

中国绿色食品发展中心重点科研项目成果

绿色食品农产品(果蔬)基地 环境条件与生产技术

白 瑛 张祖锡 钱传范 主编

中国农业科技出版社

中国绿色食品发展中心重点科研项目成果

绿色食品农产品(果蔬)基地 环境条件与生产技术

白 瑛 张祖锡 钱传范 主编

中国农业科技出版社

(京)新登字 061 号

图书在版编目(CIP)数据

绿色食品农产品(果蔬)基地环境条件与生产技术/白瑛、张祖锡、钱传范编著. —北京:
中国农业科技出版社, 1995. 4.

ISBN 7-80026-879-9

I. 绿… II ①白…②张…③钱… III. ①绿色食品, 农产品-产地-环境-条件②绿
色食品, 农产品-生产技术 IV. S3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 04543 号

责任编辑	赵学贤
出版发行	中国农业科技出版社 (北京海淀区白石桥路 30 号)
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	北京农业大学印刷厂
开 本	787×1092 毫米 1/32 印张:8.125 插页:
印 数	1-1000 册 字数:195 千字
版 次	1995 年 4 月第一版 1995 年 4 月第一次印刷
定 价	13.80 元

前 言

陈丛红

“绿色食品农产品基地环境条件与生产技术研究”课题是中国绿色食品发展中心的(0001号)重点科研项目,它在农业部绿色食品办公室(中国绿色食品发展中心前身)主持下,于1992年6月10日在北京召开的“绿色食品生产基地科研项目”专家论证会上通过了课题可行性论证。它是针对国内、外对高档次的无污染、安全优质营养类食品的需求,对国际有机农业生产技术规范和要求的原则进行充分调研,并结合我国的具体情况而提出的。目的在于为开发我国的绿色食品系列产品,为绿色食品生产基地的建设与产品的生产提供科学依据和可行技术。这不仅对我国农产品及其加工食品的创汇贸易和保障人民的健康具有现实意义,而且对资源的合理利用和生态环境的保护更具有深远的影响。

研究选定在北京市主要苹果生产基地南口农场二分场和北京市巨山农场四分场(中央机关蔬菜生产基地)进行。组织了多学科的综合科技、生产、领导人员相结合的队伍对两农场的自然生态环境进行了详测调查和评价研究,对两个基地蔬菜和苹果生产过程中培肥土壤、植物病虫害的防治和综合栽培管理等技术措施作了系列对比试验和总结。在绿色食品基地环境条件的调查与评价的工作精度要求,参评因子及指标的选择,评价标准和质量分级方面;在建立绿色食品农产品基地农业废弃物无害化处理的工程实体和工艺技术研究方面;在绿色食品果、蔬生产用肥的制备、施肥措施和各种蔬菜茬口施肥制度以及其环境效应的研究方面;在绿色食品蔬菜、苹果生产中采用以防为主、防治结合,以生防为主、必要时配以高效、低毒、低残留农药的综合防治技术,在番茄疫病、白粉病、黄瓜霜霉病、番茄及黄瓜跗线螨、白粉虱、桃蚜,以及油菜、花菜的蚜虫,苹果的卷叶蛾、叶螨、桃小食心虫、腐烂病、叶斑病等病虫害的防治技术和适用的生物农药的筛选等等方面都取得了一系列重要成果。

本课题研究期限为1992-1994年。课题由北京农业大学主持承担,有中国农业科学院生防所、北京市南口农场、北京市巨山农场协作参加完成。

本课题总共撰写了十项研究报告,各项研究报告及撰写人员为:报告之一“绿色食品农产品果蔬基地环境条件与土壤环境质量评价研究”(张祖锡、白瑛、孟凡乔);报告之二“绿色食品农产品果蔬基地农业废弃物无害化处理与绿色食品生产过程的环境效应”(李国学、张祖锡、方放、邓松林、孙国学、孙毅);报告之三“绿色食品果蔬生产中的土壤培肥技术与效应”(易小琳、王兴仁、李志宏);报告之四“绿色食品果蔬生产中不同肥料对产品品质的影响”(刘肃);研究报告之五“影响蔬菜中硝酸盐积累的因素及调控措施”(白瑛、常健松、张志华);研究报告之六“绿色食品蔬菜生产的植保技术与效应”(程洪坤、谢明、邱卫亮、李乃光);报告之七“绿色食品苹果生产的植保技术与效应”(秦玉川、丁自勉、王秀花);报告之八“绿色食品蔬菜栽培综合技术”(白瑛、聂和民、李乃光、张裕

