

# 银杏树落叶的相关因素分析

余凯文<sup>1</sup>, 德佳硕<sup>1</sup>, 龚婧窈<sup>1</sup>, 姚娟<sup>2</sup>, 邓东周<sup>3</sup>, 庄文化<sup>1,4</sup>

(1. 四川大学 水利水电学院, 四川 成都 610065; 2. 南充市林业科学研究所, 四川 南充 637000; 3. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081; 4. 四川大学 水力学与山区河流开发保护国家重点实验室, 四川 成都 610065)

**摘要:**银杏树作为成都常见的城市绿化美化树种,其叶片的衰老、脱落对城市景观、环境、交通等方面具有一定的影响。为了探明成都银杏树秋季落叶规律及其影响因素,合理发挥银杏树的综合效益,以四川大学校内丰富的银杏树资源为研究对象,探究了土壤 pH、土壤表层温度对落叶的影响,通过对银杏树不同部位叶片图片的 RGB 值测定,分析了银杏树落叶时间及空间规律。结果表明:秋季银杏叶片正常的衰老、脱落与土壤的 pH、土壤表层温度显著相关。在试验区土壤 pH5.8~6.3 时,随着土壤 pH 的增大,银杏树叶片中叶绿素的含量逐渐下降,而其落叶率在逐渐增长,且 pH5.8~6.1 落叶率的增长速度比 pH6.1~6.3 增长速度快;试验期间,试验区土壤表层温度基本在 17.0~20.5℃,随着土壤表层温度的升高,落叶率在不断增长;同时通过对不同区域银杏树叶片的 RGB 值分析发现:银杏树叶片在衰老、脱落过程中叶绿素逐渐降解,叶色逐渐变黄,且就同一棵银杏树来说叶片首先从下部开始衰老、脱落。不同部位叶片衰老、脱落受土壤表层温度、土壤 pH 影响程度也有所不同,基本规律一致,即银杏树中部、下部叶片衰老程度随着土壤表层温度的增大而提速,随土壤 pH 的增大也在逐渐提速,而银杏树上部叶片的衰老、脱落与土壤表层温度、土壤 pH 相关性不显著。研究成果可以用于城市银杏绿化区域,尤其是主要行道银杏树的落叶时间调节,优化城市银杏的绿化与景观效果,降低其对交通等方面的不利影响,提高城市银杏栽种的综合效益。

**关键词:**银杏落叶;pH;温度;RGB 值

中图分类号:S792.95 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2016)09-0086-06 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.09.0086

银杏又称白果树,第四纪冰川运动后遗留下来的最古老的裸子植物,是世界上十分珍贵的树种之一,属银杏科银杏属落叶乔木,起源于 3 亿年前,有“活化石”之誉。它为喜光,深根树种,寿命长,既是绿化和美化的优良树种,又有食用、药用、材用等多种用途,具有很高的生态价值、科学研究价值和经济价值<sup>[1]</sup>。

研究发现植物叶片衰老、脱落是一种受遗传和外界因子影响的高度程序化过程<sup>[2-3]</sup>。人们通常用形态指标进行衰老诊断,叶片颜色由绿变黄是叶片衰老的最明显标志。形态指标直观,但随意性大,较难把握,所以科学研究中多用一些生理生化指标来衡量叶片的衰老程度<sup>[4]</sup>。叶绿素含量的下降是叶片衰老中最常见的指标<sup>[5]</sup>,它是叶片最重要的组分之一,其成分的丧失,是叶片衰老中

的早期事件<sup>[6]</sup>,预示着叶片衰老、脱落的开始<sup>[7]</sup>。通过对棉花、水稻等农作物叶片衰老、脱落的研究表明:叶绿素含量和衰老之间存在明显的负相关,随着叶片的衰老,叶绿素逐渐降解,叶色变黄<sup>[7-9]</sup>。

