

叶喷多效唑和矮壮素对琉璃苣的矮化效应

任吉君, 王 艳, 周 荣, 刘雅媛

(佛山科学技术学院 园艺系 广东 佛山 528231)

摘 要:在琉璃苣生育期内进行 PP₃₃₃、CCC 叶面喷施处理, 研究矮化剂对琉璃苣的矮化效果。结果表明: PP₃₃₃ 和 CCC 可提高植物体内叶绿素含量, 显著提高 SOD、POD 和 IAA 氧化酶活性, 进而降低植株高度、延长花期、提高观赏价值, 以喷施矮壮素 400 mg/L 2 次处理矮化效果最佳。

关键词:琉璃苣; 多效唑; 矮壮素; 矮化
中图分类号: :S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:** 1001-0009(2010)04-0031-03

琉璃苣(*Borago officinalis* L.) 紫草科琉璃苣属 1 a 生具有芳香气味的草本植物。又名星星花, 喜冷凉温和气候, 抗逆性强、适应性广、栽培简便。琉璃苣用途广泛, 既可食用, 又可观赏, 还可以提取精油。作为花卉, 琉璃苣具有花期长、花量多、花色艳、花形美、叶芳香等特点, 具有较高的观赏价值^[1-2]。但当琉璃苣进入生殖生长期, 常因植株过高, 而易于倒伏影响其观赏价值。选用 2 种矮化剂多效唑(PP₃₃₃)和矮壮素(CCC)对琉璃苣进行处理, 其对琉璃苣的矮化效果, 以提高其观赏价值。

1 材料与方法

1.1 试验材料

植物材料: 琉璃苣(引自俄罗斯)。主要试剂与仪器: PP₃₃₃ (15%可湿性粉剂)、CCC (50%水剂)、测酶试剂(均为国产分析纯)。隔水式电热恒温培养箱(上海跃进医疗器械厂)、SIGMA 3K 30 Laboratory Centrifuges 冷冻离心机、722 光栅分光光度计(中国厦门分析仪器厂)。

1.2 试验设计

A: 多效唑 200 mg/L; B: 多效唑 400 mg/L; C: 多效唑 800 mg/L; D: 矮壮素 100 mg/L; E: 矮壮素 200 mg/L (喷 1 次); F: 矮壮素 400 mg/L; 从 A ~ F 只喷 1 次。G: 多效唑 200 mg/L; H: 多效唑 400 mg/L; I: 多效唑 800 mg/L; J: 矮壮素 100 mg/L; K: 矮壮素 200 mg/L; L: 矮壮素 400 mg/L; 从 G ~ L 为隔 7 d 喷 1 次, 连喷 2 次。CK: 清水。2008 年 10 月 8 日播种, 10 月 27 日移植, 12 月 14 日现蕾期进行第 1 次喷药。每处理重复 3 次, 取样 10 株调查物候期、植物学性状。

1.3 生理指标的测定

第一作者简介: 任吉君(1962-), 男, 硕士, 教授, 现主要从事园艺植物资源研究与教学工作。E-mail: rjjwy@163.com。

基金项目: 广东省农业攻关资助项目(2007B020712003)。

收稿日期: 2009-11-24

叶绿素的测定采用丙酮法^[3], SOD 活性的测定采用 NBT 法^[3], POD 活性测定采用愈创木酚法^[3], IAA 活性测定基本上按张志良等方法^[4]。

2 结果与分析

2.1 不同处理对琉璃苣花期的影响

不同处理对琉璃苣物候期的影响。随着药物浓度的增大, 喷药次数增加, 花期延长天数也增加。由表 1 可以看出, 矮壮素的效果比多效唑明显, 其中矮壮素 400 mg/L 喷 2 次(处理 L)处理比 CK 花期延长最多, 达 14 d; 其次是矮壮素 200 mg/L 喷 2 次(处理 K)处理, 延长达 11 d。可见喷施多效唑和矮壮素对琉璃苣均可以起到延长花期的作用, 对于延长观赏时间而言矮壮素的效果优于多效唑。

