

北京市基本农田保护区土地质量地球化学调查与评价试点研究

杨 柯^{1,2,3)}, 魏华玲²⁾, 彭 敏^{2,3)}, 成杭新^{2,3)}, 周国华²⁾, 薄玮²⁾, 刘飞^{1,2,3)},
赵传冬^{2,3)}, 刘应汉^{2,3)}, 李 括^{2,3)}, 聂海峰^{1,2,3)}

1) 中国地质大学地球科学与资源学院, 北京, 100083; 2) 中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所, 河北廊坊, 065000; 3) 中国地质科学院地球表层碳-汞地球化学循环重点实验室, 河北廊坊, 065000

选取北京市大兴区长子营镇基本农田保护区内一处菜地, 开展土地质量调查与评价工作。主要目的是通过查明土壤中 As、Cd、Cr、Cu、Hg、Ni、Pb、Zn, 8 种重金属有害元素和 N、P、K、有机质, 4 种有益元素指标含量变化特点及空间分布特征, 为北京市基本农田保护区土壤地球化学现状提供基础数据, 对土壤质量进行定量和适宜性评价, 为菜园“多产菜, 产好菜”提供科学依据和技术支撑。

1、材料与方法

调查区地处北京市大兴区东南部, 长子营镇东北(图 1), 地理坐标: 东经 $116^{\circ} 37'$, 北纬 $39^{\circ} 42'$ 。区内海拔 10 m 左右, 第四纪沉积环境属于山前冲积扇堆积相。本次调查面积 172 亩, 面积约合 0.11 km^2 。

调查区成土母质为第四纪疏松沉积物, 包括全新和晚更新世的冲积物和洪积物, 土壤类型主要为潮土。由于成土时间短, 其理化性质受母质来源及质地构型的制约, 但由于耕作历史悠久, 表层土熟化过程较为明显, 是平原区适种性广的土壤。土地利用类型主要为菜地, 还有部分林地。

采用网格化布点(图 1), 兼顾实际样地分布情况的方法采集土壤样品。表层土壤采样密度为 1 个点/ 250 m^2 , 每个土壤样品单独送样分析。采集代表采样网格主要类型的土壤。

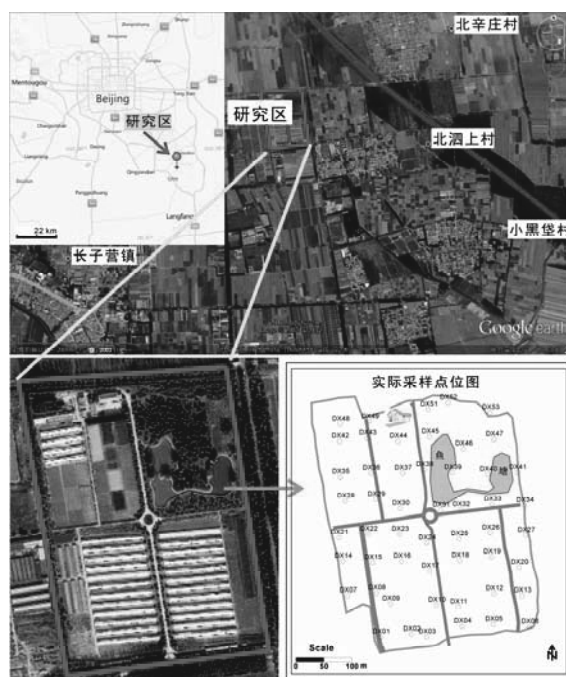


图 1 研究区地理位置与采样点布置图

2、结果

对照《土壤环境质量标准》(GB15618-1995), 采用“极限法”对土壤环境质量进行评价。即每个地块的环境质量等同于土壤中 As、Cd、Cr、Cu、Hg、Ni、Pb、Zn, 8 种重金属中单元素划分出的环境质量最差的等别。调查结果显示, 该蔬菜基地以 I、II 级土壤为主, 土地质量总体较好。但重金属 Cd 有超标现象, 存在潜在的生态危害。大棚内土壤 Cd 含量高于露地(图 2), 各种用地类型中 Cd 含量如图 3 所示。