成都市栽培银杏历史悠久,为了充分利用成都的银杏资源,项目组对影响银杏叶片的衰老、凋落外界因子进行了相关研究,希望通过对影响银杏树落叶的相关因素分析能够使成都市的银杏资源得到更有效的利用,同时为城市交通建设提供一定的建议。本次试验通过研究土壤 pH、土壤表层温度与叶绿素含量和落叶率之间的关系来揭示与银杏树落叶有关的因素,同时通过 RGB 颜色空间与 CIE-XYZ 颜色空间的转换,利用 CIE1931Lxy 色品图对银杏树落叶规律进行进一步探究。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

选用四川大学江安校区和望江校区内共计 187 棵银杏树作为有效试验材料。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 试验设计 根据银杏树的分布情况和落

收稿日期:2016-07-25

基金项目:北川羌族自治县汶川地震灾后大熊猫等保护及栖息地回复重建试验研究资助项目(51209153);四川大学大学生创新训练计划校级重点资助项目(20160610645)

第一作者简介:余凯文(1992-),女,湖北省大冶市人,在读学士,从事水利水电工程研究。E-mail:2837074532@qq.com。  
通讯作者:邓东周(1982-),男,副研究员,从事生态学、林学方面研究。E-mail:280246765@qq.com。

叶情况将整个试验范围划分了 6 个试验区,由于各试验区环境存在差异,在每个试验区内以样本自身的经纬度作为其编号,分别对试验区内试验样本的土壤 pH、土壤表层温度(5 cm 左右)、落叶情况进行观测与分析,以达到控制变量的目的,使结果安全可靠。

1.2.2 测定项目及方法 (1)落叶率的测定:调查方法为 2015 年 11 月 6 日在各个区域内随机调查 10 棵银杏树,在树冠的东、西、南、北及内膛各取 20 个复叶,统计落叶数量,计算落叶率<sup>[10]</sup>,求得 10 棵树落叶率的平均值作为该相应区域银杏落叶率的代表值。

(2)叶绿素含量的测定:2015 年 11 月 6 日统一进行银杏树叶的采集、叶绿素的测量工作。在每棵未落光的试验样本上随机采摘 10 片银杏树叶,采用便携式叶绿素仪测量叶绿素的含量,求其平均值作为该样本的叶绿素含量,进而计算出各个试验区内叶绿素含量的平均值作为相应区域叶绿素含量的代表值。

(3)土壤 pH 及表层温度的测定:2015 年 11 月 6-10 日,采用 pH 仪测定实验样本 5 cm 左右深处的土壤 pH 及温度,计算各个试验区内样本土壤表层温度及 pH 的平均值作为相应区域土壤表层温度土壤 pH 的代表值。

(4)RGB 值的测定:2015 年 11 月 6 日利用数码相机对各个样本进行图片的采集。在每个样本中照取上、中、下 3 个部位的照片,利用 Photo-shop 相片处理软件,在每张照片中随机选取 10 个点查得各点对应的 RGB 值,求其平均值作为该张照片的 RGB 值,进而求得各个区域内上、中、下三个部位图片 RGB 值的平均值作为相应区域上、中、下 3 个部位图片 RGB 值的代表值。

1.2.3 数据处理 采用 SPSS 软件及 Excel 软件进行相关数据处理,采用 Photoshop 软件及 CAD 进行图片处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同的土壤 pH 对银杏叶叶绿素含量指数的影响

土壤 pH 是表征土壤酸度强弱的常用指标,其对植物的生长发育影响显著,是植物生长良好的重要条件。银杏树对 pH 的适应范围很宽,从弱酸性至微碱性(pH4.0~8.5)均能生长,但在不同的土壤 pH 下生长的银杏树的落叶情况有所不同。由图 1 可知,每个试验区内未落光银杏树

