

氮素对一串红叶片衰老生理指标的影响

姜 珊

(吉林农业大学 研究生学院 吉林 长春 130118)

摘 要: 试验设 5 个氮素水平处理, 研究氮素与一串红叶片衰老的关系。结果表明: 一串红生长前期, 叶片叶绿素含量、可溶性蛋白质含量及 SOD 保护酶活性升高, 但生长后期均持续降低; 而叶片 POD 活性在全生育期内则持续增加。以 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (N70) $70 \text{ mg}/100 \text{ gH}_2\text{O}$ (N70) 处理为最好, 能够有效地延缓一串红叶片衰老进程, 促进其生长。

关键词: 一串红; 氮素; 衰老; 生理指标

中图分类号: S 681.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)11-0110-03

一串红(*Salvia splendens*)为唇形科鼠尾草属植物, 又名西洋红、爆竹红, 一串红花序修长, 色红鲜艳, 适应性强, 节日气氛浓, 景观效果好, 是“五一”、“十一”重大节日布置大型花坛、花境、盛大会场的理想花卉, 在我国花卉市场上其栽培的规模化、无土化、产业化程度极高^[1], 因此, 其栽培具有重要意义。植物衰老是植物生命科学研究领域的核心问题之一。无论是在器官水平上还是在个体水平上, 衰老都是一个高度有序的被调控的过程^[2]。植物衰老是一个与植株年龄相关的, 在细胞、组织、器官及整体水平上的衰退过程, 并最终导致植物体的死亡或生命周期的终结。对于花卉植物而言, 叶片和花器官的衰老进程直接影响到其观赏价值和销售价格。目前, 植物衰老方面的研究主要集中在玉米、小麦、棉花等大田作物及切花的保鲜上, 而对栽培花卉自然衰老方面的研究很少。该试验以一串红为材料, 探讨不同浓度氮素处理与一串红叶片衰老相关生理指标之间的相关性, 为筛选适合一串红生长发育的施肥条件提供科学理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为北京花仙子园艺的皇冠串红种子, 基质为珍珠岩:草炭=4:1。

1.2 试验方法

试验在吉林农业大学园林教学基地温室内进行。采用单因素随机区组试验设计, N 素为试验因素, 设 5 个水平。分别为: 不施氮肥的对照(CK)、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (N)40、70、100、130 $\text{mg}/100 \text{ gH}_2\text{O}$, 即 N40、N70、N100、N130。

出苗 15 d 后定植于栽培箱内, 栽培箱面积为 165 cm^2 ($55 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$), 槽深 10 cm。每 10 d 喷施 1 次 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。叶绿素含量测定采用乙醇-丙酮混合液浸泡法, 可溶性蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝染色法, POD 酶活性测定采用愈创木酚氧化法, SOD 酶活性测定采用 NBT 光化还原法。

2 结果与分析

将试验数据结果进行方差分析列于表 1 中。

表 1 方差分析结果

处理	叶绿素 含量平均值 / $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	可溶性 蛋白平均值	SOD 活性 平均值	POD 活性 平均值
CK	10.7867eD	95.4475dD	2 083.8318eE	0.6779eE
N40	11.9553dC	110.6140bB	3 897.9238bB	0.9295bB
N70	14.2070aA	117.6672aA	4 574.6468aA	1.1015aA
N100	14.1206bA	108.0118cC	3 375.0164cC	0.8960cC
N130	12.9221dB	108.3862cC	2 948.6820dD	0.8634dD

注: 数字后附不同大小写字母者分别表示差异达 0.01 和 0.05 的显著水平。

2.1 不同浓度氮素处理对一串红叶片叶绿素含量影响

氮素是叶绿素的组成成分, 而叶绿素是反映叶片功能及衰老的可靠指标^[3]。从图 1 可以看出, 在一串红的整个生长过程中, 各处理叶片叶绿素含量都呈现先上升再下降的趋势, 通过方差分析(见表 1), 每个施氮处理的叶片叶绿素含量均高于对照, 达到了极显著水平。在施氮量低于 $100 \text{ mg}/100 \text{ g H}_2\text{O}$ 条件下, 一串红叶片叶绿素含量随着氮素浓度的增加而升高。N70 处理的叶片叶绿素含量最大值晚于其它处理, 表明在 $70 \text{ mg}/100 \text{ g H}_2\text{O}$ 施氮条件下能够更好地延缓一串红叶片衰老。

2.2 不同浓度氮素处理对一串红叶片可溶性蛋白质含量的影响

蛋白质含量降低是衰老过程的另一个显著标志^[4]。由图 2 可以看出, 各个处理一串红叶片的可溶性蛋白质含量变化趋势基本一致, 先略有上升, 然后缓慢下降, 末期迅速下降。其中, N70 处理与其它处理比较差异显著。

