



慈溪市土壤环境质量 与农产品安全生产对策

◆ 陆 宏 许登坤 厉仁安 诸永高 主编

浙江大學出版社

慈溪市土壤环境质量 与农产品安全生产对策

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

慈溪市土壤环境质量与农产品安全生产对策 / 陆宏, 厉仁安, 许登坤, 诸永高主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2005. 4

ISBN 7-900691-12-X

I. 慈... II. 陆... III. 土壤环境—文集 IV. G224

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 078163 号

责任编辑 王大根

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 8.25

插 页 8

字 数 240 千

版 印 次 2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-900691-12-X/G·224

定 价 30.00 元

(著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究)

浙江省慈溪市“十五”重大科技项目
《慈溪市土壤环境质量与农产品安全生产对策研究》

组织部门:慈溪市科技局

承担单位:慈溪市农业局

浙江大学环境与资源学院

项目策划:许登坤

项目负责人:诸永高

项目技术负责人:陆 宏 厉仁安

项目组成员:赵先军 罗湖旭 章明奎 符娟林

张 敏 夏建强 王京文

《慈溪市土壤环境质量与农产品安全生产对策》

主 编:陆 宏 许登坤 厉仁安 诸永高

副主编:赵先军 罗湖旭

编 委:(以姓氏笔划为序)

王京文 厉仁安 许登坤 陆 宏 张 敏

张永志 罗湖旭 赵先军 诸永高 夏建强

徐子刚 符娟林 翁逸治 章明奎 楼 健

审 稿:毛加强 许文东

中共中央 国务院

《关于进一步加强农村工作提高农业综合生产能力若干政策的意见》 (2004年12月31日)(节录)

二、坚决实行最严格的耕地保护制度,切实提高耕地质量

(四)严格保护耕地。控制非农建设占用耕地,确保基本农田总量不减少、质量不下降、用途不改变,并落实到地块和农户。严禁占用基本农田挖塘养鱼、种树造林或进行其他破坏耕作层的活动。修订耕地占用税暂行条例,提高耕地占用税税率,严格控制减免。搞好乡镇土地利用总体规划和村庄、集镇规划,引导农户和农村集约用地。加强集体建设用地和农民宅基地管理,鼓励农村开展土地整理和村庄整治,推动新办乡村工业向镇区集中,提高农村各类用地的利用率。加快推进农村土地征收、征用制度改革。

(五)认真落实农村土地承包政策。针对一些地方存在的随意收回农户承包地、强迫农户流转承包地等问题,各地要对土地二轮承包政策落实情况进行全面检查,对违反法律和政策的要坚决予以纠正,并追究责任。要妥善处理土地承包纠纷,及时化解矛盾,维护农民合法权益。尊重和保障农户拥有承包地和从事农业生产的权利,尊重和保障外出务工农民的土地承包权和经营自主权。承包经营权流转和发展适度规模经营,必须在农户自愿、有偿的前提下依法进行,防止片面追求土地集中。各省、自治区、直辖市要尽快制定农村土地承包法实施办法。

(六)努力培肥地力。中央和省级财政要较大幅度增加农业综合开

发投入,新增资金主要安排在粮食主产区集中用于中低产田改造,建设高标准基本农田。搞好“沃土工程”建设,增加投入,加大土壤肥力调查和监测工作力度,尽快建立全国耕地质量动态监测和预警系统,为农民科学种田提供指导和服务。改革传统耕作方法,发展保护性耕作。推广测土配方施肥,推行有机肥综合利用与无害化处理,引导农民多施农家肥,增加土壤有机质。

据 2005 年 1 月 31 日《人民日报》

序

食品安全关系到广大人民群众的身体健康和生命安全,关系到经济健康发展和社会稳定,关系到政府和国家的形象。保障食品安全,是实践“三个代表”重要思想的具体体现,是全面建设小康社会的重要内容之一。随着市场经济的快速发展和生活水平的提高,消费者对食品安全更加关注,特别是我国加入 WTO 后,食品安全与食品贸易的关系更为密切,提高食品安全水平的要求越来越迫切。

