

长春市四种常见的园林绿化植物耐阴性的研究

杨东海¹, 金研铭¹, 郑海婷²

(1. 吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118; 2. 长白山科学研究院, 吉林 吉林 133613)

摘要:以长春市园林绿化树种中常见的榆叶梅、锦带、连翘、紫丁香为研究对象,采用自然条件定位观测的手段,全面系统地比较了4种园林绿化植物叶片的叶绿素a、b含量、叶绿素(a+b)含量、叶绿素a/b值、叶绿素b/(a+b)值、光饱和点、光补偿点、最大净光合速率等8项生理指标的特征,研究其耐阴性。结果表明:榆叶梅、紫丁香的耐阴性较弱;连翘有一定程度的耐阴性;锦带的耐阴性较强。

关键词:园林绿化树种;耐阴性;研究

中图分类号:S 688.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0108-05

为创造更适宜于人类居住的生活环境,使其与人类社会的发展相同步,形成一个自然和谐的生存天堂,人们越来越关注生态环境问题,其中改善与美化环境的重要手段之一就是园林绿化^[1],故园林绿化越来越受到人们的重视。在园林绿化日益成为焦点的当下,研究园林植物的耐阴性就成了必不可少的一个重要环节,也成为当前摆在园林绿化工作中的首要任务^[2]。在全面调查的长春市的地理环境及花灌木在街道、广场、居民区、校园绿化中的应用情况基础上,选择了4种长春市常见的园林绿化植物,对其耐阴性进行研究,以期对长春市的绿化建设、植物合理配置、发挥植物充分的生态效益提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

为减小因不同的小生境而产生不同变化所引起的误差,使试验数据更加精确,决定将试验样地确定为所有试验材料都具有且相对比较集中的吉林农业大学校园内。根据“长春市街路、广场花灌木名录及其所占比例”,最后将试验材料确定为:榆叶梅(*Prunus triloba* Lindl., 15.3%)、锦带(*Weigela florida*, 3.3%)、连翘(*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl., 8.4%)、紫丁香(*Syringa oblata* Lindl., 14.7%)。

1.2 试验设计

选择树龄7~10 a的生长枝上,于树冠的中上部

取长势良好、生长完整且无病虫害的叶片。在基本一样的生境下,依照不同的光照条件,对4种园林绿化植物进行筛选,确定出1号(林下,处于高大乔、灌木下,或生长于林缘处,有一定的遮蔽程度,植物主要接受散射光和透射光,一般没有光线直射照射)、2号(空地,周围无高大的乔灌木遮阳,光照以直射光为主)植株,并对每一号植株上采取阳生叶和阴生叶,对其叶绿素含量、光饱和点、光补偿点、最大净光合速率进行研究分析,观察光照强度对其叶片的影响。

1.3 测定方法

1.3.1 叶绿素含量的测定^[3] 按 Arnon 法,用 722 可见分光光度计测定叶绿素 a、叶绿素 b 等含量。

1.3.2 光饱和点、光补偿点、最大光合速率的测定 利用 CIRAS-2 全自动便携式光合作用测定光合响应曲线,控制其 CO₂ 的浓度在 350 mg/L,并计算出光补偿点、光饱和点和最大净光合速率。

2 结果与分析

2.1 4 种植物种间叶绿素含量的比较分析

2.1.1 4 种园林绿化植物阴生叶叶绿素含量分析 由表 1 可知,叶绿素 b 含量在 0.83 mg/g(锦带)至 1.19 mg/g(连翘)之间变化,叶绿素(a+b)含量在锦带(2.58 mg/g)和紫丁香(3.85 mg/g)之间变化,叶绿素 a/b 值的变化范围为 2.11~2.42,而叶绿素 b/(a+b)值为 29.22%~32.17%。其中,锦带叶绿素(a+b)含量低,叶绿素 a/b 值也较低,叶绿素 b/(a+b)值却较高,具有耐阴植物叶绿素含量的明显特征。榆叶梅的叶绿素(a+b)含量较低,叶绿素 a/b 较高,叶绿素 b/(a+b)值较低,具有较强的利用强光的能力。连翘、紫丁香的阴生叶叶绿素含量则偏向耐阴植物的叶绿素含量特征,说明其具有一定程度的耐阴性。

