

The Influence of Flower Bud Inhibitor for *Platanus* and Soil

Wei Yan^{1,2*}, Yaohua Tang^{1,2}, Kaifeng Shi^{1,2}

¹Shanghai Administrative & Directive Station for Afforestation, Shanghai

²Shanghai Engineering Research Center of Urban Tree Ecology and Applications (SERCUTEA), Shanghai

Email: yanw816@163.com

Received: Nov. 6th, 2018; accepted: Nov. 19th, 2018; published: Nov. 26th, 2018

Abstract

The purpose of spraying bud inhibitor for *Platanus* is to control the reproductive growth, inhibit the formation of pollen and growth of ovary or fruit, thus reduce the Plant tidbits, pollen of the sensitinogen and reduce the quantity and size of fruit, at the same time promote the growth of plant nutrition. Through spraying the bud inhibitor to the branches of the tree and its soil, the article compares physiological indexes with Blank Control Group. These physiological indexes include soluble sugar, protein content, total nitrogen, total phosphorus content, and the content of available nitrogen and available phosphorus in the soil. Experimental results show that the flower bud inhibitor spraying or not is no significant difference on physiological indexes. It shows that the flower bud inhibitor does not impact on the soil.

Keywords

Platanus, Flower Bud Inhibitor, Nutritional Physiological Indexes, Soil

花芽抑制剂对悬铃木和土壤的影响

严 巍^{1,2*}, 汤珧华^{1,2}, 施凯峰^{1,2}

¹上海市绿化管理指导站, 上海

²上海城市树木生态应用工程技术研究中心, 上海

Email: yanw816@163.com

收稿日期: 2018年11月6日; 录用日期: 2018年11月19日; 发布日期: 2018年11月26日

摘 要

将花芽抑制剂喷洒行道树悬铃木目的是为了控制其生殖生长, 抑制花粉的形成以及子房或果实的生长,

*通讯作者。

文章引用: 严巍, 汤珧华, 施凯峰. 花芽抑制剂对悬铃木和土壤的影响[J]. 植物学研究, 2018, 7(6): 592-597.

DOI: 10.12677/br.2018.76073

从而减少花絮、花粉致敏原以及降低果实数量及大小，同时促进植物营养生长。本文将喷洒自配的花芽抑制剂的悬铃木枝桠及其土壤的各项生理指标与未被喷洒的材料进行比较。这些生理指标包括可溶性糖、蛋白质含量、全氮含量、全磷含量以及土壤中的速效氮含量和速效磷的含量。实验表明花芽抑制剂的喷洒能促进悬铃木营养枝的生长，而降低悬铃木的生殖生长；同时，花芽抑制剂对树体下的土壤影响并不大。

关键词

悬铃木，花芽抑制剂，营养生理指标，土壤

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

因悬铃木生长较快、树体高大，有较强的适应环境能力而在园林上广为应用，目前悬铃木是我国表现优良的行道树之一[1] [2] [3]，在上海地区也是随处可见，而且上海主要以二球悬铃木为主。

但是悬铃木也有非常明显的不足之处，就是这种行道树进入生殖期后，花、果生长过于茂盛，带来了一些不利因素[4]。悬铃木开花时期花粉及花絮是城市空气中过敏原的重要来源，同时它的落叶尤其是果实极难清扫，经常堵塞下水管道；而且生殖生长过旺影响行道树的营养生长[5] [6]。因此为了解决这些问题，园林实践中常用的方法主要有：一是修枝整形，运用顶端优势的原理抑制果球的形成[7]；二是加强植物的营养生长的管理，对悬铃木充足的光照有利于营养生长，从而减少其果球的形成[8]；三是用花芽抑制剂喷洒控制生殖生长[9]。本文研究的内容是将喷洒花芽抑制剂的悬铃木枝桠及其土壤的各项生理指标与已未被喷洒的进行比较，这些生理指标包括植物体可溶性糖、蛋白质含量、全氮含量、全磷含量以及土壤中的速效氮含量和速效磷的含量，目的是探讨花芽抑制剂在植物几个重要物候节点时期对树体主要营养物质及其树下土壤本身的影响。

2. 材料与方法

2.1. 取样材料及样点

取样材料：行道树悬铃木的枝桠及其树干下土层约 10 cm 深处土壤；测样地点：上海市杨浦区惠民路上许昌路通北路之间路段。

2.2. 取样处理方法及时间

在悬铃木休眠芽刚萌发时的展叶初期喷洒花芽抑制剂，而后分别在展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期(休眠初期)取样；未喷洒抑制剂的悬铃木及其树下土壤为对照组；根据悬铃木物候表现，实际取样时间分别于 2018 年的 4 月 3 日、5 月 15 日、7 月 27 日、9 月 21 日取样。花芽抑制剂主要成分为乙烯与多糖等混合物制剂。

2.3. 营养成分检测方法[10]

