

不同遮荫方式对绿化树种生长和生理指标的影响

宋丽华, 虎宁国

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

摘要:以红叶小檗、水蜡、金叶女贞、连翘、北京丁香、小叶黄杨 6 种常见园林树种为试材, 正常光照为对照, 测定分析不同程度的遮荫方式对每种树种的苗高、新梢生长情况、叶绿素、叶片含水量、叶面积等生长生理指标的影响。结果表明: 不同的园林树木在遮荫环境下生长和生理反应各不相同, 其中在无遮荫条件下红叶小檗、小叶黄杨、北京丁香、金叶女贞的各项生长指标最高, 水蜡在双层遮荫条件下生长指标最高, 连翘的生长指标遮荫组和对照组无明显差异。遮荫条件对连翘、水蜡的生理指标无显著影响, 红叶小檗、小叶黄杨、金叶女贞在遮荫条件下生理指标相比对照组较为显著, 北京丁香的生理指标单层遮荫组相比对照组显著, 双层遮荫组不显著。

关键词:绿化树种; 遮荫; 生长指标; 生理指标

中图分类号:Q 945.79 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)24-0091-05

在社会经济不断发展的今天, 人们逐渐认识到环境对人类生活影响的重要性, 已经开始不断的加强环境建设, 调节目前面临的生态失调的环境危机。目前, 我国不少城市都已经创建成为国家级的园林城市, 充分体现着人与自然最大限度的协调、和谐, 建设生态城市是和谐社会的需要。用花草树木来装饰城市, 不仅给人们以美的感受, 还能调节气候, 防风除尘, 净化空气, 减轻污染, 创造良好的生产、生活环境, 不但增进人们的健康, 而且提高工作效率。因此, 栽种花草树木, 做好园林绿化不仅是一种美化环境的艺术, 而且是现代化城市中调节和改善生态环境的有效手段。近年来, 园林树木已经成为了景观园林工程的基础和重要组成部分, 合理的搭配种植园林树木, 成为了园林工程建设重点。

园林树木在一定的光照强度下, 才能进行光合作用, 为生长、开花等生命活动提供光合产物^[1-2]。但在室内、建筑背光面以及园林荫庇环境下, 弱光条件成为影响植物植株形态和果实生长的最大生境因子。随着经济的发展, 城市现代化建设的进程, 市区内高楼林立, 很多绿化地带处于背阴面, 常年得不到有效的光照, 已经成为发展城市绿化的一个严重的问题。因此在城市绿化中, 对于背阴地带的树种种植搭配, 必须有针对性地进行, 防止树种种植的不合理性和资源浪费。在遮荫和弱光的研究方面, 有人对玉簪属植物、鸢尾属植物、扶芳

藤以及生姜植物进行了研究, 分析了遮荫和弱光对植物外部形态和生理生化方面的影响^[2-5]。现以北方常见的园林绿化树种为试材, 比较和分析了不同遮荫方式对树种生理和生态特性的影响, 以期对园林树种的栽培管理和园林应用提供一定的参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取 2~3 a 生红叶小檗(*Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea*)、水蜡(*Ligustrum obtusifolium*)、金叶女贞(*Ligustrum vicaryi*)、连翘(*Forsythia suspensa*)、北京丁香(*Syringga peginensis*)、小叶黄杨(*Buxus microphylla*) 等 6 种常见植物作为试验材料。

1.2 试验方法

试验在宁夏大学北校区温室内进行。2011 年 4 月初选取生长良好的 2~3 a 生容器苗移植于装有基质的黑色聚丙烯塑料营养钵(20 cm×20 cm, 直径×高)内。基质配方以园土、草炭、珍珠岩、蛭石为 3:1:1:1 比例配制。随后使用遮荫网搭建了单层遮荫区组(单)和双层遮荫区组(双), 并留有无遮荫网的对照区组(CK)。以遮荫网的层数不同达到不同的遮荫效果, 作为试验的差异条件。每种树种每区组选取 6 盆, 每盆栽种 1 株, 每株树种随机选取 3 个新梢观察。

1.3 项目测定

试验记录从 2011 年 4 月 24 日开始, 直到 8 月结束。每月 2 次分别测量每株树种的苗高、叶片叶绿素含量以及标记新梢的新梢长、新梢径粗, 每月 1 次测量每种树种每组的平均叶面积和叶片含水量, 同时记录试验环境的光照强度、辐照度和温度。使用叶面积仪, 电子游标