叶片的叶绿素含量指数与土壤的 pH 存在明显负相关性,即土壤 pH5.8~6.3 时,随着土壤 pH 的增大,银杏叶片中的叶绿素含量在逐渐减少(见图 1)。

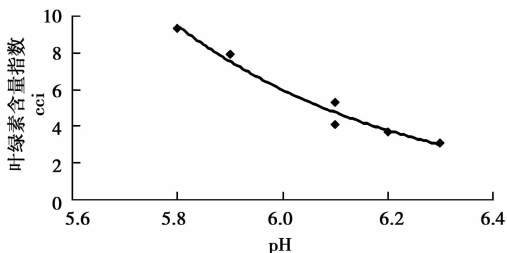


图 1 叶绿色含量随 pH 值变化曲线

Fig. 1 Charge curve of chlorophyll content index with pH

### 2.2 不同的土壤 pH 对银杏落叶率的影响

由图 2 可知,不同试验区内土壤的 pH 与银杏树的落叶率存在明显的相关性,土壤的 pH 对银杏树的落叶有重要的影响,土壤 pH5.8~6.3 时,银杏树的落叶率随着土壤 pH 的增大而逐渐增大,且 pH5.8~6.1 时其增长速度较 pH 6.1~6.3 时的增长速度快。

研究表明,植物所处环境的 pH 对超氧化物歧化酶的活性具有很大的影响。超氧化物歧化(SOD 酶)是生物体内重要的抗氧化酶,广泛分布于各种生物体内,能清除生物体的自由基,并及时修复受损细胞。崔喜艳<sup>[11]</sup>等研究发现,随着土壤 pH 的升高,烤烟叶片内 SOD 活性下降;王庆<sup>[12]</sup>等研究表明土壤 pH 对羽扇豆叶片内 SOD 酶活性的影响呈现先降后升的趋势。他们的研究均表明土壤的 pH 对 SOD 酶的活性具有重要影响,因此可以分析推测土壤 pH 可能通过影响 SOD 酶活性来间接影响银杏树叶片的衰老、脱落。

还有研究表明,土壤 pH 对绿色植物的光合作用具有一定的影响。光合作用是一系列复杂的代谢反应的总和,是绿色植物赖以生存的基础。崔喜艳<sup>[13]</sup>研究发现,土壤 pH 对烟叶光合速率的影响因烤烟生育期不同而异。在团棵期,生长在 pH6.5 条件下烤烟叶片内光合速率最大;土壤 pH6.5~8.5,叶片光合速率明显降低;在现蕾期 pH7.5 时叶片光合速率最大;成熟期各 pH 处理的烟叶的光合速率明显下降;同时研究发现烤烟<sup>[14]</sup>、脂松苗木<sup>[15]</sup>等经不同 pH 溶液处理的土壤栽培的植株,其叶片光合作用会明显改变;且光碳失衡说揭示了光合机构的功能衰退与叶片衰老之间的联系,认为光合功能衰退是导致叶片衰老的

重要原因之一<sup>[16]</sup>；因此可以分析推测土壤 pH 也可能通过影响银杏树叶片的光合作用来影响其衰老、脱落。

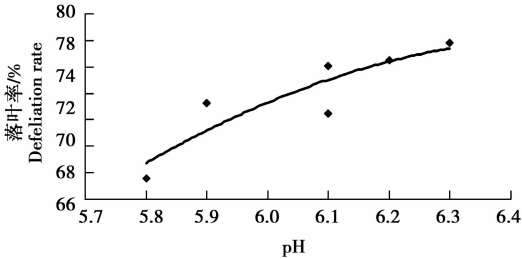


图 2 落叶率随 pH 值变化曲线  
Fig. 2 Charge curve of defoliation cate

2.3 不同土壤表层温度对银杏叶叶绿素含量指数的影响

土壤是银杏生长的基础,银杏所需的矿物质养分和水分,主要从土壤中吸收,而土壤中各种生物化学过程,都受土壤温度的影响,因此土壤温度会对银杏树的生长,衰老、凋落过程产生影响。由图 3 可知,土壤表层温度对银杏树叶片叶绿素含量有一定的影响,土壤表层温度在 17.0~18.0℃范围内时,银杏树叶片叶绿素含量指数随土壤表层温度的升高略微有所增加,在 18.0~20.5℃时,银杏树叶片叶绿素含量指数逐渐降低且降低的速率逐渐加快。

