

# 多效唑对大叶黄杨、金叶女贞、紫叶小檗的抗旱性影响研究

宋红梅<sup>1</sup>, 刘建凤<sup>2</sup>, 孙旭霞<sup>1</sup>, 曹秀丽<sup>1</sup>

(1. 廊坊职业技术学院, 河北 廊坊 065000; 2. 廊坊市园林局, 河北 廊坊 065000)

**摘要:**采取盆栽控水法, 研究多效唑对大叶黄杨、金叶女贞、紫叶小檗等绿篱植物抗旱性影响, 以期节水管理提供依据。结果表明: 在干旱条件下, 3 种绿篱植物应用适宜浓度的多效唑可不同程度的增强抗旱性。单就抗旱性而言, 大叶黄杨的适宜浓度范围为 1.33~9.33 g/L, 最佳浓度为 6.67 g/L; 金叶女贞和紫叶小檗适宜浓度均为 1.33~4.00 g/L, 最佳浓度为 2.67 g/L。

**关键词:**多效唑; 大叶黄杨; 金叶女贞; 紫叶小檗; 抗旱性

**中图分类号:**S 761.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2010)19—0075—04

课题组在应用多效唑对大叶黄杨(*Euonymus japonicus*)、金叶女贞(*Ligustrum lucidum* cv.)、紫叶小檗(*Berberis tumbergii* cv. *atropurpurea*)等绿篱植物进行矮化过程中, 同时对其抗旱性影响进行了研究, 以期节水管理提供依据, 现将试验结果总结如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

试验地选在廊坊职业技术学院示范性现代农业实训基地的防雨棚内。试验采取 3 个树种单因素五水平完全随机试验设计, 多效唑设 4 个浓度水平, 1 个喷清水为对照, 3 次重复(表 1)。

表 1 试验处理与多效唑浓度设计 g/L					
植物种类	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4	对照
大叶黄杨	1.33	4.00	6.67	9.33	0.00
金叶女贞	1.33	2.67	4.00	5.33	0.00
紫叶小檗	1.33	2.67	4.00	5.33	0.00

### 1.2 试验材料

研究对象大叶黄杨、金叶女贞、紫叶小檗均购自廊坊市青华园林公司。试验采取盆栽控水法, 每盆定植 1 株, 试验用塑料盆高 30 cm, 口径 30 cm, 盆内土壤由苗圃表土过筛后和沙子按 3 : 1 混合, 每盆装土约 15 kg, 基本理化性质如表 2 所示。

表 2 盆栽土壤的理化性质								
pH 值	有机质 / %	全 N / g · kg <sup>-1</sup>	碱解 N / mg · kg <sup>-1</sup>	速效 K / mg · kg <sup>-1</sup>	有效 P / mg · kg <sup>-1</sup>	田间最大持水量 / %	相对含水量 / %	容重 / g · cm <sup>-3</sup>
8.68	1.3	0.94	54.4	202	22.7	22.08	11.69	1.42

2009 年 4 月 19 日(小雨), 从苗圃中将植株整齐、生长健壮、高度及丰满程度一致的优良植株带土球移入盆内, 放入防雨棚下, 干旱胁迫处理前各盆充分供水, 以保证成活和正常生长。6 月 2 日喷施多效唑, 喷药前浇透水, 喷药后停止补水, 干旱胁迫开始。随后根据土壤水分测定指标, 确定各抗旱指标的测定时间。

### 1.3 试验方法

土壤含水量的测定采用烘干法<sup>[1]</sup>, 叶片水分状况(叶片自由水和束缚水)测定采用手持糖量计法<sup>[2]</sup>, 植物

组织逆境伤害程度(相对电导率)的测定采用电解质外渗法<sup>[3]</sup>, 渗透调节物质—游离脯氨酸(Por)的测定采用酸性茚三酮比色法<sup>[4]</sup>, 叶片可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法<sup>[2]</sup>。

### 1.4 数据分析

试验数据借助 Excel 数据处理绘制图表。抗旱指标综合评判用 Fuzzy 隶属函数法<sup>[3]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 水分胁迫下土壤含水量的变化

