

公路旁不同林地土壤及植物叶重金属含量结果分析

罗 强, 王志民

(西昌学院 农学系, 四川 西昌 615013)

【摘 要】研究了南京城郊 312 国道旁不同林地土壤及植物叶片中重金属含量分布规律, 结果表明公路旁土壤存在 Pb、Cu、Zn、Cd 污染, 复层结构林地重金属污染主要集中在公路两旁 20 米范围内, 少林地重金属的污染范围有一定扩大, 而无林地重金属污染物范围明显扩大。

【关键词】公路旁; 不同林地; 重金属

【中图分类号】S714.3 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2006)03-0004-04

随着现代化工业、采矿业及交通的发展, 重金属污染已成为当今世界倍受关注的一类公害。由于含铅汽油的使用, 运输中矿物粉尘的散失等过程, 不可避免的造成了公路两侧重金属污染, 污染物的扩散严重影响到公路两侧农产品的质量, 通过食物链影响到人类的身体健康。所以, 通过研究公路旁不同林地重金属的污染规律, 可以减小重金属污染扩散范围, 为防护林绿化提供一定的指导意义。

1 自然条件

样地选择在南京城郊 312 国道旁。复层结构林地为一块较茂密的林茶间作地, 郁闭度高, 上、中层为高低不等的枫香、悬铃木、雪松和栓皮栎等乔、灌木; 下层为人工种植的茶园及其它的小灌木, 坡度为 5 度, 土壤为黄棕壤。同龄杨树纯林地中, 树间距 3 米左右, 杨树龄 13 年左右, 枝距地高约 6 米, 无灌木层, 地被层有零星的杂草, 土壤为黄棕壤。

通过对采土样分析, 结果列于表 1

表 1 距公路不同距离土壤重金属含量(单位 ppm)

Tab 1 The content of heavy metals in soil with different distance from road.

距离	陵园路					312 杨树林					312 无林				
	Cd	Cu	Mn	Pb	Zn	Cd	Cu	Mn	Pb	Zn	Cd	Cu	Mn	Pb	Zn
5m	0.35	24.4	874	55.70	94.50	0.31	20.30	605	45.2	89.4	0.29	19.2	585	43.3	83.5
10m	0.28	21.7	787	40.50	76.90	0.27	19.81	596	43.5	84.3	0.29	19.5	579	42.6	83.1
20m	0.21	16.9	653	31.40	66.90	0.25	18.43	502	40.3	76.2	0.28	18.7	553	40.9	81.6
40m	0.19	16.78	621	29.10	64.70	0.21	17.20	466	35.9	69.7	0.25	17.9	521	38.5	78.2
80m	0.18	17.1	611	29.50	65.50	0.19	16.70	423	34.3	65.2	0.21	17.1	469	36.1	69.7

2 材料与方法

2.1 样品材料

在公路一侧离公路不同距离取土(混合土样)及植物叶样, 复合结构林地为枫香叶, 杨树纯林地(杨树叶)。

2.2 分析方法

植物叶先用自来水冲洗干净, 再经蒸馏水、去离子水各洗 3 次, 烘干粉碎过 60 目筛, 5:1 的 HNO₃-HClO₄ 混合酸湿法硝化; 土壤样品经风干, 研磨过 100 目筛, 用 HF-HNO₃-HCl 三酸硝化, 制备液用电感耦合等离子体发射光谱 ICP(美国 PE 公司)分析, 同时测定 Pb、Cd、Cu、Mn、Zn 等 5 种重金属元素含量, (以茶叶标样 GSV-4 和地球化学标样 GSS-3 保证植物叶和土壤检测数据测定的准确性)。

