

重庆市蔬菜基地土壤重金属含量情况

李其林 黄 昀 赵中金 骆东奇

(重庆市农业环境保护监测站 重庆 400020) (广西大学)

摘 要 通过重庆市蔬菜基地土壤中 Pb、Cd、Hg、As、Cr 的分析得出: 重庆市蔬菜基地土壤中 Pb、Cd、Hg、As、Cr 的含量差异较大; 重金属在不同地貌类型土壤中的含量也有较大差异; 城市区划的不同, 重金属在土壤中的含量也有较大差异。另一方面, 土壤中 Hg 和 Cd 的平均含量远远大于土壤背景值, Pb、As、Cr 的平均含量同土壤背景值相一致。

关键词 土壤; 重金属; 含量

重庆市境内出露地层多为侏罗系紫红色砂页岩, 成土后土壤呈紫色, 土质肥沃, 适宜多种作物生长。次为三迭系和古生代二迭系砂页岩煤系地层及含天然气石灰岩。河床、河漫滩及河谷阶地上堆积着第八系冲积层。地貌以丘陵为主, 丘陵谷地一般在海拔 400 米以下, 山脉高程一般为海拔 500~1000 米。重庆市蔬菜基地分布广阔, 丘陵地、山地、河滩地均有。为了摸清整个重庆市蔬菜基地土壤中重金属元素的含量情况, 我们对全市 18 个区、县(市)的蔬菜基地土壤进行了采样和分析。

1 采样与分析

1.1 采样

我们在调查的基础上, 根据土壤类型、土地利用现状及污染源分布三兼顾的原则, 在被调查的 18 个区、县(市)的蔬菜基地共布设了 100 个采样点。根据布置的采样点, 选择有代表性的蔬菜地, 用竹削刀取表土层(0~20cm)土壤 5~20 个分样组成混合样 1kg 左右, 用塑料袋包装, 贴好标签, 带回实验室, 经自然风干, 木棒压磨, 过 2mm 尼龙筛, 去掉砂砾及植物残体。然后取其中均匀的 100g 土样, 用玛瑙乳钵研磨, 全部通过 100 目尼龙筛, 混合均匀, 装磨口瓶备测^[1]。

1.2 分析

我们对蔬菜基地土壤样品中重金属 Pb、Cd、Hg、As、Cr 5 种元素进行分析。其分析方法分别是: Pb、Cd 用原子吸收分光光度法; Hg、As 用原子荧光光度法; Cr 用二苯碳酰二肼分光光度法。由于土壤污染的非均匀性, 我们采用了平均值、范围值进行统计^[2], 其统计结果见表 1。

2 结果讨论

1. 重庆市蔬菜基地土壤中重金属含量差异较大。Hg 的含量范围为 0.028~0.669mg/kg, 平均值为 0.185mg/kg; Cd 的含量范围为 0.005~1.180mg/kg, 平均值为 0.231mg/kg; Pb 的含量范围为 6.50~45.30 mg/kg, 平均值为 21.09 mg/kg; As 的含量范围为 0.97~25.05 mg/kg, 平均值为 7.03 mg/kg; Cr 的含量范围为 21.25~93.80 mg/kg, 平均值为

47.92 mg/kg。^[3]

表 1 不同蔬菜基地土壤中重金属监测结果统计表 (单位:mg/kg)