作者简介: 姜珊(1982-), 女, 硕士, 研究方向为园林植物与观赏园艺。

收稿日期: 2010-02-01

(见表 1), 缓慢下降持续期较长, 说明适量的氮处理可延长可溶性蛋白质含量的缓降期。

2.3 不同浓度氮素处理对一串红叶片 SOD 活性变化的影响

SOD 是细胞内保护酶系统中的重要抗氧化酶类, 尤其是防止超氧自由基对生物膜系统的氧化。对细胞的

抗氧化、衰老具有重要意义。其活性的高低标志着植物细胞自身抗衰老能力的强弱^[9]。从图 3 可以得出, 各处理叶片 SOD 活性分别在开花之前和开花末期达到峰值, 其中, N70 处理 SOD 活性最高并与对照及其它处理相比差异极显著(见表 1), 说明适量追施氮肥可以使叶片保持较高的 SOD 活性, 较好地清除自由基的伤害。

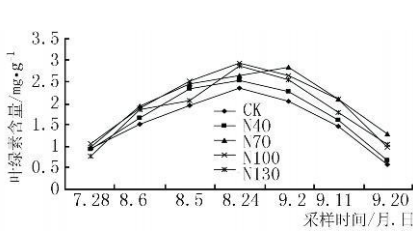


图 1 不同处理一串红叶片叶绿素含量的动态变化

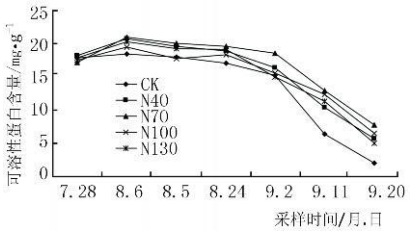


图 2 不同处理一串红叶片可溶性蛋白质含量的动态变化

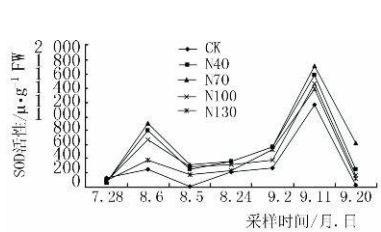


图 3 不同处理一串红叶片 SOD 活性的动态变化

2.4 不同浓度氮素处理对一串红叶片 POD 活性变化的影响

从图 4 可以看出, 一串红整个生长过程中叶片 POD 活性呈现持续上升的趋势。通过分析表 1 得出, 在采样前期, 各处理之间差异并不明显, 采样后期, 施肥处理叶片 POD 活性明显高于不施肥的对照叶片, 在氮素浓度达到 70 mg/100 g H₂O 条件下, 一串红叶片 POD 活性不再随着氮素浓度的增加而升高。

早于叶绿素含量, 说明蛋白质的下降先于叶绿素含量的下降, 进一步说明蛋白质的下降可能是启动衰老的首要因素^[8], 但在试验中, 可溶性蛋白质含量与叶绿素含量下降时间几乎一致, 只有 N70 处理叶绿素含量下降时期比蛋白质含量下降时期略晚。

SOD、POD 是植物体内清除活性氧的关键酶, 能够维持活性氧代谢平衡和保护膜结构^[9]。试验结果表明, 施氮能够提高一串红叶片 SOD、POD 活性, 这与前人在短季棉^[10]、玉米^[11]、小麦^[12]、花生^[13]上的研究结果相近。此外, 在一串红叶片衰老进程中, 叶片 POD 活性呈现上升趋势, 这种变化可能与 POD 功能的多样性有关, 其具体原因有待进一步研究探讨。该试验条件下, 综合各个指标, 以 Ca(NO₃)₂ · 4H₂O (N)70 mg/100 gH₂O (N70)处理为最好, 能够有效地延缓一串红叶片衰老进程, 促进其生长。

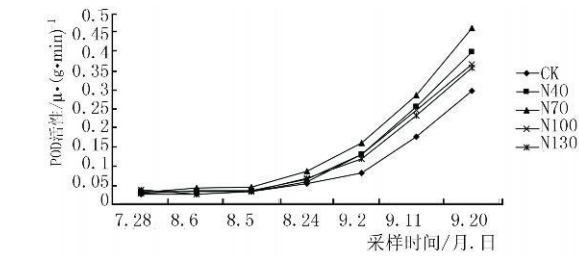


图 4 不同处理一串红叶片 POD 活性的动态变化

3 讨论与结论

在花卉生产中, 施肥不当常造成花卉萎焉、发生盐害甚至死亡, 给生产经营者带来巨大的经济损失, 同时也造成了环境污染和资源浪费。氮肥是花卉生长所需的最多元素之一, 因此, 研究十分广泛。但是, 氮素在花卉叶片衰老方面的影响尚未见报道。

叶绿素是植物衰老的最显著的特征指标^[6]; 叶绿素含量与衰老之间存在明显的负相关^[7]。研究结果表明, 在一串红生长过程中, 增施氮肥可以提高叶片叶绿素含量, 延缓叶绿素的降解, 增强光合能力, 进而促进一串红的生长。

