



广饶县蔬菜基地生态地质环境研究

蔡有兄, 孙斌, 郑丽爽

(山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014)

摘要: 为了解广饶县蔬菜基地生态地质环境质量, 通过对水、土环境质量现状进行调查, 重点研究了四大蔬菜基地的生态地质环境特征, 结果表明四大蔬菜基地生态环境质量相对较好, 蔬菜质量也达到无公害标准。发现在花官乡及稻庄镇存在土壤硒元素富集区, 大蒜及芹菜中硒元素含量也较高, 对引导当地绿色高效生态农业发展具有重大意义。

关键词: 硒; 蔬菜基地; 生态地质; 环境质量; 广饶县

中图分类号: S155.4; S641

文献标识码: B

山东省东营市广饶县水资源及土地资源基础条件较好, 有利于当地农业经济发展。可近几年随着工业化和城市化发展, 水、土壤环境质量逐渐恶化, 并遭受不同程度污染, 当污染物被蔬菜吸收, 不但破坏产品品质, 还间接威胁到人类健康, 不利于当地绿色生态农业可持续性发展。为保证蔬菜质量安全, 保障人民饮食健康, 引导当地高效生态农业的发展, 在全县范围尤其针对蔬菜基地开展生态环境地质调查研究是十分必要的, 它对于了解生态环境质量现状, 促进绿色蔬菜基地建立及生态环境保护具有重要意义^①。

1 生态地质环境背景条件

1.1 地形地貌

广饶县位于泰沂山北麓山前冲积平原与黄河三角洲交接地带, 地势由西南向东北倾斜, 绝大部分地区的地面标高为 3.5 ~ 15 m, 地形起伏不大。地貌以微地貌为主, 分为缓岗、微斜平地、浅平洼地、滨海滩地、河流阶地等地貌类型。

1.2 地质条件

浅部地层主要为新近纪明化镇组和第四系。新近系顶板埋深 170 ~ 300 m, 中部岩性以粉质粘土、粘土为主, 砂层主要为中细砂和中粗砂, 北部岩性以

粘土和粉质粘土为主, 砂层主要为粉细砂, 局部见中砂。第四系厚度由东南向西北逐渐增大, 最大达 300 m 左右, 岩性以粉质粘土、粉土为主, 砂层以粉细砂和细砂为主。

1.3 水文地质条件

区内具开发利用价值的地下水主要为松散岩类孔隙水。含水层组可划分为浅层潜水-微承压水含水岩组、中深层承压水含水岩组和深层承压水含水岩组。浅层潜水-微承压水, 由南部全淡水向北逐渐过渡为淡-咸-淡和咸水; 中深层承压水以淡水为主, 只有北部陈官庄-丁庄一线由微咸水向咸水过渡; 深层承压水在区内全为淡水。

2 水环境条件

2.1 地表水

区内地表水资源较为丰富, 主要分布于北部的小清河、织女河、支脉沟、引黄干渠等诸多河流、沟渠中, 是北部地下咸水区农田灌溉用水的主要来源, 其水质的优劣直接对作物品质产生影响。区内地表水体均遭受不同程度污染(表 1), 主要污染物为石油类、COD、和重金属元素 Cd, 其他元素虽有检出, 但不超过地表水 V 类或 IV 类水标准, 作为灌溉用水的适宜性为基本适宜。

收稿日期: 2013-04-27; 修订日期: 2013-05-29; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 蔡有兄(1975—), 女, 青海湟中人, 工程师, 主要从事水文地质、工程地质和环境地质工作; E-mail: bocaiyu_2009@sina.com。

①山东省地矿工程勘察院, 山东省广饶县农业生态地质调查研究报告, 2006 年。

表1 广饶县地表水环境质量

河流	地表水质量	超标元素	灌溉适宜性	备注
黄河	总体Ⅳ类	NO ₃ ⁻ , F ⁻ , Hg	适宜	
小清河	总体符合Ⅳ类	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , F ⁻ , Hg 和石油类 Cd	总体适宜局部差	丁庄镇三岔河口段 Cd 超标6倍
支脉河	总体符合Ⅳ类	NO ₃ ⁻	基本适宜	
阳河	总体Ⅴ类	NH ₄ ⁺ , HPO ₄ ²⁻ 和石油类	适宜性差	石油类超标7倍
织女河	总体Ⅴ类	COD, NH ₄ ⁺ 和 NO ₃ ⁻	适宜性差	COD 超标2倍

2.2 地下水

区内地下水按矿化度可分为咸水和淡水。咸水区主要分布于北部和东北部广大地区,矿化度一般超过地下水Ⅴ类质量标准,目前开发利用程度低。淡水区主要分布于中南部,地下水质量总体较差,沿淄河向两侧方向水质逐渐变好,NO₃⁻, NO₂⁻, 总硬度, 矿化度, Cl⁻, SO₄²⁻ 等不同程度超标,但基本符合灌溉用水标准。