采样地区	监测面积 (公顷)	样本数	项目	pH	Hg	Cd	Pb	As	Cr
大足县□ 复隆镇●	333.3	8	平均值	6.4	0.124	0.125	13.01	4.11	31.65
			范围值	6.0~6.5	0.102~0.163	0.050~0.200	9.80~14.85	3.13~4.94	24.00~42.07
长寿县□ 江南镇▲	66.7	6	平均值	6.4	0.260	0.079	20.03	6.36	39.44
			范围值	6.0~6.5	0.150~0.590	0.025~0.175	13.67~24.97	3.68~10.93	36.23~40.84
永川市□ 青峰胜利路▲	333.3	4	平均值	6.7	0.119	0.310	18.22	3.80	47.25
			范围值	6.5~6.8	0.090~0.153	0.250~0.350	14.92~20.85	3.30~4.30	37.41~53.65
荣昌县□ 石河镇、 易元镇▲	666.7	5	平均值	6.3	0.247	0.190	9.89	4.38	27.36
			范围值	6.1~6.5	0.142~0.309	0.100~0.250	6.50~13.43	3.03~5.78	21.27~35.04
巴南区□ 百节镇■	200.0	5	平均值	6.5	0.108	0.085	19.15	9.36	53.95
			范围值	5.5~7.5	0.072~0.134	0.010~0.175	16.42~21.95	7.31~14.55	48.88~59.48
渝北区□■ 人和镇、大竹 林镇、礼家镇	533.3	6	平均值	6.6	0.277	0.076	21.91	6.19	56.54
			范围值	5.5~6.8	0.134~0.625	0.005~0.175	18.52~24.79	4.91~8.06	45.45~68.00
江津市□ 吴滩镇●	266.7	5	平均值	5.7	0.156	0.115	18.47	1.59	35.03
			范围值	5.5~6.0	0.086~0.209	0.050~0.150	13.90~20.55	0.97~2.43	30.02~36.47
合川市○ 太和镇、 小河乡●	266.7	6	平均值	7.0	0.113	0.160	16.20	4.70	43.21
			范围值	6.5~7.5	0.071~0.234	0.120~0.280	14.80~18.90	2.70~7.70	30.82~56.84
潼南县○ 桂林乡●	424.7	5	平均值	6.6	0.066	0.180	11.63	4.68	44.72
			范围值	6.5~6.8	0.045~0.096	0.050~0.300	8.00~14.40	4.02~5.80	37.00~54.00
铜梁县○ 安居镇▲	200.0	5	平均值	6.4	0.286	0.087	22.48	7.71	34.97
			范围值	6.0~6.5	0.028~0.669	0.005~0.200	20.54~25.18	4.43~10.04	30.33~38.22
璧山县□ 璧城镇●	133.3	5	平均值	6.8	0.157	0.193	21.91	7.53	49.88
			范围值	6.5~6.9	0.123~0.249	0.010~0.298	20.54~23.65	2.68~14.12	47.57~52.18
万盛区△ 景新乡▲	66.7	5	平均值	6.9	0.205	0.120	31.85	9.96	56.24
			范围值	6.5~7.5	0.173~0.264	0.005~0.200	22.85~39.45	8.56~11.00	44.02~67.05
武隆县△ 木根乡●	200.0	5	平均值	6.8	0.107	0.200	35.09	6.22	74.41
			范围值	6.5~7.5	0.086~0.14	0.100~0.250	30.00~45.30	5.68~7.45	56.00~87.04
江北区□ 渔嘴■	200.0	5	平均值	6.4	0.150	0.130	18.64	11.47	41.32
			范围值	5.5~7.0	0.090~0.240	0.100~0.180	14.85~22.25	6.00~18.26	35.46~50.08
大渡口区□ 建胜镇、 八桥乡■	266.7	6	平均值	7.3	0.301	0.300	21.79	6.65	52.08
			范围值	4.5~8.0	0.183~0.406	0.220~0.350	19.48~24.82	4.38~9.29	45.06~57.68
南岸区□ 长生桥镇■	333.3	5	平均值	5.8	0.146	0.630	21.09	5.17	40.36
			范围值	5.5~7.0	0.066~0.292	0.350~0.920	17.88~26.35	2.56~7.97	31.01~52.46
沙坪坝区□ 歌乐山镇、 中梁镇■	333.3	6	平均值	5.5	0.351	1.010	32.42	19.46	78.90
			范围值	5.5~5.5	0.251~0.412	0.750~1.180	31.82~32.68	16.02~25.05	58.40~93.80
九龙坡区□ 含谷镇、 白市驿镇■	666.7	8	平均值	6.6	0.153	0.168	25.76	7.29	55.24
			范围值	5.0~8.0	0.080~0.375	0.010~0.300	18.45~38.35	4.41~9.44	49.17~65.04

注: ■—城郊区, ▲—工矿区, ●—一般农区。□—丘陵区, △—山地, ○—河滩地。

2. 重庆市蔬菜基地不同地貌类型土壤中重金属含量差异较大(表2)。Hg在丘陵地中的含量略高于山地和河滩地;Cd在丘陵地中的含量明显高于山地和河滩地;Pb在山地中的含量明显高于丘陵地和河滩地;As在河滩地中的含量低于丘陵地和山地;Cr在山地中的含量略高于丘陵地和河滩地。

表2 不同地貌类型土壤中重金属含量 (单位: mg/kg)

地貌类型	项目	pH	Hg	Cd	Pb	As	Cr
丘陵地	范围值	5.5~7.3	0.108~0.351	0.076~1.010	9.89~32.42	1.59~19.46	27.36~78.90
	平均值	6.4	0.196	0.262	20.18	7.18	46.85
	标准差	0.48	0.080	0.270	5.46	4.47	13.41
	变异系数(%)	7.6	40.8	103.0	27.1	62.3	28.6
山地	范围值	6.8~6.9	0.107~0.205	0.120~0.200	31.85~35.09	6.22~9.96	56.24~74.41
	平均值	6.8	0.156	0.160	33.47	8.09	65.32
	标准差	0.07	0.069	0.057	2.29	2.64	12.85
	变异系数(%)	1.0	44.4	35.4	6.8	32.7	19.7
河滩地	范围值	6.4~7.0	0.066~0.286	0.087~0.180	11.63~22.48	4.68~7.71	34.97~44.72
	平均值	6.7	0.155	0.142	16.77	5.70	40.97
	标准差	0.31	0.116	0.049	5.45	1.74	5.25
	变异系数(%)	4.6	74.7	34.5	32.5	30.6	12.8

