

文章编号:1001-7380(2016)04-0049-04

城市园林绿化植物废弃物资源化利用现状

周 丽

(美尚生态景观股份有限公司,江苏 无锡 214125)

摘要:我国各大城市对园林废弃物的处置方式一般是随城市生活垃圾进行焚烧或填埋,资源化利用率极低。资源化利用多作为生产堆肥和覆盖物等低价值产品,而高价值产品的资源化方向尚处于研发阶段,推广应用受限。我国在其资源化利用方面的政策支持和经费鼓励严重不足,且缺乏统一的利用标准。因此,国家相关的法律文件及经费保证措施和高价值利用技术的标准化,是推进园林植物废弃物资源化利用过程中亟待解决的问题。

关键词:园林废弃物;堆肥;覆盖物;资源化利用;城市绿化

中图分类号:X72;TU985.14 **文献标志码:**B **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2016.04.013

Status of urban garden waste resource utilization

ZHOU Li

(Misho Ecology & Landscape Co., Ltd, Wuxi 214125, China)

Abstract: The disposal methods of garden waste in major cities of China are incineration and landfill with municipal solid waste. Resource utilization ratio of garden waste is very low. And, the products of resource utilization are often used as compost and mulch with low value. The high-value products are still developed at the laboratory stage. These disposal methods are also limited in the shortage of policy support, financial encouragement or uniform standards. Therefore, the relevant national standardization of legal documents and fund security mechanism and the use of high-value technology are the keys to the problems of resource utilization of the garden waste.

Key words: Garden waste; Compost; Mulch; Resource utilization; Urban landscaping

园林植物废弃物即园林植物自然凋落,或人工修剪所产生的植物残体,主要包括树叶、草屑、乔灌木剪枝和死亡植株等。绿化植物是城市园林绿化的主体,是承载城市园林的基本单元,随着城市对园林绿化需求的提高,绿化植物的种植量逐年增加,由此产生了园林废弃物的逐年增加。传统的焚烧、填埋处理方式单一、落后,在鼓励减少生态污染的大环境下,远不能满足现阶段对园林废弃物处理的要求,中华人民共和国建设部2007年发布了建城[2007]215号《关于建设节约型城市园林绿化的意见》,文中指出“鼓励通过堆肥、发展生物质燃料、有机营养基质和深加工等方式处理修剪的树枝,减少占用垃圾填埋库容,实现循环利用”。因此,城市园

林绿化废弃物的资源化利用是未来解决城市绿化废弃物问题的趋势。

1 城市园林绿化废弃物资源化利用现状

资料显示北京市2007年绿化覆盖率达到43.0%,随之产生的园林绿化废弃物达到236万t,其中大部分作为固体废弃物随生活垃圾填埋,资源化再利用率仅为0.7%。园林绿化废弃物组成的比例中草坪修剪物所占的比例最大,约占65%^[1]。2009年,北京市园林绿化局组织开展了“北京市园林绿化废弃物资源化再利用关键技术研究及产业化推广”项目的研究,包括以园林绿化废弃物为主要原料的发酵技术和高温堆肥技术生产营养基质、

收稿日期:2016-05-03;修回日期:2016-05-13

作者简介:周 丽(1980-),女,湖北郧县人,工程师,博士。从事环境污染控制和生态修复研究。E-mail:zl@misho.com.cn。

土壤改良添加物、有机肥和有机覆盖物等多种产品。并出台了《园林绿化废弃物堆肥技术规程》(DB11/T 840—2011)规范绿化废弃物堆肥利用。目前,在西城区、朝阳区、丰台区、顺义区建立了园林废弃物处置基地,实际处理能力逾 10 万 t/a,但这个数字相比于北京市每年产生的绿化废弃物总量,则是微乎其微。

上海市杨浦区目前有公共绿地 180 hm²以上,包括各类公园 12 座,占地 47 hm²,街道绿地 65 hm²。区内现有行道树 32 000 株以上,其中,悬铃木、香樟占行道树总量的 70%以上。每年绿化养护产生的废弃物 4 000 t 以上^[2]。上海静安区每年园林绿化废弃物的产生量 2 000 t 以上,其中行道树和公园、大型公共绿地产生园林废弃物占 80%^[3]。全市每年仅行道树修剪至少产生 10 万 t 的树枝类废弃物。在园林绿化废弃物日益增加给城市垃圾处置带来的压力下,上海静安区联合市环境科学研究所致力于绿化废弃物的资源化处置,并于 2009 年出台了地方性标准《绿化植物废弃物处置技术规范》指导园林绿化废弃物资源化。已建立起多个园林绿化废弃物处理基地,修剪下来的新鲜绿化废弃物经移动式粉碎机直接粉碎,大大减少绿化废弃物体积节省运输成本,粉碎后的绿化废弃物用于堆肥和覆盖物。但从全市范围看,绿化废弃物的利用目前仍仅限于初步粉碎,并未进入深加工再利用阶段,其他各区仍采用填埋或焚烧等毁灭性方式处置。