第一作者简介:宋丽华(1969-), 女, 宁夏中卫人, 硕士, 教授, 现主要从事树木良种繁育与城市绿化方面的教学与研究工作。
E-mail:18909564808@126.com
收稿日期:2012-09-17

卡尺,卷尺,叶绿素仪、照度计、辐照计和空气温度计作为测量工具,每重复测量 3 次取平均值。为保证数据充分反映遮荫方式差异对树种的生长生理的影响,选取 5

月底到 8 月初的试验记录进行分析。

各个区组的光照强度等记录以当天 12:00~13:00 为准(表 1)。

表 1 试验观察期的光照强度、辐照度和温度

项目	遮荫方式	数值						
		4 月 24 日	5 月 9 日	6 月 6 日	6 月 26 日	7 月 11 日	7 月 22 日	8 月 8 日
光照强度/lx	CK	30 000.00	31 000.00	15 820.00	94 666.67	109 400.00	95 666.67	91 800.00
	单	12 400.00	11 000.00	10 760.00	21 953.33	49 466.67	24 860.00	34 813.33
	双	12 660.00	6 000.00	4 200.00	14 506.67	18 246.67	14 253.33	17 106.67
辐照度/ $\mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$	CK	38 100.00	43 900.00	23 200.00	14 630.00	15 850.00	14 473.33	1 695.33
	单	8 800.00	14 580.00	96 100.00	5 936.67	6 233.33	6 106.67	2 014.33
	双	4 600.00	7 690.00	5 320.00	2 420.00	3 343.33	2 020.00	331.00
温度/ $^{\circ}\text{C}$	CK	34.1	32.5	33.2	35.1	40.9	35.1	28.7
	单	27.0	24.5	31.1	31.0	36.1	32.5	27.0
	双	26.0	24.2	30.8	30.0	35.2	31.7	26.5

注:CK 表示不采取遮荫处理(自然光照)，“单”表示单层遮荫处理，“双”表示双层遮荫处理。下同。

2 结果与分析

2.1 不同遮荫方式对植物生长指标的影响

2.1.1 不同遮荫方式对各树种株高的影响 红叶小檗对照组、单层遮荫组、双层遮荫组的苗高增长速度各不相同,对照组增长速度最快,优于遮荫组,单层遮荫组增长速度优于双层遮荫组。5~8 月,3 组的苗高分别增长了 5.25、3.42、1.53 cm。对照组增高幅度最大,是单层遮荫组的 1.53 倍、是双层遮荫组的 3.43 倍。小叶黄杨对照组和单层遮荫组增长幅度相近,但优于双层遮荫组。3 组的苗高分别增长了 2.67、2.46、0.92 cm,双层遮荫组增长情况最弱,是对照组的 34.5%、单层遮荫组的 37.4%。北京丁香的试验数据表明,双层遮荫组苗高增长最慢,只有对照组的 37.8%、单层遮荫组的 39.7%,同样水蜡对照组增长速度比遮荫组慢。单层遮荫组增长情况与双层遮荫组情况相近。连翘的苗高各组增长速度均不相同,对照组增长幅度不如单层遮荫组,与双层遮荫组相近。单层遮荫组增长速度最快(13.83 cm),分别是对照组的 1.89 倍、双层遮荫组的 1.67 倍。金叶女贞 3 组增长变化基本相近。

表 2 不同遮荫方式对各树种株高的影响

树种	遮荫方式	苗高/cm					
		5 月 26 日	6 月 6 日	6 月 26 日	7 月 11 日	7 月 22 日	8 月 8 日
红叶小檗	CK	31.25	31.75	32.33	33.92	35.75	36.50
	单	32.58	33.17	34.67	35.30	35.67	36.00
	双	31.00	31.50	31.67	31.75	32.50	32.53
小叶黄杨	CK	31.83	31.83	32.33	32.33	34.25	34.50
	单	33.92	34.50	34.83	35.20	36.13	36.38
	双	32.08	32.17	32.17	32.83	33.00	33.00
水蜡	CK	51.00	51.00	51.50	51.58	51.83	52.17
	单	49.67	52.00	52.33	54.67	55.00	55.00
	双	54.33	56.50	57.00	59.17	59.17	59.40
北京丁香	CK	54.33	55.17	55.33	58.00	58.20	62.00
	单	42.20	46.33	47.83	48.00	49.50	49.50
	双	54.80	56.40	56.67	57.00	57.50	57.70
金叶女贞	CK	35.40	36.40	36.50	38.00	39.50	39.67
	单	38.33	38.67	40.00	40.00	42.00	42.33
	双	29.58	30.33	31.00	32.00	32.17	33.75
连翘	CK	46.67	47.50	48.50	50.50	53.50	54.00
	单	49.67	50.33	50.76	52.25	59.67	63.50
	双	51.58	51.83	53.17	59.33	59.63	59.88

