

# 平顶山市城区香樟生理性黄化病的发生原因及综合治理

李士洪, 刘晓丽, 张红梅

(河南省平顶山市城市绿化管理队, 河南 平顶山 467000)

**摘要:**结合文献资料和生产实践调查研究了香樟生理性黄化病在平顶山市城区发生原因的相关因子。结果表明:该区香樟生理性黄化病是土壤环境、栽植情况、微环境营造、养护管理等因子综合作用的结果,并对此提出“预防为主,恢复树势;综合治理,增强树势”的综合治理措施,实施4 a后,香樟黄化病得到基本控制,效果显著。

**关键词:**香樟;生理性黄化病;发生原因;综合治理

**中图分类号:**S792.23      **文献标识码:**A      **文章编号:**1002-2767(2011)09-0050-04

香樟[Cinnamomum camphora (L.) Presl]又名樟树、小叶樟,隶属樟科、樟属,亚热带常绿阔叶乔木,因其优良的观赏特性和广泛的园林用途,被各大城市引种。平顶山市在创建国家园林城市进程中,市区和所辖县区广有栽植,有2万余株。由于生境的改变,香樟大部分出现生理性障碍——叶片黄化,树势衰弱,多有枯死。为科学开展防治工作,保护和保持其优良的观赏特性,从2006年开始,对平顶山市城区香樟生理性黄化病发生原因进行调查研究,开展综合治理,到2010年基本控制了香樟黄化病的发生。

## 1 香樟黄化病情况调查

依据实践经验,根据香樟黄化病程度和树势强弱将香樟黄化病分为五级:0级,植株生长正

常,叶色深绿至墨绿,有蜡质光泽,枝繁叶茂,树势强;Ⅰ级,植株嫩梢黄化,嫩叶叶肉发黄,叶脉及叶脉处为绿色,黄绿相间,能正常生长;Ⅱ级,黄化发展到全株,叶片发黄变白,能正常生长但树势衰弱;Ⅲ级,叶片由苍白色变褐色,焦枯而落,树势极衰弱;Ⅳ级,植株从梢头枯死,逐渐向下发展,最后全株叶片焦枯脱落而枯死。2006年10月,对平顶山市城区和所辖县区栽植香樟生长情况进行调查(见表1)可知,平顶山市栽植的香樟都出现了黄化现象,且日趋严重,各样点黄化率为:平安大道51%,叶县许南大道53%,市体育村23%,市电业局住宅区15%,其它庭院10%,住宅区或庭院内香樟黄化率相对较低,而道路栽植香樟黄化率相对较高。

表1 平顶山市香樟黄化病情况调查

地点	调查株数	黄化株数	黄化程度				黄化率/%
			Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	
平安大道	1966	1003	786	101	81	35	51
叶县许南大道	780	413	134	162	96	81	53
市体育村	1650	380	241	98	30	11	23
市电业局住宅区	460	69	29	22	11	7	15
其它庭院	181	18	10	5	3	0	10

## 2 香樟生理性黄化病症状

香樟喜光,稍耐荫,耐寒性不强,冬季幼枝易受冻害,对土壤要求不严,而深厚、肥沃、湿润的微酸性粘质土最好,不耐干旱、瘠薄和盐碱土。香樟

在城市栽植,特别是北方城市,由于生境改变,加上城市土壤和气候的特异性,大部分表现出生理性黄化——叶片发黄,树势衰弱,它的症状表现和侵染性黄化不同(见表2)。主要表现在:生理性黄化植株的枝、梢稀疏,无丛生,叶片4~6月最黄,6月底稍返青,10月后又转黄,生长缓慢,但仍可成活;侵染性黄化病株的枝、梢细密,丛生,顶部有枯死,叶片由黄变白后焦枯脱落,终年不返青,