深圳市早在 1998 年就开展园林绿化废弃物资源化方面的工作,2009 年公布了《树枝粉碎堆肥技术规范》(DB440300/T 38-2009),目前深圳市园林绿化废弃物的利用率已达 30%;广州市园林绿化废弃物利用率也达到 30%,并于 2010 年 7 月出台了《城市绿色废弃物循环利用技术通用规范》,粉碎后的绿化废弃物多用于堆肥和覆盖物应用。

地处发达地区的苏州,市内 3 城区年产绿化废弃物约 7 万 t^[4]。无锡市绿化面积同样呈持续上升趋势,到 2010 年无锡建成区绿地率为 43.38%,据统计 2009 年全市绿化垃圾产生量达到 23.5 万 t^[5],再利用的情况仅为 8%左右,处理方式简单,以焚烧、填埋、直接回归绿地及任意丢弃为主。而南京市每年产生的园林废弃物基本作为垃圾填埋,再利用率也不足 10%,与北上广 3 地相比严重滞后,也缺乏相关标准的出台。

甘肃天水市秦州区 2012 年底,公共绿地面积已

达到 265.98 hm²,仅模纹图案面积已超过 30 hm²,小灌木生长量大,仅此 1 项年生产树枝、落叶垃圾在 360 t 以上,每年仅 1.2 万株行道树修剪所产生的树枝达 4 800 m³,约 1 600 t,加上单位附属绿地、居住区绿地,每年产生绿化植物废弃物垃圾 3 800 t,占到城市固体垃圾的 18%左右,成为第 2 大城市固体废弃物^[6]。对其处理主要也是以焚烧、填埋为主,资源化利用极少。

可见,目前国内城市均开始重视园林废弃物的分类收集和资源化利用,其中,北京、上海、广州对园林绿化废弃物的资源化利用进行的较早,积累了大量的经验,且形成一系列的技术指导性规范类文件,对带动其他城市刚刚启动的园林绿化废弃物资源化利用有重要意义。但整体上,绿化废弃物资源化利用率不高,主要应用方向为堆肥和覆盖物,这 2 个应用方向技术成熟,使用范围广,对技术要求不高,可以作为普及性的应用方向进行全国性的技术推广,有助于园林废弃物的资源化利用。但利用绿化废弃物生产堆肥和覆盖物产值低下,投入大,占地多,回报慢,现在参与园林废弃物资源化的企业多靠政府资助,经济收益不高,发展困难,急需其他高附加值产品应用技术的开发和完善,以提高企业的积极性。

2 园林绿化废弃物的资源利用方式

2.1 常见的利用方式

按园林植物废弃物来源形式,可以分为草本、树叶以及枝干,对不同绿化植物废弃物进行分类处置主流方式有:

(1)草本类及树叶绿化植物废弃物。因其木质化程度低而成为制作腐殖土的绝佳材料。很多种阔叶树的落叶经过坑埋处理之后,都可以制成腐殖土。其透气性好,保水力强,呈酸性反应,且肥力持久,可作为无土基质在立体绿化和屋顶绿化中使用,也可代替泥炭类不可再生资源与珍珠岩、蛭石等配合用于花卉、苗木扦插、种植。草本类与树叶类绿化废弃物制作腐殖土的主要手段为堆肥。

(2)木质类绿化植物废弃物。由于其木质化程度较高,故不能像树叶类那样进行简单的处理,应根据不同植物的生物特性,进行合理化利用。具体地,对木质较好的树干,可以与木材加工企业合作,直接获取经济效益;将可扦插繁殖的树种枝条用于苗圃繁殖,这不仅利用了资源,也缩短了成苗的周

期,大大提高经济效益;对不能扦插和不成材的枝干进行机械粉碎,形成不同规格的木屑,一是作为有机物覆盖物用于直接覆盖,可发挥保温、保水和防扬尘等功能;二是木屑与草本植物树叶等废弃物腐熟后,与土壤配制,可使培养土保肥、保水性能良好。木屑腐熟,常以酵素菌为微生物菌剂、鸡粪为氮源的腐熟效果较好,理化性质优良,腐熟彻底;三是将木屑压制成普通木屑板,作为苗木装箱的板材,代替现有的实木装箱,或是加入无毒无害的粘结剂制成栽培容器。

