

DOI:10.11937/bfyy.201513028

堆肥对三角枫苗期生长发育及土壤质量的影响

刘 毓¹, 孙芳芳², 韩 冰²

(1. 济南市园林花卉苗木培育中心, 山东 济南 250002; 2. 济南市百合园林集团有限公司, 山东 济南 250102)

摘 要:以园林绿化废弃物堆肥为试材,采用三角枫栽植试验和覆盖土壤温湿度调节试验的方法,研究堆肥对三角枫苗期生长发育及土壤质量的影响,以期为园林绿化废弃物堆肥在苗木生产及改良土壤方面提供一定的科学依据。结果表明:施用堆肥能够显著增加三角枫的株高,同时三角枫胸径及冠幅均大于空白对照,试验中以 3 000 kg/667 m² 的施用量植物长势最佳。堆肥覆盖土壤可有效降低土壤容重,改善土壤板结黏闭等状况。覆盖物有在寒冷天气里保温,在炎热天气里降温的作用。覆盖物具有保水功效,且保水效果随覆盖厚度的增加呈现递增趋势。

关键词:园林绿化废弃物;堆肥;综合评价

中图分类号:S 688 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)13-0094-04

园林废弃物来源广泛、收集容易、价格低廉,经堆肥处理后可以作为植物栽培基质^[1]。具有通透性好、持水力强、保肥能力高等特点^[2]。当今,随着生态文明型社会的建设,合理处理和利用园林废弃物,使其回归到自然生态系统中,已成为了当前科学研究的热点^[3]。有机覆盖物是指用于保护土壤表层和改善覆盖土壤理化性质的有机物质总称。有机覆盖物能降低土壤水分蒸发作用、保持土壤水分效率^[4],可以作为土壤的保护,调节土壤温度,减少夏季土壤表面温度持续升高而造成植物浅层根系灼伤,同时降低冬天霜冻和冰雪等极端温度对树木的危害^[5];该试验利用园林绿化废弃物堆肥,进行三角枫的栽培试验和土壤覆盖试验,探讨园林绿化废弃物堆肥对三角枫生长状况及土壤的改良效果,以期为

园林绿化废弃物堆肥在苗木生产及改良土壤方面提供一定的科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试植物为长势一致、无病虫害三角枫 1 年生苗,共 120 株;北美红枫 1 年生苗。

园林绿化废弃物堆肥:2012 年 4—5 月在济南市园林绿化废弃物处理站进行堆肥试验,以公园道路修剪的枯枝、败叶及林场间伐材为主要原料,经粉碎为粒径 1.5 cm 左右的碎屑^[6]。添加尿素调节碳氮比为 30:1 左右,选用“金宝贝”发酵助剂作为堆肥发酵菌剂。发酵周期 60 d,期间定期翻堆补水,保证堆肥含水量维持在 60% 左右;园林绿化废弃物基本理化性质见表 1。

表 1

原材料化学性质

Table 1

The chemical properties of raw materials

物料 Material	pH 值 pH value	有机质 O. M. / %	总氮 Total nitrogen / %	C/N Carbon- nitrogen ratio	总磷 Total phosphorus / %	总钾 Total potassium / %
园林绿化废弃物 Landscaping waste	7.62	79.86	0.75	54.31	0.70	0.55

1.2 试验方法

1.2.1 三角枫栽植试验 设 3 个处理,分别为堆肥施用量 1 000 kg/667 m² (T1); 3 000 kg/667 m² (T2); 5 000 kg/667 m² (T3),以不施用堆肥为对照(CK);每处理 3 次重复,每重复栽植面积 5 m²,所有重复小区随机排列。2012 年 4 月 1 日移栽后,从距地面 3 cm 处平茬。

2012 年 6、8、10 月及 2013 年 4、6 月分别测定三角枫株高、地径(截面处),2013 年 6 月测定冠幅及胸径。移栽前及移栽后半年、一年分别测定土壤容重。

1.2.2 覆盖土壤温湿度调节试验 覆盖物粒径约 2 cm,栽植植物为北美红枫 1 年生苗。设 3 个处理,覆盖 3 cm (T(3)),覆盖 6 cm (T(6))及覆盖 9 cm (T(9)),以不覆盖为对照(CK),每处理 3 次重复,每次重复覆盖面积为 5 m²,所有重复小区随机排列。2012 年 10 月至 2013 年 9 月,使用土壤水分速测仪及针式土壤温度计测量 0~20 cm 土壤温湿度,测定时间为 8:00、10:00、12:00、14:00、16:00 及 18:00,每个处理测 3 次,以 18 个数据的平均值

第一作者简介:刘毓(1978-),女,硕士,工程师,现主要从事园林植物引种与选育等研究工作。E-mail:lilyliuyu@126.com.