民)；报告之九“绿色食品苹果栽培综合技术”(苏润宇、钱传范、袁中衡、孙毅)；

报告之十“绿色食品果蔬生产中农药残留的研究”(梁渡湘、钱传范)。

本研究报告系在各项研究报告基础上综合编写而成。各部分编写执笔人员为：概述部分(张祖锡、白瑛、罗斌)；第一部分(张祖锡、白瑛、李国学、方放、孟凡乔)；第二部分(白瑛、聂和民、李乃光、程洪坤)；第三部分(钱传范、苏润宇、白瑛、秦玉川、张志华)。

目 录

概 述

一、研究的目的是任务	
(一) 国内外绿色食品的发展和研究的概况	1
(二) 研究的目的是任务	4
二、研究的技术路线和方法	5

第一部分 绿色食品农产品果蔬基地的环境 条件与生产过程的环境效应

一、绿色食品农产品果蔬基地的环境条件与土壤环境质量与评价	7
(一) 产地自然环境要素的组成与质量现状及评价	7
1、产地基本情况	7
2、基地环境要素组成与质量现状及评价	8
(二) 绿色食品农产品基地土壤环境质量评价的探讨	31
1、调查评价精度与采样点的密度	31
2、参评因子指标的选择	33
3、评价标准	34
4、不同评价模式评价结果比较	37
5、土壤质量分级	42
(三) 建议	42
二、绿色食品农产品果蔬基地农业废弃物无害化处理与生产 过程的环境效应	43
(一) 奶牛场废水无害的处理	43
1、工艺流程与设计参数	43
2、工程运转效果	44
(二) 农业废弃物堆肥无害化处理	45
1、高温堆肥与沤肥效果比较	45
2、不同堆肥工艺对堆肥质量的影响	50
(三) 绿色食品果蔬生产过程的环境效应	51
1、基地废弃物无害化处理的环境效应	53
2、绿色食品蔬菜、苹果生产中施肥的环境效应	57
3、绿色食品蔬菜、苹果生产中植保措施的环境效应	62
结论	62
参考文献	65

第二部分 绿色食品蔬菜生产的综合技术

一、绿色食品蔬菜栽培总论	69
(一) 绿色食品蔬菜产地环境条件	69
1、产地水、土、气条件	69
2、截断污染源	70
(1) 截断外来污染源	71
(2) 截断产地自身的环境污染源	72
(二) 提高蔬菜抗病虫能力减少污染的综合栽培技术	73
1、选种和壮苗	73
(1) 选用优良品种	73
(2) 培育无病虫的壮苗	73
2、严格栽培场地的清理与消毒	74
(1) 清除前茬作物残株烂叶、清理田园	74
(2) 进行栽培场地的消毒	74
3、保护地采用的防护措施	75
(1) 使用无滴防老化透明膜	75
(2) 夏季高温期应用遮阳网	76
(3) 应用银灰色反光膜驱避蚜虫	76
4、通风换气及放蜂授粉	76
(1) 降低保护设施内过高的温度和湿度	76
(2) 排除设施内的有毒气体	77
(3) 黄瓜、番茄采用放蜂授粉	78
5、增强光照, 调节栽培方式, 减少污染	78
(三) 施肥与绿色食品蔬菜的品质	78
1、肥料类型对蔬菜卫生品质的影响	79
(1) 肥料对蔬菜体内重金属含量的影响	79
(2) 肥料对蔬菜硝酸盐含量的影响	79
(3) 蔬菜体内硝酸盐的安全限量	81
2、肥料类型对蔬菜营养品质影响	82
(四) 绿色食品蔬菜生产的施肥技术	84
1、绿色食品蔬菜栽培的基肥	84
(1) 不同基肥的土壤培肥效应	85
(2) 基肥用量对蔬菜品质的影响	88
2、绿色食品蔬菜栽培的追肥	89
3、倒茬轮作与茬口施肥	91
4、绿色食品蔬菜生产的经济效益分析	92
(五) 绿色食品蔬菜生产的植保技术	93
1、产前与生产初期植保技术	93

