

不同覆盖物对绿地土壤和杂草的影响

陈 祥, 包 兵, 胡 艳 燕

(重庆市风景园林科学研究院, 重庆 401329)

摘 要:利用树皮、园林有机废弃物、透水砖进行绿地土壤覆盖试验, 分析了覆盖材料对绿地土壤和杂草的影响。结果表明: 覆盖树皮和园林有机废弃物对绿地土壤具有一定的调温、保水、增肥的作用, 随着覆盖厚度的增加, 其作用也随之增加; 覆盖透水砖会导致土壤 pH 值和容重明显增加; 3 种覆盖物对于绿地杂草均具有很好的抑制作用。

关键词:绿地土壤; 树皮; 园林有机废弃物; 透水砖; 杂草

中图分类号:S 718.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)13—0083—04

有机废弃物加工成的覆盖物是许多发达国家城市绿地覆盖中应用较普遍的一类覆盖物, 如树皮、核鳞、树叶、松针、椰糠、园林有机废弃物等^[1]。相对于沙子、鹅卵石、透水砖等无机覆盖物, 对土壤改良和对植物生长的辅助作用更好, 且环保、经济^[2-5]。目前我国有机覆盖物绿地覆盖仍未普遍应用, 由于人流量大等原因, 一般在道路绿地特别是行道树上大量应用有机覆盖物难以维持覆盖的效果和作用, 而透水砖铺装应用渐渐广泛起来。在绿地有机覆盖还没有被广泛推广之际, 利用树皮、园林有机废弃物、透水砖进行绿地土壤覆盖试验, 比较分析其对绿地土壤和杂草的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材为树皮、园林有机废弃物、透水砖。树皮从花卉市场采购的松树皮, 粒径以 1~2 cm 为主; 园林有机废弃物为园林植物重阳木和小叶榕修剪下的树枝, 经树枝粉碎机粉碎后获得; 透水砖为普通建材用的、材质为普通碎石的多孔混凝土材料压制成形的砖, 厚度 5.5 cm; 试验同时设置铺植草坪处理进行对比, 草坪品种为结缕草。

表 1 覆盖材料和试验土壤基本性质

材料	pH	水分含量 /%	有机质 /%	C/N	容重 /g·cm ⁻³	全氮(N) /%	全磷(P ₂ O ₅) /%	全钾(K ₂ O) /%	EC 值 /mS·cm ⁻¹	有效氮 /mg·kg ⁻¹	有效磷 /mg·kg ⁻¹	速效钾 /mg·kg ⁻¹
园林有机废弃物	6.2	43.2	73.79	99.5	0.099	0.731	0.317	0.090	0.971	—	—	—
树皮	5.5	29.7	56.87	75.8	0.205	0.435	—	—	0.312	—	—	—
土壤	7.8	26.0	11.23	7.26	1.320	0.897	0.957	21.500	0.215	79	8.0	97

1.2 试验方法

树皮和园林有机废弃物的覆盖厚度均为 5、10、20 cm; 透水砖直接铺装: 按照常规施工工艺先把土壤压平后, 直接把透水砖铺放在土壤上; 透水砖硬化铺装: 按照常规施工工艺先把土壤压平, 再铺少水泥多砂石层约 3 cm, 最后铺透水砖; 草坪为株高 3 cm 的结缕草。

试验用普通的无纺布袋(直径 85 cm, 高 55 cm, 面积 0.57 m²)作容器, 选择具有代表性的紫色土装填在袋内,

在袋内的土壤上覆盖材料。试验以裸露土壤为空白处理(CK)对照, 每处理 3 次重复, 共设试验袋 30 个。试验场地选择在露天的环境下进行。

1.3 项目测定

土壤含水量: 夏季高温季节用 TDR 仪测定土壤 0~10 cm 的土壤体积含水量。土壤容重: 覆盖 1 a 后采用环刀法测定各覆盖处理的土壤容重。土壤温度: 夏季高温季节监测各种覆盖材料的夏季地温日变化, 用点温计插入土壤 3~5 cm 深度测定。土壤理化指标: 覆盖 1 a 后, 采用常规农化分析法测定土壤 pH、有机质、有效 N、有效 P、速效 K。杂草抑制效果: 覆盖 1 a 后, 分别拔除各覆盖处理的杂草, 采集地上部分, 处理完毕后在烘箱(65℃, 12 h)里烘干称重。

第一作者简介:陈祥(1984-), 男, 云南宣威人, 本科, 工程师, 现主要从事园林土壤及环境等研究工作。E-mail: chenxiang365@163.com.

