

安溪县茶园土壤和灌溉水环境质量评价

廖金成

(安溪县农村环保能源站, 福建 安溪 362400)

摘要:为掌握全县茶叶生长的土壤和灌溉水环境质量,明确安溪茶产业未来的拓展战略与发展方向,2009年在安溪县茶叶主产区选择具有代表性的茶园设立3个监测点,对监测点土壤和灌溉水的重金属污染物含量进行检测,并采用单因子指数法和综合污染指数法进行综合评价。结果表明:3个监测点茶园的土壤和灌溉水环境均未受到重金属污染,全部达到清洁水平。以此,表明安溪茶叶主产区的土壤和灌溉水环境质量都能满足发展无公害茶叶生产的标准要求。

关键词:茶园;土壤;灌溉水;质量评价;福建安溪

中图分类号:X820.2

文献标志码:A

文章编号:1005-4944(2013)05-0072-04

Environmental Quality Evaluation of Soil and Irrigation Water of Tea Garden in Anxi County, China

LIAO Jin-cheng

(Rural Environment and Energy Station of Anxi County, Anxi 362400, China)

Abstract: Anxi County in Fujian Province is a famous tea producing area in China. In order to make clear the heavy metal content of soil and irrigation water of tea garden, three monitoring points in some typical tea gardens in Anxi County were selected, and the single factor index method and the integrated pollution index method were used to evaluate the environmental quality. The results showed the environmental quality of soil and irrigation water in that three monitoring points all reached the clear-level, which indicated that the environmental quality of soil and irrigation water in Anxi County could meet the demand for pollution-free tea production.

Keywords: tea garden; soil; irrigation water; quality evaluation; Anxi County of Fujian Province

茶叶作为一种传统健康饮品,已成为当今国际时尚的饮品。随着绿色食品安全体系的不断完善,人们对茶叶的质量要求越来越高。安溪县是我国最大的乌龙茶主产区,是名茶铁观音、黄金桂的发源地,全县现有茶园面积4万 hm^2 ,涉茶人口占80%以上,年产茶叶6.7万t,涉茶总产值101亿元,茶叶畅销全国各地及世界100多个国家和地区。鉴于安溪茶业在整个茶行业中的特殊地位,如何做好茶叶生产基地的源头质量安全问题,已成为全县共同重视与关注的焦点。为进一步掌握全县茶叶生长环境质量,加快发展无公害茶叶进程,提升茶叶的市场竞争力,安溪县于2009年在茶叶主产区选择具有代表性的茶园设立了3个监测点,进行茶叶基地土壤和灌溉水重金属污染状况调查检测。长期鉴定环境污染程度,对于茶叶产业可持

续发展和保障人类健康有着十分重要的意义^[1]。本文就2012年3个茶叶监测点的土壤和灌溉水进行检测,并对其环境质量进行综合评价,以此为安溪无公害茶叶和有机茶叶发展提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 样品采集方法

土壤和灌溉水检测样品采集地址是在全县具有代表性的西坪镇尧阳村、蓬莱镇美滨村、剑斗镇后山场等3个茶叶生态环境监测点(见图1),本监测点依据福建省农业厅发布的《福建省农产品产地监测点项目》。福建省农业厅规定:监测点所采集的土壤、灌溉水样品全部委托三明市农产品检测中心检测。

1.1.1 土壤样品采集

土壤样品在茶叶(秋茶)收获后采集,以监测点为监测单元,每个监测单元布设3个采样点,采样点设在土壤自然状态良好、地面平坦、各种因素都相对稳定并具有代表性的地块,3个监测点取9个土壤样

收稿日期:2013-05-22

基金项目:福建省农业厅农产品产地监测点项目(stjc200905)

作者简介:廖金成(1957—),男,福建安溪人,高级农艺师,长期从事农业环保和农村能源的研究与推广工作。

E-mail:ljc0708@163.com



图 1 茶叶监测点分布图

品。为了保证土壤样品的准确性,采用梅花点法取样,每个采样点设分点 10 个,采样时不锈钢铲挖掘 0~20 cm 的耕层剖面后,用竹片采取土壤样品,现场混匀后采用四分法去除多余的土壤,保留 1 kg 土壤样品于塑料袋中,并放上内外记录标签,当日把取回土样摊开置于木盘放于专用房晾干,后统一送检。

1.1.2 灌溉水样品采集

灌溉水样品采集与土样采集同时进行,采集茶园引沟渠水源,每个取水点设在茶园的进水口处,并设置样点标志物,以保证每次取样的准确度,3 个监测点只有 6 个进水口,因此每次采集水样 6 个。采用瞬时采样法,每次每个取水口采样量约为 5 L,现场测定灌溉水 pH 值,再从中取 1 L 分装 2 瓶,其中 1 瓶送检、1 瓶留样,并贴好标签,水样取好后,马上冰冻保存,然后与土样一起送检。