3 土壤环境条件

3.1 土壤环境特征

为了解土壤环境本底值及浅表层土壤环境采用分层取样。第Ⅰ环境样品采集深度为150~200cm,此深度基本属于未受人类活动影响的原始环境。第Ⅱ环境样品采集深度为0~20cm,该环境是蔬菜赖以生存的重要层位,同时也受人类活动影响最大^[1]。

该区土壤中地球化学元素含量与寿光蔬菜基地土壤环境相比,Fe, Mg, Ca, Mo 元素含量均较高,尤其Se元素在浅表层土壤中含量明显高于寿光蔬菜基地^[2]。该区表层土壤与环境背景值(第Ⅰ环境)相比,土壤中Se, Sr, Zn, B, Mo, Cu 元素含量明显较高。表层土壤微量元素中铁、钠、镁等达丰富水平,硒、铜为一般—丰富水平,钼、硼、锰、钙、锌元素呈一般水平(表2)。

3.2 土壤肥力特征

根据该区土壤环境特征及蔬菜生长所需的元素,选取有效氮、速效磷、速效钾及有机质进行土壤肥力综合评价,评价结果如图1所示。

(1)土壤肥力良好区:主要分布在广饶县域西侧及东侧地区涵盖广饶镇、李鹊镇、石村镇、花官乡部分地区,还有丁庄镇、西刘桥乡、码头乡、稻庄镇、

大

表2 土壤化学元素含量表(10⁻⁶)

元素	第Ⅰ环境	第Ⅱ环境	寿光蔬菜基地	元素	第Ⅰ环境	第Ⅱ环境	寿光蔬菜基地
Fe	29037	29087.8	25807	N	454.762		984.67
Mn	587.115	566.76	1067	P	235.48		2213.33
Cu	20.54	26.97	36	K	19987	19845	21240
Zn	56.06	60.68	102.73	Na	13352	12862	15220
Ca	35087	31516.9	13787	Mo	1.082	1.275	0.898
Mg	12174	12084	10447	Sr	184.10	189.61	
B	38.87	44.7657	64.33	Li	33.346	31.535	
Se	0.169	0.2512	0.168	Si	183511	181720	

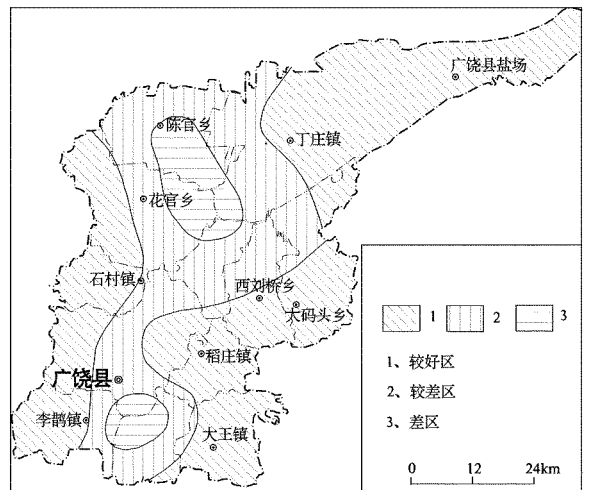


图1 广饶县土壤肥力评价结果图

王镇大部地区。

(2)土壤肥力较差区:主要分布在广饶县域的中部地带,呈条带状分布,两侧为肥力较好区。

(3)土壤肥力差区:主要分布在广饶县域的陈官乡南、花官乡东以及广饶县城东南部一带。

3.3 土壤质量特征

人类生产、经济活动极易干扰土壤环境,增加土壤中污染物的含量,为了解土壤污染现状,选取锌、汞、铬、砷、铜、铅、镉、六六六、滴滴涕作为评价因子进行综合评价。评价结果如图2所示。

(1)良好区:主要分布于陈官乡—石村镇—广饶县城一线以西和东青高速(广饶境内)中段两侧4km范围内,其面积占全区总面积的34.57%。大蒜种植、西红柿种植、胡萝卜种植主要集中在该区。

(2)较好区:呈南北条带状分布于东青高速(广饶境内)西、陈官乡—石村镇—广饶县城一线东的狭长地带和东部大码头乡以东、以北地区,其面积占全区总面积的36.29%。大蒜种植、西红柿种植、芹

菜种植在该区也有较大面积的分布,其中芹菜种植集中分布于该区。

(3)较差区:主要分布于北部丁庄镇一带、石村镇南和东南大王镇一带,其面积占全区总面积的10.53%。该区目前尚未有蔬菜种植基地分布。

(4)差区:主要分布于东北部的广大区域和东南大王镇一带,其面积占全区总面积的18.61%。其中东北部为盐碱地的主要分布区和广饶盐场所在地。该区目前尚未有蔬菜种植基地分布。