2、果菜类病虫害的防治	94
(1) 病害防治技术	94
(2) 虫害防治技术	96
(3) 病虫综合防治技术优化组合	97
(4) 可推荐用于防治果菜类蚜虫的生物农药	97
3、露地菜花病虫害防治技术	99
4、温室油菜病虫害防治技术	99
二、绿色食品蔬菜栽培各论	100
(一) 温室番茄春茬栽培技术	100
1、栽培管理技术	100
2、番茄病虫害防治	101
(二) 秋冬茬温室黄瓜栽培技术	102
1、栽培管理技术	102
(1) 播前整地、消毒	102
(2) 温室内温、湿度管理	103
(3) 肥水管理	103
(4) 植株调整	105
2、病虫害防治	106
(三) 露地菜花栽培	106
1、栽培管理技术	107
2、菜花病虫害防治	107
3、菜花基地培肥效应	107
(四) 温室油菜栽培	108
1、栽培管理技术	108
2、油菜病虫害防治	109
3、油菜基地培肥效应	109
4、不同栽培方式对油菜品质及产量的影响	110
5、油菜生产的施肥措施	111
结论	112
参考文献	114
附表	117

第三部分 绿色食品苹果生产的综合技术

一、建立环境条件优良的苹果绿色食品基地	123
二、增强树体抗性	125
(一) 培育优质壮苗	125
(二) 按标准建园	125
(三) 选择抗性强的优良品种	125
(四) 适宜的树体结构与修剪	126

三、适宜的土肥水管理	126
(一) 果园铺草与生草	126
1、果园铺草	126
2、果园生草	127
(二) 培肥土壤的技术和效应	127
1、堆肥与菌肥的培肥效应	129
2、高温堆肥对土壤腐殖质组成的影响	130
3、堆肥施用量对土壤有机碳含量的影响	131
4、覆草对土壤肥力的影响	131
5、施肥对土壤物理性状的影响	132
(三) 适时浇水	132
四、不同类型肥料对富士苹果品质的影响	133
(一) 不同类型肥料对富士苹果重金属含量的影响	133
(二) 不同类型肥料对富士苹果表观品质的影响	133
(三) 不同类型肥料对富士苹果营养品质的影响	135
1、不同类型肥料对富士苹果风味的影响	135
2、不同类型肥料对富士苹果矿质元素含量的影响	135
五、以生物防治为主的病虫害综合防治	136
(一) 苹果基地主要害虫(螨)的防治技术及效益评价	137
1、搞好预测预报,抓住关键时期进行以生物防治为主的综合防治	137
2、保护、利用和释放害虫天敌	137
3、清园防治措施	140
4、生物源或矿物源农药防治措施	140
(二) 苹果基地病害的防治措施与效果	141
1、预测预报方法和防治指标	141
2、防治技术及效益评价	145
(三) 以生防为主的苹果有害生物综合治理(IPM)	
优化方案及效益评估	147
六、提高果实品质的其它措施	147
(一) 疏花疏果,合理负载	147
(二) 果实套袋,提高外观品质	149
(三) 铺反光膜,促进着色	150
结论	151
参考文献	152
附表	153

概 述

一、研究的目的和任务

(一) 国内、外绿色食品的发展和研究概况

绿色食品是无污染的安全优质营养类食品的统称。它是在1990年5月15日我国农业部召开的全国第一次“绿色食品”工作会议上农业部长何康宣告绿色食品开始在中国起步,并于同年11月22日农业部召开的绿色食品证书颁发会议上推出了首批“绿色食品”。截至1992年农业部已审批了151家企业生产的分布在全国26个省、市的271种食品为绿色食品。绿色食品以上方为太阳、下方为叶片和中心的蓓蕾三部分构成的正圆形图案为产品质量证明商标,经国家工商局商标局注册,注册申请函盖全部食品五大类近1000个品种。绿色食品标志受《中华人民共和国商标法》保护。以政府行为推行“绿色食品”在国际上中国还是第一家,这充分体现我国政府对保护环境,保障人民健康事业的关注。目前已颁布了“绿色食品标志管理办法”(1993年);“绿色食品产品管理暂行办法”(1991年);并草拟了“中华人民共和国绿色食品执行标准(草案)”,其中包括绿色食品大气环境质量标准,绿色食品农田灌溉水质标准,绿色食品水产品水质标准,绿色食品土壤质量标准,绿色食品农药安全使用标准和绿色食品食品卫生标准等。由于绿色食品事业刚刚起步,为了开展工作的需要暂时颁行了上述执行标准,这些标准基本上是借用现行的国家标准。因此还需在绿色食品开发和研究的过程中逐步修改完善,制订出适于绿色食品自身的各项标准。除此之外,目前还在制订绿色食品生产操作规程。

概括起来,绿色食品的生产必须具备四条标准:

- 1、产品或产品原料的产地必须符合绿色食品的生态环境标准;
- 2、农作物种植、畜禽饲养、水产养殖及食品加工必须符合绿色食品的生产操作规程;
- 3、产品必须符合绿色食品的质量和卫生标准;
- 4、产品的标签必须符合《绿色食品标志设计标准手册》中的规定。

在国外,类似的食物称为健康食品、自然食品、无公害食品等等,按其生产方式也称为有机食品、生态食品、自然食品等等。这些食品的出现都是针对现代农业生产方式对生态环境的破坏,对资源的浪费及其产品中的某些化学物质对人体健康造成的不良影响而兴起的。正如美国农业部经七十年代的调查后于1980年7月公开发表的“美国的有机农业——现状与分析”报告中所说的:“所谓有机农业,是指完全不用合成化学肥料、农药、生长调节剂及饲料添加剂,基本排除现行的生产方式。有机农业的方式是为维持土壤的生产力和易耕性。依靠轮作、作物残茬、家畜粪尿、豆科植物、绿肥、农场外的有机废弃物、机械中耕、含无机养分的矿石及多种生物防除病虫害等。”

美国的现代农业被认为是世界现代农业的先进代表,其特点是土地面积集中于少数大农场主,施行大规模机械化、专业化的作物商品生产。大量化学肥料、化学农药的施用及农业技术的发展和政府的农业政策,促使美国的农业生产力迅速提高。但随之带来的是大面积的土壤侵蚀,1977年因雨水冲刷,美国表土流失了40.44亿吨,1980-1981年美国有121万公顷农田遭侵蚀,流失表土50亿吨。由于作物的商品生产,不施行轮作,

依靠化肥、农药维持一定的产量，结果是生物多样性遭破坏，病虫害的抗药性增强，土壤有机质减少。农产品的专业化商品生产，造成产品的销售需经远距离的运输，消耗大量能源，如罗代尔指出：1983年纽约居民购买的约2.4万吨甘兰，大部分来自4340公里以外的西海岸，远距离的运输约需要500万美元，耗费石油燃料360万升。哈特也指出，远地运输所必须的服务（如冷冻、包装、运输等）费用占我们实际消费的食品能源成本的80%以上，因此，必须重新探讨现代农业的体制问题。如“美国的有机农业”报告中指出的，美国现代农业存在的尖锐问题——①以能源和化肥为主，其价格高，供给不正常；②杂草和害虫对除草剂和杀虫剂的抗性增强；③土壤侵蚀、土壤有机质和养分消耗使土壤生产力和耕性无休止地衰退；④农药和沉积物污染了天然水，使自然环境恶化；⑤由于大量使用农药和添加剂等，对人类和动物的健康，对于食品的安全性都增加了危险性等等。

所以有机农业的中心是立足于尊重自然、靠土壤养育植物，土壤是生命之源泉。

据美国农业部估计，七十年代后期，美国从事有机农业或再生农业的农民至少有2.4万人，分布于美国各地，规模一般为240-325公顷，相当于小规模农业。现在已有3万多个再生农场平均拥有608公顷土地。1983年美国议会通过了农业生产率法，强调以再生农业提高农业生产率。美国农业部对23个州的69个再生农场调查结果表明，再生农场基本上是高效率的，也是科学的。另一科技调查组也调查了51个农场，比较了现代农业农场和再生农业农场五年的情况后认为，再生农业作物的成本低于现代农业，成本约节省36%，但收益仅比现代农业农场低2%，再生农业较现代农业节省能源成本60%。美国农业科学技术委员会(CAST)出版了再生农业实施评价书，书中承认再生农业有小部分效果，如害虫的生物控制是有效的，但提出再生农业未能充分提供植物所需的氮素，转向再生农业需要更多的土地，而追加的土地基本上是浪费掉的，故认为难以实行。