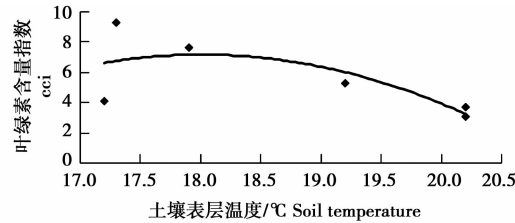


图 3 叶绿素含量指数随土壤表层温度变化曲线  
Fig. 3 Charge curve of chlorophyll content index with soil temperature

2.4 不同土壤表层温度对银杏落叶率的影响

土壤温度是直接或间接影响植物生长和发育的重要环境因子,由图 4 可知,银杏树叶片的脱落与土壤表层温度具有明显的相关性,土壤表层温度在 17.0~20.5℃时,随着土壤表层温度的升高,银杏树的落叶率在不断增长。刘道宏<sup>[17]</sup>将大豆幼苗置于高温(日温 30℃,夜温 15℃)和低温(日温 15℃,夜温 13℃)两种情况下进行试验,试验结果表明低温能明显延迟叶片衰老,这与该试验结果土壤表层温度在 17℃左右时银杏树落叶率比其在 20℃左右时落叶率低,即土壤表层温

度在 17~20℃时,适当降低温度可以延缓银杏树叶片的衰老、脱落。

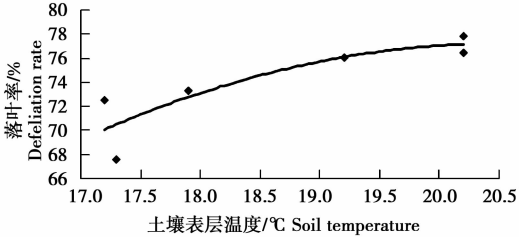


图 4 落叶率随土壤表层温度变化曲线  
Fig. 4 Charge curve of soil temperature with defoliation rate

研究表明,氮是叶绿素、酶、核糖、维生素及生物碱的主要构成成分,也是植物进行代谢、新细胞形成及生长所必需的元素。Yamaguchi<sup>[18]</sup>发现缺氮时,蝴蝶兰植株叶数减少,叶面积变小,落叶增加,叶绿素含量下降。刘佳佳<sup>[19]</sup>等通过对油橄榄落叶规律的研究发现:施加氮肥能显著降低油橄榄落叶率。而土壤脲酶直接参与土壤中含氮有机化合物的转化,能促进含氮有机物尿素分子酰胺态键水解为氨,是植物氮素营养的重要来源<sup>[20]</sup>。闫秋艳<sup>[21]</sup>等人研究发现土壤温度对土壤脲酶活性有一定影响。因此可以分析推测土壤温度可能通过影响土壤脲酶的活性来影响植物对土壤中氮等一系列元素的吸收,间接的影响银杏叶片的衰老、脱落。

2.5 RGB 值与叶片相应颜色的转换

通过对 6 个试验区银杏叶片图片的 RGB 值的分析,其结果见表 1。

表 1 各个试验区内样本上、中、下三个部位图片的 RGB 值平均值

Table 1 Average RGB values on each test sample in the uper, middle and under parts of the image

部位区域 Area parts	RGB 值								
	上 Uper			中 Middle			下 Under		
	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	53	61	35	73	86	46	91	106	55
2	95	88	52	96	92	46	111	104	52
3	101	98	48	117	116	51	133	134	54
4	90	75	36	121	104	42	139	120	35
5	53	56	38	65	66	44	87	93	55
6	63	60	34	90	85	59	120	118	75

由试验得各试验区内银杏树叶片叶绿素含量指数,土壤表层温度,土壤 pH 平均值(见表 2)。

表 2 各个试验区内样本叶绿素含量指数、土壤表层温度,土壤 pH 的平均值

项目 Item	1	2	3	4	5	6
叶绿素含量指数	7.6	3.1	3.7	5.3	9.3	4.1
土壤温度/℃	17.9	20.3	20.2	19.2	17.3	17.2
土壤 pH	5.9	6.3	6.2	6.1	5.8	6.1