党和政府历来高度重视食品安全,采取了一系列措施加强食品安全工作。为了深入贯彻落实《中华人民共和国食品卫生法》等国家一系列法律和法规,保障食品安全,适应全面建设小康社会,加快推进社会主义现代化的新要求,2003 年慈溪市科学技术局组织慈溪市农业局和浙江大学环境与资源学院有关专家和科技人员,对慈溪市耕地土壤的环境质量和肥力状况进行了全面而系统的野外调查、分析测试和评价研究。结果表明:慈溪市 91.5% 的耕地土壤符合绿色食品产地环境要求,这就为慈溪市从源头上防止农产品污染,推进绿色食品基地和出口农产品基地的建设打下了扎实的基础。但环境污染已向我们敲响了警钟,因为已有 8.5% 的耕地受到化学污染,我们必须采取切实有效的措施加以防治。

为了加速推广应用“慈溪市土壤环境质量与农产品安全生产对策研究”这一科研成果,慈溪市科学技术局组织慈溪市农业局和浙江大学有关专家与科技人员,撰写了《慈溪市土壤环境质量与农产品安全生产

对策》一书。读完该书,深感内容丰富,系统性强,数据翔实,重点突出,措施可行。我对该书编写人员的辛勤工作表示衷心的感谢。我深信,本书的出版必将有力地推进慈溪市农产品安全生产,为慈溪市土壤资源的保护,促进农业可持续发展作出积极的贡献。

中共慈溪市委书记

徐明史

2004年12月28日

前 言

对慈溪市土壤环境质量和肥力进行调查、分析与评价,提出农产品安全生产对策,是发展绿色食品生产,保证食品安全和人民身体健康的需要;是增强农产品在国内外市场上的竞争力,从而实现农业增效、农民增收的需要;也是保护土壤环境质量,提高土壤肥力,实现土壤资源可持续利用的需要。慈溪市人民政府对这个项目非常重视,并于2003年自行出资对慈溪市土壤环境质量与农产品安全生产对策进行立项研究。本项目由慈溪市科学技术局策划和组织,慈溪市农业局和浙江大学环境与资源学院承担。

经本课题组成员共同努力,本项目已于2004年6月30日通过了鉴定。本项目首次系统地检测了慈溪市耕地土壤中重金属污染物(汞、铅、镉、铬、砷、铜)、有机氯农药(六六六、滴滴涕)的残留量及耕地肥力(有机质、有效氮、磷和钾、微量元素锌和硼、可溶性盐含量和酸碱度变化)状况,并对全市耕地土壤环境质量和土壤肥力水平进行了评价。结果表明慈溪市土壤环境质量总体良好,全市284个采样点中有260个点的土壤环境质量符合绿色食品产地环境质量要求,占91.5%;慈溪市土壤肥力水平较高,但部分耕地缺锌、硼和钾。针对以上结果,研究提出了慈溪市绿色食品基地建设和绿色食品生产的措施,并对土壤环境质量的保护和污染防治提出了对策。本项目还利用全球定位系统(GPS)技术,编制了慈溪市土壤环境质量和肥力系列图件、数据手册及信息系统,为今后长期定位监测土壤环境质量和肥力状况变化打下了

基础。

为了比较全面地反映本项目的研究成果并加速推广应用,我们对本项目的技术报告进行了修改和补充,特编辑出版本书。本书收录了此次从全市所采 284 个点的土壤环境质量和肥力数据,供各级领导、农业技术人员、农业企业负责人及农户在建立绿色食品基地和进行绿色食品生产时参考。据此而建立的慈溪市土壤环境质量和肥力信息系统可在慈溪市农业信息网上查询。本书还附上了本项目组主要成员在 2001—2003 年期间承担慈溪市科学技术局下达的中国和德国合作科技项目《中国沿海盐碱地的复合农林业——慈溪基地建设》所写的论文题目,供读者查阅。

