

文章编号:1672-058X(2012)04-0074-06

重庆南温泉公园园林土壤微量元素的分析^{*}

幸宏伟, 龚翠平

(重庆工商大学 环境与生物工程学院, 重庆 400067)

摘 要:重庆南温泉公园由于近年来大量改造,导致土壤质量明显下降,土壤上生长的植物长势也受到明显的影响,破坏了原有的生态环境;研究以重庆南温泉公园的土壤及植物为研究对象,通过对八大功能区土壤微量元素的有效含量的化学分析、比较,分析了土壤微量元素含量的丰缺水平;根据结果对地块进行以土壤改良和植物配置为基础的生态修复,对公园以后的后期管理及土壤修复等具有重要指导意义。

关键词:土壤修复;有效态微量元素;改良措施

中图分类号:S688.9

文献标志码:A

土壤中微量元素含量的高低在某种程度上反映了植物对元素的吸收利用程度,但微量元素的生态效应与其化学形态密切相关。元素在土壤系统中的总量并不完全决定其生态效应,植物从土壤中吸收利用的并不是元素的总量,而只是其中的生物有效态^[1]。

影响土壤微量元素有效态含量的因素十分复杂,可以将影响因素大体分为两种,一种是土壤中微量元素的全量,许多微量元素的有效态含量与其全量之间存在比较好的相关性;另一种是影响微量元素可给性的因素,即外在条件,主要包括土壤 pH 值、有机质、氧化还原电位、碳酸盐、阳离子交换量、水分状况、耕作活动等因素,其中 pH 值是最主要的影响因素。研究发现,pH 值每变化 0.5 个单位,有效态 Cu 的含量增加约 0.5~1 倍,有效态 Zn 增加约 9~15 倍,有效态 Fe 增加约 3~4 倍,有效态 B 增加约 3~5 倍,土壤的碳酸盐含量与代换性 Fe 和可提取态 Fe 之间都有负相关关系。土壤中的重碳酸盐增大了土壤中 Ca 和 P 的溶解度,并且提高了 pH 值,结果导致 Fe 的吸收减少。碳酸盐和重碳酸盐对 B 和 Zn 的有效性影响与对 Fe 的影响相似。比较系统地研究土壤中微量元素特别是有效态微量元素的含量、丰缺状况以及影响因子,提高土壤质量,对农业、生态环境的可持续发展具有十分重要的指导意义^[2,3]。

以南温泉公园为研究地,通过对其园林土壤的有效态微量元素分析,摸清土壤的有效态微量元素含量状况,对其园林土壤质量可以得到一个客观地评价,进而了解南温泉公园土壤现状和存在的主要问题,结合生态修复的方法可以将南温泉土壤的质量进行一个很好的修复以及重建,以建立一个更加美好的南温泉景区。

收稿日期:2011-09-01;修回日期:2011-10-28.

* 基金项目:重庆教委科研项目:(KJ100704).

作者简介:幸宏伟(1965-),女,重庆江北人,副教授,硕士,从事环境与植物配置的研究.

1 实验内容与方法

1.1 研究地概况

重庆南温泉是重庆市主要园林,是“巴渝十二景”之一以及重庆市十佳旅游风景名胜之一,以温泉闻名于世。南温泉主题公园位于南温泉中部,花溪河两侧,占地 139 740 m²。南温泉植物园八大功能区包括:主入口景观设施区(LG1);主入口花园区(LG2);草坪花园区(LG3);河川散步设施区(LG4);活动景观设施区(LG5);自然花园区(LG6);)VILLA 设施区(LG7);树木保全区(LG8),但在改建过程中,公园原有植被被大量破坏。既影响观赏价值,又对当地的环境、生态系统构成极大的威胁。