色度学理论认为,任何颜色都可由红(Red)、绿(Green)、蓝(Blue)三种基本颜色按不同的比例混合得到,红、绿、蓝被称为三原色,简称 RGB 三原色。以(C)代表被匹配的颜色,以(R)、(G)、(B)分别代表产生混合色的红、绿、蓝三原色的数量(三刺激值),则颜色方程(C)≡(R)+(G)+(B),式中“≡”号代表匹配,即视觉上相等<sup>[22]</sup>。按照三原色原理,1931 年国际照明委员会定义了 CIE XYZ 的颜色空间<sup>[23]</sup>。

而 CIE1931Lxy 标准颜色空间是国际上应用比较广泛的表色空间,是一个用 R 和 G 的色品坐标来表示的二维坐标系统,x 表示红色分量,y 表示绿色分量,边界代表光谱色的最大饱和度,边界上的数字表示光谱色的波长,其轮廓包含所有的感知色调。自然界中各种实际颜色都位于这条闭合曲线内,因此在一定测量条件测得颜色的三刺激值 R、G、B,通过颜色匹配方程的变换,可将被测叶片的颜色信息在标准颜色系统中准确的进行确定<sup>[24]</sup>。红绿蓝三刺激值变换为红色和绿色的色品坐标,具体变换公式<sup>[24]</sup>为:

$$x=R/(R+G+B)$$
$$y=G/(R+G+B)$$
$$z=B/(R+G+B)$$

其中: $x+y+z=1$ 。根据该式将表 1 试验结果通过颜色匹配方程可在 CIE1931Lxy 色品图中找出相应区域所对应的叶片颜色,各区域不同部位叶片图片 RGB 值所对应的颜色见图 5。

各个试验区通过 RGB 颜色空间与 CIE-XYZ 颜色空间的转换之后,各区所对应的叶片颜色如图 1 所示;由试验结果可知(见表 2),各个区域叶绿素含量值的大小关系为:⑤>①>④>⑥>③>②,土壤表层温度大小关系为:②>③>④>①>⑤>⑥,土壤 pH 大小关系为:②>③>④=⑥>①>⑤,由 CIE1931Lxy 色品图可知银杏树

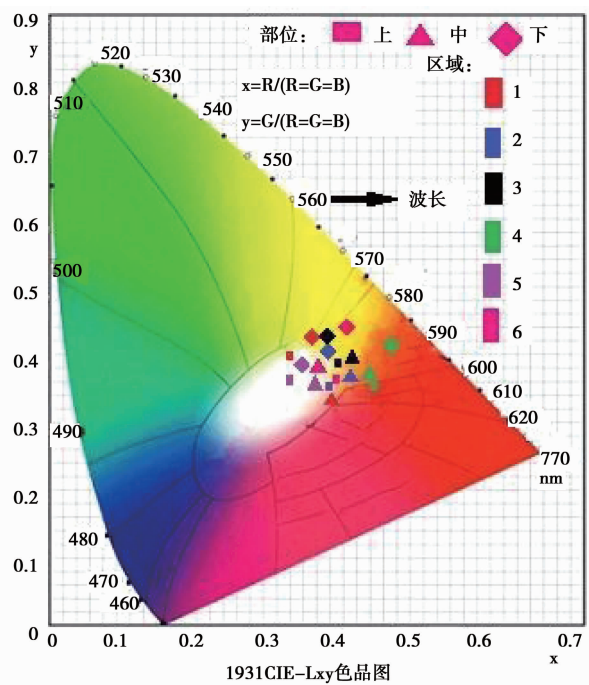


图 5 各区域不同部位叶片图片 RGB 值所对应的颜色  
Fig. 5 The color of different regions leaves  
RGB value of the picture