基金项目:重庆市城乡建设委员会科技计划资助项目(2009110)。

收稿日期:2012-02-22

2 结果与分析

2.1 土壤含水量

在夏季 6 月份高温天气对试验各处理的土壤体积含水量进行测定。由图 1 可知,几个覆盖处理的土壤含水量均比未覆盖处理的含水量高;供试覆盖材料的保水效果以树皮和园林有机废弃物覆盖 20 cm 下的土壤含水量最大,说明树皮和园林有机废弃物的保水效果最好,然后依次为草坪、透水砖直接覆盖,硬化覆盖下的土壤含水量在几个覆盖处理中最低。

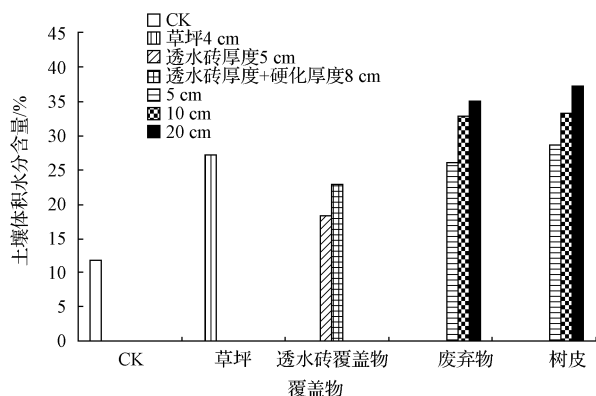


图 1 覆盖后夏季土壤体积含水量

2.2 夏天土壤温度变化

由图 2 可知,覆盖后地温变化幅度趋缓,树皮、草坪、园林有机废弃物处理的温度变化相似,处理的土壤温度最高值出现在 13:30~14:30 之间,而透水砖直接铺装和硬化铺装处理的土壤温度最高值出现在 15:30。各覆盖材料覆盖后中午温度明显比对照偏低,这是由于覆盖物作为一层隔热材料,阻止了太阳对地面的直接辐射,其中树皮覆盖 20 cm 处理的土壤温度和气温差距最大,隔热效果最好。透水砖直接铺装和硬化铺装处理的日变化幅度最大,这是由于透水砖热容较小,吸收热量快。所以树皮、园林有机废弃物对土壤温度有较好的调节作用。

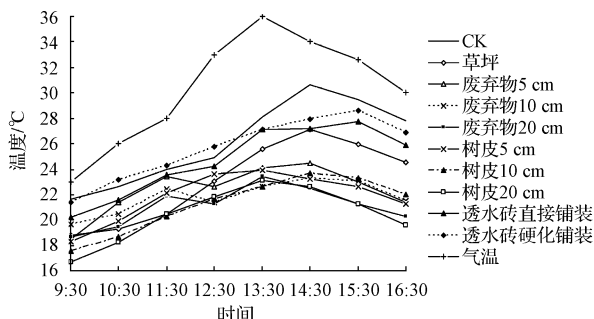


图 2 夏季覆盖后土壤温度日变化

2.3 土壤容重

由图 3 可知,树皮和园林有机废弃物覆盖下的土壤容重随着覆盖物厚度的增加而减小。透水砖直接覆盖

和硬化覆盖下的土壤容重最大,其中硬化覆盖需要压实土壤,其土壤容重高达 1.69 g/cm^3 ,这对土壤物理性状的影响较大。可见,对于行道树树池土壤硬化铺装透水砖来说,土壤容重将会偏大,不利于树木根系的生长。草坪覆盖的土壤容重与对照相差不大。