第一作者简介:杨东海(1985-),女,在读硕士,研究方向为园林植物应用。E-mail:yangdonghai_happy365day@hotmail.com。

责任作者:金研铭(1962-),男,教授,现主要从事园林植物与景观生态研究工作。E-mail:ymj1962@163.com。

收稿日期:2011-06-07

表 1 4 种植物阴生叶叶绿素含量

植物名称	叶绿素 a/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
榆叶梅	2.35±0.02 a	0.97±0.01 c	3.32±0.02 a	2.42±0.02 c	29.22±0.02 a
锦带	1.75±0.04 a	0.83±0.02 c	2.58±0.11 a	2.11±0.10 d	32.17±0.07 a
连翘	2.53±0.01 a	1.19±0.01 d	3.72±0.01 b	2.13±0.08 d	31.99±0.02 b
紫丁香	2.68±0.04 b	1.17±0.17 d	3.85±0.05 c	2.29±0.04 d	30.38±0.03 a

2.1.2 4 种植物阳生叶叶绿素含量分析 由表 2 可知,叶绿素(a+b)含量在 4.00 mg/g(紫丁香)至 2.42 mg/g(锦带)之间变化,与阴生叶叶绿素含量变化范围相近。叶绿素 a/b 值在 2.11~2.46 mg/g 之间变化,叶绿素 b/(a+b)的变化范围为 28.92%~32.14%。紫丁香、连翘的叶绿素(a+b)含量较高,叶绿素 a/b 值

表 2 4 种植物绿化植物阳生叶叶绿素含量

植物名称	叶绿素 a/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
榆叶梅	2.46±0.02 b	1.03±0.02 a	3.49±0.04 a	2.39±0.01 c	29.51±0.04 a
锦带	1.72±0.01 a	0.70±0.02 a	2.42±0.05 a	2.46±0.02 b	28.92±0.02 a
连翘	2.47±0.05 b	1.17±0.03 b	3.64±0.03 b	2.11±0.055 b	32.14±0.02 a
紫丁香	2.79±0.07 a	1.21±0.01 c	4.00±0.01 a	2.31±0.05 c	30.25±0.04 b

2.1.3 4 种植物种内不同生长状况与叶绿素含量的分析 根据不同的光照条件,从 4 种植物绿化植物种内选出 1 号和 2 号植株(按 1.2 的方法选择),然后比较分析叶绿素 b 含量、叶绿素 a/b 值、叶绿素(a+b)含量和叶绿素 b/(a+b)值。由表 3 可知,2 号榆叶梅阴生叶叶绿素(a+b)含量较高,叶绿素 a/b 值较低,叶绿素 b/(a+b)值也较低,由表 4 可知,榆叶梅阳生叶叶绿素 b/(a+b)值变化不大,叶绿素 a 含量的变化决定了叶绿素(a+b)含量的变化,而且 1 号榆叶梅的阴生叶和阳生叶的叶绿素(a+b)含量都表现出比 2 号榆叶梅低,而叶绿素 a/b 值又相对较高的现象。这说明榆叶梅有较强的利用强光的能力。由表 3、4 的显著性分析可知,榆叶梅种内叶绿素(a+b)含量与叶绿素 b 含量呈显著正相关,与叶绿素 b/(a+b)也呈显著正相关,与叶绿素 a/b 显著负相关。此特征说明榆叶梅对强光有很强的利用能力。由表 5、6 可知,空地下的 2 号锦带阴生叶叶绿素(a+b)含量高,叶绿素 a/b 值却低,叶绿素 b 的含量相对高,表现出较明显的耐阴性植物的叶绿素特征;林下 1 号锦带阳生叶叶绿素(a+b)含量最低,叶绿素 a/b 值最高,叶绿素 b 相对含量最小,表现出锦带阳生叶对强光具有相对较强的适应能力。由表 5、6 显著性分析可知,锦带种内叶绿素(a+b)含量与叶绿素 b、叶绿素 b/(a+b)呈显著正相关,与叶绿素 a/b 呈显著负相关,且不论阴生叶还是阳生叶其叶绿素 b