1.2 检测内容与方法

根据福建省三明市农产品检测中心介绍,主要检测土壤和灌溉水样品中的 Cu、Hg、As、Cr、Cd 和 Pb 等重金属污染物含量。

土壤测定方法:pH 值采用玻璃电极法(GB/T 6920),As 采用二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法(GB/T 17134),Hg 采用冷原子吸收分光光度法(GB/T 17136),Cu、Cr 采用火焰原子吸收分光光度法(GB/T 17137),Pb、Cd 采用石墨炉原子吸收分光光度法(GB/T 17141)。

灌溉水测定方法:pH 值采用玻璃电极法(GB/T 6920),六价铬采用二苯碳酰二肼分光光度法(GB/T 7467),总汞采用冷原子吸收分光光度法(GB/T 7468),总铜、总铅、总镉采用原子吸收分光光度法(GB/T 7479),总砷采用二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法(GB/T 7485)^[2]。

1.3 评价方法与标准^[3]

土壤和灌溉水都是采取单项污染因子和综合污染指数相结合的方法对茶园环境质量进行综合评价。其计算公式如下:

单项污染指数法公式为: $P_i = C_i/S_i$

式中: P_i 为土壤中污染物 i 的单项污染指数; C_i 为土壤中污染物 i 的实测数据; S_i 为污染物 i 的评价标准。

综合污染指数公式为: $P_{综} = [1/2(P_{最大}^2 + P_{平均}^2)]^{1/2}$

式中: $P_{综}$ 为综合污染指数; $P_{最大}$ 为单项污染指数最高值; $P_{平均}$ 为评价单项污染指数的算术平均值。

依据检测结果,参照《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)及《农田灌溉水质标准》(GB 5084—2005)规定的各项限量指标(表 1)进行计算与评价。

1.3.1 土壤评价标准

应用计算公式计算出土壤单项污染指数和综合污染指数,再参照茶园土壤综合污染指数分级标准(表 2)进行等级划定评价。

1.3.2 灌溉水评价标准

根据《农用水源环境质量分级标准》(NY/T

表1 茶園環境污染物限量指標(mg·kg⁻¹)

項目	級別	Cu	Hg	As	Cr	Cd	Pb
土壤限量值	1級	—	≤0.150	≤15.0	≤90.0	≤0.200	≤35.0
	2級	≤150.0	≤0.300	≤40.0	≤150.0	≤0.300	≤250.0
		≤200.0	≤0.500	≤30.0	≤200.0	≤0.300	≤300.0
		≤200.0	≤1.000	≤25.0	≤250.0	≤0.600	≤350.0
	3級	≤400.0	≤1.500	≤40.0	≤300.0	≤1.000	≤500.0
		灌溉水限量值	≤1.0	≤0.001	≤0.1	≤0.1	≤0.01

注:pH值土壤限量值分級分別為自然背景值、<6.5、6.5~7.5、>7.5,灌溉水限量值為5.5~8.5。

表2 茶園土壤綜合污染指數分級標準

等級劃定	綜合污染指數	污染程度	污染水平
1	≤0.7	安全	清潔
2	0.7~1.0	警戒限	尚清潔
3	1.0~2.0	輕污染	作物開始污染
4	2.0~3.0	中污染	土壤、作物均受到污染
5	≥3.0	重污染	土壤、作物受污染已相當嚴重

396—2000)來評價茶園灌溉水的重金屬污染程度與水平,其綜合污染指數劃分標準見表3。

2 結果與分析

根據三明市農產品檢測中心提供的檢測數據,以單項污染指數法和綜合污染指數法進行計算,參照土壤和灌溉水的分級標準,對3個監測點的環境質量進

表3 灌溉水綜合污染指數分級標準

等級劃定	綜合污染指數	污染程度	污染水平
1	≤0.5	清潔	清潔
2	0.5~1.0	尚清潔	標準限量內
3	≥1.0	污染	超出警戒水平

行評價。

2.1 土壤評價結果

根據檢測數據,以國家一級土壤為評價標準,運用單因子污染指數法計算。評價結果(表4)表明,土壤中Cu的單因子污染指數為0.04~0.15;Hg的單因子污染指數為0.40~0.90;As的單因子污染指數為0.14~0.72;Cr的單因子污染指數為0.12~0.68;Cd的單因子污染指數為0.01~0.76;Pb的單因子污染指數為0.18~0.52。上述的單因子污染指數值均小於1,表示土壤未受污染。

從綜合污染指數法計算結果(表4)來看,9個土壤樣品的綜合污染指數($P_{綜}$)均小於0.7。對照土壤污染指數分級標準(表2),表明9個土壤環境質量達到一級標準,污染程度為安全,污染水平為清潔。

2.2 灌溉水評價結果

根據檢測數據,以灌溉水限量值為標準,運用單因子污染指數法和綜合污染指數法來計算評價結果,從表5可以看出,3個監測點6個灌溉水樣品的單項污染指數都小於1,最大污染指數只有0.04,表明灌溉水沒有受到污染。綜合污染指數全都小於0.5,指數範圍在0.031~0.032之間,灌溉水質量均為一級,達到

