环境调查

北京地区主要粮食作物中的镍背景值

邓　勃　秦建侯　李　楠
（清华大学化学与化工系）

重金属元素是环境污染物的重要一类，它们进入农业环境引起土壤污染，再由作物吸收进入食物链，危害人的健康．因此，测定粮食作物中的重金属含量对农作物的布局，防治地方病，保护人民健康都有重要意义．对粮食作物中的镍背景值有过报道[1]，但北京地区主要粮食作物中镍背景值尚未见公开报道．本文研究了北京地区小麦、水稻和玉米中的镍背景值．

一、样品的采集和制备

粮食作物样品采自未受污染农业土壤上生长的作物．五点梅花形混合取样，籽粒风干，风干后及时脱粒，水稻脱壳，小麦和玉米不去皮．用石磨碾碎，过 1mm 尼龙筛，均匀混合备用．

为保证样品的代表性，在北京市不同区县和不同类型农业土壤上生长的粮食作物区都分布有适量的采样点．样点分布图见图 1．共采集粮食作物样品 245 个，其中小麦 107 个，水稻 45 个，玉米 93 个．

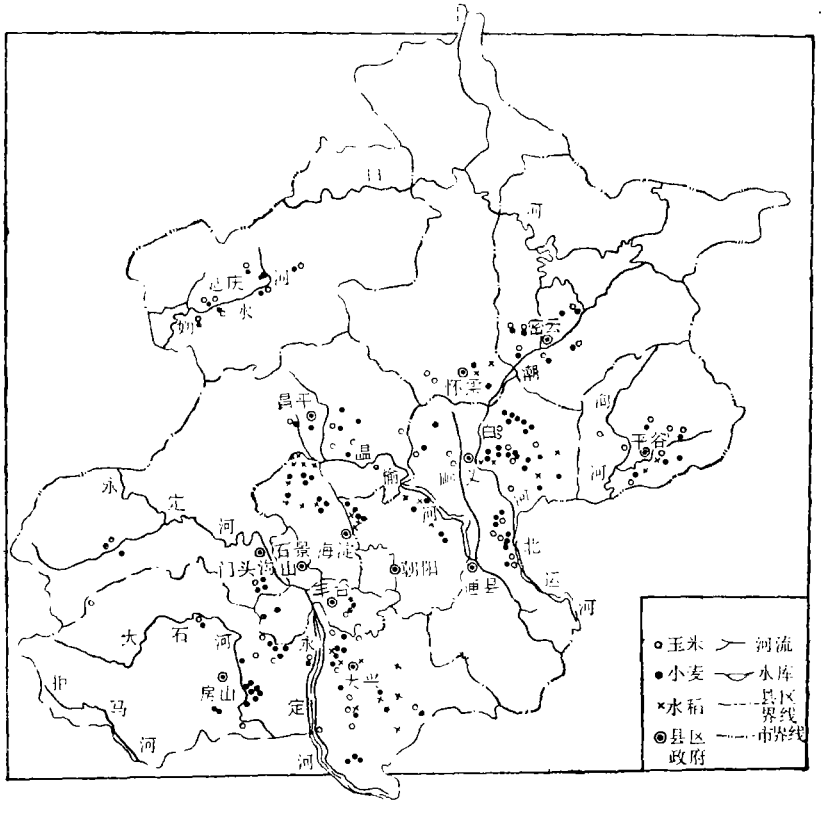

图 1　采样点分布图

二、镍的测定

称取粮食样品 2 克，置于 150ml 锥形瓶中，盖上小漏斗，浸泡过夜，然后在电沙浴上于约 140℃ 消化 1 小时，消化完后定容于 10 ml 容器中.在表 1 所列条件下用石墨炉原子吸收法测定镍[2]. 全部测定在 180-80 型塞曼原子吸收分光光度度计上进行，采用浓度直读方式. 测定波长为 Ni232.0 纳米. 进样量 10μl.

表 1　测定条件

通带宽，nm	0.4
灯电流，ma	12.5
干燥温度，℃	100
干燥时间，S	5
灰化温度，℃	1000
灰化时间，S	10
原子化温度，℃	2700
原子化时间，S	7
载气流量，ml/min	200

为保证测定准确度，每批样品分析都带控制样品. 采用 2.83S 准则控制两个平行样品测定的精密度. 回收率为 89—104%，相对标准偏差最大为 6%.

测定的数据输入 Apple-II 型计算机，用自编的数理统计综合电算程序进行统计处理[3]. 异常值用格鲁布斯准则剔除. 对于样品数 $n < 50$，采用夏皮罗-威尔克法、偏度峰度法和柯尔莫哥洛夫法进行分布类型检验；对 $n > 50$，采用 x^2 检验法、偏度峰度法和柯尔莫洛夫法进行分布类型检验. 根据所属分布类型给出相应的平均值、标准差、变异系数、全距范围、95% 置信区间等.

三、北京地区主要粮食作物中的镍背景值

表 2 列出了北京地区主要粮食作物中的镍含量. 表 3 和 4 分别列出了生长在不同土类和不同流域土壤上主要粮食作物中的镍含量.