在欧洲国家中，法、英、德、瑞士、荷兰等国家实施生物农业，各国各有其特点，但中心思想与有机农业或再生农业一致。如法国生物农业主张以空气中的氮素自然供给作物，主张施用动物性粪尿，使土地变肥。不用除草剂，保护益虫，禁止使用杀虫剂等。英国生物农业组织将生物农业分为高级和低级两阶段。高级阶段要求不使用合成化学物质，与自然协调，生产出最佳的作物；低级阶段为了保证高产，允许使用化学产品，但要求无残毒，不破坏土壤生态系统，不影响作物营养成分。因此英国的综合农业，也有多种名称，如中间农业、过渡农业、适性农业等等。主张综合有机农业与现代化学农业的长处，以维持一定的产量和效益。主张根据特殊的化学物质和场合补充使用杀菌、杀虫剂。这种方式对英国生物农业者和现代农业者都有兴趣。原因是①一般来说英国的生物农业生产率低，其生产费用与化学农业相似，但效益较低；②一般认为现代化学农业要转向有机农业是很困难的，发展综合农业，可逐渐过渡；③现代农业使土壤破坏，环境污染，公害加剧，投入量增加，但产量还在减少，故现代农业生产者也希望改变这些现状，求得高生产率，愿向生物农业转向。德国各地有各种生物农业组织，在全国设立了25个生物农业示范农场，在全国设有3000多个健康食品店，1981年开始在有关大学讲授生物农业，也有称为“取代农业”的讲座。瑞士有生态农业、有机生物农业、生物农场合作社、生物农业协会等组织，并得到瑞士生物农业促进财团的资助。瑞士的生物农业研究所，是生物农业的中心。研究所拥有自己的试验农场，进行各种农法的对比研究。

瑞士各生物农业团体共同制定了生物农产品的标准。荷兰在农业高等院校除讲授现代农业技术外，也讲受生态农业技术，瑞士生物农业研究所在研究的课题有 DOC 试验，即生物动力农业、有机农业和现代农业的对比试验；三种农法生产的产品品质及鉴定方法；豆科作物与玉米轮作套种试验；堆肥、厩肥的处理方法、养分变化、农药残留及大肠杆菌含量等；研究不同轮作的差异等等。

荷兰在进行生物农业与现代农业农产品品质的对比研究，开发研究治虫药剂和生长促进剂的代用品。据 1979 年调查，茶或其浸提物质、刺荨麻、接骨木、毛地黄、海藻等液化剂已进行商品化生产。法国进行施用不同堆肥与化肥的产量对比试验；不同农法生产的蔬菜的产品营养品质比较。德国致力于轮作、间作的研究，还研究产品品质，土壤和有机肥料的分析研究。英国过去不用堆肥，故在进行堆肥制作和肥效试验，还进行农付产品的再利用研究。此外，还进行耕作、轮作、除草，害虫天敌等的研究。奥地利在实施两种农法（有机和现代）的肥效试验，分析产量饲料品质等的差异。还研究节肥效果、先行作物的价值、培肥土壤的效果、土壤保水性能，以及在苹果园、葡萄园施行两种农法的对比研究。

欧共体理事会于 1991 年 8 月 24 日通过了关于生态农业及其有关农产品和食品的条例。条例中规定了植物产品生产的要求，其中强调提高土壤肥力和土壤生物活性须以种植豆科植物、深根作物及绿肥轮作方式和施用生态农业生产的有机肥料来实现，此外还规定了植保药物。

美国农业部制定了有机食品证书管理办法。目的在于建立国家有机食品标准，以便管理有机食品的销售。该“办法”提出了有机食品生产标准，规定产品必须在无化学合成物参与的条件生产或处理；产品不得生长在产品收获期前三年内曾用过禁用物质的土壤里；生产者需与管理者（官员）共同认可有机食品生产计划。在计划中规定了植物生产、动物生产的方式，提高土壤肥力的途径，以及禁止使用的作物生产方式和原料等等。

由世界各国有关机构选出的代表组成的国际有机农业运动联盟（IFOAM）的技术委员会为协调世界各地使用的多种标准，制订了 IFOAM 规定的条例。其主要目标包括：生产充足数量的高营养食品；和自然体系协作而不是统治它们；促进农场系统内的生物循环；保持并增加土壤的长期肥力；保持农业系统及周围环境中的基因多样性等等，在植物生产中提出了环境条件，要求防止一切外来污染，必需检验产品和土壤质量。强调氮素必须以有机形式使用，智利硝石和所有合成氮肥包括尿素都是禁用的，所有有机和无机肥料，尤其是含氮的，应以环境和作物质量（营养、味道、品质和植物抗性）不产生不良后果的方法使用，强调必须有足够数量的有机物返回到土壤中，以增加，至少保持土壤腐殖质含量等。

中南美洲国家于 1989 年 11 月在玻利维亚的科恰班巴召开拉美 16 国生态农业运动会议，主张发展生态农业，生产健康食品。

在亚洲国家中日本冈田茂吉（世界救世教教祖）是日本自然农法的创始人，1948 年《地上天国》杂志创刊号上发表“无肥栽培”的论文，1950 年《地上天国》第 17 期上将“无肥栽培”改称为“自然农法”。其后继者于 1971 年创立了日本有机农业研究会，1982 年创立了日本自然农法国际综合开发中心，由其出版发行的《自然农法入门》一书