植物材料的可溶性糖用蒽酮法测定；植物材料的蛋白质含量用考马斯亮蓝蛋白质含量法测定；植物

材料的全氮含量用凯氏定氮法测定；植物材料的的全磷含量用钼锑抗比色法测定；土壤中的速效氮用碱解扩散法测定；土壤中的速效磷用碳酸氢钠浸提 - 钼锑抗分光光度法测定。

3. 结果与分析

3.1. 悬铃木枝桠中的可溶性糖的测定结果

喷洒抑制剂与对照组在悬铃木展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期其枝桠中可溶性糖含量测定结果如下：

Table 1. The content of soluble sugar ($\mu\text{g/g}$)

表 1. 可溶性糖含量($\mu\text{g/g}$)

测试项目	4 月 3 日	5 月 15 日	7 月 27 日	9 月 21 日
悬铃木枝桠 1 号	105.78	99.23	95.89	90.65
悬铃木枝桠 3 号	106.56	96.54	93.88	92.37
悬铃木枝桠 4 号	103.34	100.45	99.65	99.60
对照样组 0 号	112.41	108.57	105.77	110.54

表 1 中悬铃木枝桠 1、3、4 号为喷过花芽抑制剂的，对照样品树木未喷(下同)。从数据分析看，无论是否喷过花芽抑制剂，叶全展期、盛叶期、叶黄初期都要比展叶初期要低，而且是逐渐下降趋势；同时期相比，喷洒过花芽抑制剂的样组基本要比对照组要低，但叶黄初期除外。

3.2. 悬铃木枝桠中的蛋白质的测定结果

喷洒抑制剂与对照组在悬铃木展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期其枝桠中蛋白质含量测定结果如下：

Table 2. The content of protein content (mg/g)

表 2. 蛋白质含量(mg/g)

测试项目	4 月 3 日	5 月 15 日	7 月 27 日	9 月 21 日
悬铃木枝桠 1 号	0.040	0.048	0.076	0.087
悬铃木枝桠 3 号	0.053	0.061	0.088	0.082
悬铃木枝桠 4 号	0.043	0.051	0.075	0.088
对照样组 0 号	0.048	0.050	0.073	0.077

由表 2 可知，所有样品的蛋白质含量在展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期基本呈现升高的趋势，而被喷洒抑制剂枝桠在四个时期均表现出蛋白质含量提高的现象。

3.3. 悬铃木枝桠中的全氮含量的测定结果

喷洒抑制剂与对照组在悬铃木展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期其枝桠中全氮含量测定结果如下：

由表 3 可知，在四个时期，所有样品开始均表现出枝桠中全氮含量逐渐升高的现象，而且在盛叶期时全氮含量是个高位值，在叶黄初期又下降。且在同一时期，喷洒过抑制剂全氮含量都比对照组高。

Table 3. The content of total nitrogen ($\mu\text{g/g}$)**表 3.** 全氮含量($\mu\text{g/g}$)

测试项目	4月3日	5月15日	7月27日	9月21日
悬铃木枝桠1号	1.102	1.201	1.714	1.676
悬铃木枝桠3号	1.012	1.112	2.023	1.734
悬铃木枝桠4号	0.970	1.790	2.116	1.366
对照样组0号	0.991	1.014	1.623	1.635

3.4. 悬铃木枝桠中的全磷含量测定结果

喷洒抑制剂与对照组在悬铃木展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期其枝桠中全磷含量测定结果如下:

Table 4. The content of total phosphorus ($\mu\text{g/g}$)**表 4.** 全磷含量($\mu\text{g/g}$)

测试项目	4月3日	5月15日	7月27日	9月21日
悬铃木枝桠1号	1.423	1.474	1.501	1.532
悬铃木枝桠3号	1.314	1.422	1.465	1.562
悬铃木枝桠4号	0.789	1.123	1.200	1.450
对照样组0号	0.756	1.021	1.125	1.225

由表 4 可知, 对照样品在展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期枝桠中全磷含量依次升高。在同一时期, 被喷洒抑制剂的枝桠中全磷含量较对照样品相比更高。

3.5. 土壤中的速效氮的测定结果

喷洒抑制剂与对照组在悬铃木展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期其树下土壤中速效氮含量测定结果如下:

Table 5. The content of available nitrogen (g/Kg)**表 5.** 速效氮含量(g/Kg)

测试项目	4月3日	5月15日	7月27日	9月21日
悬铃木枝桠1号	68.1	67.8	101.6	89.3
悬铃木枝桠3号	70.2	46.7	112.2	70.4
悬铃木枝桠4号	47.3	65.4	119.4	98.8
对照样组0号	60.4	56.3	111.4	87.2

由表 5 可知, 喷洒抑制剂与对照组中速效氮含量最高都是在盛叶期。其它数值差异都不显著。

3.6. 土壤中的速效磷的测定结果

喷洒抑制剂与对照组在悬铃木展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期其树下土壤中速效磷含量测定结果如下:

Table 6. The content of available phosphorus (g/Kg)**表 6.** 速效磷含量(g/Kg)