本项目在立项和实施过程中得到了慈溪市人民政府、慈溪市科学技术局、慈溪市农业局和浙江大学环境与资源学院有关领导的重视、支持和关心;慈溪市各镇、街道和农场派人参加了本项目的野外调查和采样工作;浙江大学分析测试中心和农业部农产品监督检测检验中心(杭州)承担了土壤环境质量分析工作,国家农业部亚热带土壤和植物营养开放实验室(杭州)承担了土壤肥力的分析测试工作,在此一并致谢。

由于编著者的水平和能力有限,书中有不妥之处,敬请读者指正。

编著者

2004 年 12 月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 无公害农产品与绿色食品的概念	1
第二节 我国农产品安全生产发展概况	2
第三节 项目的来源和立项的意义	4
第二章 慈溪市土壤形成及其特性	6
第一节 慈溪市自然条件	6
第二节 慈溪市土壤形成和分类	9
第三节 慈溪平原土壤特征	16
第三章 研究内容和方法	24
第一节 调查研究内容	24
第二节 研究方法	24
第三节 实施过程	27
第四节 野外调查和土样采集	27
第四章 慈溪市土壤环境质量评价	30
第一节 铅(Pb)	41
第二节 铬(Cr)	41
第三节 镉(Cd)	41
第四节 汞(Hg)	41
第五节 砷(As)	42
第六节 铜(Cu)	42
第七节 农药六六六和滴滴涕残留量	42
第八节 慈溪市土壤环境质量单因子评价小结	43
第九节 慈溪市土壤环境质量综合评价	43

第五章 慈溪市土壤肥力评价	54
第一节 土壤有机质含量	54
第二节 土壤碱解氮含量	65
第三节 土壤速效磷含量	66
第四节 土壤速效钾含量	66
第五节 土壤有效锌含量	67
第六节 土壤有效硼含量	67
第七节 土壤全盐含量	68
第八节 土壤酸碱度(pH 值)	68
第九节 慈溪市土壤肥力评价小结	69
第六章 慈溪市农产品安全生产对策	78
第一节 慈溪市农产品安全生产现状及存在问题	78
第二节 农产品安全生产的政策选择	81
第三节 慈溪市土壤环境质量的保护	82
第四节 慈溪市受污染土壤的利用和治理	83
第五节 慈溪市土壤肥力的培育和肥料的施用	84
第六节 慈溪市农产品安全生产区划	88
第七节 慈溪市土壤环境质量和肥力信息系统的建立	89
第七章 本研究项目特色、科技查新结果及鉴定意见	91
第一节 本研究项目特色	91
第二节 本研究项目科技查新结果	92
第三节 本研究项目鉴定意见	92
附件 1 慈溪市设施栽培土壤肥力及障碍因子调查	95
附件 2 基于 GIS 的农用地分等、定级和估价研究	100
附件 3 农业特产基地土壤肥力评价研究	112
附件 4 中德合作科技项目“中国沿海盐碱地的复合农林业 ——慈溪基地建设”论文列题	117

第一章 绪 论

第一节 无公害农产品与绿色食品的概念

一、无公害农产品

无公害农产品是指产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范的要求,经认证合格获得认证证书并允许使用无公害农产品标志的未经加工或者初加工的食用农产品^[1]。

在 2001 年发布的国家“农产品安全质量”标准^[2]中,首先提出了蔬菜、水果、畜禽肉和水产品等 4 类无公害农产品的标准。其中:无公害蔬菜指蔬菜中有毒有害物质控制在标准规定限量范围之内的商品蔬菜。无公害蔬菜产地应选择不受污染源影响或污染含量限制在允许范围内,生态环境良好的农业区域。土壤重金属背景值高的地区,与土壤、水源环境有关的地方病高发区不能作为无公害蔬菜产地。

无公害水果是指水果有毒有害物质含量控制在标准规定限量范围的商品水果。无公害水果产地应选择生态环境良好,无或不受污染影响或污染物限量控制在允许范围内,生态环境良好的农业生产区域。