上部树叶偏黄程度大小依次为:③>⑥>④>②>①>⑤,中部树叶偏黄程度大小关为:②>③>④>⑤,下部树叶偏黄程度大小关系为②>③>⑥>④>①>⑤。虽然各个区域叶片颜色的偏黄程度的大小与叶绿素含量的大小并不完全严格对应,但大体满足基本规律,即植物叶片在衰老、脱落过程中叶绿素逐渐降解,叶色逐渐变黄。该试验结果与水稻<sup>[9]</sup>、棉花<sup>[4]</sup>、烤烟<sup>[25]</sup>叶片衰老过程的研究所得出的规律基本一致。

同时通过 CIE1931Lxy 色品图可以看出同一试验区银杏树的不同部位其树叶的偏黄程度也不同,区域①至⑥基本满足:同一试验区域其银杏树叶的偏黄程度大小关系为下部>中部>上部,因此可得出结论,一般而言银杏树叶首先从下部开始衰老、脱落。且就同一棵银杏树来说其不同部位叶片的偏黄程度受土壤表层温度、土壤 pH 影响程度也有所不同,试验研究发现其下部和中部叶片的偏黄程度与土壤表层温度、土壤 pH 的相关性较上部叶片更为明显,基本满足规律,即银杏树中部、下部叶片偏黄程度随着土壤表层温度的增大而增大,随土壤 pH 的增大也在逐渐增大,而银杏树上部叶片的衰老、脱落与土壤表层温度、土壤 pH 之间不存在明显的相关性;

### 3 结论与建议

#### 3.1 土壤 pH 是影响银杏树叶片秋季衰老、脱落的一个重要因素

试验表明,土壤 pH 为 5.8~6.3 时,随着土壤 pH 的增大,银杏树叶中叶绿素的含量逐渐减小,而落叶率也在逐渐增大,因此土壤 pH 在 5.8 左右时相对有利于银杏树的生长,同时能充分发挥其美化绿化城市的作用。同时根据已有研究分析土壤的 pH 可能通过影响银杏树体内 SOD 酶的活性和银杏树叶片的光合作用来间接影响银杏树叶片的衰老、脱落。

#### 3.2 银杏树叶片秋季的衰老、脱落与土壤表层温度也具有明显的相关性

土壤温度为 17.0~20.5℃时,随着土壤表层温度的升高,银杏树的落叶率在不断增长,因此土壤表层温度为 17.0~20.5℃时,相对较低的温度条件可以抑制银杏树叶片的衰老、脱落。根据试验结果和已有研究可分析推测,温度可能通过影响土壤脲酶的活性来影响植物对土壤中氮等一系列元素的吸收,从而间接的影响银杏叶片的衰老、脱落。

#### 3.3 不同区域银杏树叶片图片的 RGB 值

秋季银杏树叶片在衰老、脱落过程中叶绿素逐渐降解,叶色逐渐变黄,且就同一棵银杏树而言其叶片首先从下部开始衰老、脱落。

#### 3.4 对成都市银杏树资源的合理利用以及交通建设提出可行性建议

①可根据成都市不同区域温度的差异,按温度对成都市银杏树采取分区管理,使得每个区域内银杏树的生长、落叶情况基本相同,有利于充分利用银杏树资源发展旅游业,同时有利于银杏树落叶的集中处理,节约劳务成本。②在交通密集区域,可根据该区域的土壤条件即土壤表层温度、pH 等对银杏树生长、衰老的影响程度合理安排银杏树种植间距,协调城市景观与城市交通之间的关系,在满足美化绿化城市功能的同时兼顾城市交通的发展。③可通过调节银杏树种植区内的土壤表层温度及土壤 pH,来延缓银杏树中部、下部叶片的衰老、脱落,从而使得同一棵银杏树能大致在同一时间段内脱落,充分发挥银杏树的观赏价值,减少对交通、落叶清除等方面带来的不利影响。

#### 参考文献:

- [1] 姚国年,呼建,房伦革,等.丹东银杏生态因子调查研究[J].林业实用技术,2007(11):4-6.
- [2] Nooden L D. Senescence and aging in plants[M]. New

York:Academic Press,1988.