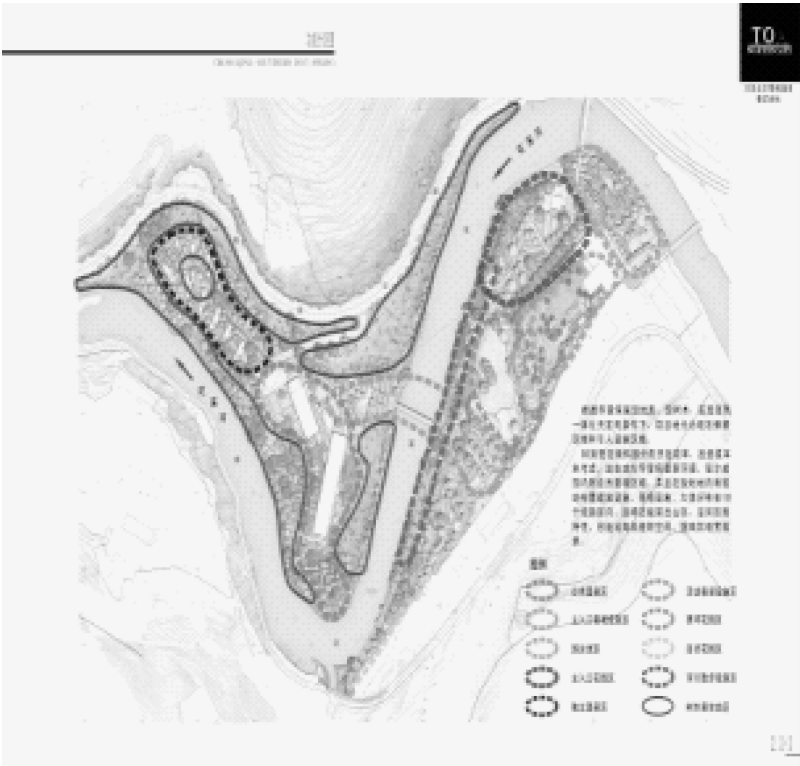


图 1 南温泉公园平面图

- (南温泉管理处提供)
- LG1:主入口景观设施区(样品 1)
- LG2:主入口花园区(样品 2)
- LG3:草坪花园区(样品 3)
- LG4:河川散步设施区(样品 4)
- LG5:活动景观设施区(样品 5)
- LG6:自然花园区(样品 6)
- LG7: VILLA 设施区(样品 7)
- LG8:树木保全地区(样品 8)

1.2 土壤样品的采集^[4,5]

1.2.1 采集方法

在功能区内选取八个取样地点,由于调查区地势平坦,土壤类型比较单一,土层均较深厚且其垂直分布相对均匀,调查主要采集表层土样(0~20 cm)进行测定.。每个地点再随机选取 5 个地点取土,共取 2 kg,再采用四分法进行筛选,最后每个取样地点取土 1 kg。

1.2.2 土壤样品的处理

土壤带回室内放置于阴凉处风干,碾碎,经过 60 目筛取出土样 100 g。

1.2.3 土壤分析检测方法

根据《园林栽植土壤质量标准》^[4](DBJ/T50-044-2005)的规定,土壤有效硼的测定采用姜黄素比色法,土壤有效铜、有效锌、有效铁的测定采用原子吸收法,土壤酸碱度采用电位法。

1.2.4 各微量元素与国家园林土壤统一分级标准相比较

(1) 按照全国统一分级标准,重庆市土壤有效硼含量缺硼临界值为:0.5 mgkg⁻¹(表 1)。

表 1 土壤有效硼含量分级

级别	四级 D	五级 E
含量(mgkg^{-1})	0.21 – 0.50	≤ 0.20
丰缺程度	低	很低

(2) 按照全国统一分级标准,重庆市土壤有效铜含量缺铜临界值为: 0.20 mgkg^{-1} (表 2)。

表 2 土壤有效铜含量分级

级别	一 A	二 B	三 C	四 D
含量(mgkg^{-1})	>1.80	1.01 – 1.80	0.21 – 1.00	0.11 – 0.20
丰缺程度	很丰富	丰富	中	低

(3) 按照全国统一分级标准,重庆市土壤有效锌含量缺锌临界值为: 0.50 mgkg^{-1} (表 3)。

表 3 土壤有效锌含量分级

级别	一 A	二 B	三 C	四 D	五 E
含量(mgkg^{-1})	>3.00	1.01 – 3.00	0.51 – 1.00	0.31 – 0.50	≤ 0.30
丰缺程度	很丰富	丰富	中	低	很低

(4) 按照全国统一分级标准,重庆市土壤有效铁含量缺铁临界值为: 4.50 mgkg^{-1} (表 4)。

表 4 有效铁含量分级

级别	一 A	二 B	三 C	四 D
含量(mgkg^{-1})	>20	10.1 – 20	4.6 – 10	2.6 – 4.5
丰缺程度	很丰富	丰富	中	低

2 结果与分析

2.1 不同功能区的土壤 pH 值的比较情况

以图 2 显示,8 个功能区 pH 为 7.5 – 8.1,以 LG1:pH 最低为 7.5, LG2, LG3, LG4, LG5, LG8 的 pH 均为 8.1,各样地 pH 差异不大。