表 1 不同处理对琉璃苣花期的影响

处理	移植至现蕾 所需天数/d	现蕾至始花 所需天数/d	始花至盛花 所需天数/d	总花期 天数/d
CK	30	19	14	76
A	33	18	14	77
B	30	18	17	79
C	29	19	17	81
D	28	17	18	79
E	32	19	18	81
F	29	19	20	83
G	27	19	20	81
H	30	20	21	84
I	28	21	21	85
J	27	20	21	84
K	29	22	21	87
L	27	23	22	90

2.2 不同处理对琉璃苣植物学性状的影响

由表 2 可看出, 不同药物处理对琉璃苣植株造成了不同的株高增长量, 除多效唑 200 mg/L 喷 1 次(A 处理)外, 其余各处理与对照比较差异均达到了极显著水平。其中, 以矮壮素 400 mg/L 喷 2 次(L 处理)矮化效果最佳, 比 CK 株高减少了 8.98 cm, 在一定的浓度范围

内,随着药物处理浓度和喷药次数的不断增加,株高增长量呈降低趋势,说明多效唑及矮壮素对琉璃苣均有矮化作用,矮化主要原因是缩短了节间长度。

表 2 不同处理对植物学性状的影响

处理	株高增长量 /cm	开展度增长量 /cm	叶片数 /p	茎粗 /cm	茎节数 /n	节间长度 /cm
A	66.77 ab AB	21.00 b A	83	2.37	7	11.32
B	64.48 c C	19.52 d B	80	2.72	7	11.09
C	63.25 d D	18.38 ef C	78	2.98	8	9.77
D	66.35 b B	19.78 c B	82	2.53	9	9.17
E	64.52 c C	18.51 e C	79	2.98	7	11.05
F	63.19 d DE	18.23 f C	77	3.11	7	10.31
G	62.86 de DE	18.45 ef C	77	3.04	8	9.26
H	60.38 f F	17.83 g D	74	3.16	7	10.34
I	58.96 g G	16.99 h E	72	3.20	7	10.23
J	62.53 e E	18.28 ef C	76	3.15	8	9.69
K	59.36 g G	17.75 g D	74	3.20	7	9.85
L	58.13 h H	16.87 h E	72	3.36	7	9.56
CK	67.11 a A	21.32 a A	85	2.26	7	11.67

注:新复极差测验,小写字母表示0.05水平,大写字母表示0.01水平,下同。

在一定的浓度范围内,随着药物处理浓度及药物处理的次数的不断增加,开展度增量呈降低趋势。其中,以矮壮素 400 mg/L 喷 2 次(L 处理)增幅最少,与对照比较株幅减少了 4.45 cm,开展度是对照的 79.13%。与以往学者研究结果相似,多效唑和矮壮素可明显抑制主茎伸长,缩短节间长,同时还增加了茎粗^[5-9],但并不改变茎节数(见表 2),并有减少叶面积的作用。

2.3 不同处理对琉璃苣生理指标的影响

从表 3 可以看出, H 和 G 处理间、F 和 K 处理间差异不显著,但各药物处理,除多效唑 200 mg/L 喷 1 次(A 处理)外,均与 CK 达到了极显著差异,而且喷施矮壮素比多效唑效果要好。其中,以矮壮素 400 mg/L 喷 2 次(L 处理)叶绿素提高最大,叶绿素总量为 1.507 mg/g,是对照的 114.31%。结果表明,喷施生长延缓剂能提高琉璃苣叶绿素含量。