收稿日期:2011-05-24

第一作者简介:李士洪(1971-),男,河南省襄城县人,学士,工程师,从事园林植物保护等工作。E-mail: lsh13937541203@126.com。

表 2 香樟黄化不同类型症状对比

类型	叶色	枝叶状况	一年中叶色变化	成活状况
生理性黄化型	黄绿、中黄至黄白色，无蜡质光泽	枝、梢稀疏，无丛生状	4~6 月最黄，6 月底稍返青，10 月后又转黄	生长缓慢，但仍可长成 20~30 a 大树
侵染性黄化型	中黄至黄白色，无蜡质光泽	枝、梢细密，丛生状，由顶向下枯死	由黄变白后焦枯脱落，终年不返青	濒死，秃顶，一般发病后 1~2 a 死亡
正常生长型	深绿至墨绿色，有蜡质光泽	枝叶繁茂	终年油绿不黄化	可长成大乔木，数百年不死

1~2 a 后死亡。

3 香樟生理性黄化病因子

3.1 外源性缺铁

目前，研究者一般认为，铁参与了植物叶片叶绿素的合成，铁的缺失，导致了叶片合成叶绿素量的减少，出现黄化，还有研究者通过测定失绿叶片中铁的含量，发现失绿叶片的铁含量不变或者反而升高，另有研究者向香樟树体补充少量铁(喷施或根际穴施)发现，短期内黄化叶片有轻微转绿，过后又恢复原黄化程度。实践中对香樟喷施 0.1% 硫酸亚铁溶液，并根际穴施硫酸亚铁(FeSO<sub>4</sub>)。根据观察，每次处理一周内，有的叶片有轻微转绿，短期内又恢复黄化程度。有的香樟黄化程度没有大的变化，而有的黄化植株反而有加重的趋势。说明树体外喷施和根际穴施硫酸亚铁(FeSO<sub>4</sub>)不能改善香樟的黄化程度或者说不能达到理想的效果，植株缺铁不是香樟黄化的单一因子。

3.2 土壤 pH

对于香樟黄化的研究，大部分观点最终都将原因归结为土壤问题，认为土壤的 pH 在 4.2~6.5 时，香樟不发生黄化现象，而 pH 在 7.2~8.3 时，则发生不同程度黄化，黄化速度随 pH 升高而加快。然而调查发现，香樟黄化并不是一开始就出现黄化，而是栽植第一年能正常生长，到第二年或第三年才出现黄化，随着时间推移，黄化程度逐渐加重。在黄化过程中，测定根系土壤 pH 发现，同株根系土壤 pH 大小一直不变，没有大范围内波动。实践中，施用酸性肥(KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)调节土壤 pH 呈微酸性，香樟黄化叶片转绿并不明显或没有变化。这说明，香樟黄化程度加深并不是随碱性土壤 pH 增大而加重，或者说碱性土壤 pH 大小不是香樟黄化的主导因子，而是香樟黄化的一个相关因子。

3.3 土壤环境

调查发现，香樟主要种植在道路边、庭院、广

场中，庭院、广场中香樟树下设有健身器材等园林设施，由于人们长时间对土壤的践踏，土壤密实度过高，据市土肥站测定，香樟树穴土壤容重达 1.7 g·cm<sup>-3</sup>，非毛管孔隙度为 2.2%，这样的土壤通气性极差，植株根系生长受到严重抑制。香樟作为行道树时，树干周围都铺装有水泥砖或其它装饰材料，严重影响土壤地下和地上部分气体交换，使植株根系处于透气性差的环境中。树穴内有石灰渣、石块、水泥等建筑垃圾和建筑废弃物，直接影响土壤 pH 的大小，有机质含量低，据测定，土壤 pH 在 7.2~8.5，有机质含量测定不足 0.5%，过高的 pH 和较低含量的有机质，直接影响土壤理化性质，微生物活动减少，营养瘠薄，土壤透气性差，导致香樟生存土壤环境条件恶化，直接影响香樟正常生长，树势衰弱，出现黄化。