2.2 不同功能区土壤微量元素硼元素含量的比较与分析

从图 3 可以看出:除功能区 4 以外的其他 7 个功能区均有不同程度的缺硼,功能区 1、2、3、6、7、8 的有效硼含量均低于 0.50 mgkg^{-1} ,但高于 0.20 mgkg^{-1} ,就硼元素含量而言,按照全国统一分级标准属于四级土壤,轻度缺乏硼;而功能区 5 的有效硼含量明显低于 0.20 mgkg^{-1} ,属于五级土壤,严重缺乏硼元素。

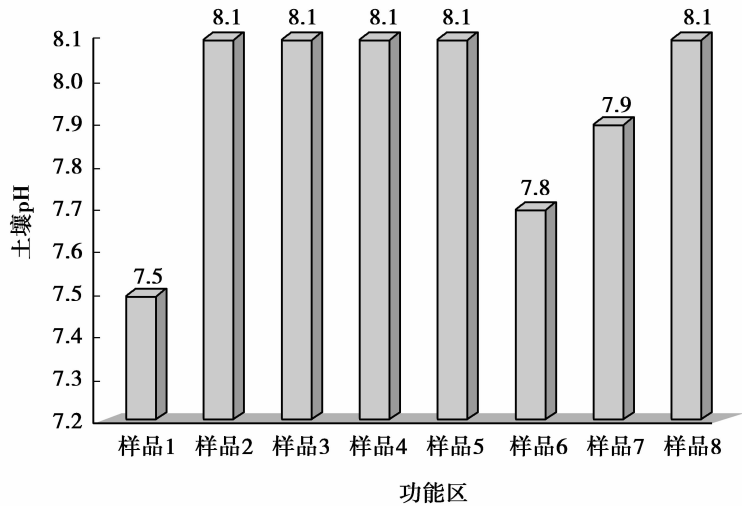


图 2 pH 值比较

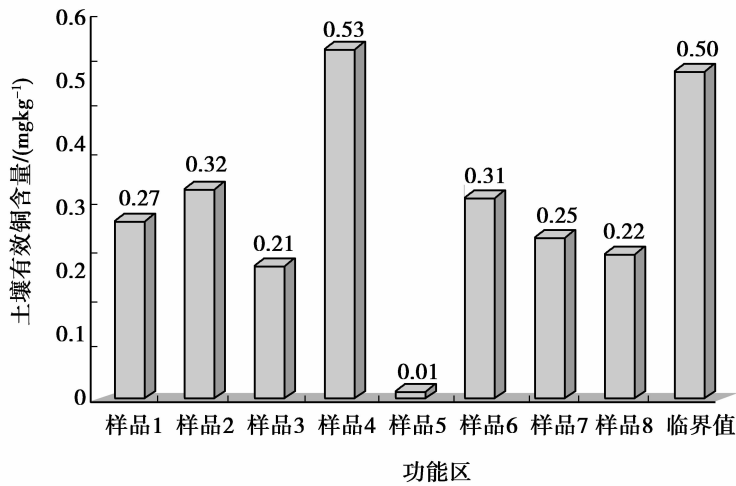


图 3 各功能区土壤中有有效硼含量

2.3 有效铜含量

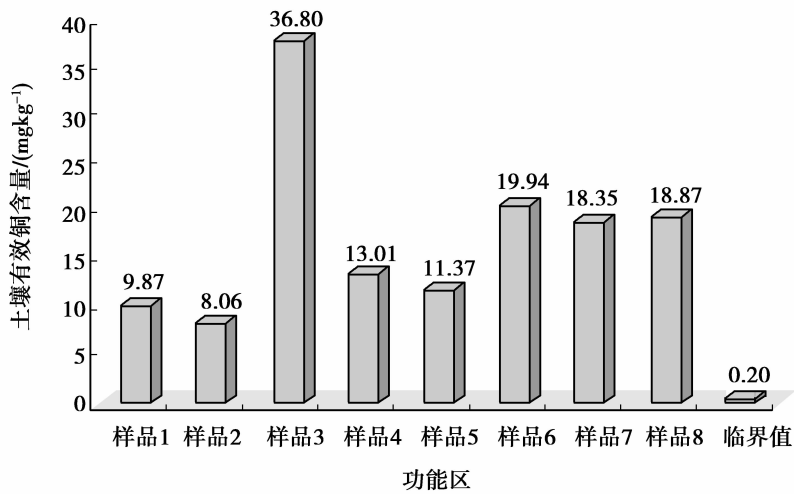


图 4 各功能区土壤中有有效铜含量

从图 4 可以看出:各个功能区的土壤有效铜含量均高于 1.80 mgkg⁻¹,就铜元素含量而言,按照全国统一

分级标准属于一级土壤,铜元素含量很丰富,即说明公园铜元素含量很丰富。

2.4 有效锌含量