2.1.2 不同遮荫方式对各树种叶面积的影响 红叶小檗对照组叶面积呈现先缓慢减小后增大的变化规律,2 个遮荫组相反,叶面积先增大,随后略有减小。与 5 月份相比,7 月份对照组叶面积增加了 0.27 cm^2 ,而 2 个遮荫组叶面积基本没有太大变化。北京丁香叶面积变化情况与红叶小檗相似。小叶黄杨双层遮荫组叶面积先略有提升,随后平稳。水蜡对照组和单层遮荫组的叶面积先出现缓慢减小,双层遮荫组的叶面积试验后期呈现增加趋势。金叶女贞对照组叶面积无太大变化,单层遮荫组叶面积试验前期增长较快,随后平稳,双层遮荫组叶面积开始阶段平稳,后期开始增加。连翘的对照组和单层遮荫组叶面积持续平稳,双层遮荫组的叶面积试验期间无明显变化。

表 3 不同遮荫方式对各树种叶面积的影响

树种	遮荫方式	叶面积/ cm^2		
		5 月 24 日	6 月 26 日	7 月 25 日
红叶小檗	CK	1.09	0.91	1.36
	单	1.25	1.40	1.31
	双	1.49	1.52	1.40
小叶黄杨	CK	1.54	1.23	3.68
	单	1.62	1.56	5.40
	双	1.62	1.70	4.74
水蜡	CK	4.11	3.34	1.07
	单	6.63	4.52	1.16
	双	5.16	3.22	1.29
北京丁香	CK	10.53	11.18	6.79
	单	13.25	9.11	6.47
	双	18.68	18.16	10.88
金叶女贞	CK	10.53	4.97	10.14
	单	6.40	8.56	12.45
	双	7.24	4.89	13.34
连翘	CK	7.16	6.87	7.74
	单	8.57	6.19	5.52
	双	10.30	6.96	6.95

2.1.3 不同遮荫方式对各树种新梢长度的影响 红叶小檗 3 组处理中对对照组新梢增长幅度大于 2 个遮荫组。双层遮荫组新梢增长情况又优于单层遮荫组。3 组处理新梢长度分别增长了 2.45、0.83、1.69 cm,其中对照组的

红叶小檗新梢长势最好,是单层遮荫组的 2.95 倍、双层遮荫的 1.45 倍,双层遮荫组增长的是单层遮荫组的 2.04 倍。金叶女贞与红叶小檗相似,试验期间 3 组处理苗木新梢长度分别增长了 1.73、1.03、1.25 cm,其中对照组新梢长势最好,是单层遮荫组的 1.68 倍、双层遮荫组的 1.38 倍。小叶黄杨对照组长势最好,是单层遮荫组的 6.25 倍、双层遮荫组的 18.9 倍。水蜡对照组和双层遮荫组新梢长势相近,且优于单层遮荫组,单层遮荫组长势最差,只有双层遮荫组的 37.6%、对照组的 35.5%。北京丁香新梢增长情况与水蜡相似,也是单层遮荫组的长势最差,只有双层遮荫组的 33.2%、对照组的 32.4%。连翘对照组新梢长势优于 2 个遮荫组,是单层遮荫组的 1.40 倍、双层遮荫组的 1.38 倍,2 个遮荫组苗木的新梢长度长势相近。