表 3 不同处理对琉璃苣生理指标的影响

处理	叶绿素总量 /mg·g ⁻¹	SOD 活性 /U·g ⁻¹	POD 活性 /OD ₄₇₀ ·g ⁻¹ ·min ⁻¹	叶片 IAA 酶活性/T
A	1.326 jI	0.0125 h G	4.653 f F	14.746 i HI
B	1.372 iH	0.0129 fg F	4.745 e E	15.163 h G
C	1.421 g F	0.0131 e E	4.803 cd DE	15.763 g F
D	1.398 h G	0.0128 g F	4.792 de DE	15.000 h GH
E	1.454 e D	0.0130 f F	4.805 cd DE	15.737 g F
F	1.476 c BC	0.0136 d CD	4.845 c CD	16.037 f EF
G	1.433 f E	0.0136 d D	4.845 c CD	16.163 f E
H	1.437 f E	0.0137 c C	4.897 b BC	17.263 d C
I	1.486 b B	0.0140 b B	4.915 b BC	17.763 c B
J	1.463 d D	0.0139 b B	4.901 b BC	16.537 e D
K	1.474 c C	0.0142 a A	4.926 b B	18.167 b A
L	1.507 a A	0.0143 a A	5.000 a A	18.460 a A
CK	1.318 k I	0.0124 h G	4.627 f F	14.510 i I

由表 3 可知,对照的 SOD 活性最低, SOD 值为 0.0124 U/g。除多效唑 200 mg/L 1 次处理(A 处理)外,各药物处理与对照间比较差异均达到极显著水平; SOD 活性随着药物浓度的增大及药物处理次数的增加而升高,以喷施矮壮素 400 mg/L 喷 2 次处理(L 处理)SOD 活性最大,达 0.0143 U/g,是对照的 115.32%。

POD 活性以 CK 最低,仅为 4.627 OD₄₇₀·g⁻¹·min⁻¹。除多效唑 200 mg/L 1 次处理(A 处理)外,其余各处理与对照比较均达到了极显著差异;其中, K、I、J 和 H 处理间、F、G、E 和 C 处理间、D 和 B 处理间差异不显著,但均与 CK 达极显著水平,其中以矮壮素 400 mg/L 喷 2 次处理(L 处理)POD 值最大,POD 值为 5.000 OD₄₇₀·g⁻¹·min⁻¹,是对照的 108.05%。这说明了通过多效唑和矮壮素处理能有效提高琉璃苣体内 POD 酶活性,POD 活性与株高及株高增量成负相关^[7]。

CK 的 IAA 氧化酶活性值为 14.510。除多效唑 200 mg/L 1 次处理(A 处理)外,其余各处理与对照均达到了极显著性差异,其中,又以矮壮素 400 mg/L 2 次处理(L 处理)IAA 值最高,活性值为 18.460,是对照的 127.22%。说明多效唑及矮壮素具有提高琉璃苣叶片 IAA 氧化酶的活性,矮化植株的作用。

3 结论与讨论

施用 PP₃₃₃和 CCC 可以降低琉璃苣株高,并以喷施 CCC 400 mg/L 2 次处理总体上效果最佳,株高、开展度分别是对照的 86.62%和 79.13%,花期比对照延长了 14 d;而 PP₃₃₃以 800 mg/L 2 次处理效果较好。

喷施 PP₃₃₃和 CCC 对琉璃苣均能起到矮化作用,具体表现为外观上植株矮化、茎杆加粗、叶色浓绿、叶面积减小,观赏价值提高。生理上表现为提高叶绿素含量,提高 POD、IAA 氧化酶和 SOD 活性,进而显著缩短节间,抑制其株高,这与其它作物的反应相似^[7]。由于试验仪器和时间的限制,未进行琉璃苣体内赤霉素、生长素等激素含量的研究,有待于今后作进一步的探索。

参考文献

[1] 朱立弘.琉璃苣油在化妆品中的应用[J].香料香精化妆品,1996(2): 47-49.

[2] 董运斋.生长延缓剂在观赏植物中应用的研究进展[J].北方园艺 2004(6): 14-16.

[3] 陈建勋 王晓峰.植物生理学试验指导[M].广州:广州华南理工大学出版社,2002.

[4] 张志良.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,1992.

[5] 谢毅钦.矮壮素和多效唑对狗牙根矮化效应的研究[J].福建农业科技,1998(5): 17-19.

[6] 范燕萍 余让才.多效唑对蒲苞花株型控制及生理效应的研究[J].华南农业大学学报,1996(2): 79-82.

[7] 张志华 刘新彩.王红霞.核桃 IOD 和 POD 酶活性与生长势的关系[J].园艺学报,2006(2): 229-232.