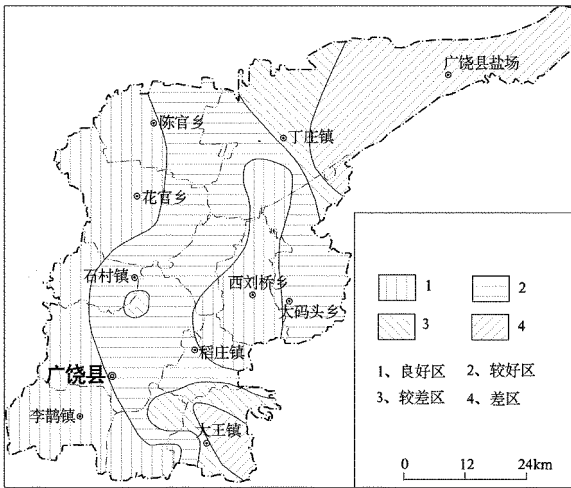


图2 广饶县土壤环境质量评价结果图

4 蔬菜基地及蔬菜中硒元素富集特征

4.1 花官乡大蒜基地

花官乡大蒜种植区的浅层地下水属咸水,不宜农田灌溉,灌溉用水来源主要引黄河水,黄河水质完全符合《无公害食品蔬菜产地环境条件》对灌溉水质量的要求,适宜农田灌溉。土壤环境整体背景较好,土壤重金属元素指标均符合无公害蔬菜产地土壤环境质量要求。土壤中 Mo, Se, Ca, Mg 及 Sr 元素及 CEC 含量较高,尤其是 Se 元素在种植区有一块较富集区域(图3),含量大于 0.28 mg/kg。土壤中的 Se, Ca, Mg, Sr 元素与大蒜、蒜薹中相关元素呈正相关。大蒜和蒜薹绝大多数可达到无公害标准;但 Pb 指标超标,未达到绿色蔬菜标准。

4.2 大王镇西红柿基地

大王镇西营村西红柿种植区地表水资源贫乏,灌溉用水主要开采淄河冲积扇地下水,地下水水质完全符合《无公害食品蔬菜产地环境条件》对灌溉水质量的要求,适宜农田灌溉。土壤环境整体背景良

好,土壤重金属元素指标均符合无公害蔬菜产地土

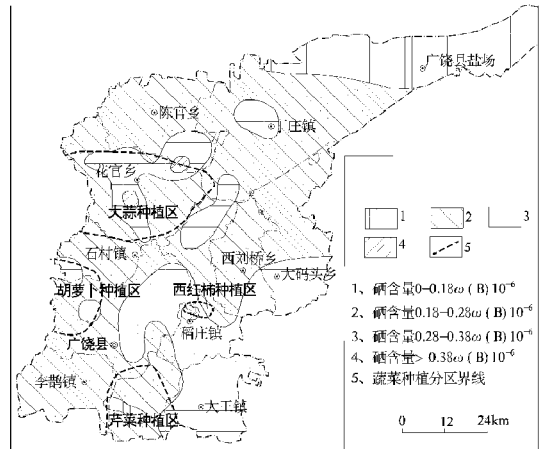


图3 浅层土壤硒元素分布图

壤环境质量要求,无一超标。该区所取西红柿样品绝大多数可达到无公害标准;但 Cd 指标超标,大部分未能达到绿色蔬菜标准。

4.3 广饶镇胡萝卜基地

广饶镇西十里铺村胡萝卜种植基地地表水资源较贫乏,灌溉用水以开采地下水为主,地下水水质完全符合《无公害食品蔬菜产地环境条件》对灌溉水质量的要求,适宜农田灌溉。土壤重金属元素指标均符合无公害蔬菜产地土壤环境质量要求。胡萝卜中的有益元素 Ca 和 Mg 含量较高,微量元素中 Si 和 Fe 含量较高。该次所取胡萝卜样品达到无公害标准;但 Pb 指标超标,未能达到绿色蔬菜标准。

4.4 稻庄镇芹菜基地

稻庄镇阎口村芹菜种植区灌溉用水以开采地下水为主,地下水水质完全符合《无公害食品蔬菜产地环境条件》对灌溉水质量的要求,适宜农田灌溉。土壤重金属元素指标均符合无公害蔬菜产地土壤环境质量要求,无一超标。芹菜中有益元素 Ca 和 Mg 含量最高,微量元素 Si 元素含量最高。本次所取芹菜样品达到无公害标准;但 Hg 指标超标,未能达到绿色蔬菜标准。

