

多效唑对金叶女贞抗旱性的影响

周桂荣, 刘春燕, 胡国强

(廊坊职业技术学院, 河北 廊坊 065000)

摘要: 试验研究了不同浓度的多效唑对金叶女贞的抗旱性影响。结果表明: 在干旱条件下, 应用适宜浓度的多效唑可显著增强抗旱性, 适宜浓度范围 1.33~4.00 g/L, 最佳浓度为 2.67 g/L; 结合矮化效果、景观效果、抗病性、抗旱性等指标, 金叶女贞应用多效唑的推荐浓度为 4.00 g/L。

关键词: 金叶女贞; 多效唑; 抗旱性

中图分类号: S 687. 9 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)12-0088-03

2009 年 3~8 月课题组对金叶女贞应用多效唑后节水抗旱特性进行了研究, 以期为实现“节水型园林”提供一种新途径, 为科学的水分管理提供基础数据和理论依据。

1 材料与方法
1.1 试验材料与设计

试验采取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, 每处理设 3 次重复, 试验设计见表 1。

试验地选在廊坊职业技术学院东方大学城示范性

表 1	试验处理与设计				
试验处理	1	2	3	4	CK
浓度/g·L ⁻¹	1.33	2.67	4.00	5.33	0.00

表 2	盆栽土壤的理化性质							
pH	有机质 /%	全 N /g·kg ⁻¹	碱解 N /mg·kg ⁻¹	速效 K /mg·kg ⁻¹	有效 P /mg·kg ⁻¹	田间最大 持水量/%	相对含 水量 %	容重 /g·cm ⁻³
8.65	1.3	0.95	55.7	205	23.0	22.08	11.69	1.42

- 1.2 试验方法
- 1.2.1 土壤含水量的测定 采用烘干法^[1]。
- 1.2.2 叶片水分状况测定 叶片自由水和束缚水测定用手持糖量计法^[2]。
- 1.2.3 植物组织逆境伤害程度的测定 相对电导率采用电解质外渗法^[2]。
- 1.2.4 渗透调节物质的测定 游离脯氨酸(Por)采用酸性茚三酮比色法^[2]。

现代农业实训基地的防雨棚内, 金叶女贞购自廊坊市清华园林公司, 在该地苗圃经过为期 1 a 的驯化。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, 基本理化性质见表 2。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。所用多效唑是四川国光农化有限公司生产的 15%可湿性粉剂。

- 1.2.5 可溶性糖的测定 采用蒽酮比色法测定^[2]。
- 1.3 数据处理及分析
- 1.3.1 试验数据处理 采用 LSD 法方差分析, 并借助 Excel 数据处理绘制图表。
- 1.3.2 抗旱指标综合评判方法 采用 Fuzzy 隶属函数法^[3]。

2 结果与分析

2.1 水分胁迫下土壤含水量的变化

由图 1 可以看出, 各处理都随着水分胁迫的日益加重, 土壤水分含量呈明显下降趋势。且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: 周桂荣(1964), 女, 本科, 高级讲师, 现主要从事农业及园林园艺专业的教学与科研工作。
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: 2010-03-11

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。试验结果(表 3、图 2 和图 3)表明 干旱胁迫下,多效唑处理后金叶女贞叶片束缚水含量及束缚水/自由水比值变化的总趋势都是随浓度增加先升后降,在高浓度下(处理 4)迅速降低,接近对照值。表 3 显示,金叶女贞在处理 2、3 上束缚水含量及束缚水/自由水比值都极显著高于对照处理 2 与对照相比金叶女贞束缚水含量增加幅度 24.64%,束缚水/自由水增加增幅 1.12。处理 1 显著高于对照,处

理 4 只有束缚水含量显著高于对照,就束缚水含量及束缚水/自由水比值而言金叶女贞在处理 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。

表 3 多效唑对金叶女贞叶片束缚水和束缚水/自由水含量的影响

处理	束缚水含量/%	束缚水/自由水
CK	19.50±0.21	0.58±0.10
1	30.29±0.14 *	1.18±0.13 *
2	44.14±0.07 **	1.63±0.21 **
3	42.94±0.13 **	1.70±0.18 **
4	26.91±0.25 *	0.60±0.11
最大差值	24.64	1.12