基金项目:济南市科技计划资助项目(201101088)。

收稿日期:2015-01-22

作为当天的温湿度,每个月连续 3 d 测定求平均值作为当月温度。

1.2.3 植物生长指标评价方法 仅通过单一指标的好坏难以正确反映各基质配比的适用性^[7]。参考于鑫^[8]的方法,通过计算植物生长指标综合评价指数,能够有效评价各基质配比条件下植株生长态势,进而筛选合适的基质配比方案。若某一指标与植物形态正相关,则植物生长指标隶属函数^[9]为: $X(f) = (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$, 若某一指标与植物形态负相关,则植物生长指标隶属函数为: $X(f) = 1 - [(X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})]$, 式中, X 为某一指标测定值, X_{\min} 为该指标测定的最小值, X_{\max} 为该指标测定的最大值。 X_f 为第 f 个指标的隶属函数值。综合评价指数: $P = \frac{1}{f} (X_1 + X_2 + \dots + X_f)$, P 值越大,说明植株生长越好,即该基质配比对植物的栽植效果越佳。

1.3 数据分析

采用 Excel 2007 及 SPSS 13.0 软件进行数据整理和

统计学分析。

2 结果与分析

2.1 堆肥施用量对三角枫栽植效果的影响

2.1.1 对三角枫生长指标的影响 三角枫系槭树科槭属落叶乔木树种,生长快,病害少,秋叶色泽艳丽,作为园林绿化及行道树的重要景观树种被广泛应用^[10],利用废弃物堆肥对三角枫种植土壤进行改良,观察其生长状况,间接反映堆肥的土壤改良效果。由图 1 和图 2 可以看出,在堆肥使用前期,各处理株高和地径差异显著,随着时间的推移,施用堆肥均显著提高三角枫的生长状况。生长 1 年后与 CK 相比,株高分别增加 5.48%、14.72% 及 6.26%,地径分别增加 13.86%、35.08% 及 34.02%;各处理胸径和冠幅未达到差异显著水平,但施用堆肥的三角枫胸径及冠幅均大于空白对照。从以上 4 个指标对比看出,园林废弃物堆肥促进三角枫的生长发育,该试验中以 3 000 kg/667m² 为最佳施用量。

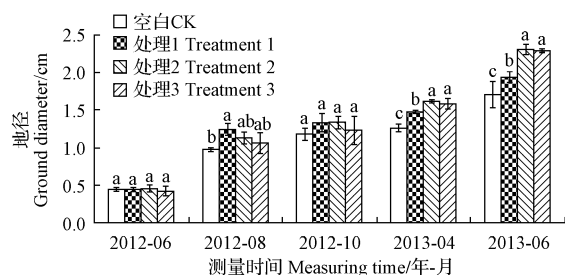
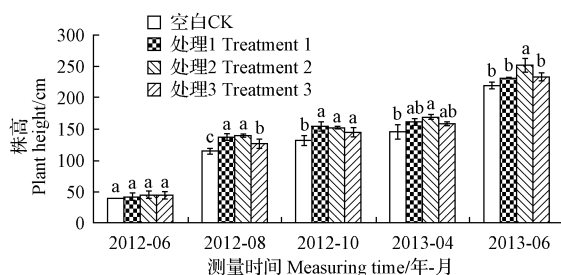


