。因此, 引进常绿阔叶树种用于东北城乡绿化, 并使其适应东北寒冷气候成为当务之急。1999 年从北京引进小叶黄杨苗木并定植于吉林市, 经过 10 a 的引种驯化, 小叶黄杨已开花结实, 并能安全越冬。在皑皑白雪中形成东北绿化的一道独特风景。目前, 小叶黄杨虽然可以在吉林市安全越冬, 但并没有形成规模化生产, 更没有大面积应用到园林绿化上, 多数研究还只是停留在小叶黄杨的栽培技术上^[1], 而对其抗寒机理尚未见到报道, 现对小叶黄杨不同年龄的叶片的生理指标进行测定, 分析其抗寒机理, 为小叶黄杨的引种驯化及在园林上的应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材来自北华大学树木园内的小叶黄杨 10 a 生的植株, 分别在 1、3、4、5 月的中旬采集 1、2、3、4 a 生的叶进

行测量, 并配合测量冻伤叶和新萌发的叶片。

1.2 试验方法

按照邹琦^[2]和陈建勋^[3]的方法, 用 722 分光光度计测量叶绿素含量; 利用 DDS-11A 型电导仪采用电导法测定相对电导率^[4]; 用 6400 火焰光度计测量 K^+ 外渗率; 利用酸性茚三酮法采用 UV2450-220v 紫外分光光度计测定脯氨酸含量; 用考马斯亮兰染色法测定^[5]蛋白质含量。

2 结果与分析

2.1 叶绿素含量的变化

从图 1 可看出, 越冬过程中, 1 a 生小叶黄杨叶绿素含量最低, 3 a 生含量最高。在温度最低的 1 月, 1 a 生叶绿素含量达到最小值, 且叶片出现褐变现象, 可能是因为低温胁迫造成。在 4、5 月有所回升, 与新叶片的含量相近, 且叶色恢复正常。可推断, 在 4、5 月冻伤解除, 完全没有因为冻伤而枯梢死亡。其它叶龄叶绿素的含量比 1 a 生略高, 且叶色保持正常。因此, 可宏观地根据叶色来判断小叶黄杨是否发生冻伤, 也可微观地通过叶绿素含量高低判断哪个叶龄的叶片抗寒性较强。

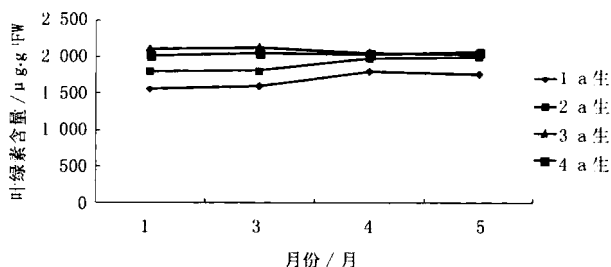


图 1 小叶黄杨叶绿素含量变化

第一作者简介:杜凤国(1960-),男,博士,教授,现主要从事濒危植物保育生物学与分子系统学及野生植物资源保护与开发利用方面工作。E-mail:dfg4656@hotmail.com。

收稿日期:2010-11-10

2.2 细胞膜透性的变化

从图2可看出,不同月份的2、3、4 a生叶的相对电导率波动不大,且低于1 a生小叶黄杨叶的电导率,可见老叶的抗寒性较强,低温胁迫对它们没有造成伤害,而1 a生叶片的相对电导率波动较大,电导率值高于2、3、4 a生,从1月持续到3月,4~5月有所降低,与2、3、4 a生相近,趋于正常,说明1 a生叶的抗寒性最低。冻伤叶在3、4月电导率值分别为14.98%、12.37%高于1月的1 a生叶,可见,低温对其造成了一定的伤害,但翌年春天受冻伤叶又可返青,说明低温胁迫给叶片细胞膜带来伤害,但不至将其致死。

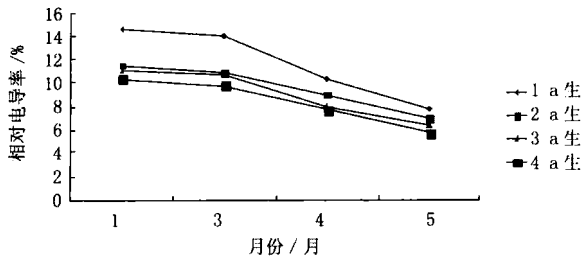


图2 小叶黄杨相对电导率的变化

从图3可看出,小叶黄杨3、4 a生叶的 K^+ 外渗率在所测的月份几乎没有变化,足见它们抗寒性很强,对低温胁迫很适应。1、2 a生叶恰好相反。小叶黄杨4个叶龄的叶片 K^+ 外渗率都在1、3月达到最高,而在气温回升的春季其值逐渐降低,逐渐恢复到正常。可见, K^+ 外渗率与小叶黄杨的抗寒性成反比。