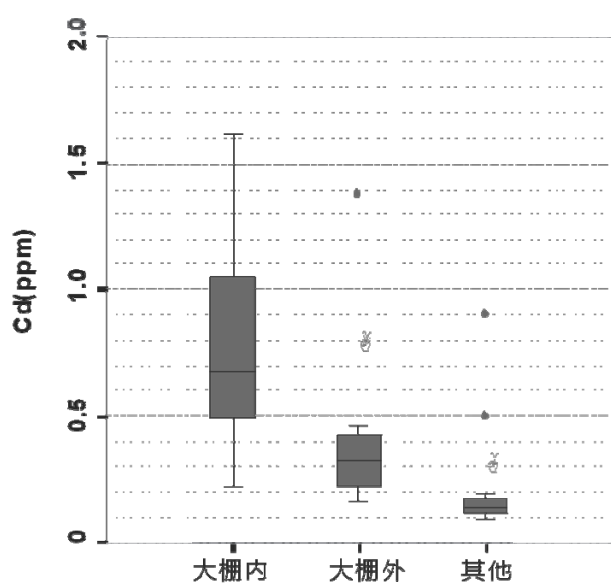


图2 大棚内外 Cd 含量对比

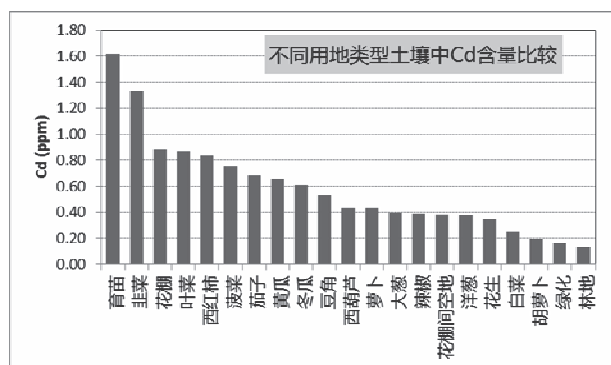


图3 不同用地类型中 Cd 含量

采用《农产品安全质量 无公害蔬菜产地环境要求》(GB/T 18407.1-2001)、《绿色食品 产地环境技术条件》(NY/T 391-2000)标准,依据作物种类,根据土壤 Hg、Cd、As、Cr、Cu、Pb 含量等指标,以取严不取宽为原则选用标准值,评价土壤种植无公害、绿色农产品的环境适宜性。评价时采用一票否决法,即当有一个重金属元素超标,就判定其不符合绿色农产品产地要求。

评价结果显示,该蔬菜基地土壤情况良好(图4),以绿色食品产地和无公害蔬菜产地为主,适宜种植绿色无公害蔬菜。土壤肥力状况较好,适当增加有机质的输入,将更有利于蔬菜的种植。

陆生蔬菜中,按对 Cd 富集能力的强弱,大致

可分为3类。I类对Cd的吸收富集能力最强,主要为叶菜类,如空心菜、芹菜叶、菠菜、莴笋、大白菜、油菜、葱、小白菜;II类对Cd的吸收富集能力中等,如茄子、毛豆、萝卜、番茄等;III类蔬菜可食部分对Cd的吸收累积能力最弱,蔬菜中Cd的积累较少,即便种植在Cd含量相对较高的土壤中,其可食部分吸收的Cd也不容易超标,如豇豆、黄瓜、包心菜、西兰花、茭白、丝瓜、蒲瓜、冬瓜等。因此,在种植蔬菜时,可以适当根据土壤中Cd含量分布情况选择种植对Cd富集能力弱的品种,以降低生产出作物中重金属含量超标的可能性。

土壤Cd已达国家土壤环境标准,甚至超III级标准,建议下一步研究对该区域产出的农产品Cd是否超标作进一步调查核实;查明Cd的输入来源,严格控制Cd元素输入量,并根据不同作物对Cd元素的耐受性对农业种植进行合理布局。



图4 绿色、无公害蔬菜产地分布图