由图 1~3 可看出, 3 种绿篱植物的各处理都随水分胁迫的日益加重, 土壤含水量呈明显下降趋势。且不同树种各处理间土壤含水量及其下降的趋势基本一致。这说明各处理遭受的干旱胁迫强度基本一致, 各个生理生化指标变化只与药剂处理相关, 保证了干旱条件的同一性和各处理差异分析的可靠性。

第一作者简介: 宋红梅(1974), 女, 河北廊坊人, 本科, 讲师, 现从事园林植物及植物生理的教学与研究工作。  
基金项目: 廊坊市科学技术局 2008 年科学技术研究与发展指导计划资助项目(20091909)。  
收稿日期: 2010—05—25

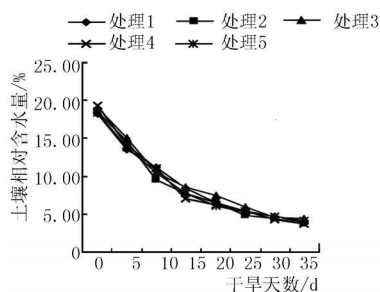


图1 多效唑不同处理下大叶黄杨土壤相对含水量变化趋势

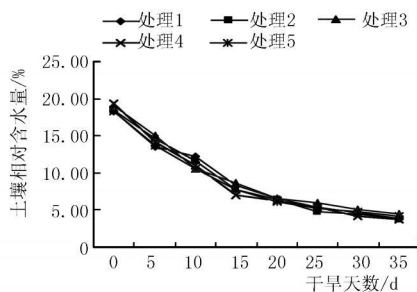


图2 多效唑不同处理下金叶女贞土壤相对含水量变化趋势

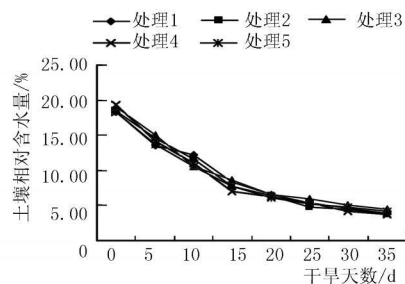


图3 多效唑不同处理下紫叶小檗土壤相对含水量变化趋势

## 2.2 水分胁迫条件下多效唑的影响(水分胁迫第30天的测定结果)

2.2.1 水分胁迫条件下多效唑对叶片自由水和束缚水含量的影响 许多研究表明,植物组织中束缚水含量及束缚水/自由水比值与植物抗旱性成正相关。由图4、5看出,干旱胁迫下,多效唑处理后3种绿篱植物束缚水含量及束缚水/自由水比值变化虽略有差异,但总体趋势都是随浓度增加表现为先升后降,在一定浓度范围内表现出抗旱性显著增强。与对照相比,大叶黄杨束缚水含量增加幅度最大,达27.31%,其次是金叶女贞为24.64%,紫叶小檗最小,为15.20%;束缚水/自由水增幅最大的是大叶黄杨,提高1.32,依次是金叶女贞1.12,紫叶小檗1.00。就束缚水含量及束缚水/自由水比值而言,大叶黄杨在处理2~4浓度范围内都表现出抗旱性显著增强。金叶女贞与紫叶小檗在处理4的高浓度下,束缚水含量及束缚水/自由水比值迅速降低,接近对照值。金叶女贞在处理2~3浓度范围内表现出抗旱性显著

增强,处理1有增强趋势。紫叶小檗在处理1~3浓度下表现出抗旱性显著增强。

2.2.2 水分胁迫下植物质膜相对透性的变化(相对电导率) 相对电导率可以从一定程度上反映原生质膜受伤程度大小和植物抗性的强弱,其值越小,原生质膜受伤程度越小,植物抗脱水能力越强,抗旱性越强。由图6可看出,在供试浓度范围内电导率变化的总体趋势是,大叶黄杨随浓度增加电导率先是缓慢下降后又迅速下降,直至稳定在较低水平,金叶女贞和紫叶小檗先降后升。说明在多效唑供试浓度范围内,大叶黄杨可显著提高抗旱性,尤其是在较高浓度下,处理4比对照低了9.42%。金叶女贞和紫叶小檗拐点均出现在处理3,而处理4的电导率显著高于对照,说明在土壤水分处于凋萎系数时喷施高浓度多效唑对其造成了伤害,中等浓度时可提高抗旱能力,电导率分别比对照低了4.30%和2.86%。