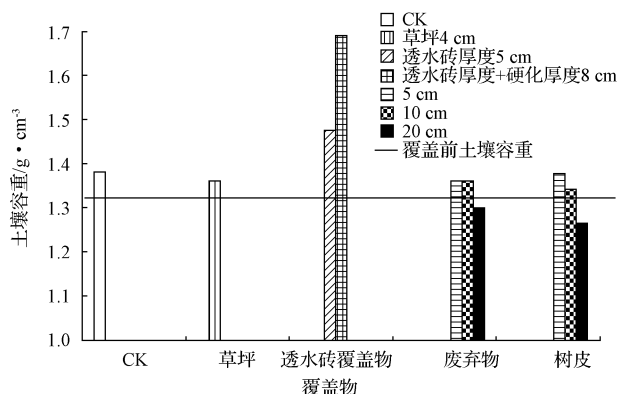


图 3 覆盖前后土壤容重

2.4 土壤 pH 值

由图 4 可知,覆盖园林有机废弃物和树皮处理的 pH 值低于对照,起到了一定的改良作用,这可能是园林植物废弃物和树皮中在自然覆盖过程中释放出有机酸类成分对土壤的改良作用造成的,而且随着覆盖厚度的增加改良效果越明显,其中园林植物废弃物的效果比树皮的效果要好^[4,6]。透水砖直接覆盖和硬化覆盖下的土壤 pH 值比空白值高。特别是硬化覆盖,由于需要使用水泥和砂石,其中含有的碱性物质经过自然淋洗到土壤中,使土壤由碱性土壤变为强碱性土壤,可见,对于绿地土壤硬化铺装透水砖来说,对土壤 pH 值的影响将是很大的。草坪覆盖对土壤 pH 值的影响不大。

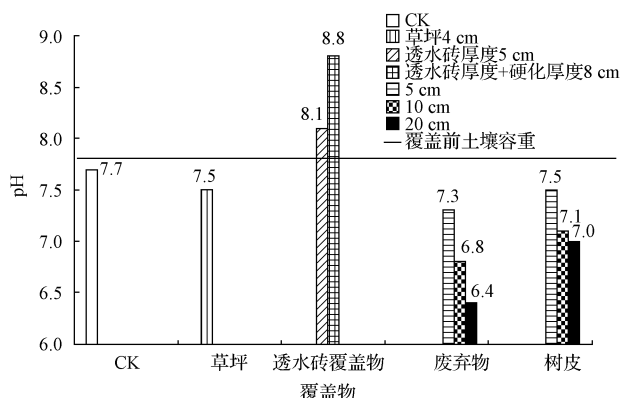


图 4 覆盖前后土壤 pH 值

2.5 土壤养分

由表 2 可知,覆盖园林有机废弃物和树皮处理的养分大多高于对照,随着覆盖厚度的增加养分随之增加,其中园林植物废弃物的有机质和速效钾增加的幅度比树皮的大,有效氮和有效磷增加的幅度相差不大,2 种有机材料覆盖均可以减少化肥的使用量。2 种有机材料对

有机质和养分影响的差异,可能是材料中不同的磷、钾含量、分解速度以及有效养分的淋溶等综合作用造成的^[6]。草坪覆盖的土壤有机质和养分均一定程度的下降,其中磷的下降幅度最大。透水砖铺装对土壤有机质、速效钾的影响不大,但是其土壤有效氮和有效磷明显减少,可能是2个处理的pH值偏碱影响土壤氮和磷的有效成分的释放等原因造成的。

表2 覆盖后土壤有机质和养分变化

覆盖处理	有机质 /g·kg ⁻¹	有效氮 /mg·kg ⁻¹	有效磷 /mg·kg ⁻¹	速效钾 /mg·kg ⁻¹
CK	11.25	82	7.5	85
草坪	12.53	65	3.2	73
透水砖直接铺装	10.85	52	8.5	90
透水砖硬化铺装	11.34	49	4.3	84
废弃物 5 cm	12.40	83	3.9	106
废弃物 10 cm	12.89	90	9.3	110
废弃物 20 cm	14.32	95	10.5	115
树皮 5 cm	12.57	86	8.8	83
树皮 10 cm	12.90	95	10.2	95
树皮 20 cm	13.81	98	10.9	109

2.6 抑制杂草作用

覆盖物对于杂草有很好的抑制作用,试验在杂草的生长旺季采集各处理杂草的地上部分,测定地上部分生物量,分析其对杂草的抑制作用。由图5可知,覆盖处理的杂草地上部分生物量明显低于空白对照,覆盖处理对杂草的抑制作用非常明显。而有机覆盖中覆盖树皮和园林有机废弃物20 cm处理的杂草地上部分生物量最低。随着覆盖厚度的增加,杂草地上部分生物量逐渐减少。所有覆盖处理中,透水砖硬化铺装处理没有生长杂草。通过不同材料覆盖厚度的调整,可以起到很好的抑制杂草效果,节约劳动力,减少除草剂的使用。