无公害农产品标志的使用期限为 3 年。

二、绿色食品

绿色食品指遵守可持续发展原则,按照特定生产方式生产,经专门机构认定,许可使用绿色食品标志的,无污染的安全、优质、营养类食品^[3]。

根据中国绿色食品发展中心规定,绿色食品分为两级:即 AA 级和 A 级。

AA 级绿色食品指生产地的环境质量符合 NY/T391—2000 要求,生产过程中不使用化学合成的肥料、农药、兽药、饲料添加剂、食品添加剂和其他有害于环境和身体健康的物质,按有机生产方式生产,产品质量符合绿色食品产品标准,经专门机构认定,许可使用 AA 级绿色食品标志的产品。

A 级绿色食品指生产地的环境质量符合 NY/T391—2000 的要求,生产过程中严格按照绿色食品生产资料使用准则和生产操作规程要求,限量使用限定的化学合成生产资料,产品质量符合绿色食品产品标准,经专门机构认定,许可使用 A 级绿色食品标志的产品。

绿色食品产地环境质量指绿色食品植物生长地和动物养殖地空气环境、水环境和土壤环境质量。绿色食品生产基地应选择在无污染和生态良好的地区。基地选点应远离工矿区和公路铁路干线,避开工业和城市污染源的影响,同时绿色食品生产基地应具有可持续的生产能力。

第二节 我国农产品安全生产发展概况

我国农产品安全生产的发展,按农业发展水平大致可分为三个阶段:

第一阶段是人们对食品数量上需求阶段。新中国成立之前,农业生产基本上采用历史上沿袭下来的耕作方法,依靠自然生产要素(包括种子、工具和畜力等)来进行和维持,农业生产力低下、产量低,人们对食物主要是数量上需求的阶段,但往往得不到满足,特别是遇到自然灾害时,人们因饥饿而引起大批死亡的事件在历史上时有记载。但是由于那时农业生产只施用农家肥,少有化肥和化学农药的施用,加上工业集中在城市,农村基本上保持自然生态环境,食用的农产品是安全的。新中国成立以后,我国农业生产随着新技术的应用,耕地和灌溉面积的扩大,化肥和农药等农用化学品的使用,以及机械动力与矿物能源的大量投入,使农产品产量大幅度提高,基本上满足了人们对食物在数量上的需求,这一阶段在我国东部发达地区大约截至上世纪 80 年代初,而西部欠发达地区还要再推迟一些。

第二阶段是人们对食品卫生需求阶段。在我国这一阶段大致从上世纪 80 年代初开始,人们在食品数量上基本得到满足后,进而提高了对食品的质量要求,开始注意食品卫生。国家卫生部自 1981 年起,发布了一系列食品卫生国家标准(表 1-1)。从表中可以看出除了对人体有害的污染元素汞(Hg)、镉(Cd)、铬(Cr)和砷(As)作了限量外,对人体有益的元素如锌(Zn)、铜(Cu)和硒(Se)也作了限量,因为这些元素在食品中超过限量标准,对人们身体健康也会带来不利的影响。这里值得一提的是农药滴滴涕,它是 1939 年由瑞士科学家鲍尔·赫尔曼·米勒发现的。由于滴滴涕在控制第二次世界大战中斑疹伤寒等疾病流行及战后有害昆虫的杀灭所起的作用,鲍尔·赫尔曼·米勒于 1948 年获诺贝尔生理及医学奖。但是由于滴滴涕的难分解和高残留,对环境和食品造成污染,从而严重影响人们的身体健康,因此我国自上世纪 80 年代初停止生产和使用滴滴涕、六六六等有机氯农药,并于 1981 年发布了《粮食、蔬菜等食品中六六六、滴滴涕残留量国家标准》(GB—2763—81)(表 1-1)。

表 1-1 中国食品卫生标准(mg/kg)