表 3 榆叶梅阴生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	2.13±0.02a	0.81±0.01a	2.94±0.03a	2.63±0.06a	27.55±0.44a
2	2.57±0.03a	1.13±0.02a	3.70±0.01a	2.27±0.07a	30.54±0.63a
F	446.769	614.400	8 664.000	48.719	46.253
R	0.996**	0.997**	1.000**	-0.961**	0.959**
P	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002

低,叶绿素 b/(a+b)值较高,相对其它种对低光有较强的适应能力。锦带阳生叶叶绿素(a+b)含量低,叶绿素 a/b 值较高,表明对强光的利用能力强。连翘的叶绿素(a+b)含量适中,其叶绿素 a/b 值较低,而其叶绿素 b/(a+b)值较高的特征为其适应较弱的光照环境提供了条件。

含量都较高,说明锦带有较强的利用弱光的能力。由表 7 可知,2 号连翘的阴生叶有较高的叶绿素(a+b)含量,较小的叶绿素 a/b 值,这是适应低光的叶绿素含量该有的特征,2 号阴生叶的叶绿素 a/b 较小而 2 号叶绿素 b 的相对含量有所增加,说明其有一定的适应弱光的能力。由表 8 可知,连翘 2 号阳生叶的叶绿素(a+b)含量较高,叶绿素 b 的相对含量高,但其叶绿素 a/b 值较低,这些特征说明其对弱光的利用率高;而连翘 1 号阳生叶绿素(a+b)含量小,叶绿素 b 的相对含量小,但其叶绿素 a/b 值较高,这说明连翘 1 号对强光的利用率较 2 号强。由表 7、8 显著性分析可知,叶绿素(a+b)含量与叶绿素 b 含量呈显著正相关,与叶绿素 b/(a+b)呈显著正相关,与叶绿素 a/b 呈显著负相关,且 1 号、2 号连翘阴生叶叶绿素(a+b)含量高于阳生叶叶绿素(a+b)含量,此特征表明连翘有一定程度的耐阴性。由表 9 可知,紫丁香阴生叶叶绿素(a+b)含量空地较高,而且 1 号叶绿素 a、叶绿素 b 同时增加,说明生长在空地的紫丁香的光合作用较高;由表 10 可知,空地 1 号紫丁香阳生叶有较高的叶绿素(a+b)含量,较大的叶绿素 b/(a+b)值,由此可以看出紫丁香能在一定的强光环境中生长良好。由表 9、10 显著性分析可知,叶绿素(a+b)含量与叶绿素 b 显著正相关,且阳生叶叶绿素(a+b)含量与叶绿素 b/(a+b)呈显著负相关,此说明紫丁香对强光有一定的适应能力。

表 4 榆叶梅阳生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	2.33±0.01c	0.97±0.04c	3.30±0.045c	2.40±0.085d	29.39±0.81d
2	2.59±0.02d	1.09±0.02b	3.68±0.035c	2.37±0.038c	29.61±0.34b
F	405.600	21.600	131.639	0.246	0.263
R	0.995**	0.919**	0.985**	-0.241	0.249
P	0.000	0.010	0.000	0.646	0.635

表 5 锦带阴生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	1.69±0.01c	0.79±0.01c	2.48±0.00c	2.14±0.04d	31.85±0.41d
2	1.81±0.02a	0.87±0.02a	2.68±0.00a	2.08±0.07a	32.46±0.75a
F	86.400	38.400		1.662	1.552
R	0.978**	0.952**	1.000**	-0.542	0.529
P	0.001	0.003		0.267	0.281