注:数据为平均数,±后为标准误;表中“*”表示差异达 0.01 极显著水平,“**”表示差异达 0.05 显著水平,下表同

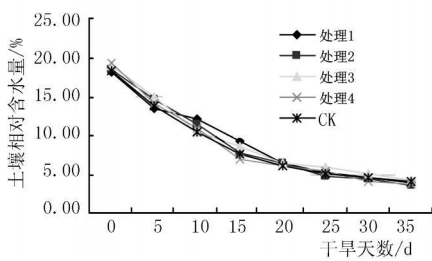


图 1 多效唑处理下金叶女贞土壤相对含水量变化趋势

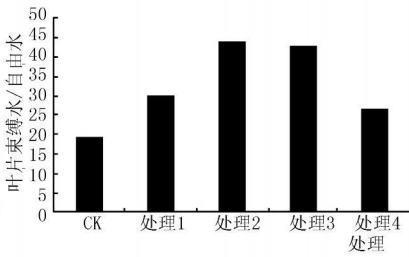


图 2 多效唑对金叶女贞叶片束缚水含量的影响

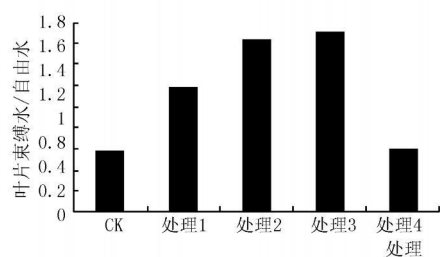


图 3 多效唑对金叶女贞叶片束缚水/自由水的影响

2.2.2 水分胁迫下植物质膜相对透性的变化(相对电导率) 逆境对植物细胞的原初伤害是对膜的伤害,细胞膜遭到破坏后透性增大,从而使细胞内的电解质外渗,导致细胞浸提液的电导率增大。相对电导率越小,原生质膜受伤程度越小,植物抗脱水能力越强,抗旱性越强。从图 4 可以看出,在供试浓度范围内电导率变化的总体趋势是随浓度增加电导率先降后升。拐点均出现在处理 3,电导率比对照低了 4.0%,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。表 4 进一步显示,处理 1、2 与对照差异不显著,处理 3 电导率显著低于对照处理 4 显著高于对照。就电导率值而言,其抗旱性排序是处理 3>处理 1、2、CK>处理 4。

2.2.3 水分胁迫下可溶性糖和游离脯氨酸含量的变化

可溶性糖和游离脯氨酸都是植物体内重要的渗透调节物质。在水分胁迫下,可溶性糖增加,以提高细胞液浓度,增强对水分的吸收能力及保水能力。同时,游离脯氨酸含量增加,以维持各器官较强的渗透能力,从而提高植物体对干旱等逆境环境的适应性。因此,植物在水分胁迫时可溶性糖、游离脯氨酸含量的变化在一定程度上反映其对干旱环境的适应能力。由图 5 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,处理 3 处出现拐点,处理 4 的高浓度下迅速降低,并接近对照。表 4 显示,处理 3 可溶性糖含量极显著高于对照 处理 2 显著高于对照,处理 1、4 与对照差异不显著。总体来说,可溶性糖含量中等浓度下均有增加,增幅最大的是处理 3,提高 46.27。就可溶性糖含量而言,金叶女贞在多效唑处理后的抗旱性排序是:处理 3>处理 2>处理 1、4 与 CK。由图 6 看出,水分胁迫下,在多效唑的供试浓度范围内具有随浓度增加游离脯氨酸含量迅速增加的趋势,最大增幅出现在处理 4 达 67.4。表 4 还显示,处理 1 与对照差异不显著,处理 2、3、4 显著高于对照,就游离脯氨酸含量而言,金叶女贞在多效唑处理后处理 2、3、4 显著提高了抗旱性。