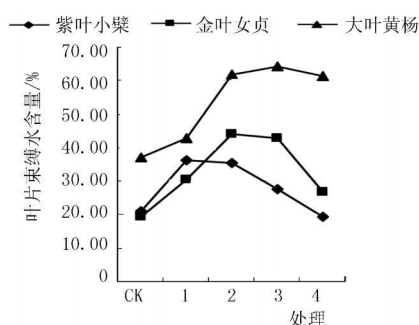


图4 水分胁迫下多效唑对叶片束缚水含量的影响

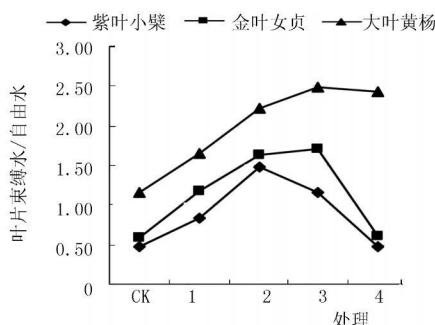


图5 水分胁迫下多效唑对叶片束缚水/自由水的影响

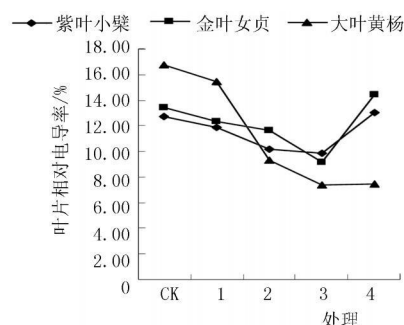


图6 水分胁迫下多效唑处理对叶片相对电导率的影响

2.2.3 水分胁迫下可溶性糖含量的变化 可溶性糖是植物体内一种重要的渗透调节物质,在水分胁迫下,能增加细胞液浓度,提高对水分的吸收能力及保水能力,从而有利于适应干旱缺水的环境。所以植物在水分胁迫时可溶性糖含量的变化在一定程度上能反映其对干旱环境的适应能力。由图7可知,水分胁迫下,多效唑

处理对叶片中可溶性糖含量的影响总体趋势是随浓度增加先升后降。大叶黄杨中低浓度下降高较快,到处理3达到最高值,处理4较高浓度下仍保持较高水平的可溶性糖含量。金叶女贞与紫叶小檗的变化趋势较为相似,随浓度增加可溶性糖含量逐步增加,在处理3处出现拐点,之后突然迅速下降,到处理4接近甚至低于对

照。总体来说, 3 种绿篱植物的可溶性糖含量在中等浓度下均有增加, 增幅最大的是金叶女贞, 提高 46. 26, 其次是大叶黄杨, 提高 39. 96, 紫叶小檗最小, 提高 32. 17。

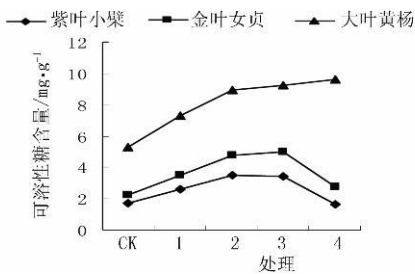


图 7 水分胁迫下多效唑对可溶性糖含量的影响

2. 2. 4 水分胁迫下多效唑对游离脯氨酸含量的变化  
游离脯氨酸也是植物体内一种重要的渗透调节物质, 逆境环境下植物组织中游离脯氨酸含量增加, 以维持各器官较强的渗透能力, 提高植物体对干旱等逆境环境的适应性。因此, 在一定程度上游离脯氨酸也能反映其对干旱环境的适应能力。由图 8 可知, 水分胁迫下, 3 种绿篱植物在多效唑的供试浓度范围内均具有随浓度增加游离脯氨酸含量增加的趋势。其中大叶黄杨在较高浓度下增加最快, 渗透调节能力迅速提高, 处理 4 时达到最高。相比之下, 金叶女贞与紫叶小檗游离脯氨酸的变化幅度较小。说明金叶女贞与紫叶小檗在应用多效唑后对干旱的调节能力不及大叶黄杨。