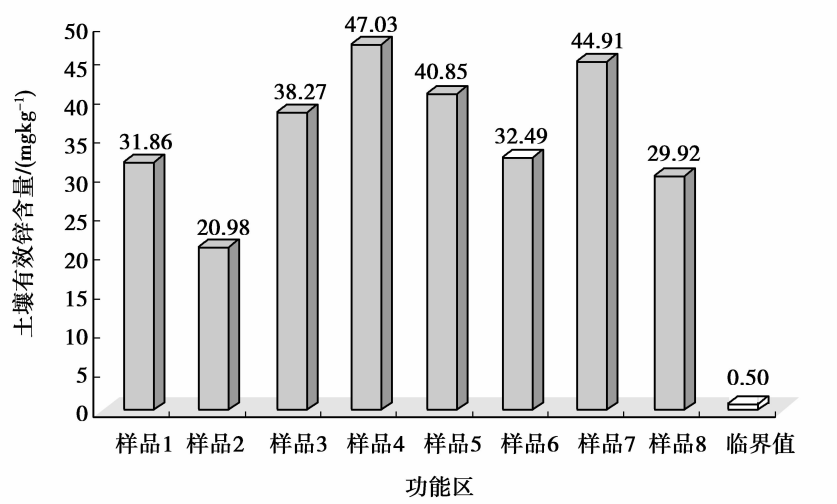


图 5 各功能区土壤中有有效锌含量

从图 5 可以看出:各个功能区的土壤有效锌含量均高于 3.00 mgkg⁻¹,就锌元素含量而言,按照全国统一分级标准属于一级土壤,锌元素含量很丰富,即说明公园锌元素含量很丰富。

2.5 有效铁含量

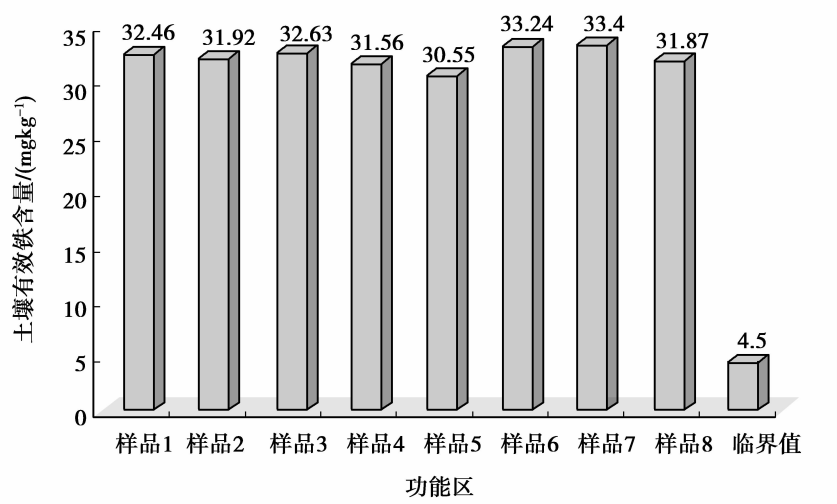


图 6 各功能区土壤中有有效铁含量

从图 6 可以看出:各个功能区的土壤有效铁含量均高于 20 mgkg⁻¹,就铁元素含量而言,按照全国统一分级标准属于一级土壤,铁元素含量很丰富,即说明公园铁元素含量很丰富,且各功能区含量水平相当。

3 结论与建议

3.1 基于土壤 pH 值的生态修复

我国土壤酸碱度可分为 5 级:pH < 5.0 为强酸性,pH 5.0 ~ 6.5 为酸性,pH 6.5 ~ 7.5 为中性,pH 7.5 ~ 8.5 为碱性,pH > 8.5 为强碱性。实验中所取土壤样品的南温泉公园的八个功能区的数据表明:南温泉植物园的土壤基本都是呈中、碱性。根据生态修复原则应在各功能区种植适合相应 PH 的植物:

(1) 主入口景观设施区(LG1)。测定结果为 7.5 为中性,且光照足,土壤稍显干燥,适宜种植的植物有:

茶梅、雪松、结缕草、罗汉松、石榴等。

(2) 主入口花园区(LG2)。测定结果为 8.1 为碱性,且背光,沿河岸土壤湿润,适宜种植物有:香樟、冷水花、海桐球、麦冬草等。

(3) 草坪花园区(LG3)。测定结果为 8.1 为碱性,且半阴,土壤水分较充足,沙土质地,适宜种植的植物有:垂丝海棠、海芋、蒲葵、春芋等。

(4) 河川散步设施区(LG4)。测定结果为 8.1 为碱性,且光照充足,沿河岸土壤湿润,适宜种植的植物有:冷水花、麦冬、三叶草(紫色炸酱草)、栾树、香樟树、海桐球等。

(5) 活动景观设施区(LG5)。测定结果为 8.1 为碱性,且半阴,土壤含水量较丰富,石灰质土壤,适宜种植的植物有:红叶李、桃树、春芋、红枫、芙蓉、金心吊兰、鹅掌柴(鸭脚木)等。

(6) 自然花园区(LG6)。测定结果为 7.7 为微碱性偏酸性,且半阴,土壤含水量较丰富,石灰质土壤,适宜种植的植物有:一叶兰、鸭脚木、桂花、春芋、竹、栾树、青桐等。

(7) VILLA 设施区(LG7)。测定结果为 7.9 为微碱性,且阳光充足,土壤含水量较丰富,适宜种植的植物有:吉祥草、结缕草、桂花、千层金、银杏、香樟、黄连木等。原来种植的物种中红继木、深山含笑、不合理。

(8) 树木保全区(LG8)。测定结果为 8.1 为碱性,光照不足,且砾石居多,土壤贫瘠,适宜种植的植物有:肾蕨、棕竹、麦冬、红继木、鸭脚木、玉兰、夜来香(耐旱、耐瘠)、柳叶十大功劳等。

3.2 基于土壤微量元素的生态修复

植物的营养大部分来源于土壤,土壤的贫乏与否直接关系到植被的生长发育,而微量元素的含量水平更起着举足轻重的作用。据试验分析表明在微量元素铁、铜、硼、锌中,园林土壤的有效铁、有效铜、有效锌的含量较丰富,但有效硼在各功能区都出现不同程度的缺乏。由于硼具有多方面的营养功能,因此植物的缺硼症状也多种多样。公园缺硼植物的特征。如:早期落叶、枝梢干枯,果皮变硬而厚,表面粗糙;冷水花、蒲葵等易出现先叶尖,叶缘黄化后,全叶黄化,并落叶,由成熟叶开始产生病症;桂花、杜鹃等植物均出现"花而不实"落花落蕾等现象。土壤微量元素修复措施如下^[5]:

- (1) 施用含硼微肥。微肥是指含有微量元素的肥料,比如硼肥:H₃BO₃喷施浓度 0.1% ~0.2%。
- (2) 继续坚持测土配方施肥工作,掌握土壤微量元素的动态变化,不断更新对土壤的认识。
- (3) 分年度进行微肥肥效试验,示范收集整理历年的土肥试验结果,形成该公园微肥合理运筹的决策依据,减少浪费,增加产量。
- (4) 后期维护管理中应根据不同土壤类型、不同植物、不同长势,选取具有代表性的土地进行定期营养植株营养诊断,对比分析,找出影响植物生长的限制因素,逐步校正施肥方案,以获高产高效。
- (5) 根据土壤条件配置植物种类,达到最佳优美景观。

参考文献:

[1] 朱静,黄标,孙维侠,等. 农田土壤有效态微量元素的时空变化及其影响因素研究[J]. 南京大学学报:自然科学版, 2007(1): 2-11

[2] 漆良华,张旭东,彭镇华,等. 不同植被恢复模式下中亚热带黄壤坡地土壤微量元素效应[J]. 应用生态学报,2008(4): 735-740

[3] JULIE E K, COVINGTON W W. Slash pile burning effects on soil biotic and chemical properties and plant establishment: Recommendations for amelioration[J]. Res-toration Ecology,2004,12(1):52-62

[4] DBJ/T50-044-2005,园林栽植土壤质量标准[S]

[5] 陈祥,包兵,张晓艳. 园林土壤质量管理现状分析及其对策探讨[J]. 农技服务,2008,25(3):32-33