表 4 多效唑对金叶女贞相对电导率、可溶性糖、游离脯氨酸含量的影响

处理	相对电导率/%	可溶性糖含量 / mg · g ⁻¹	游离脯氨酸含量 / μg · g ⁻¹
CK	13.13±0.34	61.11±0.16	21.11±0.21
1	12.44±0.21	63.62±0.23	30.31±0.24
2	11.85±0.16	87.18±0.07 *	66.37±0.15 *
3	9.13±0.11 **	107.38±0.14 **	79.57±0.22 *
4	14.40±0.07 *	60.25±0.26	88.51±0.17 *
最大差值	-4.0	46.27	67.4

2.2.4 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,采用隶属函数法对金叶女贞喷施多效唑的抗旱性进行综合评价。将水分胁迫下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,平均隶属函数值越大,其抗旱性越强。由表5可知,不同浓度多效唑对金叶女贞抗旱性的影响效果排序为:处理2>处理3>处理1>CK>处理4 这一结果与实际观测的生长状况基本一致。

表5 不同多效唑处理下金叶女贞的生理指标隶属函数及抗旱性综合评价

生理指标	CK	1	2	3	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

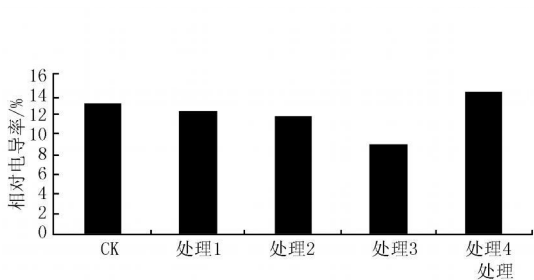


图4 多效唑处理后金叶女贞叶片相对电导率的变化

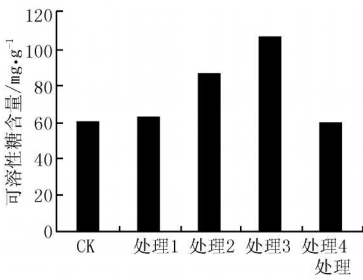


图5 多效唑处理下可溶性糖含量的变化

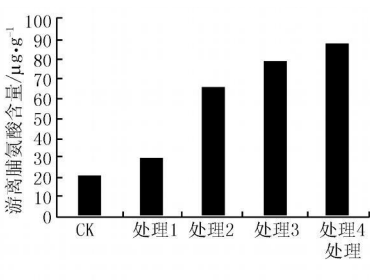


图6 多效唑处理下游离脯氨酸含量的变化

3 结论

在干旱胁迫下,金叶女贞应用适宜浓度的多效唑可增强抗旱性,适宜浓度范 1.33~4.00 g/L,最佳浓度为 2.67 g/L,因此养护管理中可适当减少灌水次数。

大区试验发现,在保证金叶女贞特有的叶片观赏效果前提下,于4月底~5月初,新梢长5 cm左右时开始喷施多效唑,浓度4.00 g/L,用药量500 mL/m²,每隔15 d喷1次,连续3~4次,可基本代替人工修剪,具有显著的矮化效果和抗病性^[4],且整个生长季比常规管理少浇3~4次,保持了良好的景观效果。但需要注意,土

壤含水量小于10%时施用易造成植株萎蔫,因而在施用植物生长调节剂之前,应保证植物正常的水肥供应。

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].内蒙古:内蒙古农业大学,2006.
[4] 刘春燕,宋红梅,王长娜.多效唑对金叶女贞的矮化效应和抗病性研究[J].安徽农业科学,2009(9):4010-4013.

The Drought Resistance of Paclobutrazol on *Ligustrum lucidum* cv.

ZHOU Gui-rong, LIU Chun-yan, HU Guo-qiang

(The Vocational and Technology College of Langfang Langfang Hebei 065000)

Abstract: Experiments were conducted by treating with different concentrations of paclobutrazo upon *Ligustrum lucidum* cv. and studying the drought resistance. The results showed that in drought condition, the level of drought resistance can be improved definitely by paclobutrazo of appropriate concentration, which ranges from 1.33 g/L to 4.00 g/L. The best concentration was 2.67 g/L. Considering with indexes such as dwarfing effect, landscape effect, disease resistance and drought resistance, the recommended concentration of paclobutrazol on *Ligustrum lucidum* cv. was 4.00 g/L.

Key words: *Ligustrum lucidum* cv.; paclobutrazol; drought resistance