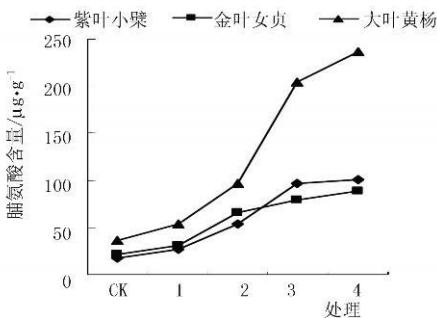


图 8 水分胁迫下多效唑对游离脯氨酸含量的影响

2. 2. 5 多效唑不同处理抗旱性综合评价 为了避免单一指标的片面性, 采用模糊隶属法对 3 种绿篱植物喷施多效唑的抗旱性进行综合评价。将水分胁迫下 3 种绿篱植物多效唑不同浓度处理后, 各项生理指标的隶属函数平均值作为其抗旱能力综合鉴定标准进行比较。由表 3~5 可知, 大叶黄杨不同浓度多效唑对其抗旱性的影响效果排序为: 处理 3> 处理 2> 处理 4> 处理 1> CK; 金叶女贞不同浓度多效唑对其抗旱性的影响效果排序为: 处理 2> 处理 3> 处理 1> CK> 处理 4; 紫叶小檗不同浓度多效唑对其抗旱性的影响效果排序为: 处理 2>

处理 1> 处理 3> CK> 处理 4。3 种绿篱植物抗旱性的最佳浓度下的平均隶属函数相比, 大叶黄杨最大, 为 0. 95, 金叶女贞次之, 为 0. 90, 紫叶小檗最小, 为 0. 89, 即喷施多效唑后大叶黄杨抗旱性提高最显著, 依次是金叶女贞、紫叶小檗。上述结果与实际观测的生长状况基本一致。

表 3 多效唑处理下大叶黄杨生理指标隶属函数及抗旱性综合评判

生理指标	对照	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4
束缚水	0.41	0.28	0.77	0.87	0.61
束/自	0.00	0.45	0.86	1.00	0.74
电导率	0.00	0.52	0.78	0.88	0.78
可溶性糖	0.53	1.00	0.83	1.00	0.68
游离脯氨酸	0.46	0.74	0.85	1.00	0.77
平均隶属函数	0.28	0.60	0.82	0.95	0.72
排序	5	4	2	1	3

表 4 多效唑处理下金叶女贞生理指标隶属函数及抗旱性综合评判

生理指标	对照	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4
束缚水	0.38	0.68	0.95	0.80	0.59
束/自	0.57	0.45	1.00	1.00	0.00
电导率	0.63	0.86	0.71	0.88	0.39
可溶性糖	0.49	1.00	0.83	0.58	0.68
游离脯氨酸	0.00	0.74	1.00	0.63	0.25
平均隶属函数	0.41	0.75	0.90	0.78	0.38
排序	4	3	1	2	5

表 5 多效唑处理下紫叶小檗生理指标隶属函数及抗旱性综合评判

生理指标	对照	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4
束缚水	0.37	0.71	1.00	0.67	0.48
束/自	0.74	0.38	1.00	0.84	0.37
电导率	0.58	1.00	0.69	1.00	0.00
可溶性糖	0.53	1.00	0.74	0.60	0.74
游离脯氨酸	0.46	0.84	1.00	0.58	0.00
平均隶属函数	0.54	0.79	0.89	0.74	0.32
排序	4	2	1	3	5

3 结论

在干旱条件下, 绿篱植物应用适宜浓度的多效唑可不同程度地延缓细胞质膜相对透性的发生, 提高叶片束缚水、束缚水/自由水、游离脯氨酸、可溶性糖的含量, 增强抗旱性。单就抗旱性这一指标而言, 大叶黄杨的适宜浓度范围为 1. 33~9. 33 g/L, 最佳浓度为 6. 67 g/L; 金叶女贞和紫叶小檗适宜浓度范围均为 1. 33~4. 00 g/L, 最佳浓度为 2. 67 g/L。

参考文献

[ 1 ] 金为民. 土壤肥料[ M ]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 225-227.  
[ 2 ] 邹琦. 植物生理学实验指导[ M ]. 北京: 中国农业出版社, 2000.  
[ 3 ] 孟庆辉. 4 个品种扶芳藤抗旱抗寒性的研究[ D ]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2006.