表 4 不同遮荫方式对各树种新梢长度的影响

树种	遮荫方式	新梢长度/cm					
		5月26日	6月6日	6月26日	7月11日	7月22日	8月8日
红叶小檗	CK	14.40	15.00	15.30	15.40	16.00	16.85
	单	12.67	12.68	13.18	13.29	13.32	13.50
	双	11.67	11.89	12.36	12.42	13.18	13.36
小叶黄杨	CK	7.63	7.88	8.96	9.33	10.25	13.88
	单	6.58	7.26	7.41	7.45	7.50	7.58
	双	10.00	10.04	10.10	10.19	10.32	10.33
水蜡	CK	14.35	14.50	14.75	14.81	16.00	17.00
	单	13.22	13.36	13.47	13.56	14.06	14.17
	双	15.97	16.69	17.37	17.50	18.47	18.47
北京丁香	CK	7.47	8.42	10.62	11.13	11.58	12.17
	单	10.08	10.42	11.09	11.41	11.60	11.60
	双	12.53	13.94	14.77	15.54	16.25	17.11
金叶女贞	CK	14.67	15.43	15.86	15.97	16.17	16.40
	单	16.56	17.36	17.47	17.47	17.47	17.58
	双	13.22	13.42	13.44	13.50	14.28	14.47
连翘	CK	5.92	6.83	11.83	12.50	15.00	15.67
	单	10.42	12.08	12.43	13.94	13.94	17.40
	双	11.22	11.28	14.63	14.83	18.30	18.30

2.1.4 不同遮荫方式对各树种新梢径粗的影响 红叶小檗对照组新梢径粗增粗趋势强于 2 个遮荫组,且 2 个遮荫组长势相近,其中对照组新梢径粗增长幅度分别是单层遮荫组的 2.46 倍、双层遮荫组的 2.13 倍。小叶黄杨双层遮荫组新梢径粗长势组弱于对照组和单层遮荫组遮荫组,其中单层遮荫组增长幅度最大,分别是对照组的 7.2 倍、双层遮荫组的 1.24 倍,对照组增加的是双层遮荫组的 5.8 倍。水蜡双层遮荫组新梢径粗增长幅度比对照组和单层遮荫组大,对照组新梢径粗增长幅度大于单层遮荫组,双层遮荫组新梢粗度增加的幅度分别是对照组的 1.57 倍、单层遮荫组的 3.27 倍,而对照组增长的幅度是单层遮荫组的 2.09 倍。北京丁香单层遮荫组新梢径粗增长幅度略小于对照组和双层遮荫组,单层遮荫组增长幅度略小,只有对照组的 82.5%、双层遮荫

组的 80.5%。金叶女贞对照组新梢经粗增长幅度大于遮荫组,且单层遮荫比双层遮荫组茎粗增长幅度大。对照组比单层遮荫组增长了 1.16 倍,比双层遮荫组增长了 1.38 倍。连翘双层遮荫组新梢经粗增幅比对照组和单层遮荫组大,对照组和单层遮荫组茎粗增幅相差不大,双层遮荫组增加的程度分别是单层遮荫组的 2.86 倍、双层遮荫组的 2.56 倍。

表 5 不同遮荫方式对各树种新梢径粗的影响

树种	遮荫方式	新梢径粗/mm					
		5月26日	6月6日	6月26日	7月11日	7月22日	8月8日
红叶小檗	CK	1.29	1.50	1.52	1.57	1.58	1.61
	单	1.29	1.32	1.33	1.33	1.41	1.42
	双	1.36	1.41	1.48	1.50	1.51	1.51
小叶黄杨	CK	1.13	1.31	1.31	1.33	1.37	1.42
	单	1.21	1.27	1.44	1.45	1.54	1.56
	双	1.35	1.35	1.36	1.37	1.40	1.40
水蜡	CK	1.58	1.68	1.69	1.71	1.72	1.80
	单	1.61	1.62	1.65	1.69	1.71	1.72
	双	1.32	1.35	1.60	1.63	1.67	1.68
北京丁香	CK	1.61	1.70	1.95	1.98	1.99	2.01
	单	1.64	1.71	1.76	1.80	1.93	1.97
	双	1.93	2.11	2.14	2.17	2.32	2.34
金叶女贞	CK	1.61	1.63	1.82	1.82	1.85	1.90
	单	1.56	1.63	1.76	1.77	1.82	1.83
	双	1.52	1.56	1.63	1.65	1.72	1.73
连翘	CK	2.28	2.48	2.55	2.55	2.67	2.67
	单	1.74	1.80	1.92	1.98	2.09	2.09
	双	2.49	2.73	3.18	3.23	3.43	3.49