3. 重庆市蔬菜基地不同城市区划土壤中重金属含量差异较大(表3)。Hg、Cd在城郊区和工矿区土壤中的含量明显高于一般农区;Pb、Cr在城郊区、工矿区和一般农区土壤中的含量差异不大;As的含量为城效区>工矿区>一般农区^[4]。

表3 不同城市区划土壤中重金属含量 (单位: mg/kg)

城市区划	项目	pH	Hg	Cd	Pb	As	Cr
城郊区	范围值	5.5~7.3	0.108~0.351	0.076~1.010	18.64~32.42	5.17~19.46	40.36~78.90
	平均值	6.4	0.212	0.343	22.97	9.37	54.06
	标准差	0.59	0.095	0.329	4.77	4.93	12.77
	变异系数(%)	9.2	44.7	102.6	20.8	52.6	23.6
工矿区	范围值	6.3~6.9	0.119~0.286	0.079~0.310	9.89~31.85	3.80~9.96	27.36~56.24
	平均值	6.5	0.223	0.157	20.49	6.44	41.05
	标准差	0.25	0.065	0.096	7.92	2.51	11.14
	变异系数(%)	3.9	29.3	61.1	38.6	39.0	27.1
一般农区	范围值	5.7~7.0	0.066~0.157	0.115~0.200	11.63~35.09	1.59~7.53	31.65~74.41
	平均值	6.5	0.120	0.162	19.38	4.80	46.48
	标准差	0.46	0.034	0.036	8.54	2.01	15.21
	变异系数(%)	7.1	28.4	21.9	44.1	42.0	32.7

3 小 结

1. 重庆市蔬菜基地土壤重金属中 Hg 和 Cd 的平均含量远远大于本地区土壤的背景值, 分别是土壤背景值的 5.00 倍和 1.64 倍; Pb、As 和 Cr 的平均含量同土壤背景值基本一致。(见表 4)。

2. 重庆市蔬菜基地不同城市区划土壤重金属中 Hg 的平均含量在城郊区和工矿区分别为 0.212mg/kg 和 0.223mg/kg, 分别是土壤背景值的 5.73 倍和 6.03 倍; Cd 的平均含量在城郊区为 0.343mg/kg, 是土壤背景值的 2.43 倍。Pb、As 和 Cr 的平均含量在不同城市区划土壤中同土壤背景值差异不大。因此重庆市蔬菜基地土壤重金属中 Hg 和 Cd 的含量超背景值现象与人类活动有关^[5]。

表 4 土壤背景值与蔬菜基地土壤的平均含量

(单位: mg/kg)						
项目	Hg	Cd	Pb	As	Cr	背景值参考文献
背景值	0.037	0.141	22.20	6.76	48.55	《重庆市环境质量报告书》 (1991~1995)
测量值	0.185	0.231	21.09	7.03	47.92	

参 考 文 献

- 1 苏年华等. 福建省土壤重金属污染及其评价. 福建农业大学学报(自然科学版), 1994, 23(4): 434~439
- 2 董克虞等. 北京市污灌土壤作物镉污染调查和评价. 环境科学, 1993, 4(4): 15~19
- 3 吕春元. 镉对土壤、作物的污染及其防治的初步研究. 环境科学, 1981, 2(2): 57~60
- 4 夏立江等. 部分地区蔬菜中的含砷量. 土壤, 1996, 28(2): 105~109
- 5 胡勤海等. 蔬菜主要污染问题. 农村生态环境(学报), 1995, 11(3): 52~56



(上接第 153 页)

参 考 文 献

- 1 梁雄, 陈显日. 优化良种及搭配, 夺取水稻早晚造均衡增产. 广西农业科学, 1999(4): 201~202
- 2 张瑚勤. 梧州地区杂交稻组合熟期搭配方式研究. 广西农业科学, 1995(6): 252~254
- 3 黄庆裕. 紫云英压青对水稻产量的影响. 土壤肥料, 1998(2): 29~31
- 4 广西土壤肥料工作站编著. 广西土壤. 南宁: 广西科学技术出版社, 1994. 374~386, 422~429
- 5 黄庆裕. 水稻垄作栽培增产的关键技术及其效应分析. 广西农学报, 1995(4): 14~18
- 6 黄庆裕, 徐龙铁. 浅瘠水稻土上杂交稻施肥模型的初步研究及应用. 土壤, 2000, 32(1): 30~33
- 7 黄海驼. 杂交水稻高产栽培施肥技术探讨. 广西农业科学, 1991(3): 97~99
- 8 李少泉, 徐龙铁, 黄庆裕. 水稻抛秧栽培不同施肥技术对产量的影响. 土壤肥料, 1999(6): 35~37
- 9 刘铮. 微量元素在我国农业中的应用. 见: 孙羲主编, 土壤养分、植物营养与合理施肥——中国土壤学会农业化学专业会议论文选集. 北京: 农业出版社, 1983, 92~110
- 10 陈平, 龚高实, 龚子同等. 石灰性水稻土的特性及改良利用研究. 广西农业科学, 1988(1): 21~28