指出：“自然农法是尊重自然哲理，施用适当的有机物，让土壤生产力充分发挥出来，生产出清洁且有益健康的作物”。日本自然农法主要用于稻作、蔬菜和果园生产，中心是大量施用堆肥覆草，种植绿肥等培肥土壤。在实践中，稻作采用水旱轮作，行间覆盖秸秆。水旱轮作可消灭80%的杂草。此外采用插秧前耕作除草，或用正方形插秧，便于横向、纵向使用手按式除草器，也采用水浆管理，放养鱼虾生物除草等方法。蔬菜栽培以露地为主，每亩施用1200-1500公斤的堆肥，有的直接将未完全腐熟的堆肥覆盖于地表或直接覆盖秸秆。果园中堆肥全部以覆盖方式覆于地表或用生草法，数年后因不用农药天敌增生，土壤改良，不必担心病虫害危害。但也指出苹果园、葡萄园完全不用农药是困难的。目前对策是用低毒农药和套袋。葡萄用波尔多液喷一、二次。而高级品种巨峰、马斯喀特则为无农药栽培。

纵观世界各国的自然农业、有机农业、生态农业等等，尽管形式不同名称各异，但都共同强调协调人与自然的关系，关注保护生态环境，以生态学、生物学为原理，通过合理的低投入来提高资源利用率，尤其重视培肥土壤，注意生态、经济的综合效益，目标是实现农业的自我维持和持久发展，为人们提供充足的清洁优质食品。

（二）研究的目的是任务

综上所述，绿色食品的显著特点一是安全、无污染，二是优质，三是其生产过程与生态环境的保护紧密结合。发展高产、优质、高效益农业是当前我国农业发展政策，保护环境又是我国的一项基本国策。绿色食品生产是以现代农业科技为先导，集农业生产、资源合理开发利用和生态环境保护于一体的农业生产模式，将推动农业科学、环境科学、食品营养科学、食品卫生科学等领域中的新技术在农业生产中综合应用，使绿色食品的生产发展为融科研、生产、环保、加工、检测、储运、销售等环节为一体的绿色食品系列产业。

目前，我国绿色食品的发展还处于初级阶段，一系列标准、规程和生产技术尚有待修订、总结。开展绿色食品生产技术和基地生态环境条件的研究是生产绿色食品与修订生产规程和标准的基础工作。本课题主要研究总结生产绿色食品（果、蔬）农产品产地的土壤环境质量及其评价的依据、方法；产地农业废弃物的无害化处理及生产过程的环境影响；研究总结生产绿色食品蔬菜和苹果的综合生产技术，为生产果、蔬绿色食品和修订某些标准提供可行技术和依据。

研究的任务和预期目标是：

1、绿色食品基地环境条件与生产过程的环境效应研究

预期目标：

- （1）提出试验基地土壤环境质量调查与评价报告
- （2）产出绿色食品基地农业废弃物无害化处理示范实体
- （3）提出绿色食品生产过程的环境效应报告

2、绿色食品蔬菜生产技术措施研究

预期目标：

- （1）总结提出绿色食品蔬菜生产的土壤培肥技术及其对土壤与作物的效应研究报告。
- （2）总结提出绿色食品蔬菜生产的植物病虫害防治技术及其效应的研究报告

告。

(3) 总结提出绿色食品蔬菜生产的综合栽培管理技术。

3、绿色食品苹果生产技术措施研究

预期目标:

- (1) 总结提出不同培肥措施的土壤与果树作物的效应的研究报告。
- (2) 总结提出绿色食品苹果生产的病虫害防治及其效应的研究报告。
- (3) 总结提出绿色食品苹果生产的综合栽培管理技术。

二、研究的技术路线和方法

良好的生态环境和安全无污染的生产过程是生产绿色食品的基本保证。合理利用和保护自然资源,努力提高农业生产系统的自我维持能力,产出充足、优质、无害的农产品是开发绿色食品的目标。在本课题中研究采用从调查、评价绿色食品农产品生产基地的环境条件入手,以培肥土壤提高作物自身的抗性为基础,在果蔬生产过程中尽可能地采用现有新技术、新产品为手段,通过实地调查、田间小区试验及盆栽试验等宏观与微观相结合的方法,以北京市南口农场(苹果)和北京市巨山农场(蔬菜)为基地,组织多学科协同研究的技术路线,对绿色食品农产品(果、蔬)基地的生态环境条件与绿色食品蔬菜、苹果的生产技术进行了研究和总结。