表4 土壤單項污染指數和綜合污染指數及評價結果

取樣地點	污染指數(P_i)							$P_{綜}$	污染程度	
	Cu	Hg	As	Cr	Cd	Pb	平均值			最大數
堯陽村三落	0.09	0.45	0.14	0.14	0.16	0.29	0.21	0.45	0.35	清潔
堯陽村欄杆	0.07	0.71	0.21	0.16	0.05	0.29	0.25	0.71	0.53	清潔
堯陽村候坑	0.06	0.87	0.24	0.12	0.76	0.28	0.39	0.87	0.67	清潔
后山場大嶺	0.15	0.41	0.16	0.68	0.11	0.28	0.30	0.68	0.53	清潔
后山場公社樓	0.10	0.40	0.18	0.51	0.01	0.18	0.23	0.51	0.40	清潔
后山場柑桔園	0.04	0.52	0.72	0.34	0.03	0.18	0.31	0.72	0.55	清潔
美濱村大周墓	0.09	0.90	0.25	0.22	0.24	0.52	0.37	0.90	0.69	清潔
美濱村洋園	0.08	0.86	0.28	0.15	0.40	0.52	0.38	0.86	0.66	清潔
美濱村新山頂	0.05	0.42	0.64	0.19	0.01	0.27	0.26	0.64	0.49	清潔

表5 灌溉水单项污染指数和综合污染指数及评价结果

取样点	污染指数(P_i)								$P_{综}$	污染程度
	总铜	总汞	总砷	总铬(六价)	总镉	总铅	平均值	最大数		
尧阳村三落	0.03	0.010	0.002	0.040	0.011	0.012 6	0.017 6	0.040	0.031	清洁
尧阳村栏杆	0.03	0.010	0.002	0.040	0.010	0.028 9	0.020 2	0.040	0.032	清洁
后山场大岫	0.03	0.015	0.002	0.040	0.010	0.031 8	0.021 5	0.040	0.032	清洁
美滨村大周墓	0.03	0.010	0.002	0.040	0.012	0.022 9	0.019 5	0.040	0.032	清洁
美滨村洋园	0.03	0.010	0.002	0.040	0.014	0.034 0	0.021 7	0.040	0.032	清洁
美滨村新山顶	0.03	0.010	0.002	0.040	0.017	0.034 9	0.022 3	0.040	0.032	清洁

安全清洁水平。

3 结论

(1)安溪设立的3个监测点,9个取样点的土壤污染物含量水平相差不大,土壤环境质量都达到国家《土壤环境质量标准》一级限值、《食用农产品产地环境质量评价标准》的要求,全部在土壤环境的限量指标之内,符合无公害生产基地环境质量标准,有的达到发展有机茶叶生产条件^[4]。

(2)从6个灌溉水的质量评价结果来看,都达到国家《农田灌溉水质标准》和其他水环境质量评价标准的要求。单项污染指数最大值只有0.04,综合污染指数最大值只有0.032,灌溉水的环境质量相当清洁,具备了发展有机茶叶的环境质量与条件要求。

(3)由于3个监测点是具有代表性的茶园,通过对其环境质量评价,也能充分说明安溪茶产业的土壤和灌溉水环境质量也是安全清洁的,对于推进安溪绿色茶产业的发展具有良好基础。

参考文献:

- [1] 王冬艳,田艳芬,陆红.吉林省主要大豆种植区土壤重金属污染评价[J].吉林地质,2002,21(增刊1):119-122.
- [2] 胡梅,张雪琴.临洮县无公害蔬菜基地上土壤重金属污染状况评价[J].农业环境与发展,2008(5):129-131.
- [3] 刘凤枝.农业环境监测实用手册[M].北京:中国标准出版社,2001:2-54.
- [4] 郭雅玲,王果,罗丹,等.福建省铁观音茶园土壤中铅、镉、砷、汞、铜、氟的环境质量现状分析[J].中国生态农业学报,2011,19(3):676-681.

欢迎订阅 2014 年《农产品质量与安全》

中国科技核心期刊

主管:中华人民共和国农业部

主办:中国农业科学院

支持单位:农业部农产品质量安全监管局

协办单位:农业部农产品质量安全中心

中国绿色食品发展中心

承办单位:中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所

主要栏目:本刊特稿、本刊专稿、政策法规、质量安全监管、无公害农产品、绿色食品、有机农产品、农产品地理标志、农业标准化、检验检测、学科建设与发展、研究与探讨、安全生产技术、地方经验交流、海外博览、农业标准公告、信息与动态等。

读者对象:与农产品质量安全、农业质量标准和检验检测有关的各级行政管理、科研教学、检验监测、技术推广、生产企业等部门的相关人员。

本刊为双月刊,逢双月10日出版。大16开本,彩色四封,80页。全国各地邮局(所)均可订阅,也可直接到本刊编辑部办理订阅手续。邮发代号:82-223。每册定价:10.00元,全年共60.00元。

通讯地址:北京市中关村南大街12号 中国农科院质标所《农产品质量与安全》编辑部

邮政编码:100081

联系电话/传真:(010)82106521、82106522

E-mail:aqs@caas.cn

欢迎各界朋友订阅、赐稿和刊登广告