3 结果分析

3.1 土壤重金属含量分析

收稿日期: 2006-08-30

作者简介: 罗强(1972-), 男, 生态硕士研究生, 主要从事生态学和植物学教学与研究

将表1数据中同种重金属含量随公路距离作成变化趋势图(图1)。

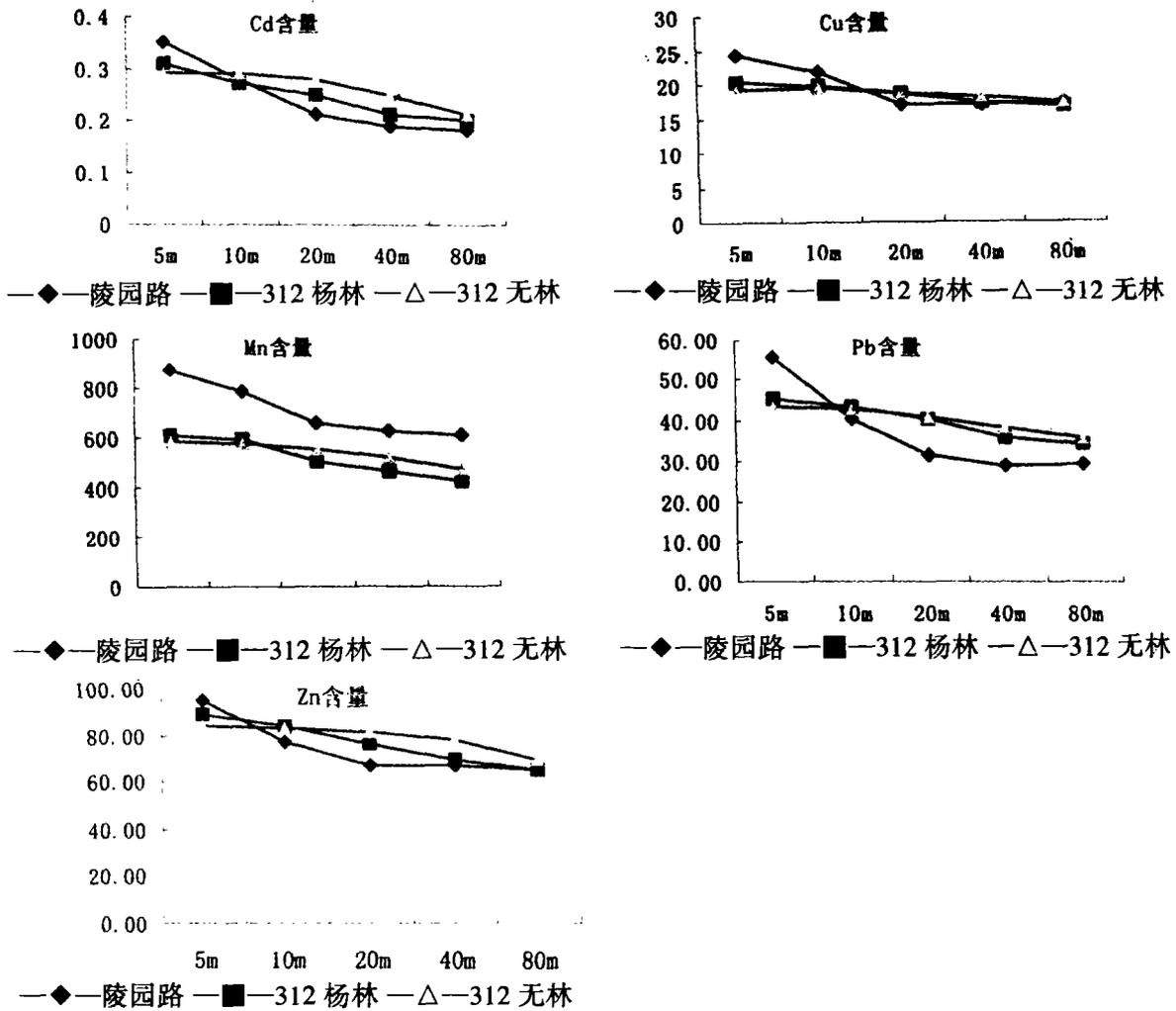


图1 距公路不同距离土壤重金属含量变化图

Fig. 1 The content of heavy metals in soil with different distance from road

从图1可知,公路旁复层结构林地、杨树纯林地及无林地三处土壤中五种重金属元素均有一个共同的变化规律:距公路最近5米处土壤中各种重金属含量均为最高,并且随着距离的增加,重金属含量均有减少的趋势。复层结构林地中土壤各重金属含量在5~10米、10~20米这个区间内递减率明显较高,20~40米之间递减率较低,80米处土壤中重金属含量与40

