

园艺作物标准园
生产技术丛书



蔬菜

标准园生产技术

农业部种植业管理司
全国农业技术推广服务中心
国家蔬菜产业技术体系

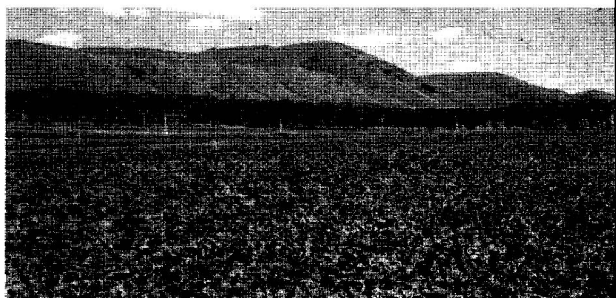
组编





园艺作物标准园生产技术丛书

蔬菜 标准园生产技术



农业部种植业管理司
全国农业技术推广服务中心 组编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜标准园生产技术/农业部种植业管理司, 全国
农业技术推广服务中心, 国家蔬菜产业技术体系组编. —
北京: 中国农业出版社, 2010. 10

(园艺作物标准园生产技术丛书)

ISBN 978-7-109-15028-7

I. ①蔬… II. ①农…②全…③国… III. ①蔬菜园
艺 IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 190752 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋 吴丽婷

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.5

字数: 240 千字

定价: 20.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



《园艺作物标准园生产技术丛书》

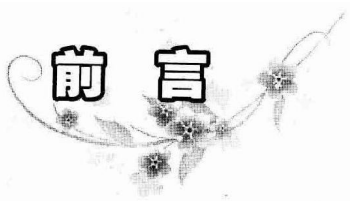
编 委 会

主 任：叶贞琴 夏敬源
副主 任：马淑萍 陈金发 张真和
委 员：（按姓氏笔画排序）
 王 戈 邓秀新 龙 熹
 杜永臣 杜建斌 杨亚军
 李 莉 李建伟 张绍铃
 张锡炎 陈厚彬 封槐松
 段长青 姜 全 梁桂梅
 韩明玉

蔬菜标准园生产技术

主 编：杜永臣 梁桂梅
编写人员：（按章节排序）
 陈 清 傅晓耕 须 辉
 杜永臣 司亚平 李世东
 周明国 张友军 高丽朴
 张德纯 项朝阳 梁桂梅
 李 莉 冷 杨 王娟娟

前言



我国是园艺产品生产和消费大国，蔬菜、水果、茶叶面积、产量均居世界第一，目前发展的关键是提高质量、提高效率、提高素质。园艺作物标准园创建是新时期种植业工作的一个战略性选择，是我国园艺产品生产思路的重大转变，是促进园艺产业发展的重大举措，是农业部门继高产创建之后的又一重要抓手。园艺作物标准化创建已写入中央一号文件和政府工作报告，成为农业部的重点工作之一。

为了示范带动园艺产品产业素质及效益的提高，满足农民进行标准化生产的需要，农业部将组织园艺作物标准园生产技术培训工作。为了提高培训质量，针对园艺作物标准园管理中亟待解决的技术难题，我们组织有关专家编写了《园艺作物标准园生产技术丛书》。丛书包括：《苹果



标准园生产技术》、《柑橘标准园生产技术》、《梨标准园生产技术》、《桃标准园生产技术》、《葡萄标准园生产技术》、《香蕉标准园生产技术》、《荔枝标准园生产技术》、《蔬菜标准园生产技术》、《茶叶标准园生产技术》。

这套丛书系统地介绍了标准园布局与基础设施建设、园艺作物栽培管理技术、采收及采后商品化处理技术、产品安全质量技术要求等内容。深入浅出、文图并茂、通俗易懂，突出可操作性和实用性。既是一套系统、完整的培训教材，也是一系列很有价值的教学参考书，更是广大基层技术推广人员和农民的生产实践指南。