图 1 不同处理株高和地径的变化

Fig. 1 The changes of plant height and ground diameter of different treatments

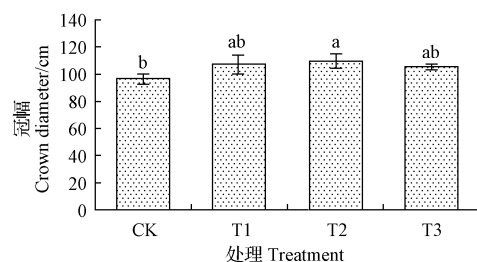
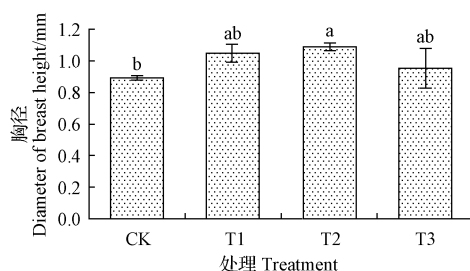


图 2 不同处理胸径和冠幅比较

Fig. 2 The comparison of diameter of breast height and crown diameter of different treatments

2.1.2 对土壤容重的影响 容重反映土壤的疏松程度,同一密度的土壤,容重越小,孔隙度越大^[11]。施用废弃物堆肥后,土壤容重均显著低于空白处理。使用量越大,土壤容重越小。堆肥对 0~20 cm 土层的容重影响比 20~40 cm 土层更为明显。施用 1 年后,0~20 cm 土壤容重比施用前分别下降了 3.56%、6.08% 及 6.61%,20~40 cm 土层土壤容重比施用前分别下降了 4.82%、3.42% 及 8.68%。根据济南市地方标准,绿化种植土的容重应小于 1.35 g/cm³,可见,施用堆肥可有效降低土

壤容重,改善土壤结块、板结等状况,土壤疏松透气,利于植物生长发育^[12]。

2.2 绿地覆盖物对土壤温湿度的调节效果

2.2.1 对土壤温度的影响 土壤温度与植物的生长发育紧密相关,有研究表明覆盖物可以维持土壤一个相对稳定的温度^[5]。由图 5 可知,各处理土壤温度最低出现在 1 月,最高出现在 7 月,CK 的温度变化范围在 0.23~28.7℃,T(3)温度变化为 0.47~28.1℃,T(6)温度变化为 0.64~26.5℃,T(9)温度变化为 1.34~25.1℃。

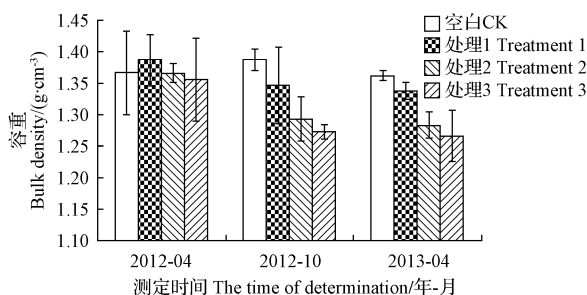


图3 0~20 cm 土壤容重变化

Fig. 3 The change of 0—20 cm soil bulk density

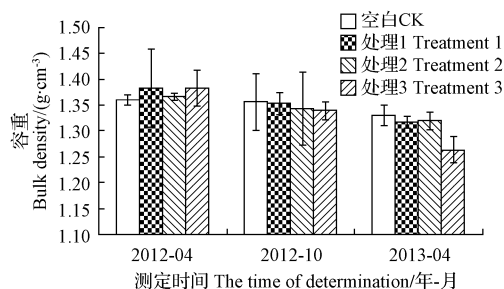


图4 20~40 cm 土壤容重变化

Fig. 4 The change of 20—40 cm soil bulk density

在2012年11月至2013年3月覆盖对土壤具有一定的保温作用,覆盖处理的土壤温度均高于不覆盖处理,且在2012年12月、2013年1月和2月保温效果最明显,随着覆盖厚度的增加保温效果也越来越好,2012年10月及2013年4—9月,覆盖对土壤具有一定的降温作用,且在2013年6—8月降温效果最明显,这是因为覆盖层对太阳辐射和地面有效辐射的拦截、吸收,使土壤所接受的太阳辐射大大降低,而且覆盖越厚降温效果越好。这说明有机覆盖物有在寒冷天气里保温,在炎热天气里能起到降温的作用。