表 6 锦带阳生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	1.67±0.01a	0.66±0.01a	2.33±0.00a	2.53±0.05a	28.32±0.43a
2	1.77±0.02d	0.74±0.01d	2.51±0.03d	2.39±0.001d	29.48±0.05d
F	60.000	96.000	108.000	22.118	21.467
R	0.968**	0.980**	0.982**	-0.920**	0.918**
P	0.001	0.001	0.000	0.009	0.01

表 7 连翘阴生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	2.49±0.01a	1.09±0.02a	3.58±0.03a	2.28±0.04a	30.44±0.31a
2	2.57±0.02d	1.29±0.01c	3.86±0.01d	1.99±0.03c	33.41±0.35c
F	38.400	240.000	235.200	121.000	123.034
R	0.952**	0.992**	0.992**	-0.984**	0.984**
P	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000

表 8 连翘阳生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	2.43±0.01c	1.12±0.01a	3.55±0.00b	2.17±0.03b	31.54±0.28a
2	2.51±0.02a	1.22±0.01b	3.73±0.01d	2.06±0.04b	32.70±0.36b
F	38.400	150.000	972.000	18.063	19.630
R	0.952**	0.987**	0.998**	-0.905*	0.911*
P	0.003	0.000	0.000	0.013	0.011

表 9 紫丁香阴生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	2.88±0.02a	1.37±0.02a	4.25±0.00a	2.10±0.05a	32.23±0.49a
2	2.48±0.01d	0.97±0.03c	3.45±0.02d	2.55±0.09b	28.11±0.71c
F	960.000	369.231	4 800.000	60.643	69.317
R	-0.998**	-0.995**	-1.000**	0.969**	-0.972**
P	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

表 10 紫丁香阳生叶不同序号间的叶绿素含量显著性分析

序号	叶绿素 a/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 b/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素(a+b)/mg · g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b	叶绿素 b/(a+b)/%
1	2.99±0.01b	1.21±0.000d	4.20±0.03b	2.47±0.03b	28.80±0.24b
2	2.59±0.02c	1.21±0.01d	3.80±0.03d	2.14±0.00d	31.84±0.01d
F	960.000	0.000	533.333	363.000	478.118
R	-0.998**	0.000	-0.996**	-0.995**	0.996**
P	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

2.2 4种植物光合作用指标的比较分析

2.2.1 4种植物阳生叶光合作用指标的比较分析

由表 11 可知,4 种园林绿化植物阳生叶的光补偿点在 15~56,锦带的光补偿点最低,与其它种相比,其具有较强的利用弱光的能力;而榆叶梅、紫丁香的光补偿点相对其它种要高,表现出喜阳树种光补偿点高的特征。锦带的光补偿点与连翘的光补偿点接近,也具有较强的利用弱光的能力。若以阳生叶光补偿点的指标来衡量其耐阴性则耐阴性强弱顺序为:锦带>连翘>榆叶

表 11

4 种园林绿化植物阳生叶光合作用指标

种名	光补偿点/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	光饱和点/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	最大净光合速率/ $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
榆叶梅	49±2.00	780±2.00	10±2.00
锦带	15.3±0.6	531±0.6	7.6±0.6
连翘	25±0.8	340±0.8	4.7±0.8
紫丁香	56±0.8	810±0.8	11±0.8

2.2.2 4种植物阴生叶光合作用指标的比较分析

由表 12 可知,4 种园林绿化植物阴生叶的光补偿点在锦带、连翘($21 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)与紫丁香($51 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)之间,连翘、锦带的光补偿点低,而榆叶梅、紫丁香的光补偿点相对较高。按其来研究品种耐阴性则强弱排序为:锦带>连翘>榆叶梅>紫丁香。4 种

表 12

4 种园林绿化植物阴生叶光合作用指标

种名	光补偿点/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	光饱和点/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	最大净光合速率/ $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
榆叶梅	47±0.14	690±0.14	8.5±0.14
锦带	21±1.26	480±1.26	5.4±1.26
连翘	21±0.54	320±0.54	6.2±0.54
紫丁香	51±0.17	710±0.17	9±0.17