标准代码	标准名称	项目	粮食	蔬菜	水果
GB2762-81	食品中汞允许量标准	Hg	成品粮 0.02	0.01	0.01
GB2763-81	粮食、蔬菜等食品中六六六、滴滴涕残留量标准	六六六 滴滴涕	成品粮 0.3 0.2	0.2 0.1	0.2 0.1
GB2715-81	粮食卫生标准	As	原粮 0.7	—	—
GB2713-81	淀粉类制品卫生标准	Pb	1.0	—	—
GB4810-84	食品中总砷允许量标准	As	—	0.5	0.5
GB15198-94	食品中亚硝酸盐限量标准	NaNO ₂	3	4	—
GB13105-91	食品中硒限量标准	Se	成品粮 0.3	0.1	0.05
GB13106-91	食品中锌限量标准	Zn	成品粮 50	20	5
GB13107-91	植物性食品中稀土限量卫生标准	稀土氧化物总量	2.0	0.7	0.7
GB14961-94	食品中铬限量卫生标准	Cr	1.0	0.5	0.5
GB11671-89	果蔬类罐头食品卫生食品标准	Pb	—	1.0	1.0
GB15199-94	食品中铜限量卫生标准	Cu	粮食 10(豆类 20)	—	—
GB15201-91	食品中镉限量卫生标准	Cd	大米 0.2	0.5	0.03

第三阶段是人们对食品安全上的需求阶段。随着我国工业化进程的加快,工业“三废”的排放、城镇居民生活废弃物的增多、农药和化肥使用量的增加,使农业生产环境日益恶化,农产品污染的问题越来越突出。同时,由于人民生活水平的提高,对农产品安全和质量也提出了越来越高的要求。

这一阶段可以从 1990 年 5 月国家农业部召开全国第一次“绿色食品工作会议”开始,同年 11 月推出首批绿色食品为标志。1993 年国务院在关于发展高产、优质、高效农业的决定中特别指出要加强“绿色食品”的生产,同年国家农业部颁布了《绿色食品标志管理办法》。但这一阶段的转折点是在颁布国家标准《土壤环境质量标准》的 1995 年,因为这之前,我国颁布的食品卫生标准仅对食品或加工后的食品中污染元素或污染物加以限制,而没有从源头上找问题。因为不但粮食、蔬菜和水果等植物性农产品中有害物质直接来自于土壤、水和大气等自然环境,而且畜禽肉和水产品等动物性农产品中有害物质,通过饲料间接地来自于土壤。因此光从食品上对有害物质加以限制是治“表”不治“本”。虽然国家卫生部分别于 1988 年和 1989 年发布了《土壤中砷的卫生标准》(GB8915-88)和《土壤中铜的卫生标准》(GB11728-89),但光凭这两个标准是难以对所监测的土壤进行土壤环境质量评价的。当时对土壤环境质量评价的标准是各行其是,有的按土壤背景值进

行评价,有的按自行设定的标准进行评价,有的参考国外标准进行评价,地区之间很难进行相互比较。国家《土壤环境质量标准》是对土壤有害物质含量的一种限制,是农产品安全生产的基本标准,是强制性国家标准,是环境法规的一部分,也是国家环境政策的目标。

到 2000 年,我国对食品安全生产提出了新的目标,在我国《国民经济和社会发展第十个五年计划发展纲要》中明确提出了“关于加快建立农产品市场信息、食品安全和质量标准体系,引导农民按市场需求生产优质农产品的要求”。据此,国家农业部在《全国农业和农村经济发展第十个五年计划(2001—2005 年)》提出要切实提高农产品质量安全水平,并从 2001 年开始在全国范围内组织实施“无公害农产品行动计划”。该计划的目标是大力推进无公害农产品生产,力争用 5 年的时间,使大多数农产品及其加工产品的质量达到国家标准或行业标准,质量安全指标全部达到国家标准,初步形成一批具有一定市场竞争力的名牌产品;初步控制种植业产品生产基地的外部污染,基本控制农业自身污染,50%左右的农产品按标准组织生产,50%左右的农产品实现包装上市。