水分胁迫对费菜和长药八宝保护酶活性的影响

苏 丹^{1,2}, 张金政¹, 于强波²

(1. 中国科学院 植物研究所 北京 100093; 2 辽宁农业职业技术学院, 辽宁 营口 115009)

摘 要:以景天属植物费菜(*Sedum aizoon* L.)和长药八宝(*Sedum spectabilis* Boreau)为试材, 通过盆栽控水处理, 研究了水分胁迫对2种景天植株抗氧化保护酶活性的影响。结果表明: 随着干旱胁迫的增强, 费菜和长药八宝的超氧化物歧化酶(SOD)活性总体上表现为增加; 过氧化氢酶(CAT)活性表现为先升后降; 在轻、中度干旱胁迫下, 费菜和长药八宝表现出一定的抗旱性。

关键词: 费菜; 长药八宝; 水分胁迫; 保护酶活性

中图分类号: S 681.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)04—0033—03

景天科(Crassulaceae)分 3 亚科, 景天属(*Sedum*)隶属于景天亚科, 是景天科的一个重要类群, 全属 470 种左右, 以北温带为分布中心, 热带高山有少数种分布^[1]。我国有 150 种以上, 以西南地区种类繁多^[2]。

目前, 在北方城乡绿化中, 冬季干冷、夏季湿热的温带大陆性季风气候以及水资源的严重缺乏已成为许多园林植物生长的限制因子, 而景天属的费菜和长药八宝作为我国本土重要的野生观赏植物, 以其株丛整齐, 花密集鲜艳, 花期及绿期较长, 且综合抗性强等优点, 正逐

渐得到园林工作者的青睐, 已逐渐成为屋顶及各类建筑物顶部、公路边、坡地及土壤瘠薄等处绿化植物材料的首选。国内外对费菜和长药八宝的研究较少, 主要集中在引种栽培及形态学、药学方面的研究, 而对其逆境胁迫下的生理生化研究少见报道。现通过对费菜和长药八宝进行土壤水分胁迫处理, 研究干旱胁迫对其生理特性的影响, 旨在探讨 2 种景天属植物对干旱逆境的适应, 为耐旱植物的筛选、园林栽培及应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材取自中国科学院植物研究所植物园内露地引种栽培的景天属植物 费菜' (*Sedum aizoon* L.)和' 长药八宝' (*Sedum. spectabilis* Boreau)的 1 a 生扦插苗。试验于 2006 年 4~10 月进行。4 月初选择生长一致的' 费菜' 和' 长药八宝' 苗, 将扦插苗连同根系一起掘出, 去除浮土, 每盆栽植 3 株扦插苗, 塑料盆的规格为 16 cm×16 cm, 栽培基质为沙壤土, 附加 2%的复合肥, 在塑料大棚内恢复生长 1 个月左右进行试验处理。

第一作者简介: 苏丹(1981-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事园林规划设计教学与研究工作。E-mail: sudan2004@126.com。

通讯作者: 张金政(1965-), 男, 副研究员, 硕士生导师, 现主要从事植物资源引种驯化及新品种筛选与培育的研究工作。E-mail: carohua@ibcas.ac.cn。

基金项目: 中国科学院农业办公室资助项目(KSCX2-YW-N-44-03); 中国科学院重要方向性资助项目(KSCX2-YW-N-52)。

收稿日期: 2009-11-23

Dwarfing Effect Spraying with PP₃₃₃ and CCC on Leaf of Borage

REN Ji-jun, WANG Yan, ZHOU Rong, LIU Ya-yuan

(Department of Horticulture, Foshan University, Foshan, Guangdong 528231)

Abstract: Spraying with PP₃₃₃, CCC on the borage growth phase. The results showed that there were obvious effects by spraying with PP₃₃₃ and CCC in borage. Reducing growth height, delaying florescence, and improve the whole outlook of borage; also it had obvious physiological effect, could increase of SOD, POD and IAA activity obviously. Spraying with 400 mg/L of CCC twice had the best dwarfing effect.

Key words: borage; PP₃₃₃; CCC; dwarfing