3.4 栽植情况

跟踪香樟从起苗到栽植及后续养护管理的全过程可知，香樟黄化与栽植时间、根系损伤程度、栽植深浅、树穴大小也有一定关系。

3.4.1 栽植时间 树木栽植成活最适季节应选在适合根系再生和枝叶蒸腾量最小的时期。在平顶山地区，一年四季分明，春暖、夏热、秋凉、冬寒，树木栽植以秋冬落叶后至春季萌芽前的休眠期最为适宜，但对不耐寒的香樟来说，移栽适期为早春最好。这时气温刚回升，而土温回升更快，首先达到根生长的最适温区，根生长活跃，而地上部分由于气温回升慢而未生长，枝叶蒸腾量较少，容易保持和恢复养分与水分代谢的平衡，树木更易成活。香樟成活后，经过春、夏、秋的生长，树体积累了丰富的营养，到冬季时，香樟对寒冷有一个渐进适应过程，耐寒能力得到提升和锻炼，生长势强，易安全越冬。如在秋季栽植，虽说这时以根系生长为主，但是随后的严寒，虽采取保温防寒措施，新生根也易冻伤，不利香樟树势恢复，早春时就会出现黄化。由此可见，对不耐寒的香樟来说，早春芽刚萌发前移植为佳。

3.4.2 根系损伤程度调查中发现，当年栽植香樟

出现黄化的,其根系损伤一般较大,占当年出现黄化香樟总数的45%。根系损伤过大,不利于根系的迅速恢复或根系恢复较慢,影响根系对水分和养分的吸收,树势恢复慢,长势弱,耐寒性不强,香樟易出现黄化。可见,根系损伤程度大小也是香樟出现黄化现象的一个因子。

3.4.3 栽植深浅 植株栽植深浅也影响植株长势。植株栽植过深,深层土壤孔隙度小,土壤含氧量低,不利此层根系的呼吸,易出现细根腐烂死亡,而土表30 cm内,根系生长活跃,生长量大。栽植过深的香樟无一例外地都出现深层根腐烂,地上部分叶片黄化。植株第一年生长正常,2~3 a后,树势迅速衰弱,叶片黄化加深,枯萎而死。挖掘死株,证实栽植过深引起香樟黄化。

3.4.4 树穴大小 不管是道路上种植的香樟,还是庭院、厂矿区、住宅区种植的香樟,当年出现黄化时,挖掘其根际土壤可见,新生根毛长到树穴外围时,根毛有死亡腐烂现象,而树穴内部的新生根毛则表现正常,鲜嫩而有光泽。再挖掘生长正常香樟根际土壤对比可知,正常香樟树穴内、外新生根毛生长正常,无异状。这说明当年出现黄化的香樟当新生根毛长到树穴外围时,由于生长受阻而根毛死亡,地上部分则表现出叶片黄化。再挖掘黄化第二年或第三年香樟的根际土壤,发现黄化程度越重,根毛生长受阻越大,死亡腐烂越多。根毛生长受阻的根本原因,是由于树木栽植穴太小。香樟带土球移栽时,母土中含有香樟生长所需的营养,土壤物理、化学性质适宜香樟的正常生长,当香樟生长1 a或2 a时,根毛生长到树穴外围时,树穴外土壤密实度过高,土壤理化性质恶化,根毛不能正常生长,久之会腐烂死亡,地上部分则表现出叶片黄化,树势衰弱。有些香樟栽植后,当年或第二年生长正常,以后慢慢出现叶片黄化,树势变弱,这正好印证了由于树木栽植穴过小,植物根系生长长时间受阻而出现的树势衰弱和叶片黄化的现象。

### 3.5 微环境营造

调查结果表明,在小庭院或庭院建筑物背风向阳处栽植的香樟一般生长良好,没有黄化,树势强,或有轻微黄化,但能正常生长,树势较强。庭院围墙和建筑物的存在,影响空气流通的同时,改了以光为主导的诸因子的重新分配,形成特有的局部小气候。白天全天几乎都有直射光,反射光也多,墙面、地面辐射热也大,加上背风,空气不甚