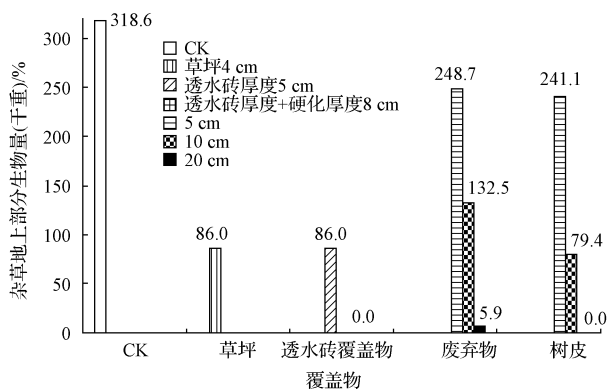


图5 各处理杂草的地上部分生物量

3 结论

覆盖树皮和园林有机废弃物可以减少土壤水分蒸发、增加土壤含水量、提高土壤养分含量,使土壤温度日变化平缓,对绿地土壤具有一定的保水、调温、增肥作用,随覆盖厚度增加,其作用也随之明显。草坪覆盖也有一定的保水、调温作用,同时草坪生长也消耗了土壤中的养分,其中以氮、磷的消耗较大。3种覆盖物对于绿地杂草均具有很好的抑制作用,覆盖树皮和园林有机废弃物随着覆盖厚度的增加,杂草地上部分生物量逐渐减少。

由于透水砖热容较小、吸收热量快,透水砖直接铺装和硬化铺装土壤的日变化幅度最大;覆盖透水砖还会导致土壤pH值和容重明显增加,特别是透水砖硬化覆盖需要一定强度的压实土壤,造成土壤容重过高,对土壤物理性状的影响较大。由于需要使用水泥和砂石,其中含有的碱性物质经过自然淋洗到土壤中,使土壤由碱性土壤变为强碱性土壤。透水砖铺装对土壤有机质、速效钾的影响不大,但是其土壤有效氮和有效磷明显减少,这可能是由于土壤酸碱性变化影响土壤有效养分造成的。透水砖硬化铺装处理没有生长杂草,这可能是由于硬化部分和透水砖隔绝了杂草的生存环境造成的,因为透水砖直接铺装,杂草还是能从缝隙里生长出来。覆盖树皮和园林有机废弃物20 cm处理的杂草地上部分生物量最低,而覆盖树皮和园林有机废弃物20 cm,可能会抑制其它植物的生长,对于实际应用时特别是对于灌木、草本地表覆盖厚度宜小于20 cm。

对比3种覆盖物对土壤的影响,有机覆盖树皮和园林有机废弃物对土壤的改良作用和对植物生长的辅助作用更好,而且环保、经济,我国园林在大量应用透水砖的同时,应考虑在适宜利用有机覆盖物的绿地上推广覆盖树皮和园林有机废弃物。

参考文献

- [1] 黄利斌,李荣锦,王成. 国外城市有机地表覆盖物应用研究概况[J]. 林业科技开发,2008,22(6):1-8.
- [2] 王成,鄧光发,彭镇华. 有机地表覆盖物在城市林业建设中的应用价值[J]. 应用生态学报,2005,16(11):2213-2217.
- [3] 刘巧玲,孙守文,冯大千,等. 不同覆盖物对城市绿地土壤保水效果的试验研究[J]. 新疆农业科学,2006,43(5):436-438.
- [4] 索琳娜,金茂勇,张宝珠. 农林有机废弃物生产花木栽培基质技术和前景[J]. 北方园艺,2009(4):108-112.
- [5] 吕子文,方海兰. 园林植物废弃物的利用[J]. 园林,2008(5):23-26.
- [6] 顾兵,吕子文,梁晶,等. 绿化植物废弃物覆盖对上海城市林地土壤肥力的影响[J]. 林业科学,2010(3):9-15.