2.2 可开发利用方向

还处于研发阶段、尚未全面应用的方向包括利用植物废弃物类生物质生产生物质能源。生物质能源,即以是生物质为载体的能量,常见的生物柴油、沼气、秸秆制成的固态燃料等都属于生物质燃料产品。园林废弃物也是生物质,完全可以用作生产生物质燃料的原料,但园林废弃物分散收集困难,成分复杂,含水率高,又使得其在生物质燃料开发方向还未得到长足发展。

园林废弃物原料也可用于生产生物炭。在缺氧的条件下,把生物质进行高温处理,将生物质中的油和气燃烧掉,剩下的就是生物炭。生物炭几乎是纯碳。有资源显示,将生物炭埋到地下后,可以成百至上千年不会消失。因此,可以通过将生物质制成生物炭,来减少生物质在死亡、分解后成为 CO_2 ,重新进入大气的可能,从而减少碳排放,减缓全球变暖的趋势。但是,生物炭的理化性能由原材料和加工方式所决定,园林废弃物中树叶、草屑、枝干、树根参杂,不同树种、木质均有,而且不同季节、不同区域的园林废弃物也不一样,这都增加了其加工为优质生物炭的难度。

生物质能源和生物炭属于高价值产品,由于受技术制约,大部分研究尚处于研发阶段,以园林废弃物为原料的研究尚未见报道。其他资源化利用方向也能大大提高园林废弃物的利用效益,如通过对园林废弃物的加工处理,生产各类酶制剂及生物肥料。利用园林废弃物生产经济价值高的产品,是未来园林废弃物资源化利用的重点关注方向。

3 园林绿化废弃物的资源利用优势

在“降低碳排放,减少污染”的环境保护大趋势下,越来越多的公众开始关注碳排放与全球气候变暖的关系。很显然,焚烧园林植物废弃物会造成大

量的碳排放,是极其落后、不环保的处置方式。运用现代科技手段进行园林植物废弃物的循环利用,可以实现无害化、减量化、资源化处理,变废为宝,社会效益突出。因此,绿化垃圾收集、运输和处理措施的现状迫切,要求开展绿化植物废弃物资源化利用相关工作。

大量研究证明,园林废弃物作为覆盖或堆肥后利用,不但可以减少填埋场的面积,减少病原菌的繁殖场所,还具有提高土壤肥力,改善土壤物理结构,涵养水分,维持土壤温度,减少城市粉尘飞扬、杂草丛生、土壤侵蚀和地表径流等功能,而且还能美化城市绿化景观,减少城市水分消耗,节约劳动力资源,降低城市绿地维护成本并带动循环经济发展。目前,市场上同类有机覆盖物价格高于国外价格30%—60%,在不考虑运输费用的前提下,园林废弃物属于无成本的原料,充分利用园林废弃物生产有机覆盖物,可大大降低原料成本。

生物质燃料成本比柴油节省55%以上,比天然气节省25%以上,燃烧效率也高。秸秆制成的生物燃料实现了“农作物秸秆—燃料—肥料—农作物秸秆”的循环利用。秸秆成型燃料的生产成本为300元/t,现在秸秆成型燃料的销售价格为450元/t左右,利润空间巨大,对减少秸秆焚烧、减轻雾霾有积极作用。园林废弃物也是一种天然生物质,具有作为生物质能源原料的潜质。

1 t生物炭可以固定0.726 t二氧化碳,对减少温室气体、抑制全球变暖有积极意义。生物炭经无氧燃烧,表面富含微孔,不仅补充了土壤的有机物含量,还有助于保存水分和养料,提高土壤肥力。将园林废弃物的处置方式转变为生物炭,从长远来看,对减少碳排放有巨大作用。

4 存在问题和解决方法

目前,国内在园林植物废弃物资源化利用上与国外的差距还很大,存在很多的问题需要解决。

在意识上,绿化废弃物作为城市垃圾的组成部分,其处理和处置还没有引起足够的重视,例如朝阳园林废弃物消纳基地建设,因为其他建设项目被迫停工,并被拆迁。加大宣传,提高公众对绿化废弃物资源化利用的重视,鼓励大众参与到绿化废弃物资源化利用事业的监督和管理。但仅仅靠宣传是不够的,相关管理部门、企业在思想意识上,对绿化废弃物资源化利用的不重视,才是问题的关键。