在绿色食品农产品基地环境条件与土壤环境质量的调查、评价研究中采用详测比例尺(1:1000)和大比例(1:5000)的调查精度对两基地的土壤环境质量进行现场调查、监测,以获得评价所需的必要数量的信息,对调查、评价的精度要求、参评因子的选择、评价标准、质量的分级进行总结讨论,用综合指数对包含土壤污染状况和土壤肥力状况在内的土壤环境质量,进行综合评定,提出分级标准。在基地农业废弃物无害化处理研究中,为维护产地及其周围的生态环境,截断污染源,应用国家“七五”环保科技攻关成果人工土快滤处理技术对基地高浓度畜牧废水进行净化处理。应用高温堆肥技术对基地农业废弃物进行无害地处理,并设置不同堆制工艺的比较试验,以提高堆肥的效率和效果,使高温堆肥这一传统技术赋予环保的新内涵。有关研究方案和方法可详见研究报告之一和研究报告之二。

绿色食品蔬菜生产技术措施的研究主要在巨山农场四分场,部分在东北旺农场进行。研究的蔬菜包括果菜和花菜类的番茄、黄瓜、菜花,叶菜类的油菜,根菜类的小萝卜等。研究设置了现代农业、有机农业和综合农业三种生产模式进行蔬菜生产的对比试验,其中包括土壤的培肥、蔬菜病虫害防治和蔬菜栽培的综合技术。土壤培肥试验设置了现代生产方式(施用化肥),有机农业生产方式(施用有机肥和生物菌肥)和综合生产方式(有机肥配施化肥)共10种施肥处理,分别在保护地和露地进行田间小区试验,每处理设三重复,研究不同肥料,不同施用量和方法对蔬菜品质、产量、投入产出比及培肥土壤的效应;在保护地和露地还采用系列盆栽试验,研究在不同土壤肥力水平及不同栽培方式(保护地和露地)下施用不同肥料、不同用量、施肥方式、施用时期对蔬菜可食部分中硝酸盐积累的影响和规律。绿色食品蔬菜的病虫害防治研究设置了化防、生防和综合防治三种植保技术的对比试验,主要在保护地进行,每种防治区设8个小区,用塑料布隔段。研究不同植保措施的防治效果,并筛选推荐可作生产绿色食品蔬菜用的生物农药和

植保技术措施。研究还对各类蔬菜的综合生产技术措施进行总结。各项试验的研究方案和方法可详见研究报告之三、之四、之五、之六和之八。

绿色食品苹果生产技术措施的研究主要在南口农场二分场进行，研究以富士和国光苹果为主，分别设置于第17区、26区和45区，进行苹果生产中采用现代农业、有机农业和综合农业生产方式对培肥土壤和病虫害防治效应的对比试验，研究不同肥料、不同施用量对苹果品质、产量和培肥土壤的影响，研究对比生防、化防和综合防治对苹果病虫害的防治效果，并总结绿色食品苹果生产的综合生产技术和措施。培肥试验设置了 8个施肥处理，每处理设15棵树作重复，对比试验高温堆肥、当地沤肥、当地沤肥并施用化肥及不同用量对培肥土壤与苹果品质的效应。苹果病虫害防治设置了三亩地的生草以培养天敌，在200亩果园中施放松毛赤眼蜂防治卷叶蛾、新线虫防治桃小食心虫及在十七亩果园中施用农抗 120防治腐烂病、石硫合剂防治叶斑病等试验，以减少苹果和土壤环境中农药的残留。各项试验方案和方法可详见研究报告之三、之四、之七和之九。

第一部分 绿色食品农产品（果蔬）基地环境 条件与生产过程的环境效应研究

一、基地环境条件与土壤环境质量评价

（一）产地自然环境要素的组成与质量现状及评价

1、产地基本情况

南口农场始建于一九五八年，是北京市农工商联合总公司下属企业之一，位于首都西北郊燕山南麓昌平县境内。

南口农场二分场位于山前断陷平原上，旧河滩地和洪积、冲积扇交错分布，土壤完全为人工将河床中的砾石挖出后，以当地的洪积、冲积的砂质物质填充熟化而成。地面坡度不大，灌溉水靠地下水，地下水埋藏较深（100m以下），藏量基本能满足灌溉、生活用水。

南口农场二分场现有苹果树面积2100亩，其中大、中树1600亩，小、幼树500亩；桃树、葡萄面积较少，分别占100亩、10亩。

农场还有一规模为305头奶牛的奶牛场，其中成乳牛192头，青年牛35头，育成牛77头（1993）。

南口农场自建场至国家禁用，一直使用有机氯农药六六六、DDT。目前使用的农药主要有有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类。