2.2 不同遮荫方式对各树种生理指标的影响

2.2.1 不同遮荫方式对树种叶片含水量的影响 红叶小檗对照组叶片含水量呈现先下降后增加的趋势,而遮荫组叶片含水量呈缓慢增加,对照组叶片含水量下降了 1.38%,单层遮荫组增长了 1.95%,双层遮荫组增长了 10.37%;小叶黄杨对照组、单层遮荫组、双层遮荫组叶片含水量减少的速度依次减慢,双层遮荫组叶片水分略有回升,5~8 月对照组叶片含水量下降了 11.17%、单层遮荫组叶片含水量下降了 4.40%,双层遮荫组叶片含水量增加了 4.88%;水蜡的 3 个组叶片含水量基本都是先减小后增加的变化。5~8 月对照组叶片含水量增长了 2.70%、双层遮荫组叶片含水量增长了 3.47%、单层遮荫组叶片含水量下降了 1.25%;北京丁香的叶片含水量对照组稳定增加,单层遮荫组呈先减少后增加,双层遮荫组呈先增加后减少。5~8 月对照组叶片含水量增加了 11.25%,单层遮荫组增加了 3.71%、双层遮荫组减少了 0.92%;金叶女贞对照组、单层遮荫组、双层遮荫组与北京丁香情况类似。连翘单层遮荫的叶片含水量升高,双层遮荫和对照组叶片含水量都有所下降。5~8 月对照组苗木叶片含水量减少了 0.26%、单层遮荫组增加了 2.22%、双层遮荫组减少了 1.31%。

表 6 不同遮荫方式对各树种叶片含水量的影响

树种	遮荫方式	叶片含水量/%		
		5月24日	6月26日	7月25日
红叶小檗	CK	60.71	50.00	59.33
	单	64.52	72.16	66.47
	双	62.50	66.67	72.87
小叶黄杨	CK	61.17	56.60	50.00
	单	59.57	58.60	55.17
	双	53.95	59.38	58.82
水蜡	CK	65.49	65.67	68.18
	单	72.68	69.88	71.43
	双	71.53	70.83	75.00
北京丁香	CK	64.16	69.96	75.41
	单	69.17	68.39	72.88
	双	70.69	73.18	69.77
金叶女贞	CK	72.57	74.24	74.03
	单	75.70	77.27	76.25
	双	76.28	72.80	74.74
连翘	CK	75.00	77.06	74.74
	单	75.81	74.64	78.02
	双	78.02	76.54	76.71

2.2.2 不同遮荫方式对各树种叶片叶绿素含量的影响

红叶小檗整体叶片叶绿素含量变化呈现先增加后减少的变化趋势。5~8月对照组叶片叶绿素含量增加了0.44%、单层遮荫组增加了1.24%、双层遮荫组减少了2.96%；小叶黄杨双层遮荫组叶片叶绿素含量变化呈现先减少后增加的变化趋势，对照组和单层遮荫组无明显变化趋势。5~8月对照组叶片叶绿素含量增加了2.30%、单层遮荫组减少了5.00%、双层遮荫组减少了0.14%；水蜡对照组叶片叶绿素含量逐渐增加，2个遮荫组叶片叶绿素含量变化呈现缓慢减少的变化趋势。5~8月对照组叶片叶绿素含量增加了6.35%、单层遮荫组增加了2.96%、双层遮荫组减少了6.57%。北京丁香叶片叶绿素含量开始时全部下降，随后依次开始增加。5~8月

表 7 不同遮荫方式对各树种叶片叶绿素含量的影响

树种	遮荫方式	叶绿素含量/%					
		5月23日	6月8日	6月26日	7月15日	7月24日	8月10日
红叶小檗	CK	24.56	33.62	29.68	26.49	31.65	25.00
	单	37.67	38.54	45.57	46.34	41.00	38.91
	双	44.25	54.40	37.85	48.63	43.05	41.29
小叶黄杨	CK	50.31	60.14	66.25	62.24	56.22	52.61
	单	71.89	71.94	70.33	74.46	70.36	66.89
	双	75.05	58.63	65.46	64.81	49.00	74.91
水蜡	CK	37.31	48.57	45.68	47.67	44.23	43.67
	单	48.22	43.31	43.62	43.29	49.96	51.18
	双	51.90	48.52	50.13	46.37	42.64	45.33
北京丁香	CK	43.91	42.25	39.85	38.33	40.72	46.18
	单	47.20	40.62	47.43	47.77	43.71	48.17
	双	40.89	39.91	38.93	39.51	36.14	37.75
金叶女贞	CK	30.03	33.83	34.79	37.20	35.92	44.07
	单	45.63	45.66	46.94	44.74	45.50	39.06
	双	41.01	45.66	43.91	43.36	42.89	42.28
连翘	CK	52.48	54.02	56.71	53.92	51.10	50.46
	单	51.75	50.26	51.75	50.14	49.80	49.78
	双	52.53	48.98	50.12	52.33	51.14	50.03