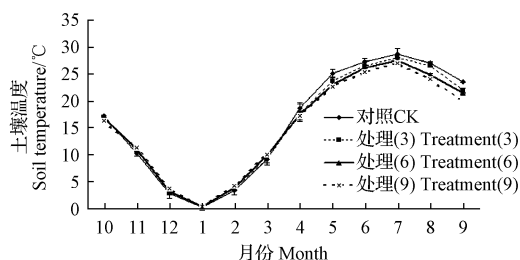


图5 不同覆盖厚度对土壤温度的影响

Fig. 5 Effect of different cover thickness on the soil temperature

2.2.2 对土壤湿度的影响 土壤含水量是影响植物生长的重要因素。在土壤表层铺上覆盖物后,土壤蒸发率降低,可保持更高、更长时间的土壤含水量。由图6可以看出,2012年10月至2013年9月,4个处理的土壤

含水量变化趋势一致。土壤含水量最小值均出现在1月,最大值则出现在8月。土壤含水量的变化主要是由试验地区降水和表面蒸散2个因素决定。覆盖处理含水量均高于不覆盖处理,主要是因为有机覆盖物的物理阻隔,使表层水分蒸发变得困难^[13],通过分析2013年同期试验地的降水量变化情况可知,在7、8月降雨量较大,又接连阴天,蒸散作用减小,因此土壤含水量在8月出现最大值。而对于不同处理,土壤月平均含水量覆盖处理均要高于不覆盖处理,且覆盖厚度越大差异越明显,特别在蒸发量大的夏秋季,这种差异表现的更为显著,6、7、8月平均含水量分别覆盖3、6、9 cm,分别比不覆盖高1.1%、6.1%、10.7%。

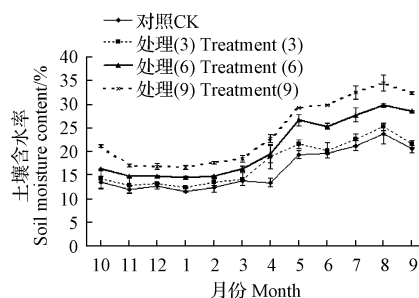


图6 不同覆盖厚度对土壤湿度的影响

Fig. 6 Effect of different cover thickness on the soil moisture

3 结论

施用园林绿化废弃物堆肥显著提高了三角枫的生长状况,株高、地径、胸径及冠幅试验中以3 000 kg/667m²的施用量植物长势最佳。施用堆肥显著降低0~20 cm及20~40 cm土层土壤容重,施用量越大,土壤容重降低效果越明显,施用堆肥使土壤更加疏松,对土壤板结等现象可起到显著改善作用。园林绿地覆盖物可显著改善土壤温度,可起到冬天保温、夏天降温的作用。绿化覆盖物对土壤湿度的调节作用表现在覆盖物的物理阻隔作用有效减少地面水分蒸发,进而起到保水功效,这种保水效果随覆盖厚度的增加呈现递增趋势。

参考文献

- [1] 贾兰虹. 有机废弃物再生环保型基质在观赏植物上的应用[J]. 东北农业大学学报, 2005(3): 314-316.
- [2] 龚小强. 园林绿化废弃物堆肥产品改良及用作花卉栽培代用基质研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2013: 1-7.
- [3] 索琳娜, 孙向阳, 杜建军. 农林废弃物再利用生产红掌栽培基质技术研究[C]. Proceedings of Conference on Environmental Pollution and Public Health, 2010.
- [4] 王慧杰, 冯瑞云, 张志军, 等. 不同有机覆盖物对土壤水分蒸发的影响[J]. 山西农业科学, 2009, 37(6): 42-44, 49.
- [5] 陈玉娟. 有机覆盖物对城市绿地土壤的影响[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2009.
- [6] Greenly K M, Rakow D A. The effect of wood mulch type and depth on weed and tree growth and certain soil parameters[J]. Journal of Arboriculture,

1995,21(5):225-232.

[7] 张强. 园林绿化废弃物堆腐及用作草花栽培基质的试验研究[D]. 北京:北京林业大学,2012:25-30.

[8] 于鑫. 北京市园林绿化废弃物再利用调查及堆肥实验研究[D]. 北京:北京林业大学,2010:37-46.

[9] 刘庆超. 三种重要盆栽花卉的有机代用基质研究[D]. 北京:北京林业大学,2003:20-35.