梅>紫丁香。4 种园林绿化植物阳生叶的光饱和点在 340~810,其中连翘的光饱和点是最低的,表明其具有很强的耐阴性,榆叶梅、紫丁香的光补偿点相对较高,则说明其对光照强度的适应性表现为喜阳。若以光饱和点来衡量则其耐阴性强弱为:连翘>锦带>榆叶梅>紫丁香。4 种园林绿化植物阳生叶最大净光合速率 4.7~11,以其衡量耐阴性大小则为:连翘>锦带>榆叶梅>紫丁香。

园林绿化植物阴生叶的光饱和点都比相应的阳生叶的光饱和点低,其大小排序为:连翘<锦带<榆叶梅<紫丁香。4 种园林绿化植物阳生叶最大净光合速率连翘($4.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)与紫丁香($9 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$),其大小排序为锦带<连翘<榆叶梅<紫丁香。

3 结论与讨论

不同的光照条件(林下与空地)下,4 种园林绿化植物阴生叶和阳生叶的叶绿素 a、b 含量、叶绿素(a+b)含量、叶绿素 a/b 值、叶绿素 b 的相对含量之间存在着明显的差异,并分析出不论是喜光植物还是耐阴植物,叶绿素的含量都会随着光照强度的减弱而相应地提高,这与有关的试验研究结果是一样的。

林下与空地的叶绿素含量数值呈现不规则分布,但若把阴生叶与阳生叶的叶绿素 a、b 含量、叶绿素(a+b)含量当做一个整体来看,一般地,其阴生叶的叶绿素 a、b 含量、叶绿素(a+b)含量与其阳生叶的相比呈减弱趋势,这也说明了光是干扰叶绿素含量的主要因子,这也说明了光与植物耐阴性研究有密切关系。

4 种园林绿化植物阳生叶的光饱和点、光补偿点、最大净光合速率的平均值都要比其相应阴生叶的值大,这说明同种植物种内阴生叶对弱光的利用能力比其相应的阳生叶要强,这是植物为能在弱光条件下生长而产生的相应的生理适应性反应。而且阳生叶的光饱和点也要高于其相应的阴生叶的光饱和点,这也再次说明阴生叶对弱光的利用能力要强于同一种植物的阳生叶。有研究表明,光照越弱,最大净光合速率就越

低,该试验的研究结果与此结论相吻合。

综合评价分析表明,4 种园林绿化植物中榆叶梅、紫丁香对强光的利用能力较强,连翘对弱光具有一定的适应能力,而锦带具有较强的耐阴性。

参考文献

- [1] 仲再一.成都市 4 种园林地被植物耐阴性研究及应用[D].雅安:四川农业大学,2005.
- [2] 常博明.天津市六种园林植物耐阴性研究及应用[D].雅安:四川农业大学,2005.
- [3] 王雁,苏雪痕,彭镇华.植物耐阴性研究进展[J].林业科学研究,2002,15(3):349-353.
- [4] 苏雪痕.园林植物耐阴性及其配置[J].北京林学院学报,1981,3(2):63-70.
- [5] 周道瑛.试论几种花灌木的耐阴性及其配植应用[J].北京林业大学学报,1990,12(2):86-94.
- [6] 张德顺,李秀芬.24 个园林树种耐荫性分析[J].山东林业科技,1997(3):27-30.
- [7] 王竞红.哈尔滨市几种常用花灌木耐阴性研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2002.
- [8] 伍世华,于志熙.11 种地被植物的耐阴性研究[J].武汉植物学研究,1994,12(4):360-364.
- [9] 白伟岚,任建武.八种植物耐阴性比较研究[J].北京林业大学学报,1999,21(3):46-52.
- [10] Boardman N K. Comparative Photosynthesis of sun and shade Plants [J]. Ann Ren Plant Physiol,1977,28:355-377.