4.5 硒元素富集重大发现

该区浅层土壤中硒元素含量为 0.13 ~ 0.41 mg/kg,平均含量为 0.25 mg/kg。目前我国尚未有土壤中硒含量划分标准,结合国内有关研究成果^[3,4],将硒含量大于 0.28 mg/kg 的区域划定为较富集区,其主要分布在花官乡大蒜种植区、稻庄镇和

大王镇大部区域及码头乡南部地区(图3),面积约290 km²。其中,花官乡大蒜种植区硒元素尤为富集,含量大于0.38 mg/kg,面积约为60.15 km²,此区适宜高效生态农业发展。而稻庄镇和大王镇部分地区,第二产业已成规模,工业园区密集,不利于高效生态农业发展。

该区各蔬菜中硒含量也不尽相同(图4),为0.006~0.076 mg/kg。根据农作物硒含量划分标准^[5],大蒜的硒含量达到了高硒等级,蒜薹的硒含量为足硒等级,西红柿的硒含量为缺硒等级,胡萝卜的硒含量为边缘等级,芹菜的硒含量为足硒等级。

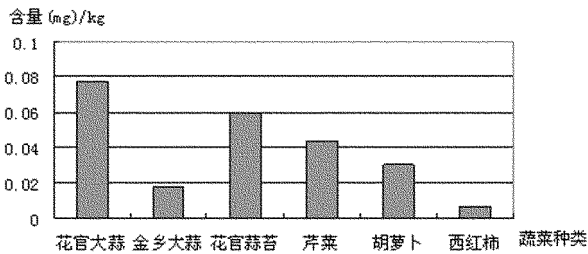


图4 硒元素在蔬菜中的含量图

从土壤及蔬菜硒含量特征看,花官乡大蒜、蒜薹中硒元素和土壤中硒元素含量呈正相关,稻庄镇芹菜中硒元素和土壤中硒元素含量也呈正相关。但统筹考虑人类活动影响,花官乡大蒜种植基地具备高效绿色生态农业发展的基础条件,在生态环境进一步改善之后,可以推进绿色富硒大蒜品牌建设,进一步推向国际市场;而稻庄镇芹菜种植基地则需要投入更多生态环境保护措施,才能达到绿色蔬菜标准。

5 结语

(1)广饶县地表水资源相对丰富,地表水受到不同程度污染,但作为农业灌溉用水基本适宜,部分河流中个别污染物超标严重,灌溉适宜性差。

(2)广饶县土壤环境质量总体较好,全县70%以上面积属于土壤环境良好区及较好区,四大蔬菜基地土壤环境质量基本属于土壤环境良好区,土壤环境差区主要分布于丁庄镇东北及大王镇东南一带。

(3)四大蔬菜基地水土环境相对较好,种植的蔬菜达到了无公害标准;但蔬菜中Pb, Cd, Hg有不同程度超标,均未能达到绿色蔬菜标准。

(4)在花官乡大蒜种植基地及稻庄镇芹菜基地分别发现土壤硒元素富集区,同时大蒜中硒含量达到了高硒级别,芹菜中硒含量也达到了足硒级别。

(5)加强对蔬菜基地生态环境保护与治理,尤其针对花官乡大蒜种植基地应进一步提高生态环境质量,推进绿色富硒大蒜基地建设,建立蔬菜生态环境保护区,引导高效生态农业发展。

参考文献:

- [1] GB15618-1995. 土壤环境质量标准[S].
- [2] 王俊兰,曲建民,付恩光,等. 寿光市蔬菜品质与农业地质背景关系[J]. 山东国土资源, 2008, 24(3).
- [3] 郇逸根,董岩翔,郑洁,等. 浙江富硒土壤资源调查与评价[J]. 第四纪研究, 2005, 25(3): 323-330.
- [4] 宋明义,蔡子华,黄春雷,等. 杭嘉湖平原区富硒土壤特征与成因分析[J]. 广东微量元素科学, 2011, 18(8): 20-27.
- [5] 席冬梅. 云南省主要反刍家畜饲养基地土壤硒含量、分布及其影响因素研究[J]. 云南农业大学学报, 2007, 22(4): 531-536.

Research on Eco-geological Environment of Vegetable Base in Guangrao County

CAI Youxiong, SUN Bin, ZHENG Lishuang

(Shandong Geo-engineering Exploration Institute, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: In order to investigate eco-geological environment quality of vegetable bases in Guangrao county, through survey on present environmental quality of water and soil, eco-geological environment characteristic of four vegetable bases have been mainly studied. It is showed that the eco-geological environment quality of four vegetable bases is relatively good. Begetable qualityIt can reach non-environmental pollution standard. It is founded that there are enrichment areas of selenium element on both Huaguan and Daozhuang town, which enriches selenium element in garlic and celery. It is meanful to guide the development of green high efficient ecological agriculture.

Key words: Selenium; vegetable base; eco-geological environment quality; Guangrao county