[10] 曹健康,黄虹,陈黎. 三角枫苗期生长特性的初步研究[J]. 黄山学院

学报,2006,8(3):66-69.

[11] 顾兵,吕子文,方海兰,等. 绿化植物废弃物堆肥对城市绿地土壤的改良效果[J]. 土壤,2009,41(6):940-946.

[12] 时连辉,韩国华,张志国,等. 秸秆腐解物覆盖对园林土壤理化性质的影响[J]. 农业工程学报,2010,26(1):113-117.

[13] 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,2010,46(3):9-15.

Influence of Landscaping Waste Compost to Triangle Maple Seedling Stage Growth and the Soil Quality

LIU Yu¹, SUN Fangfang², HAN Bing²

(1. Jinan Garden Flowers Nursery Stock Breeding Center, Jinan, Shandong 250002; 2. Jinan Lily Garden Group Co. Ltd., Jinan, Shandong 250102)

Abstract: Taking landscaping waste composting as experimental material, using the trident maple planting experiment and covering soil temperature and humidity adjusting method, the influence of trident maple compost on seedling stage growth and soil quality were researched. In order to provide scientific basis on landscaping waste composting in seedling production and soil improvement. The results showed that the compost could significantly increase the trident maple plant height, and triangle maple tree diameter at breast height and crown were greater than CK, trial to 3 000 kg/667m² surveyed plants growing best. Compost covering soil could effectively reduce the soil bulk density, improve soil harden sticky closed condition, etc. Covering had insulation effect in cold weather, could have the effect of cooling in hot weather. Mulch had water saving effect and present a tendency of water saving with the increase of the cover thickness.

Keywords: landscaping waste; composting; comprehensive evaluation

什么是堆肥?

知识窗

堆肥是利用含有肥料成分的动植物遗体和排泄物,加上泥土和矿物质混合堆积,在高温、多湿的条件下,经过发酵熟、微生物分解而制成的一种有机肥料。堆肥是一种古老的肥料,制造堆肥必须先收集适当的材料,例如稻草、茎蔓、野草、树木落叶或是禽畜粪便等,然后将其适当混合,并添加适量的氰氨化钙,促其发酵,然后覆盖上破席、破布、稻草或塑胶布,以避免肥份丧失。

然后每隔大约 3、4 个星期翻积 1 次,大约经过 3 个月左右,即可将此堆肥搬入田中开始使用。

堆肥最好放置在堆肥舍中。若无堆肥舍也可使用露天堆肥,但必须选择适当地点,以免因日晒、雨淋及风吹,导致肥份丧失。

中国人数千年来农田中所使用的肥料,就是使用人畜的粪尿和植物茎叶作堆肥为主。

堆肥是堆肥材料在堆肥化过程中的产物,过去农业时代制造堆肥称为粪,是有机材料经过堆积细碎成小颗粒,且性状变异而来的,堆肥的材料来自草木,如枯枝落叶。食品饲料、树皮、蔗渣为初级材料。禽兽等排泄物则是经过初步堆肥化的次级材料。这些材料经过堆肥化过程变成肥料。目前正流行的厨余堆肥,一些很简单的步骤就能做出来。但是堆肥的过程必须注意,不然容易招致大量的蚊蝇,做不成肥料反而惹的环境更不卫生。

堆肥可以分为一般堆肥和高温堆肥 2 种,前一种的发酵温度较低,后一种的前期发酵温度较高,后期一般采用压紧的措施。高温堆肥对于促进农作物茎秆、人畜粪尿、杂草、垃圾污泥等堆积物的腐熟,以及杀灭其中的病菌、虫卵和杂草种子等,具有一定的作用。高温堆肥可以采用半坑式堆积法和地面堆积法堆制。前者的坑深约 1 m,后者则不用设坑。二者都是需要通气沟,以利于好氧微生物的生活。二者都需要铺一层农作物秸秆等,再铺一层人畜的粪尿,并泼一些石灰水(碱性土壤地区则不用泼石灰水),然后盖一层土。一般发酵 56℃ 以上 5~6 d,高温 50~60℃ 持续 10 d 即可。如果堆肥的温度骤然下降,则应及时补充水分。待堆肥的温度降低到 40℃ 以下时,高温堆肥中的有机物就大部分形成腐殖质了。

(摘自百度百科)