在技术上,首先,加快园林绿化废弃物资源化利用关键技术的标准化建设,促进产业优化,大力发展经济效益高(如生物质能源和生物炭等)的技术项目,形成规模化和产业化;园林废弃物加工、生产、检测和包装等相关设备机械类标准化制造、控制系统的制造、生产工艺尚需完善;其次,对可用资源量的数量与分布调查统计,为园林绿化废弃物收集、处理的基础公共设施,包括集中消纳点和就近处理场所的建设提供有效数据。最后,彩色有机覆盖物所需环保木材染色剂辅料,国内尚属空白,主要依赖进口,需要加大研发力度。

在政策上,园林绿化废弃物资源化利用是公益事业,存在基础设备和设施缺乏的问题,需要各级部门给予政策上的支持,必须制定相应的法律法规和系列标准。现有的法规和标准存在指导性差、不够具体和详尽等问题,大部分指导性标准仅为地方性技术指导标准,缺乏国家级技术标准。各地标准参差不齐,缺乏有效的实施主体,制约了资源化产品的实际应用。因此,要有切实可行的行业标准,使其成为实施中的行为准则。

在资金上,提供专项资金扶持或者补贴相关园林废弃物资源化建设项目或研究项目,不仅有助于减轻园林废弃物对城市卫生带来的压力,而且建立园林废弃物资源利用场,也可以为社会提供就业岗位,减少城市就业压力;其次,对园林绿色废弃物资源化利用有重大突出贡献的专家学者、社会人士或企业要给予一定的奖励。

其他,要鼓励企业投资于绿化垃圾等废弃物的回收处理利用,把绿化垃圾处理由社会公益事业性质的政府行为,转变成为企业的社会服务性质的经济行为,由市场组建专业化的经营公司进行城市绿化枯枝落叶的收集和综合处理。

5 结 语

园林废弃物资源化利用符合城市发展和我国现阶段国情需要,必将具有广阔的发展前景。因此,有针对性地开展高价值的资源化利用研究工作,严格制定可推广应用的技术标准,在国家政策支持和鼓励下循序渐进有规模地大面积实施,是解决我国现阶段园林废弃物资源化利用的根本方向。

参考文献:

- [1] 于 鑫,孙向阳,徐 佳,等.北京市园林绿化废弃物现状调查及再利用对策探讨[J].山东林业科技,2009(4):5-7,11.
 - [2] 海 容.上海植物废弃物利用显成效[N/OL].中国花卉报,2011.
 - [3] 范慧妮,陆觉民.园林废弃物循环利用(二)——收集系统的建立[J].园林,2010(10):48-50.
 - [4] 宋 青.苏州城市园林植物废弃物资源化利用问题探讨[J].中国科技信息,2013(24):25-27.
 - [5] 何珺珺,周智慧,毛飞君,等.无锡市绿化废弃物现状调查及循环利用对策探讨[M].北京:中国农业大学出版社,2012:407-412.
 - [6] 刘 强.天水市城市绿化废弃物科学处置和循环利用初探[J].农业开发与装备,2014(3):30-31.
-
- (上接第 48 页)
- [39] KUŘILCIK A, ČANOVA R M, DAPKUNIEN E S, et al. In vitro culture of *Chrysanthemum* plantlets using light-emitting diodes[J]. Central European Journal of Biology, 2008, 3(3):161-167.
 - [40] 邸秀茹,焦学磊,崔 瑾,等.新型光源 LED 辐射的不同光质配比光对菊花组培苗生长的影响[J].植物生理学通讯,2008,44(4):661-664.
 - [41] ALVARENGA I C A, PACHECO F V, SILVA S T, et al. In vitro culture of *Achillea millefolium* L.: quality and intensity of light on growth and production of volatiles[J]. Plant Cell, Tissue & Organ Culture, 2015, 122(2):299-308.
 - [42] WANG J, LU W, TONG Y, et al. Leaf morphology, photosynthetic performance, chlorophyll fluorescence, stomatal development of lettuce (*Lactuca sativa* L.) exposed to different ratios of red light to blue light[J]. Frontiers in Plant Science, 2016(7):250.
 - [43] NHUT D T, TAKAMURA T, WATANABE H, et al. Responses of strawberry plantlets cultured in vitro under superbright red and blue light-emitting diodes (LEDs) [J]. Plant Cell, Tissue & Organ Culture, 2003, 73(1):43-52.
 - [44] NHUT D T, TAKAMURA T, WATANABE H, et al. Artificial light source using light-emitting diodes (LEDs) in the efficient micropropagation of *Spathiphyllum* plantlets[J]. Acta Horticulturae, 2005, 692(692):137-142.