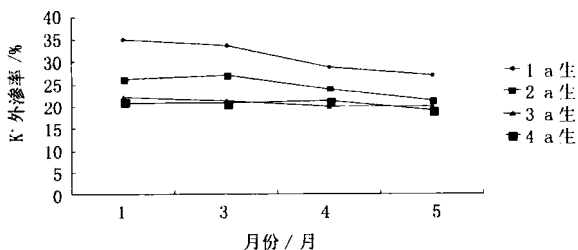


图3 小叶黄杨 K^+ 外渗率变化

2.3 脯氨酸含量的变化

从图4可看出,在温度最低的1月,各个叶龄叶片的游离脯氨酸含量达到最高,可见低温导致游离脯氨酸含量增加,增强其抗寒能力。在不同月份,各个叶龄的游离脯氨酸含量最高的是4 a生的叶片,最低的为1 a生叶。所以,4 a生叶抗寒性最强,1 a生叶的抗寒性最弱。3、4月冻伤叶游离脯氨酸含量分别为702.3、717.4 $\mu\text{g/gFW}$ 。5月的新叶中的含量较低为625.1 $\mu\text{g/gFW}$,可推断,在温度未降低时,叶片的脯氨酸含量较低,在温度最低时达到最高,以抵制低温迫害。

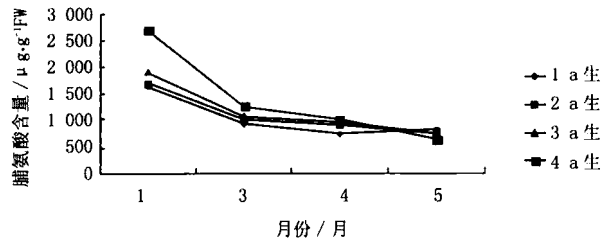


图4 小叶黄杨脯氨酸的含量变化

2.4 蛋白质含量的变化

从图5可看出,小叶黄杨4个叶龄叶片的可溶性蛋白质含量均在1月达到最高,因此,细胞质浓度增大,使渗透势下降,缓解细胞质过度脱水,保护细胞质胶体不致遇冷凝固。在气温回升的春季含量逐渐降低,接近新叶值268.174 $\mu\text{g/gFW}$,几乎趋于正常。在各个月份小叶黄杨的不同叶龄叶片的可溶性蛋白质含量从高到低依次为4、3、2、1 a生。由此可见,4 a生叶的抗寒性最强,1 a生叶的抗寒性最弱。即可溶性蛋白含量的增加与抗寒力的提高成正比。

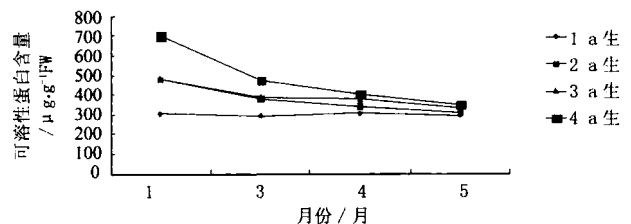


图5 小叶黄杨可溶性蛋白的含量变化

3 结论

试验结果表明,小叶黄杨的叶绿素含量与抗寒性成正相关。小叶黄杨不同叶龄叶片的相对电导率和 K^+ 的外渗率均在1月达到最高,相对电导率、 K^+ 外渗率与小叶黄杨的抗寒性成负相关。越冬逆境胁迫下,小叶黄杨不同叶龄叶片的脯氨酸含量、可溶性蛋白在温度最低时达到最大,在春季其含量随气温升高而降低,脯氨酸与抗寒力成正相关。1 a生叶的抗寒性低于2、3、4 a生的叶。引种小叶黄杨时,要进行循序渐进的抗寒锻炼,防止或减弱冬季低温对小叶黄杨的伤害,对抗寒较弱的1 a生叶在温度降低过程中加以保护,防止其冻伤变色,影响观赏效果。

参考文献

- [1] 宋凤梅,何树松,马希才.小叶黄杨育苗技术研究[J].辽宁林业科技,2000(2):4-9.
- [2] 邹琦.植物生理生化实验指导[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [3] 陈建勋,王晓峰.植物生理学实验指导[M].广州:华南理工大学出版社,2002.
- [4] 邓令毅.葡萄的抗寒性与质膜透性[J].植物生理学通讯,1984(2):12-16.
- [5] 李琳,焦新之.应用蛋白染色剂考马斯亮兰测定蛋白质的方法[J].植物生理通讯,1980,16(6):52-55.