由于工作繁忙，时间紧迫，水平有限，书中不妥之处欢迎广大读者批评指正！

编 者

2010年6月



目 录

前言

一、标准园布局与基础设施建设	1
(一) 蔬菜产地环境条件及其控制技术	1
(二) 规划布局	10
(三) 基础设施建设	13
(四) 保护地设施设计与建造	18
二、栽培管理技术	59
(一) 品种选择	59
(二) 集约化育苗技术	74
(三) 生态栽培技术	94
(四) 蔬菜病虫害生物防治技术	120
(五) 蔬菜病虫害化学防治技术	137
(六) 蔬菜施肥与土壤管理技术	167
三、采后及采后商品化处理技术	192
(一) 影响蔬菜采后品质变化的主要因素及控制方法	192
(二) 蔬菜采收与分级包装	198
(三) 蔬菜的预冷	203



(四) 蔬菜的流通	216
四、产品安全质量管理	224
(一) 蔬菜产品安全质量标准	224
(二) 农药管理	236
(三) 生产档案记录	240
(四) 农药残留检测	242
(五) 蔬菜产品准出、准入制度	248
(六) 产品质量追溯	250
五、产品营销	252
(一) 产品认证	252
(二) 品牌培育	272
(三) 市场开拓	282



一、标准园布局与基础设施建设

（一）蔬菜产地环境条件及其控制技术

1. 蔬菜标准园产地环境要求

（1）产地环境与蔬菜安全生产的关系 蔬菜是人们日常生活中必需的副食品，在促进全民健康和提高生活质量中的重要地位具有不可替代性；蔬菜是对市场供求关系反应最敏感的商品，确保其质量安全、供给充足多样，对促进社会安定和谐与现代化建设意义重大；蔬菜栽培是特殊的商品生产，对其安全性要求极高。

蔬菜生产的安全性与产地环境条件密切相关。良好的产地环境是实现蔬菜安全生产的前提。产地环境的好坏，关系到蔬菜生产的成败。通常情况下，产地环境与蔬菜生长发育之间相互依存，相互影响，相互协调，构成一个良好的农业生态环境，并保持动态平衡。当其中的某个环节（或因子）发生改变时，就会打破平衡影响全局。例如，当产地环境出现污染时，就会破坏这种平衡，影响蔬菜产品的产量和质量安全。早期的蔬菜产地环境污染源主要是工业“三废”、城镇排污（垃圾和污水）。但是随着现代农业的发展，大量农药、化肥等农用化学品的投入，以及大量畜禽粪便的产生等，带来日益突出的农业面源污染问题（图1）。蔬菜安全生产的隐患还来自于洪涝、干旱、风、雪、冰雹等自然



灾害和各种生物灾害。当前，要把确保产品质量安全和可持续发展摆到蔬菜工作的首位来谋划。

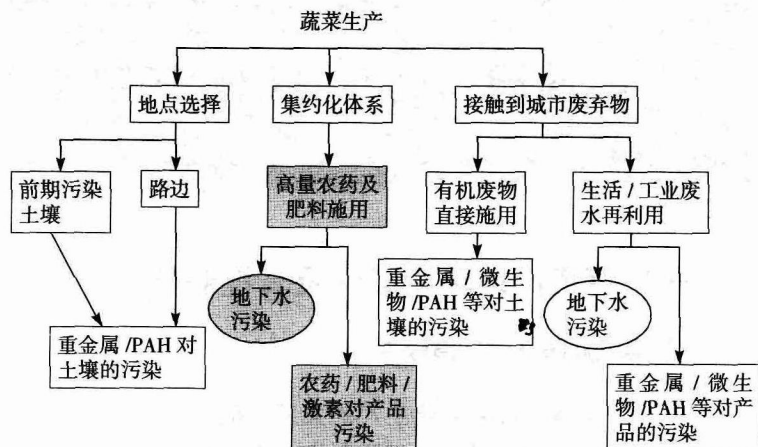


图1 蔬菜产地环境污染示意图

(2) 蔬菜标准园的选择原则 蔬菜赖以生长发育的环境因素很多，但影响其质量安全的环境要素主要是空气、水分和土壤。标准化蔬菜生产对影响质量安全的环境要素有着严格的要求。选择和建立适宜的基地是进行标准化蔬菜生产的首要条件，在开展标准化蔬菜生产之初应认真做好此项工作。