测试项目	4月3日	5月15日	7月27日	9月21日
悬铃木枝桠1号	34.3	57.4	65.9	57.5
悬铃木枝桠3号	39.4	67.4	69.4	68.5
悬铃木枝桠4号	46.3	56.6	67.5	33.6
对照组样0号	56.2	67.4	57.7	33.7

由表 6 可知, 叶全展期、盛叶期悬铃木土壤中速效磷含量相对较高。展叶初期和叶黄初期相对较低。数据也未能反映喷洒抑制剂与对照组的土壤速效磷含量差异。

4. 讨论与结论

4.1. 喷洒抑制剂与对照组枝桠生理指标的比较

在展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期, 喷过花芽抑制剂后, 枝桠的蛋白质、全磷、全氮营养成分来讲则是逐渐升高的趋势。说明喷洒过抑制剂是对生殖发育的抑制, 营养中心则一直在营养器官, 所以这些营养成分在枝桠含量会增高, 相反, 对照组植物而言, 进入生殖生长后, 营养中心转入生殖器官, 这些营养成分在枝桠含量会降低[11]。但是本实验中可溶性糖的情况则不同, 无论是否喷过花芽抑制剂, 可溶性糖是逐渐下降升趋势; 同时期相比, 喷洒过花芽抑制剂的样组基本要比对照组要低。这个值得进一步研究。

4.2. 喷洒抑制剂与对照组土壤指标的比较

土壤速效氮、磷是土壤有效氮、磷储库中对植物最为有效的部分[12]。悬铃木展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期, 喷过花芽抑制剂后, 仅在叶全展期、盛叶期悬铃木土壤中速效磷、速效磷含量相对提高了。喷洒花芽抑制剂与否使土壤内速效氮、磷的含量升高或降低没有显著差异。

4.3. 基本结论

悬铃木枝桠在被喷洒花芽抑制剂后, 用未喷洒作对照组, 分别摘取在展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期的枝桠, 分别测定其中可溶性糖含量、蛋白质含量、全氮含量、全磷含量, 以及测定被喷洒了花芽抑制剂的悬铃木的土壤中速效磷含量、速效氮含量。从实验中可知花芽抑制剂在展叶初期、叶全展期、盛叶期、叶黄初期 4 个时期对悬铃木枝桠中的可溶性糖含量、蛋白质含量、全氮含量、全磷含量及其土壤中速效氮、速效磷含量都是有一定的影响。其中花芽抑制剂对可溶性糖含量具有降低的作用; 而对枝桠中蛋白质、全氮、全磷的含量都是呈现出上升的趋势; 抑制剂的喷洒能降低了悬铃木的花芽分化, 抑制果实和花粉的生长, 促进悬铃木营养枝的生长。另外, 花芽抑制剂对土壤中的速效氮、速效磷影响与对照组相比, 它们的差异并不显著, 从而表明花芽抑制剂对土壤影响并不大。

基金项目

上海绿化和市容管理局课题——基于海绵城市的行道树种植改良技术, 课题编号: G160507。

参考文献

- [1] 利顺欣. 悬铃木的开发利用研究[J]. 时珍国医国药, 2007(5): 1279-1280.
- [2] 张守仕, 刘荣宁, 王利锋. 悬铃木研究进展[J]. 河南农业, 2015(2): 48-50.

- [3] 陈杰. 法国梧桐名实及其传入中国时间考[J]. 农业考古, 2017(3): 166-172.
- [4] 冯满. 上海市飞散致敏花粉的飘散规律及生物活性研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海大学, 2011.
- [5] 陆顺教, 易双双, 刘国锋, 包满珠, 田华琴, 孙佳琦. 悬铃木花粉萌发及花粉保存研究[J]. 北方园艺, 2014(6): 62-65.
- [6] 宿红艳, 王磊, 张萍, 冯培勇, 崔德才. 控制悬铃木果毛污染的研究进展及其展望[J]. 江苏农业科学, 2005(6): 143-145.
- [7] 曹岸平. 少果球悬铃木良种在城市绿化中的运用[J]. 中国园林, 2000(4): 76.
- [8] Jensen, J.K., Rasmussen, L.H., Raulund-Rasmussen, K. and Borggaard, O.K. (2008) Influence of Soil Properties on the Growth of Sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) in Denmark. *European Journal of Forest Research*, **127**, 263-274. <https://doi.org/10.1007/s10342-008-0202-1>
- [9] 屈李辉. 悬铃木开花生物学与生长规律研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中农业大学, 2013.
- [10] 周艳. 悬铃木果实生长发育的化学调控[M]. 南京: 南京林业大学, 2008.
- [11] 邹永梅, 施季森. 北美悬铃木的组织培养[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2006(6): 61-65.
- [12] Devine, W.D., Tyler, D.D., Mullen, M.D., Houston, A.E., Joslin, J.D., Hodges, D.G., Tolbert, V.R. and Walsh, M.E. (2005) Conversion from an American Sycamore (*Platanus occidentalis* L.) Biomass Crop to a No-Till Corn (*Zea mays* L.) System: Crop Yields and Management Implications. *Soil & Tillage Research*, **87**.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5665, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: br@hanspub.org