- [3] Homas H,Stoddart J L. Leaf senescence[J]. Annual Rev Plant Physiol,1982,31:83-111.
- [4] 刘连涛,李存东,孙红春,等.棉花叶片衰老生理研究进展[J].中国农学通报,2006(7):316-322.
- [5] 段留生,何钟佩. DPC 对棉花叶片发育及活性氧代谢的影响[J].棉花学报,1996,8(6):312-315.
- [6] 陆定志.叶片衰老及其调节控制[M]//植物生理生化进展,北京:科学出版社,1983:20-52.
- [7] 喻树迅,黄楦茂,姜瑞云,等.几个短季棉品种叶片衰老特征的研究[J].棉花学报,1994,6(增刊):31-35.
- [8] 李付广.双价基因抗虫棉生理生化特征研究[J].棉花学报,2003,15(3):131-137.
- [9] 翟荣荣,冯跃,曹立勇,等.水稻叶片衰老研究进展[J].中国稻米,2011,17(1):7-12.
- [10] 唐周怀,郭晓霞,张雅莉,等.西安市国槐行道树夏季落叶原因探析[J].西北农业学报,2000,9(4):87-89.
- [11] 崔喜艳,陈展宇,王思远,等.土壤 pH 对烤烟叶片内超氧化物歧化酶活性及丙二醛含量的影响[J].吉林农业大学学报,2001,23(3):13-14,18.
- [12] 王庆,刘安成,张瑞博,等.土壤 pH 对羽扇豆叶片保护酶活性的影响[J].西北林学院学报,2010,25(6):10-12.
- [13] 崔喜艳.土壤 pH 对烤烟叶片内保护酶及内在质量的影响[D].长春:吉林农业大学,2002.
- [14] 崔喜艳,岩玲,赵艳,等.土壤 pH 对烤烟叶片光合特性和烟碱含量的影响[J].吉林农业大学学报,2005,27(6):591-593,602.
- [15] 刘爽,王庆成,刘亚丽,等.土壤酸度对脂松苗木光合和叶绿素荧光的影响[J].应用生态学报,2009,20(12):2905-2910.
- [16] 肖凯,张荣铤.小麦叶片老化过程中光合功能衰退的可能机制[J].作物学报,1998,24(6):805-810.
- [17] 刘道宏.植物叶片的衰老[J].植物生理学通讯,1983(2):14-19.
- [18] Yamguchi S T,Kataoka T,Nakano. Studies on the flowering of Cymbidium. (W) Effects of light intensity on the growth and flowering[J]. Mie Agri. Tech. Res,1977,6:67-72.
- [19] 刘佳佳,罗桂红,喻美莲,等.油橄榄落叶规律及与氮素营养相关性研究[J].经济林研究,1996,14(1):10-13.
- [20] 贾继文.蔬菜大棚土壤理化性状与土壤酶活性关系的研究[J].山东农业大学报:自然科学版,2001,32(4):427-432.
- [21] 闫秋艳,段增强,李汛,等.根区温度对黄瓜生长和土壤养分利用的影响[J].土壤学报,2013,50(4):752-760.
- [22] 杨璟,朱雷.基于 RGB 颜色空间的彩色图像分割方法[J].计算机与现代化,2010(8):147-150.
- [23] 国际照明委员会. CIE technical reports and guides [EB/OL].
- [24] 朱二丽,李喜,王万章,等.基于 RGB 颜色传感器的植物颜色检测系统研究[C]//纪念中国农业工程学会成立 30 周年暨中国农业工程学会,2009 年学术年会,太谷:2009.
- [25] 曾建敏,姚恒,李天福,等.烤烟叶片叶绿素含量的测定及其与 SPAD 值的关系[J].分子植物育种,2009,7(1):56-62.