1) 蔬菜标准园应选择在生态条件良好，远离污染源，并具有可持续生产能力的农业生产区域。所谓生态条件良好，主要指立地条件、自然景观不错，林草植被覆盖度较高，生态破坏和环境污染轻微。由于环境污染主要来源于工矿企业和城镇排污，所以在蔬菜标准园的选择上，必须远离工矿企业和城镇等排污源，确保标准化蔬菜生产区域的空气、水分和土壤条件符合农业部发布的《无公害食品 蔬菜产地环境条件》(NY5010—2001)标准对空气、水、土壤中主要污染物所规定的主要控制指标及其限值。



2) 选择蔬菜标准园, 必须考虑到一定地域内生产资源的合理有效配置, 使其生产蔬菜的经济效益高于其他种植业。

3) 蔬菜标准园要选建在自然气候特点与主栽蔬菜作物的生物学特性相吻合, 并具有一定规模和较大发展空间的商品菜生产区, 为其产地市场的形成奠定基础。同时, 蔬菜标准园创建地域的农民科学文化素质、蔬菜生产技术基础以及经济发展水平 and 道路交通状况等, 也都要有利于蔬菜标准化园创建和蔬菜产业的可持续发展。

(3) 蔬菜标准园的环境条件要求 严格蔬菜标准园的环境条件要求, 是切断环境中有害或有毒物质进入食物链及防止蔬菜污染的首要 and 关键性措施。必须坚持:

1) 蔬菜标准园要远离废气、废渣、废水等污染源, 保证有良好的灌排条件和清洁的灌溉水源等。还要避开重金属、DDT、六六六等污染物本底值高的地区。

2) 标准园的盛行风向上方, 无工业废气污染源, 空气清新洁净; 标准园所在区域无酸雨。

3) 蔬菜标准园灌溉用水质量稳定达标, 如用江、河、湖水灌溉, 则要求水源达标、输水途中无污染。

4) 蔬菜标准园要求土壤肥沃, 有机质含量高, 酸碱度适中, 矿质元素背景值在正常范围以内, 无重金属、农药、化肥、石油类残留物、有害生物等污染。

(4) 蔬菜标准园地的选择调研 蔬菜标准园地选择调研是在标准化蔬菜产品开发之初, 通过对产地生态环境条件的全面调查、综合分析研究, 筛选出适宜开发区域的过程。

1) 调研的内容 调研的主要内容包括: ①是否进行过产地环境评估, 结果如何。②自然环境与资源概况 (自然地理、气候、水文状况、土地资源、植被及生物资源以及自然灾害等方面的内容)。③社会经济概况 (行政区划、人口状况、工业布局 and 农田水利, 以及农、林、牧、渔业发展情况和工农业产值、农村