流通,温度高,生长季延长,春季物候早,冬季楼前和围墙前土壤冻结晚,早春化冻早。这样的特殊小气候对喜光、喜温暖而不耐寒的香樟来说,是一个利于生长的条件。由此可见,庭院或建筑物的存在,为香樟正常生长营造了较有利的微环境条件。

### 3.6 养护管理

园林绿化建设中,往往重栽植,轻养护,一旦树木栽植成活,很少去进行水、肥、土壤管理,植物整形修剪和病虫害防治也很滞后,往往有问题出现时,才去处理,没有进行以增强树势,提高抗逆性为主的综合养护管理。另外在栽植时,香樟回填土中含有大量建筑垃圾,如混凝土、砖块、石灰、煤渣、塑料袋、玻璃和废弃电池等,造成香樟生存土壤环境条件恶化,树势不能很快恢复而衰弱,多数香樟在养护期就出现黄化现象。

## 4 综合治理

综上所述,城区栽植香樟叶片黄化应该不只是缺铁单因子的原因,而是土壤环境条件、栽植情况、微环境营造和养护管理等因子综合作用的结果。根据园林树木学、植物生理学、土壤学和气象学等理论,提出了“预防为主,恢复树势;综合治理,增强树势”的综合应对治理措施,解决香樟黄化现象。

### 4.1 预防为主,恢复树势

4.1.1 合理设计 园林绿化设计中,在应用香樟时,应充分考虑香樟的生长习性,香樟一般应栽植在小庭院或庭院建筑物背风向阳的南面,为香樟正常生长营造温暖的微环境,有利香樟安全越冬。街道两边尽量少栽或不栽香樟。南北走向的街道,由于街道两侧列式建筑形成长长的通道,使“穿堂风”更大;东西走向的街道,建筑愈高,楼北阴影区就愈大,寒冷的北面,带状阴影区更冷或会长期积有冰雪。这两种情况对不耐寒的香樟极为不利。休憩林地也尽量不栽或少栽香樟,这样的地方由于人多,长期对土壤特别是树穴土壤的践踏,造成土壤密实度过高,容重过大,孔隙度过小,土壤透气性极差,影响香樟的正常生长,树势容易衰弱,出现黄化。

4.1.2 合理栽植 香樟的栽植过程中,要注意处理好各种关键环节,尽量尽快恢复香樟长势,使香樟在新环境下的抗逆性进一步提高,防止香樟叶片黄化现象的出现。栽植时要调整栽植时间,以早春芽刚开始萌发以前为佳;控制树苗质量,选用生

长健壮、树姿匀称的树苗,注意少伤根,带大土球,适当枝叶疏剪,并用 1% 高锰酸钾溶液处理伤口,不选用伤口较大或根裂的香樟;树穴要求挖大挖深,回填足够多的好土,防止根毛生长过早受阻;回填土配制以大田土壤为主,再掺和适量沙土、腐叶土、腐熟大粪、锯末、少量复合肥和硫酸亚铁( $\text{FeSO}_4$ )及磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ),混合均匀;栽植深浅以根茎和栽植地面相平为宜;还要做好其它后续管理工作,如浇水、松土和防寒等。

#### 4.2 综合治理,增强树势

4.2.1 科学养护,提高树势 香樟栽植成活后,随着逐年生长,树体变大,对水、肥、土的要求也逐渐变化。对于定植多年,生长正常,没出现叶片黄化或黄化较轻的香樟,特别要做好土、水、肥管理,科学养护,提高树势,增强植株的抗逆性,防止叶片黄化或黄化加重:土壤要及时松土、除草和保墒,秋末冬初土壤扩穴深翻熟化,适当断根,增强树势;香樟定植时要浇大量的定根水外,在休眠期和生长期也要浇大量的水,秋末冬初要浇封冻水,春、夏和秋浇水要早则浇,不早不浇,浇则浇透,浇后及时松土保墒,夏季注意排涝;施肥以基肥为主,追肥为辅,秋末冬初深翻熟化时,回填土掺和适量砂土、腐叶土、大粪和少量硫酸亚铁、磷酸二氢钾及复合肥,生长期叶片喷施 1‰ 的硫酸亚铁( $\text{FeSO}_4$ )和磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )配制液;每年立冬前香樟树干缠绕草绳,外绑扎塑料薄膜,叶面喷施脱落酸(ABA)  $15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,树穴地膜覆盖;要及时做好病虫害防治。