白楠在南京中山植物园的引种观察

黄 斌¹, 刘兴剑²

(1. 南京森林警察学院, 江苏 南京 210046; 2. 江苏省中科院 植物研究所, 江苏 南京 210014)

摘 要:对引种白楠的物候期及生长表现进行观测, 并进行播种栽培试验研究。结果表明: 引种初期, 白楠受冻害严重, 不能形成主干, 引种 40 a 后, 生长正常, 无冻害。引种白楠所采种子的发芽率在 55.06%, 低于产地的发芽率。子代苗耐寒性强, 可于条件较好处绿化应用。

关键词:白楠; 引种观察; 繁殖

中图分类号:S 687.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)17-0112-02

白楠(*Phoebe neurantha* Garab.) 为樟科楠属常绿乔木树种, 树干直, 树皮青灰色, 平滑。白楠树形美观, 树冠广卵形, 冠形开阔, 枝叶繁茂, 叶色浓绿。在适生条件下, 生长速度较快, 是优美的园林和造林绿化树种。

1 栽培白楠在南京中山植物园的引种情况

引种的白楠于 20 世纪 70 年代中期栽培在冬青园内, 栽培地点靠近一山坡南侧, 背风向阳, 北侧没有遮挡物, 南侧有浙江樟、浙江楠和紫楠等乔木, 种植时树龄约 15 a, 树高 3 m 左右。树冠阔卵形, 由于苗期冻害, 顶梢坏死, 导致树干近丛生, 从树高 30 cm 处分出多个树干, 形成一个大灌木状, 最大分枝直径 12 cm。现树高 8 m 左右, 树冠宽度近 8 m, 由于白楠周围的几种乔木树种的高度均超过了白楠的生长高度, 致使树冠无法在阳面发展, 只能向无遮挡的北侧发展, 形成偏冠的树形。

第一作者简介: 黄斌(1973-), 男, 四川达州人, 本科, 助理实验师, 现主要从事教学管理工作。E-mail: liuxingjian1974@163.com, 收稿日期: 2011-06-08

2 引种栽培白楠的物候观测和生长表现

2.1 引种白楠的物候期

在 1997~1999 年, 对白楠的生长发育进行了观察。在正常年份, 白楠在 4 月上旬开始发芽, 在 4 月 20 日左右开始叶片萌发, 在 4 月 25 日左右开始抽生花序; 5 月 5 日有花序开始开花, 开花盛期在 5 月 12 日左右, 到 5 月 20 日开花结束。第一次抽梢期一般在 4 月 15 日左右开始, 到 5 月 20 日, 开花结束后停止; 第二次抽梢期在 6 月上旬, 到 7 月 20 日左右结束。一般年份的物候期都基本一致, 2010 年的冬季较寒冷, 低温的持续时间长, 发芽时间略晚, 在 4 月 12 日开始萌发, 花期和常年没有区别。

2.2 引种白楠的生长表现

在 20 世纪 90 年代中期观察, 即能够开花结果, 并有实生苗在树下长出; 在当时冬季温度达到 -7℃ 时, 在树冠北侧的中上部叶片边缘会受冻, 在树冠内部叶片仅有极少数的叶片受冻。到 2005 年观察, 冬季低温在 -7℃ 时, 树冠北侧的叶片未发现冻害, 而树冠下部的实生苗有部分顶端叶片受冻。在 2010 年冬季, 最低

Study on Shade Tolerance of Four Common Landscape Plants in Changchun

YANG Dong-hai¹, JIN Yan-ming¹, ZHENG Hai-ting²

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. Changbaishan College of Sciences Research in Jilin, Jilin 133613)

Abstract: Common varieties of trees of *Prunus triloba* Lindl., *Weigela florida*, *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl., *Syringa oblata* Lindl. were used as research object in Changchun city, located observation by means of natural conditions, and take a comprehensive and systematic comparison with the four types of landscape plants' chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll(a+b), the values of chlorophyll a/b, the values of chlorophyll b/(a+b), light saturation point and light compensation point, maximum net photosynthetic rate and so 8 physiological indicator, studied their shade tolerance. The results showed that *Prunus triloba* Lindl. and *Syringa oblata* Lindl.'s negative resistance was weak; *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl. had a certain degree of shade tolerance; *Weigela florida*'s Negative resistance was strong.

Key words: landscape plants; shaded-tolerance; study