# 不同遮荫处理对几种扶芳藤光合特性影响的研究

刘广林<sup>1</sup>, 林 瑛<sup>2</sup>, 王 策<sup>3</sup>

(1. 沈阳农业大学 辽宁 沈阳 110161; 2. 葫芦岛市连山区林业局 辽宁 葫芦岛 125001;

3. 葫芦岛市林业局, 辽宁 葫芦岛 125000)

**摘 要:** 研究在 0%(CK)、24%、48%、78%遮荫条件下对 4 个扶芳藤品种光合特性的影响。结果表明: 长期适应于不同光照水平的各扶芳藤品种光响应过程呈明显的梯度变化, 而且各遮荫处理中 4 个扶芳藤品种净光合速率的总体变化规律具有一致性; 随着遮荫梯度的增加, 暴露在强光下时, 各品种光抑制现象加重。4 个品种扶芳藤在全光照下和不同遮荫条件下, 其光补偿点变化趋于一致; 同一种扶芳藤, 在不同遮荫条件下, 其光补偿点总比全光照下要低, 但不同品种扶芳藤, 在不同的遮荫条件下比全光照下光补偿点下降的程度不同, 在各种遮荫条件下, 除了 78%遮荫时 B1、B2 品种光补偿点高于 X1 品种外, 其它各遮荫处理中 X1 品种的光饱和点始终高于其它品种; 而 B3 品种始终在各遮荫条件下光补偿点始终处于较低水平。随着遮荫强度的增加, 各品种光饱和点一直呈下降趋势; 在各种遮荫条件下, 除了 78%遮荫时 B3 品种光饱和点高于 B1 品种外, 其它各遮荫处理中 B1 品种的光饱和点始终高于其它品种。X1 品种光补偿点与光饱和点变化比较明显, 说明 X1 品种具有较广泛的光适应能力。遮荫降低了 4 个扶芳藤品种的光合速率, 可证明 4 个扶芳藤品种都是喜光的阳生植物, 光照强度不足对其光合速率的影响较大。

**关键词:** 扶芳藤; 遮荫; 光合特性

**中图分类号:** S 687.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)19-0078-04

**第一作者简介:** 刘广林(1965-), 男, 教授, 现从事观赏植物引种及栽培工作。

**基金项目:** 辽宁省科技厅农业攻关资助项目(2008207002)。

**收稿日期:** 2010-06-21

扶芳藤(*Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Mazz.) 为卫矛科卫矛属多年生常绿匍匐或攀援型灌木, 属阳性植物, 喜光, 但也极耐荫, 因其适应性广, 生长迅速, 攀援能力强, 常常用来作为立体绿化材料和林下地被栽植等光照条件较弱的遮荫条件下。现通过在全光和 24%、

## Study on the Drought Resistance of Paclobutrazol on *Euonymus japonicus*, *Ligustrum lucidum* cv. and *Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea*

SONG Hong-mei<sup>1</sup>, LIU Jian-feng<sup>2</sup>, SUN Xu-xia<sup>1</sup>, CAO Xiu-li<sup>1</sup>

(1. The Vocational and Technology College of Langfang, Langfang, Hebei 065000; 2. Garden Bureau of Langfang City, Langfang, Hebei 065000)

**Abstract:** The experiment is operated by pot-controlled water act, study the effects of paclobutrazol on the drought resistance of plants of hedge such as *Euonymus japonicus*, *Ligustrum lucidum* cv. and *Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea*, so as to provide evidence for water saving management. The results showed that in drought conditions, the level of drought resistance of the three hedge plants were all improved at different degrees by using Paclobutrazol of appropriate concentration. As to the single index of drought resistance, the appropriate concentration of *Euonymus japonicus* ranges between 1.33 g/L and 9.33 g/L while the best one was 6.67 g/L; the appropriate concentration of *Ligustrum lucidum* cv. and *Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea* ranges between 1.33~4.00 g/L while the best one was 2.67 g/L.

**Key words:** paclobutrazol; *Euonymus japonicus*; *Ligustrum lucidum* cv.; *Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea*; drought resistance