米处含量已经没有明显的变化;杨树纯林地,土壤重金属含量在各距离区间,递减率变化与复层结构林地相比,相对平稳,没有在后一个区间突然显著低于前一个区间的情况;无林地土壤在距公路10米以内各重金属含量低于杨树林地土壤含量(除Cd在10米处例外),20米以后各重金属含量均高于杨树林地土壤含量,且从5米到80米处重金属含量递减规律更加平稳。

3.2 植物叶中重金属含量分析

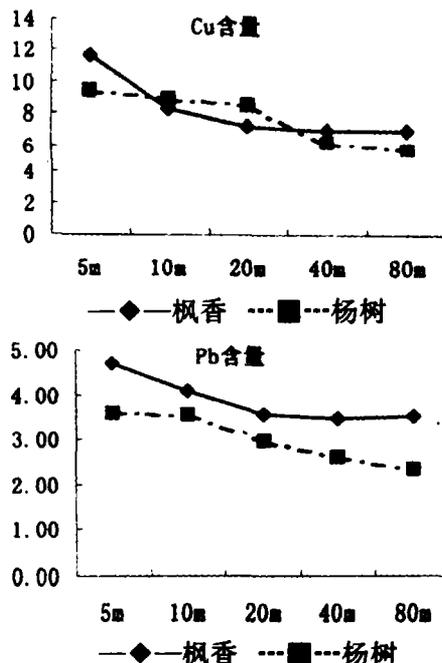
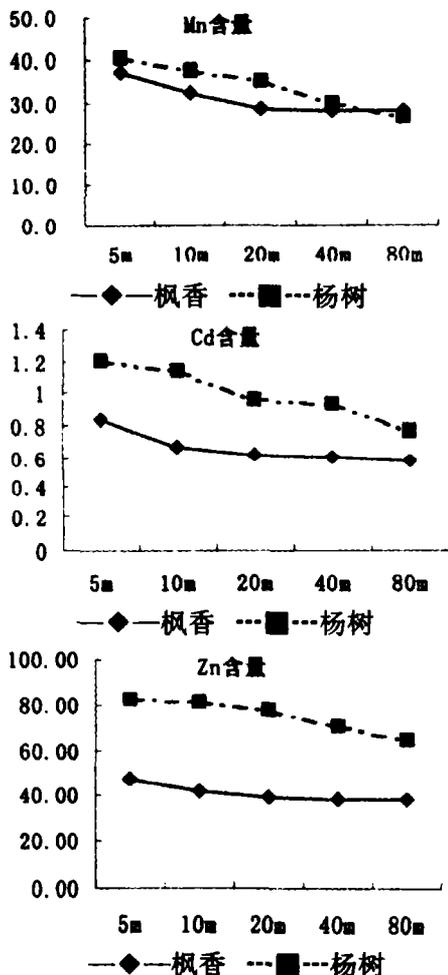
表2 距公路不同距离树种叶重金属含量(单位 ppm)

Tab 2 The content of heavy metals in leaf of tree with different distance from road.

距离	陵园路					312 杨树林				
	Cd	Cu	Mn	Pb	Zn	Cd	Cu	Mn	Pb	Zn
5m	0.84	11.7	37.1	4.69	47.10	1.21	9.47	40.2	3.57	82.3
10m	0.67	8.31	32.2	4.07	41.80	1.14	8.96	37.3	3.55	81.2
20m	0.63	7.25	28.4	3.56	39.30	0.97	8.53	35.2	2.96	78.5
40m	0.61	6.94	27.8	3.46	38.50	0.94	6.25	29.8	2.61	71.1
80m	0.58	6.98	28.1	3.49	38.70	0.78	5.73	26.3	2.34	65.2