4.2.2 换土防治,恢复树势 对已发生黄化,且黄化趋重的香樟,应采取措施,抢救治疗,减轻黄化症状,恢复树势。在实践中采用换土的方法加

以防治,效果明显。

换土前,做好支架支撑,防止换土时香樟倒伏。先沿原树穴向外扩穴,越大越好,扩 30~50 cm 为佳,再往下挖,深至原树土球底层下 15 cm 左右,底层下土往里挖出一些,回填好土至土球下层 1/3 处,推实后,再把树体原土球的土轻轻除掉一半,注意不要伤根(有死根或腐烂根剪除),回填回填土。回填 10 cm 左右,轻轻踩实,再回填,再轻轻踩实,依次回填至原地平,踩实,做围堰,浇透水。换土在早春萌芽以前进行。回填土用大田土掺和沙土、腐叶土、腐熟动物粪、锯末、少量硫酸亚铁、磷酸二氢钾和复合肥混合均匀而成,各成分适量。如果香樟黄化较重,整株叶片发黄,且有叶片发白,由苍白变褐色的趋势时,在换土之前,应对香樟树冠适当重修剪,修剪强度可达 1/4~1/3,减少养分消耗,促发新枝。换土之后,其它各项管理措施也要及时跟进,如浇水和松土等。

#### 参考文献:

- [1] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京:中国林业出版社,1992.
- [2] 陈超燕,刘洪剑,束庆龙,等. 影响市区樟树黄化病的主要因素研究[J]. 林业科学研究,2008,21(5):625-629.
- [3] 尤扬,袁志良,张晓云,等. 叶面喷施 ABA 对香樟幼树抗寒性的影响[J]. 河南科学,2008,26(11):1351-1354.
- [4] 陈胜红,张荣根,王敏. 香樟黄化病综合防治研究初报[J]. 现代园艺,2007(9):28-29.
- [5] 李利敏,吴良欢,马国瑞. 喷施铁肥对黄化樟树叶片营养状况的影响[J]. 福建林学院学报,1992,29(4):368-373.
- [6] 韩浩章,王晓立,刘宇,等. 香樟黄化病现状分析及治理研究[J]. 北方园艺,2010(13):232-235.
- [7] 曾朝晖. 大通湖区香樟黄化病发生原因及解决途径[J]. 北方园艺,2010(14):160-161.
- [8] 尤扬,刘弘,吴荣升,等. 低温胁迫对香樟幼树抗旱性的影响[J]. 广东农业科学,2008(11):23-25.

## Occurrence Reasons and Synthetically Control of Physiological Tree Yellows of *Cinnamomum camphora* L. in Pingdingshan City

LI Shi-hong, LIU Xiao-li, ZHANG Hong-mei

(Pingdingshan City Green Management Team of Henan Province, Pingdingshan, Henan 467000)

**Abstract:** The relative factors of physiological tree yellows of *Cinnamomum camphora* L. in Pingdingshan were studied combining with the references and the production survey. The results showed that it was the soil environment, plant situation, microenvironment construction and maintenance factors that result in the disease, therefore, the countermeasures that 'Prevention first, recover tree vigors, synthetically control, enhance tree vigors', and after four years, the control effect was obviously.

**Key words:** *Cinnamomum camphora* L.; physiological tree yellows; occurrence reasons; synthetically control