

华北平原某些农作物和经济作物中汞的含量

MERCURY CONTENT OF SOME CROPS AND INDUSTRIAL CROPS IN THE NORTH CHINA PLAIN

汞的污染引起植物体中汞含量的增高,研究农作物和经济作物中汞的含量水平,可以帮助我们了解汞进入植物体的途径。我们从农作物和经济作物中汞含量的现状水平出发,研究了我国华北平原农作物和经济作物中汞的含量水平。

1. 样品来源与分析方法

我们于1983年9月和1984年5—6月在华北平原主要农业地区采集了部分农作物和经济作物的样品73个,其中部分样品分析了根、果实和茎等不同部位的汞含量,样品经清理干净、风干处理后,用硝酸-硫酸-五氧化二钒消化,然后用CG-1A型测汞仪测定。

2. 华北平原农作物和经济作物中汞的含量水平

从华北平原农作物现有种类出发,主要分析了粮食作物、油粮作物和蔬菜。经济作物种类较多,包括棉花、烟草、芦苇和各种果树,其中以棉花种植面积最大,限于篇幅,现将29种样品的分析结果列在下表中。

表1 农作物和经济作物中汞的含量 (ppm)

Table 1 Mercury content in the crops and industrial crops (ppm)

作物名称	采样地点	土壤类型	平均值
小麦 (<i>Triticum aestivum</i>)	河北省正定、晋县、大名; 河南省滑县、山西忻县	褐土	0.033
玉米 (<i>Zea mays</i>)	河北省清河; 山东省泰安、东平、济宁、黄河三角洲	潮土、褐土	0.012
小米 (<i>Setaria italica</i>)	河北省献县、清河; 山东省黄河三角洲	潮土	0.014
黄粟 (<i>Panicum miliaceum</i>)	河北省献县	潮土	0.012
高粱 (<i>Sorghum vulgare</i>)	河北省衡水、高唐、临清	潮土	0.009
水稻 (<i>Oryza sativa</i>)	山东省济宁	潮土	0.018
大豆 (<i>Glycine max</i>)	河北省衡水、献县; 山东省东平、平阴、济宁	潮土	0.032
芝麻 (<i>Sesamum indicum</i>)	河北省肃宁、献县	潮土	0.036
花生 (<i>Arachis hypogaea</i>)	河北省献县; 山东肥城	潮土	0.018
红小豆 (<i>Phaseolus angularis</i>)	山东省肥城、鱼池	潮土	0.011
白薯 (<i>Ipomoea batatas</i>)	山东宁阳县	褐土化潮土	0.012
甜菜 (<i>Beta vulgaris</i>)	山东省金乡	潮土	0.014
白菜 (<i>Brassica pekinensis</i>)	河北省晋县	褐土化潮土	0.026
萝卜 (<i>Raphanus sativus</i>)	河北省晋县	褐土化潮土	0.019
向日葵 (<i>Helianthus annuus</i>)	河北省献县	潮土	0.052
棉花 (<i>Gossypium hirsutum</i>)	河北省清河; 山东省聊城、金乡县	潮土、褐土	0.038
大麻 (<i>Cannabis sativa</i>)	山东省金乡	潮土	0.059
蓖麻 (<i>Ricinus communis</i>)	河北省献县; 山东省金乡	潮土	0.019
烟草 (<i>Nicotiana tabacum</i>)	山东省梁山	潮土	0.030

本文于1985年7月15日收到,

续表1

苹 果 (<i>Malus pumila</i>)	山东省宁阳; 河北省晋县	褐土化潮土	0.015
柿 (<i>Diospyros kaki</i>)	山东宁阳	褐土化潮土	0.028
桃 (<i>Prunus persica</i>)	河北省晋县	褐土化潮土	0.025
梨 (<i>Pyrus bretschneideri</i>)	河北省晋县	褐土化潮土	0.015
板栗 (<i>Castanea mollissima</i>)	山东省宁阳; 河南栾川	褐土化潮土	0.019
核 桃 (<i>Juglans regia</i>)	河北省晋县	褐土	0.015
山 楂 (<i>Crataegus pinnatifida</i>)	河北省晋县	褐土化潮土	0.029
葡 萄 (<i>Vitis vinifera</i>)	河北省晋县	褐土化潮土	0.019
枣 (<i>Zizyphus jujuba</i>)	山东省乐陵	潮 土	0.030
芦 苇 (<i>Phragmites communis</i>)	河北省献县、衡水、肥乡; 山东省金乡、东平	潮 土	0.015

从分析结果可以看到,粮食作物叶片中汞的含量在0.009—0.033ppm之间,其中小麦叶片中含量较高,由小麦5个样品的算术平均值得到汞的含量为0.033ppm。高粱叶片中含汞量较低,4个样品的算术平均值为0.009ppm。油料作物叶片中汞的含量为0.018—0.052ppm,其中向日葵叶片较高,花生叶片较低。蔬菜中的含汞量不算高,在0.019—0.026ppm之间。棉花叶片中汞的含量范围是0.036—0.044ppm,4个样品的算术平均值为0.038ppm。芦苇是水生植物,汞的含量为0.006—0.031ppm,6个样品的算术平均值为0.015ppm。各种果树叶片中汞的含量也不算高,苹果树叶片中汞含量为0.015ppm。梨树叶片中汞含量为0.015ppm。桃树为0.025ppm。采自太行山山地核桃树叶片中汞的含量为0.015ppm,山楂叶片为0.029ppm。

日本菠菜和萝卜的含汞量分别为0.039ppm和0.032ppm。海南岛百种热带植物汞的背景值为0.015ppm。华北平原农作物和经济作物中汞含量一般高于热带植物汞的含量,这是因为华北平原长期的沉积,广泛的物质来源以及悠久的耕种历史,使土壤中汞的含量较高,在华北平原地区采集102个剖面的表层土测定结果表明,该地区的汞含量范围为0.010—0.204ppm,算术平均值为0.036ppm。我国华南热带与亚热带土壤中汞的含量范围为0.005—0.200ppm,平均背景值为0.021ppm,属于偏低型地区。

3 华北平原作物不同器官汞的含量水平

汞元素在农作物和经济作物的各个不同的器官中都有累积。其数量随器官不同而有所改变,这与化学元素在植物器官中的生化过程和生理过程有关。在一般情况下,作物叶片累积汞的含量高于根,果实和茎。除汞元素以外,其他元素也有相类似的结果。

由小麦、水稻和芦苇3种不同种类的农作物和经济作物,各主要器官汞的含量水平看出。这3种作物的叶片含汞量都比其他器官含量高。小麦叶片中汞含量为0.040ppm,麦穗的含汞量为0.018ppm,茎的含汞量为0.006ppm。水稻和芦苇都有同样的结果。热带植物中汞也有相同的结果。

4. 结论

华北平原农作物中汞的含量水平是:90%的样品汞的含量在0.020ppm以下,超过0.040ppm的样品不足10%,华北平原农作物和经济作物中叶片对汞的累积高于根、果实和茎。通过73个样品的分析,其含量范围在0.001—0.059ppm之间,算术平均值为 0.020 ± 0.013 ppm,这个数值是华北平原农作物和经济作物的现状水平,因为华北平原有悠久的耕种历史,曾经长期施用含汞农药以及大气污染带来的汞影响,当前难以考虑,只能认为是华北平原目前情况下农作物和经济作物的背景参数。与天津排污灌区的白菜含汞0.048ppm,萝卜含汞0.043ppm和北京附近朝阳区大屯公社污灌的小麦叶片中含汞1.420ppm相比,这个数值是低的。

饶莉丽 王景华

(中国科学院地理所,北京)