有研究显示, 可溶性蛋白质含量产生差异的时间要

参考文献

[1] 周杰良, 王建湘, 李树战. 一串红生长开花指标与基质配方理化指标典型相关研究[J]. 北方园艺, 2008(3): 173-175.
[2] 李晴, 朱玉贤. 植物衰老的研究进展及其在分子育种中的应用[J]. 分子植物育种, 2003(3): 289-296.
[3] 王晓云, 李向东, 邹琦. 施氮对花生叶片多胺代谢及衰老的调控作用[J]. 作物学报, 2001, 27(4): 442-446.
[4] 刘连涛, 李存东, 孙红春, 等. 氮素营养水平对棉花不同部位叶片衰老的生理效应[J]. 植物营养与肥料学报, 2007, 13(5): 910-914.
[5] 战秀梅, 韩晓日, 杨劲峰, 等. 不同施肥处理对玉米生育后期叶片保护酶活性及膜脂过氧化作用的影响[J]. 玉米科学, 2007, 15(1): 123-127.
[6] 莱谢姆 A Y, 哈勒维 A H, 法伦克尔 G, 等. 植物衰老过程和调控[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1990.
[7] 宋纯鹏. 植物衰老生物学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2001.
[8] 刘连涛, 李存东, 孙红春, 等. 氮素营养水平对棉花衰老的影响及其生理机制[J]. 中国农业科学, 2009, 42(5): 1575-1581.
[9] 张英鹏, 林咸永, 章永松, 等. 不同氮素形态对菠菜生长及体内抗氧化酶活性的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2006, 32(2):

北美香柏全光喷雾扦插繁殖技术研究

王 玲¹, 董胜君¹, 刘明国¹, 王 威¹, 梁明哲²

(1. 沈阳农业大学 林学院, 辽宁 沈阳 110161; 2. 国营新民市机械林场, 辽宁 新民 110300)

摘 要: 在全光喷雾条件下, 研究了基质、蔗糖处理、激素处理和插穗年龄对北美香柏插穗生根的影响。结果表明: 以蛭石为基质扦插香柏的生根效果最好。蔗糖处理可以显著提高生根率, 浓度为 5% 的蔗糖处理效果最佳。激素对促进生根也有显著效果, 以 2 000 mg/L ABT2 速蘸 30 s 处理效果最好, 生根率达到 92.9%。随着插穗年龄的增加, 生根率下降, 1 a 生枝条扦插生根效果最好。

关键词: 北美香柏; 扦插生根率; 基质; 蔗糖; 激素; 插穗年龄

中图分类号: S 791.38 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)11-0112-04

北美香柏 (*Thuja occidentalis* L.) 属柏科崖柏属乔木, 原产北美。北美香柏树冠塔形, 老树卵形至广卵形。在原产地高达 15~20 m, 树干直立, 胸径 90~180 cm^[1]。北美香柏生长速度较快, 寿命长, 耐修剪, 抗烟尘和有毒

气体的能力强。其树冠优美整齐, 常用于园林作观赏或密植作为绿篱材料。材质优良, 具香气, 可做家具等。在沈阳地区, 若加以简单防护, 北美香柏可以正常越冬^[2]。北美香柏生产上以扦插繁殖为主, 为了更有效地促进北美香柏无性系苗在生产实际中的广泛使用, 该试验研究了扦插基质、营养处理、激素处理以及插穗年龄和扦插生根的关系, 以便找到更好的插穗插前处理技术, 为北美香柏快速繁殖提供技术支持。

1 试验地概况

试验地设于辽宁省沈阳农业大学植物园内。地理位置东经 123°18'~123°31', 北纬 41°45'~41°53', 属北温

第一作者简介: 王玲(1984), 女, 硕士, 研究方向为森林营造。

E-mail: zero723@sina.com.

通讯作者: 董胜君(1974), 男, 硕士, 讲师, 现从事森林培育研究。

E-mail: dsj928@163.com.

收稿日期: 2010-03-16

139-144.

[10] 郭飞波, 成灿土, 许馥华. 氮素营养对短季棉生理代谢和产量的影响[J]. 浙江农业大学学报, 1998, 24(3): 241-247.

[11] 何萍, 金继运, 林葆. 氮肥用量对春玉米叶片衰老的影响及其机理研究[J]. 中国农业科学, 1998, 31(3): 1-4.

[12] 肖凯, 张荣铨, 钱维朴. 小麦生育后期根叶生理功能衰退特性研究[J]. 中国农业科学, 1998, 31(6): 1-5.

[13] 李向东, 王晓云, 张高英, 等. 花生衰老的氮素调控[J]. 中国农业科学, 2000, 33(5): 1-7.

Effect of Nitrogen Nutrition on Physiological Index of *Salvia splendens* Leaves Senescence

JIANG Shan

(Graduate School, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: An experiment was carried out to study the effects of nitrogen nutrition on *Salvia splendens* leaves senescence under five different N levels. The results showed that chlorophyll content, protein content, superoxide dismutase (SOD) increased at the early growth period of *Salvia splendens*, but decreased stably later. The peroxidase (POD) activities increased within the whole growth period. In this experiment, the effect of treatment with Ca(NO₃)₂ · 4H₂O (N) 70 mg/100 gH₂O (N70) was optimal, it can delay the senescence of *salvia splendens* leaves efficiently, furthermore, promote its growth.

Key words: *Salvia splendens*; nitrogen; senescence; physiological index