表 2　北京地区主要粮食作物中镍含量（ppm）

作　物	样品数	分布类型	平均值	标准差	变异系数	中位值	全距范围	95%置信区间
水稻	21	对数正态分布	0.155	2.1	0.86	0.138	0.048—0.668	0.035—0.690
小麦	53	对数正态分布	0.079	1.36	0.31	0.076	0.046—0.156	0.043—0.146
玉米	40	偏态分布	0.069	0.02	0.29	0.070	0.017—0.114	0.035—0.103

表 3　不同土类生长的小麦、玉米的镍含量（ppm）

土　类	作　物	样品数	分布类型	平均值	标准差	变异系数	全距范围	95%置信区间
褐土	小麦	22	偏态分布	0.090	0.017	0.19	0.046—0.138	0.056—0.124
	玉米	22	偏态分布	0.092	0.016	0.17	0.045—0.168	0.061—0.124
潮土	小麦	31	对数正态分布	0.078	1.35	0.31	0.048—0.156	0.043—0.142
	玉米	20	正态分布	0.061	0.020	0.32	0.017—0.092	0.021—0.101

四、结果讨论

1. 用 t 检验法检验各作物中镍含量的差异性表明[4,5]，水稻中镍含量显著地高于小麦中的镍含量，后者又高于玉米中的镍含量.这同陕西省作物中镍含量的情况相似[1]. 就不同土类而言，潮土上生长的小麦，其镍含量显著地高于在同一土类玉米中的镍含量（$\alpha = 0.01$）；而同在褐土上生长的小麦和玉米中的镍含量无显著性差异. 就不同流域而言，生长在洨河、拒马河、温榆河流域土壤上的小麦和玉米中的镍含量无显著性差异，而生长在永定河和潮白河流域土壤上的小麦中的镍含

表4　不同流域生长的粮食样中的镍含量（ppm）

流　域	作　物	样品数	分布类型	平均值	标准差	变异系数	全距范围	95%置信区间
永定河	小麦	14	正态分布	0.100	0.028	0.27	0.066—0.146	0.045—0.156
	玉米	7	对数正态分布	0.081	1.53	0.45	0.045—0.168	0.035—0.188
洵　河	小麦	4	正态分布	0.085	0.019	0.23	0.060—0.100	0.047—0.123
	玉米	8	正态分布	0.076	0.020	0.26	0.054—0.114	0.036—0.116
拒马河	小麦	2		0.067	0.007	0.11	0.062—0.072	
	玉米	2		0.074	0.017	0.23	0.057—0.091	
温榆河	小麦	15	正态分布	0.064	0.011	0.17	0.046—0.080	0.042—0.086
	玉米	14	正态分布	0.060	0.035	0.51	0.017—0.158	0.001—0.140
	水稻	9	正态分布	0.125	0.051	0.40	0.056—0.200	0.024—0.227
潮白河	小麦	19	对数正态分布	0.085	1.46	0.39	0.050—0.195	0.040—0.182
	玉米	11	正态分布	0.064	0.015	0.23	0.036—0.083	0.034—0.094
	水稻	9	正态分布	0.214	0.119	0.56	0.071—0.384	0.024—0.453

量明显高于玉米中的镍含量（$\alpha = 0.05$）.

2. 对小麦，生长在褐土和潮土上的，其镍含量没有显著性差异；生长在不同流域的，其镍含量高低顺序是：永定河＞潮白河≈洵河＞拒马河≈温榆河.

3. 统计检验表明，生长在褐土上的玉米比生长在潮土上的镍含量高，但生长在不同流域土壤上的玉米，其镍含量虽有差别，但这种差异在统计上则是不显著的（$\alpha = 0.05$）.

参考文献

[1] 陈代中，任尚学，李继云，环境中若干元素的自然背景值及其研究方法，第110—114页，科学出版社，1982年.

[2] 农业环境背景值协作组Cu、Zn、Pb、Cd、Ni专题研究组，农业环境保护研究资料，第一集，第125页，1982年.

[3] 秦建侯、邓勃，余广健，周晓惠，土壤中污染元素背景值的计算机处理，第一届全国计算分析会议报告，(51号)(1985年9月，合肥).

[4] 袁丙、叶兆杰，简明环境统计学，第三章，浙江农业大学、农牧渔业部能源环保办公室.

[5] 高玉堂，环境监测常用统计方法，第33页，原子能出版社，1980年.

沱江干流底栖动物调查及水质生物学评价

杨　昌　述

（自贡市环境科研监测所）

底栖动物大部分终生生活在水体里，水体环境的变化直接影响着它们群落结构的改变，如种类的增减或更替、个体数量的变动等. 利用这些变化，可以监测水体，评价水质.

本文报道了1983年11月和1984年4月沱江底栖动物的种群结构及其变动情况，并根据调查获得的生态学资料应用Beck生物指数、经作者修正的Trent生物指数和Shannon多样性指数对沱江干流水质进行生