长期以来,我国缺乏有关农产品安全质量的国家标准,各地对无公害农产品的要求也不一致,不少地方无公害农产品的管理缺乏依据,导致市场上有相当一部分标明为无公害的农产品实际上却有毒有害,严重损害了消费者的合法权益和身体健康,同时也影响了无公害农产品的生产和发展。2001 年 10 月 1 日开始实施的《农产品安全质量》国家标准,对蔬菜、水果、畜禽肉和水产品等 4 类农产品实行无公害农产品生产、经销的 8 项标准,这将对保障广大人民群众的身体健 康,治理日趋严重的农产品污染发挥巨大的作用。

第三节 项目的来源和立项的意义

一、项目来源

《慈溪市土壤环境质量与农产品安全生产对策研究》项目是慈溪市 2003 年立项的重大科研项目,由慈溪市科学技术局策划和组织,慈溪市农业局和浙江大学环境与资源学院共同承担。对慈溪市土壤环境质量和土壤肥力进行全市范围内普查,表明了慈溪市委、市政府对环境保护和食品安全的重视和决心。

二、立项的意义

党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标,并指出统筹城乡经济发展,建设现代农业,发展农村经济,增加农民收入,是全面建设小康社会的重大任

务。为了实现这个目标,就必须推进农业和农村经济结构的调整,健全农产品质量安全体系,增强农业的市场竞争力。

2000 年国家农业部发布了《绿色食品产地环境质量标准》,规定了绿色食品产地环境质量的各项指标及浓度限值、监测和评价方法^[3]。

2001 年 8 月国家质检总局发布了《农产品安全质量》国家标准,包括无公害蔬菜、水果、畜禽肉和水产品安全要求,以及无公害蔬菜、水果、畜禽肉和水产品产地环境要求,对农产品质量提出了更高的要求,对农产品产地环境提出了明确的指标^[2]。

上世纪 80 年代初,慈溪市曾进行了第二次普查,通过土壤普查摸清了慈溪的土壤类型、面积和肥力状况,编印了《慈溪县土壤志》^[4],对发展慈溪市农业起到了重要作用。但限于当时的认识水平和条件,对土壤环境质量未作深入调查研究。仅由浙江省环境监测站结合全国土壤元素背景值调查,在慈溪取了 15 个点^[5]。到上世纪 90 年代,宁波市农业环境监测站和浙江大学环境与资源学院在横河、新浦、浒山等镇,对土壤环境质量作了调查^[6,7],但所取样点很少,而且事隔多年,并不能反映目前的土壤环境质量状况。

为了发展无公害农产品和绿色食品生产,有必要对慈溪全市范围内的农地进行土壤环境质量和肥力状况调查,从而为建立无公害农产品和绿色食品生产基地、调整农业产业结构和合理施肥提供依据;通过调查和评价,对未污染的土壤可以防患于未然,对已污染的土壤可采取有效对策,以增强慈溪市农产品在国内外市场上的竞争力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国农业部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 无公害农产品管理办法. 国务院公报[J] 2003,(5):18~20.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局. 农产品安全质量 (GB18406.1—18406.4~2001,GB/T18407.1—18407.4—2001)[S]. 北京:中国标准出版社,2001.1~54.
- [3] 中国标准出版社第一编辑室. 中华人民共和国农业行业标准 绿色食品产地环境质量标准(NY/T391—2000)[S]. 北京:中国标准出版社,2003.86~91.
- [4] 慈溪市土壤普查办公室. 慈溪县土壤志[R]. 1983.1~139.
- [5] 中国环境监测总站主编. 中国土壤元素背景值[M]. 北京:中国环境科学出版社,1990.
- [6] 赵玲,马永军. 有机氯农药残留对土壤环境的影响[J]. 土壤,2001,(6):309~311.
- [7] 厉仁安,杨胜隽,夏英武等. 沿海发达地区持续高效农业初探[M]. 杭州:浙江大学出版社,2000.