对照组叶片叶绿素含量增加了2.27%、单层遮荫组增加了0.97%、双层遮荫组减少了3.14%；金叶女贞遮荫组叶片叶绿素含量逐渐增加，对照组叶片叶绿素含量缓慢下降。5~8月对照组叶片叶绿素含量增加了14.04%、单层遮荫组减少了6.57%、双层遮荫组增加了1.27%；连翘对照组叶片叶绿素含量呈先增加后减少的变化趋势，遮荫组叶片整体呈现叶绿素含量呈下降的趋势。5~8月对照组叶片叶绿素含量减少了2.02%、单层遮荫组减少了1.97%、双层遮荫组减少了2.50%。

3 结论与讨论

树种在生长过程中受到温度、湿度、水分、光照等环境因子的影响。光照影响植物的组织结构和生理功能，人们已经对很多植物进行了不同的探讨。但在同等光强的不同生境下，由于其它因子，比如温度、空气湿度等不同、光照影响有所不同^[6]。众多研究认为，因处理降低了光强同时改善了植物小生境的温度、相对湿度等环境，会导致生长速度加快，使植株更高、叶面积更大^[6-8]。该试验在小气候条件相对一致的小范围进行，采用盆栽方法、肥水管理条件一致，尽可能减少其它条件对试验的影响，使试验成为只考虑光照因素的单因子试验。

红叶小檗和小叶黄杨单层遮荫组苗高生长情况要好于双层遮荫，单层遮荫对北京丁香影响不大，说明北京丁香可以适应弱光条件下的生长环境；但是金叶女贞3个组苗高增长差异不大，说明遮荫对金叶女贞无影响或影响较弱，但考虑到色叶树种的绿化景观效果，实践中还是要考虑种植在光照充足的环境下，使其发挥更好地色叶景观效果。连翘单层遮荫组生长情况最好，叶面积也增加的最大，无遮荫情况和双层遮荫组生长情况相似，说明连翘在弱光条件下生长较好，这也符合连翘作为园景树配置时，不受高大乔木的遮荫限制，仍能良好生长发育。几种树种无遮荫条件下新梢增长最大，红叶小檗、北京丁香、金叶女贞无遮荫条件下新梢增粗最大。其中水蜡和北京丁香单层遮荫新梢增长与增粗最小，说明单层遮荫对水蜡和北京丁香的新梢有抑制作用；金叶女贞和连翘单层遮荫新梢生长与双层遮荫相近，且连翘无遮荫和单层遮荫新梢增粗程度相似，说明遮荫不利于二者新梢生长，但单层遮荫对连翘影响较弱；红叶小檗无遮荫条件下新梢生长更好，遮荫对红叶小檗的新梢生长影响很大，所以在种植设计时，红叶小檗一般都应设计在光照充足环境；小叶黄杨双层遮荫下新梢长度和梢粗最差，说明小叶黄杨在双层遮荫下新梢生长受到严重影响。

到试验后期，除了连翘，其余树种双层遮荫组叶片含水量最高，其中红叶小檗、小叶黄杨、水蜡3种树种初期双层遮荫组叶片含水量并不高，随着时间延长逐渐增高。说明双层遮荫组下的树种叶片具有很强的保水性。

连翘单层遮荫组叶片含水量要高于双层遮荫组,可能是因为单层遮荫下连翘叶片活性高于双层遮荫组。除连翘外,其余树种的无遮荫组叶片叶绿素含量相比试验开始时都有增长,遮荫组的叶片叶绿素含量增长很少或者出现明显的下降。其中小叶黄杨和金叶女贞的单层遮荫的叶片叶绿素含量下降程度高于双层遮荫组叶片。说明遮荫对叶片光合作用有显著干扰,且单层遮荫情况下对小叶黄杨和金叶女贞的光合作用影响更大。