南口农场奶牛场排粪量3500kg/天，与牛舍冲洗废水（30-40T/天，SS含量高达3440mg/l，COD 6644mg/l，总N 207mg/l）未经处理直接排入牛场东面沷肥坑。为基地主要污染源之一。南口农场东部有一饲料加工厂，西部有一种猪场。饲料厂主要生产畜禽配合饲料，基本上没有废弃物排出。种猪场主要是繁殖种猪，猪场机械化程度高，猪舍全部是密封结构，排泄物集中排放、贮存，沉降发酵后作为肥料施入果园。粪池为露天式，易散发臭味。

南口农场西部、北部是燕山余脉，东北部距南口镇10km，镇内有部分加工、制造；南部一直到阳坊才有少量乡镇企业，距离约5km。对本场环境影响不大。场东、西部分别为阳坊、流村至南口的公路，场内南部有公路横穿。

北京巨山农场（四分场）位于北京西郊西山脚下，海淀区四季青乡境内，主要生产蔬菜，常年品种约80多个。

本区地势西高东低，大部分为海拔45-50m的平原，系古代永定河冲积扇的一部分。本区土壤母质为黄土性洪积、冲积物，经多年种植蔬菜，形成肥力较高的菜园土。

巨山农场种植面积120亩，其中菜地60亩，保护地和露地各占一半。主要蔬菜品种为西红柿、黄瓜、大椒、茄子、菜豆等，年产量40万斤。

农场现有企业：汽车修理厂，年产值10-20万；显示节能环保设备厂，年产值40万元；规模为2万-3万只养鸡厂，全部为蛋鸡，年产40-60万斤鸡蛋。

巨山农场用药以生物农药为主，农化120，BT，硫氧霉素，链霉素等低毒低残留的化学农药为辅。但历史上曾用六六六和DDT。养鸡场每天产4000-6000斤鸡粪（鲜），集中堆积，添加少量稻草等植物秸秆和锯末调节含水量，自然堆沤，未作高温堆肥处理，

容易生蛆，且臭味较严重。农场西部和东南部有污水沟经过，污水主要来自场南部的生活区，为该场主要污染源之一。

对南口和巨山农场的当地沤肥取样测定结果表明（表1-2），两农场的沤肥中都含有较高数量的六六六和DDT，此外还含有一定数量的重金属。有机肥是绿色食品农产品基地的主要肥源，对土壤环境质量有重要影响，因此，对绿色食品农产品基地有机肥中的污染物及其含量应密切注意，并应制订质量标准，以便管理和控制。有关这部分内容将在生产过程的环境效应报告中讨论。两农场的污水对自身土壤环境有一定影响。因此作为绿色食品农产品基地生产过程中的废弃物均需进行无害化处理。

表1-1 南口、巨山农场废水水质 (mg/l)

样 点	COD	SS	TN	Hg	Cd	Pb	Cr
南口 牛场废水	6644	3440	207	—	—	—	—
巨山 污水沟	298	527	48	0.004	0.001	0.023	0.033

表1-2 南口、巨山农场沤肥中污染物 (mg/kg)

样 点	六六六	DDT	Hg	Cd	Cr	Pb	As
南口沤肥	0.832	0.437	0.014	6.379	13.14	76.22	9.568
巨山沤肥	0.641	0.911	0.087	4.347	12.70	47.60	1.284

2、绿色食品农产品基地环境要素组成与质量现状及评价

作为绿色食品农产品基地环境要素主要是指与产出符合绿色食品特征的农产品（无污染、安全、优质）密切相关的外界条件，其重点是基地内直接和间接影响产品数量和质量的各种物质及元素的水平、比例和分布。气候与气象因子（如降水、光照、热量及温度等）属较大范围内有差异的因子，是影响农业生产力的重要因子，但不宜列为绿色食品基地的参评环境要素。农作物栽培生产过程中农药、肥料的施用以及农业废弃物的排放（畜禽粪便、秸秆、废水及其它初加工废物等）等生产性污染源和污染物对基地本身及其周围环境会产生直接和间接影响。在进行基地环境质量调查及评价时须作为污染源进行调查，并应在生产操作规程执行过程中及污染物的无害化处理过程中加以控制，截断污染源，维护基地的生态环境。在这里作为绿色食品农产品基地的参评环境要素主要是大气、灌溉水和土壤。