四种寒带睡莲的杂交亲和性研究

牛红云¹, 王 臣², 薛贵彬³, 胡宝忠¹

(1. 东北农业大学 生命科学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 哈尔滨师范大学 生命科学院, 黑龙江 哈尔滨 150025;

3. 黑龙江农业工程职业学院, 黑龙江 哈尔滨 150088)

摘 要:对寒带4种睡莲通过自交和杂交进行了杂交亲和性研究。结果表明:4种睡莲之间大花紫柱头睡莲与绿被睡莲杂交结果率高,正交与反交结果率差异不大,其它几个杂交处理正反交差异较大,从杂交亲和性上分析,认为绿被睡莲与大花紫柱头睡莲亲缘较近。

关键词:寒带睡莲;杂交亲和性;亲缘关系

中图分类号:S 682.32 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)02-0100-03

睡莲属是睡莲目(Nymphaeale)中最大和分布最广的属^[1],睡莲属大约由40~45个种组成,分布于除南极洲以外的所有大洲,广泛分布于热带及温带,我国产5种。目前睡莲在园林绿化^[2-3]、医药保健^[4]、环保^[5-7]等方面被广泛应用。

睡莲属植物是雌雄同花,但以异花授粉为主的植物,从19世纪30年代发现睡莲通过甲虫进行异花授粉,人们对睡莲的杂交做了大量的工作和研究,主要集中在热带睡莲的研究上,寒带睡莲的有性杂交亲和性研究很少,至今未见文献记载。该试验对寒带4种睡莲之间的亲和性做了深入研究,以期对园林育种中培育新品种提供理论上的帮助。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材为东北产的4种睡莲:睡莲(*Nymphaea tetragona*),绿被睡莲(*N. jingbohuensis*),黄柱头大花睡莲(*N. crassifolia*),紫柱头大花睡莲(*N. sp.*)。为研究方

第一作者简介:牛红云(1975-),女,黑龙江哈尔滨人,在读博士,现从事植物发育生物学与分子生物学的教学与科研工作。E-mail: hyniu0001@sina.com。

通讯作者:胡宝忠(1962-),男,教授,博士生导师,现从事植物发育生物学与分子生物学的研究工作。E-mail: hubz@neau.edu.cn。

收稿日期:2010-11-03

Preliminary Study on the Cold Resistant of *Buxus microphylla*

DU Feng-guo^{1,2}, YU Xiao-guang¹, LV Wei-wei³, DONG Yan¹, JIANG Hong-yuan⁵

(1. Forestry College of Beihua University, Jilin, Jilin 132013; 2. Province Key Lab of Forestry and Ecological Environment, Jilin, Jilin 132013; 3. Jilin City Academy of Forestry Science, Jilin, Jilin 132011; 4. Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071001; 5. Wangqing Forestry Bureau in Jilin Province, Wangqing, Jilin 133200)

Abstract: The cold resistance physiological indexes of the leaves with different leaf age of *Buxus microphylla* introduced to Jilin City were measured and compared. The results showed that the content of chlorophyll of the annual leaves was the lowest, and the triple year leaves was the highest. The chlorophyll content of the annual leaves in April and May was increasing again with the rising of temperature, which equals the chlorophyll content of new germination leaves. The content of proline, soluble protein of the every age of leaves of the *Buxus microphylla* was the highest in the middle of January with the lowest temperature. However, in the following months, the content of these penetrating adjusting substances decreases as the lowering of temperature. As the membrane permeability, the rate of the relative electrical conductive and K⁺ leakage reached the highest during the lowest temperature month, after two months, the rate of relative electrical conductive and K⁺ leakage decreased again. Generally thinking, the membrane permeability was more stable. In different ages of leaves, the quadrennium age leaves had the best cold resistance, and the annual leaves had the lowest cold resistance.

Key words: *Buxus microphylla*; cold resistance; physiological index