参考文献

- [1] 睦晓蕾,毛胜利,李伟,等. 辣椒幼苗叶片解剖特征及光合特性对弱光的响应[J]. 园艺学报,2009,36(2):195-208.
- [2] 施爱萍,张金政,张启翔,等. 不同遮荫水平下4个玉簪品种的生长性状分析[J]. 植物研究,2004,24(4):488-490.
- [3] 郭宝林,杨俊霞,吴琰,等. 遮光处理对扶芳藤生长和光合特性的影响[J]. 园艺学报,2007,34(4):1033-1036.
- [4] 刘国华. 几种鸢尾属(*Iris* L.)植物耐荫性的研究[D]. 南京:南京林业大学,2008.
- [5] 张瑞华,徐坤. 苗期遮光光质对生姜光合及生长的影响[J]. 应用生态学报,2008,19(3):499-504.
- [6] 许红娟,巩振辉,贾志银,等. 不同遮荫度对观赏辣椒苗期形态和生理生化指标的影响[J]. 北方园艺,2010(14):1-4.
- [7] 陈绍云,周国宁. 光照强度对山茶花形态、解剖特征和生长发育的影响[J]. 浙江农业科学,1992(3):144-146.
- [8] 廖志琴. 遮荫和光照对缺苞箭竹发育的影响[J]. 竹子研究汇刊,1993,12(4):58-62.
- [9] 黄嘉鑫. 光照对唐菖蒲花芽分化及相关理化指标影响的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2003.

Effect of Growth and Physiologic on Greening Tree Under Different Shade Condition

SONG Li-hua, HU Ning-guo

(College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: With *Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea*, *Ligustrum obtusifolium*, *Ligustrum vicaryi*, *Forsythia suspensa*, *Syringga peginensis*, *Buxus microphylla* as materials, under different shade conditions, the seedling hight, shoot growth, chlorophyll, water content of leaves, leaf area etc were meatured. The results showed that the growth and physiologist of tree specvies under shade were different. The growth index of *Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea*, *Buxus microphylla*, *Syringga peginensis*, *Ligustrum vicaryi* were the highest in the open condition, the growth index of *ligustrum obtusifolium* were the highest in double shade conditions, there was no significant difference between CK and shade conditions to *Forsythia suspensa*. Shade condition had no significant influence on *Forsythia suspensa* and *Ligustrum obtusifolium*. The physiologic indexes of *Berberis chunbergii* cv. *atropurpurea*, *Buxus microphylla* and *Ligustrum vicaryi* had no significant difference between CK. The physiologic indexes of *Syringga peginensis* had significant difference between single shade to CK, and had no significant difference to double shade.

Key words: greening tree; shade; growth index; physiologic index

几种药液处理蔬菜种子的方法

福尔马林浸种:用100~300倍的福尔马林浸种15~30 min,捞出,清水洗净,催芽播种。适合黄瓜、茄子、西瓜、菜豆等,能防治瓜类枯萎病、炭疽病、黑星病、茄子黄萎病、绵腐病和菜豆炭疽病。

磷酸三钠浸种:将种子用清水浸4 h后,再浸于10%磷酸三钠溶液中20~30 min后捞出,清水洗净催芽播种。可防治番茄、辣椒的病毒病。

多菌灵浸种:用50%多菌灵500倍液浸白菜、番茄、瓜类种子1~2 h后捞出,清水洗净催芽播种。可防治白菜白斑病、黑斑病、番茄早(晚)疫病、瓜类炭疽病和白粉病。

氢氧化钠浸种:用2%氢氧化钠溶液浸瓜类、茄果类蔬菜种子10~30 min,清水洗净后播种。可防治各种真菌病害和病毒病。

氯化钠(食盐)浸种:用4%氯化钠10~30倍液浸种30 min,清水洗净后播种。可防治瓜类细菌性病害。

代森铵浸种:用50%代森铵200~300倍液浸白菜、菜豆、瓜类种子20~30 min,捞出清水洗净后播种。可防治瓜类霜霉病、炭疽病、白菜白斑病、黑斑病、菜豆炭疽病。

高锰酸钾浸种:用高锰酸钾液浸种10~30 min。可减轻和控制茄果类蔬菜病毒病、早疫病。

甲基托布津浸种:用0.1%甲基托布津浸种1 h,取出再用清水浸种2~3 h,充分晾干后播种。可预防立枯病、霜霉病等真菌性病害。

农用链霉素浸种:用1000万单位农用链霉素300~500倍液浸蔬菜种子2~3 h,捞出洗净催芽播种。可防治蔬菜细菌性病害和炭疽病、早(晚)疫病。