## Related Factors Analysis on Ginkgo Biloba Leaves

YU Kai-wen<sup>1</sup>, DE Jia-shuo<sup>1</sup>, GONG Jing-yao<sup>1</sup>, YAO Juan<sup>2</sup>, DENG Dong-zhou<sup>3</sup>, ZHUANG Wen-hua<sup>1,4</sup>

(1. College of Water Resource and Hydropower, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610065; 2. Forestry Science Research Institute of Nanchong, Nanchong, Sichuan 637000; 3. Forestry science research institute of Sichuan province, Chengdu, Sichuan 61008; 4. State Key Laboratory of Hydraulics and Mountain River Development and Protection, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610065)

**Abstract:** Ginkgo Biloba is one of the most common street afforestation tree species in Chengdu city, its leaf senescence and fall off have some effect on the urban landscape, the environment and the transportation. In order to find out the deciduous rule of the Ginkgo Biloba in Chengdu, the influence factors of the fallen leaves to make full use of the Ginkgo Biloba, some rich resources of Ginkgo Biloba in Sichuan university were used to explore whether soil pH and soil surface temperature have some effect on the Ginkgo Biloba leaves, and to find out the deciduous rule of the Ginkgo Biloba by analyzing the RGB value of the Ginkgo Biloba leaves from the different parts. The results showed that the decline of Ginkgo Biloba leaf fall off, the soil pH and soil temperature had obvious relevance. Under the soil pH 5.8~6.3, the content of chlorophyll in Ginkgo Biloba leaves was gradually falling, with the increasing of soil pH in the range, while the defoliation rate was gradually increased. Under the pH 5.8~6.1, its growth rate was faster than the pH 6.1~6.3. Under the soil surface temperature 17.0~20.5 °C, defoliation rate of Ginkgo Biloba was gradually growing with the increasing of soil temperature. At the same time, through the RGB value of Ginkgo Biloba leaves of image analysis in different regions, plant leaf chlorophyll gradually degraded in the process of aging and fall off, leaves turned yellow gradually. And the leaves of Ginkgo Biloba in lower part fall off faster than other parts. The fallen leaves which were from different parts of the tree affected by soil temperature and soil pH were different. In general, the defoliation rate of the tree in the middle and lower increased with the increasing of soil temperature and soil pH, but the defoliation rate in the upper had no significant correlation between the soil surface temperature and soil pH. The research results could be used for city Ginkgo Biloba green area, especially the main series of Ginkgo Biloba leaves time adjustment, optimization of urban greening and landscape effect of ginkgo. It could reduce the impacts on the traffic and improve the comprehensive benefit of city Ginkgo Biloba plant.

**Keywords:** Ginkgo Biloba leaves; pH; temperature; RGB

### 欢迎订阅 2017 年《玉米科学》

《玉米科学》1992 创刊,由吉林省农业科学院主办。玉米科学是我国唯一的玉米专业学术期刊,2004—2016 年连续 4 次入选全国中文核心期刊。先后被评为“吉林省一级期刊”、“吉林省科技类十佳期刊”、“吉林省名刊”、“中国北方优秀期刊”。2010 年,《玉米科学》被评为第二届吉林省新闻出版奖一期刊精品奖。《玉米科学》被收录为中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊,被英国《国际农业与生物科学研究中心》、波兰《哥白尼索引》、美国《乌利希期刊指南》、《日本科学技术振兴机构中国文献数据库》等数据库收录。

2015 年版中国学术期刊影响因子年报(自然科学与工程技术—2015 版)显示,《玉米科学》总被引频次 5201,影响因子 1.291,其中他引影响因子 1.182;5 年影响因子 1.645,其中 5 年他引影响因子 1.499。影响力指数(CI)465.437,影响力指数学科排序 4/48。

《玉米科学》主要报道:遗传育种、品种资源、耕作栽培、生理生化、生物工程、土壤肥料、专家论坛、国内外玉米科研动态、新品种信息等方面的内容。适合科研、教学、生产及管理方面的人员参考。

《玉米科学》为双月刊,双月 15 日出版。大 16 开本,152 页,每期定价 15.00 元,全年 90.00 元。国内外公开发行人,邮发代号:12—137,全国各地邮局(所)均可订阅,漏订者可直接向本刊编辑部补订。

地址:吉林省长春市生态大街 1363 号,邮编:130033

电话:0431—87063137, E-mail:ymkx@cjaas.com