Effects of Different Mulches on Green-belt Soil and Weed

CHEN Xiang, BAO Bing, HU Yan-yan

(Chongqing Academy of Landscape Gardening, Chongqing 401329)

生态因子及矿质元素对红花槭叶片色素含量的影响

马 晓¹, 陈 刚², 张冬梅³

(1. 河南职业技术学院 环境艺术工程系, 河南 郑州 450046; 2. 郑州师范学院 生命科学系, 河南 郑州 450044;

3. 上海市园林科学研究所, 上海 200232)

摘 要:分别对不同时期红花槭叶片中的色素含量及矿质元素(包括全 N、全 P、全 K、全 Cu、全 Fe、全 Zn)的含量进行了测定,并分析了生态因子(温度、湿度等)对红花槭叶片色素含量的影响以及它们之间的相关性。结果表明:花色素苷含量在红花槭变色期大幅增加,是导致其变色的主要色素;大量元素含量 7~9 月变化相对稳定,是进行叶分析的最佳时期;花色素苷与全 P、全 Fe、全 Zn 和昼夜温差呈显著正相关,有计划地提高 P 和 Fe、Zn 的施入量以及加大温差,可以促进花色素苷的形成。

关键词:红花槭;色素含量;生态因子;矿质营养

中图分类号:S 792.35 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)13-0086-03

红花槭(*Acer rubrum*)产自北美东部地区。幼枝红色;叶掌状 3~5 裂,宽约 10 cm,叶表面暗绿色,叶背覆有白粉,秋叶黄色、琥珀色或火红色,为优良的秋季色叶植物,有极高的观赏价值。选育后的红花槭有很多栽培品种,叶色鲜亮,变色期较长,如:‘October glory’、‘Red Sunset’、‘Autum Flame’等。现以表现良好的红花槭‘Red Sunset’品种为材料,对其色素含量和矿质元素的动态变化进行分析,分析环境因子对叶片呈色规律的影响,为红花槭的栽培、生产和园林应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试树种为 2004 年 4 月从加拿大引种的 5 a 生红花槭(*Acer rubrum* ‘Red Sunset’),胸径 6 cm 左右,高 6.5~10.0 m。定植密度 2.5 m×3.0 m,灌溉条件良好。

1.2 样品采集

从展叶开始采样,每月采样 1 次;11 月处于变色关键期,叶中各元素含量变化较快,改为每周采样 1 次。于晴天早上 9:00~10:00,分东、西、南、北 4 个方向选取树冠外围当年生枝中部叶,每次取 6 株树采样,组成混合样品,采后立即放入冰盒保存。将样品放入含 0.1% 洗涤剂的水中快速洗去灰尘,然后用去离子水冲洗 3 次,备用^[1]。

1.3 分析方法

花色素苷采用 0.1 mol/L HCl 浸提;叶绿素和类胡萝卜素用 80% 丙酮浸提^[2];全 N 采用凯氏定氮法测定;全 P 用钼钒黄比色法;全 K 用火焰光度法;全 Fe、全 Zn 和全 Cu 用原子吸收法测定^[3]。

所有图表均采用 SPSS 10.0 处理。

2 结果与分析

2.1 色素含量的动态变化

由图 1 可知,*A. rubrum* ‘Red Sunset’ 花色素苷在萌芽初期含量较高,为 0.25 mg/g FW,随着叶片逐渐展开含量有所下降,在 6~11 月间含量维持在较低的水平;11 月以后花色素苷含量急剧上升,11 月 29 日叶片中花

第一作者简介:马晓(1980-),女,硕士,讲师,现主要从事园林植物与观赏园艺研究工作。E-mail: maxiao720@163.com.

责任作者:张冬梅(1970-),女,博士,研究员,高级工程师,现主要从事林木遗传育种工作。E-mail: zdm0512@sohu.com.

收稿日期:2012-03-26

Abstract: The effects of different mulches on green-belt soil that covered with tree bark, organic garden waste and water permeable brick and weed were studied. The results showed that the green-belt soil covered with tree bark and organic garden waste could regulate the soil temperature, conserved the water and increased the fertility of the soil, with the increase of mulches thickness, the effects became larger. The covering of water permeable brick could increase the soil pH and soil bulk density. The weeds were controlled when the green-belt soil covered with the three kinds of mulches.

Key words: green-belt soil; tree bark; organic garden waste; water permeable brick; weed