根据表 2 知,复层结构林地枫香叶与杨树林地杨树叶虽然对各种重金属的富集量有显著差异,如,杨树叶中的 Cd、Zn 含量显著高于枫香叶含量,

枫香叶中 Pb 含量高于距公路同距离杨树中的含量,但并不妨碍两树种叶在不同距离重金属富集量的变化规律(见图 2)。



根据 Pb、Cd、Cu、Mn、Zn 等 5 种重金属元素在枫香和杨树叶中不同距离富集量的变化比较(图 2)可知,枫香和杨树叶在距公路最近的 5 米处重金属含量均最高,并且总体上都有随着距离的增加,叶中各重金属的含量均有减少的趋势。复层结构林地枫香叶重金属含量在 5~10 米、10~20 米两区间递减率最大;在 40 米、80 米处含量已没有明显的减少,说明 40 米以后叶中重金属的含量已接近无污染的本底值。在杨树纯林地中,随距离的增加,杨树叶中重金属的含量也出现递减的规律,但在 5~10 米、10~20 米区间递减率比较平稳,在 20~40 米、40~80 米递减率相对较大。

作用,使汽车尾气和扬尘随气流向远距离地方移动较难,重金属污染主要集中在距离公路 0~20 米以内的地方,对林地 40 米以外的地方影响很小,这与阮宏华研究报道的汽车排放的铅在火炬松中的影响主要集中在距公路 40 米范围内相一致。在杨树纯林地,由于枝距地较高,中层无其它小乔木和灌木,所以公路上产生的重金属污染物,能随气流移动到较远距离的地方,与复层结构林地相比整个重金属污染范围明显扩大。有林地与无林地比较可知,有林地在公路近距离的土壤重金属含量高于无林地,而 20 米外低于无林地土壤含量,这是因为污染气流在运动中受阻于防护林,一则直接尘降于公路两侧,二则粉尘被树木吸附,通过机械振动和雨水冲刷进入附近土壤。重金属含量低于无林地,主要是因为有林地处污染物受阻于树木后在较远距离,尘降量较少,同时被树木富集一部分后土壤中重金属含量减少,污染范围变小。有文献报道,在无林地公路产生的重金

根据陵园路复层结构林地、312 国道杨树纯林及无林地不同距离土壤和植物叶中重金属含量的变化规律认为,公路两侧存在着重金属污染,污染源主要来自汽车尾气及货物运输中产生的扬尘。在植被结构完整的多林地,由于各层植物的阻挡和滞尘

属污染可达距公路 250 米范围。

4 结论及建议

公路两侧土壤及植物体内存在着重金属污染,在复层结构林地,由于各层植被的阻挡、滞尘富集作用,重金属污染主要集中在公路两侧 20 米范围内,在 40 米以外影响很小;少林地对公路上产生的重金

属污染有一定的防治功能,但效果明显不如复层结构林地;在无林地重金属在公路两侧近距离处污染相对较小,但污染范围明显扩大,不利于净化处理。根据公路旁复层结构林地、纯林地与无林地重金属污染特点比较,可知在公路两侧通过建立复层结构防护林带能有效控制重金属污染范围,建议在建立防护林带时宽度最好在 40 米左右;绿化植物选择枝叶浓密、生长快、生物量大对重金属富集量高的树种如:泡桐、水杉、悬铃木等。

参考文献:

- [1] 阮宏华,姜志林. 城郊公路两侧主要森林类型铅含量及分布规律[J]. 应用生态学报,1999,10(3):362-364.
[2] 林健. 公路旁土壤中重金属和类金属污染评价[J]. 环境与健康杂志,2000,(5):284-288.

The Analyses of Heavy Metals Content about Diferent Woodland Soil and Leaves Near Road

LUO Qiang, WANG Zhi - min

(Department of Agriculture Xichang College, Xichang Sichuan 615013)

Abstract: We Studied the distribution law of heavy metals in soil and plant near the 312 national road. The result indicates that Pb、Cu、Zn、Cd have polluted the soil. Heavy metals mainly center in range of 20 meters of both sides of highway in complex structure forest land. The heavy metals pollutant range is certainly expanded in fewer land, and the heavy metals pollutant range obviously expand in woodless land.

Key words: Heavy metals; Different woodland; Near road

(责任编辑:张荣萍)

(上接 3 页)

Key words: Liangshan autonomous prefecture; High quality rice; Industry development; Thought

(责任编辑:张荣萍)