能源结构情况)。④收集产地土壤、水体(地表水、地下水)和大气的有关原始监测数据。⑤农业生产及土地利用状况调查,包括蔬菜种植规模、耕作制度、施肥和植保农药使用情况等。⑥污染史调查。就是在过去的农业生产过程中有没有污染的历史,调查的时间通常以新中国成立后为限。历史上的污染主要调查两项:一是是否施用过高残留性的农药,如 DDT、六六六、砷制剂、汞制剂以及其他农药,以及氮素肥料施用情况等;二是是否受到过工业污染,或是过去或现在的工业项目(含乡镇企业、手工业)是否产生过污染物质。如果是河流下游、山川盆地,要看其上游、上方是否发生过工业污染,并对其发生的频率、程度、种类作出详细的调查,写出专项报告。⑦污染源调查。污染源的调查内容包括:产地及产地周围自然污染源调查,主要是含有害物质(如含氟水)的水源、金属或非金属矿山、放射性元素等。社会活动污染源调查,主要包括工业污染源调查(包括污染物种类、数量和途径等);农业污染源调查(重点调查化肥、农药使用种类、数量、时间,污泥、垃圾肥料的来源、成分及使用情况);污水灌溉调查(主要调查污水来源、污水量,主要污染物种类、浓度、灌溉面积及时间等);生活污染源及交通污染源调查等。

2) 调研的方法一般采用搜集资料和现场调查相结合的方法进行。具体包括查、观、听、访等方法。查,就是查阅当地已有的水文、气象、地质、卫生、环保、农业等方面的文献资料;观,即现场考察产地生态环境现状与外部污染情况;听,可以通过现场座谈等形式,了解产地生产区域环境保护和生产质量控制措施及其他有关情况;访,就是通过访问的形式了解所需要的信息,包括征求对区域目前环境质量状况的意见,以及对生产基地的环境保护建议等。

总之,蔬菜标准园应选建在交通方便、地势平坦、土壤肥沃、排灌条件良好的蔬菜主产区、高产区或独特的生态区;基地



的土壤、灌溉水和大气等环境均未受到工业“三废”及城市污水、废弃物、垃圾、污泥及农药、化肥的污染；基地周边 2 000 米以内无污染源，基地距主干公路 500 米以上。

2. 蔬菜标准园产地环境的监测与调控

蔬菜标准园的生产有赖于良好的产地生态环境，在遭受污染的土地、大气环境和采用污染的灌溉水是难以生产出合格的安全产品。因此在可持续生产中一方面必须通过定期监测产地环境质量，如大气、灌溉水、土壤等因子，掌握产地环境质量的变化规律，保护和改善农业生态环境；另一方面通过监控生产过程，如合理使用安全的肥料、农药等生产资料和技术，保护资源和环境，提高蔬菜产品质量，确保产品质量安全。从蔬菜生产环节来看，选择合格的产地之后，重点控制的对象是肥料和农药等投入品对产品质量及产地环境的影响，特别是初级产品中的农药残留、有机污染物（PAH）、有害生物等。此外，还必须考虑低碳和清洁生产，实现水、肥、药等资源高效利用和优质可持续生产。

(1) 产地环境变化的调查 一般由蔬菜标准园生产主管部门委托农业环境监测机构对基地的环境质量状况进行定期调查，调查内容主要包括：①工业“三废”及农业污染物对产地环境的影响（工业污染源及“三废”排放情况，地表水、地下水、农田土壤、农区空气环境质量现状，农药、化肥等农业面源污染的影响和危害）；②农业生态环境保护措施（主要包括污水处理、农业自然资源合理利用与农业清洁生产情况）。根据调查情况，对初级产品及其原料生产基地的环境质量变化状况进行分析，以确定是否要进行合理布局和调控。

(2) 产地环境质量变化的监测与评价 定期监测产地环境质量对保障蔬菜的安全生产至关重要，监测的主要对象是生产区域的空气、水、土壤，监测工作通常包括以下六个环节：



1) 监测点位布设 监测点位的布设要有明确的目的, 监测点位的多少, 要服从监测目的和对象, 也要考虑到人力、物力、仪器手段和经费情况, 所有监测点都要有代表性, 各监测点之间要有内在的联系, 符合统计学的要求。

2) 样品的采集与贮存 监测样品的采集方法、时间、数量和运输、贮藏的方法, 应根据环境样品的不同形态和属性, 采用不同的方法, 要使样品有足够的代表性, 避免由于采样工具和贮存容器选用不当而造成二次污染, 避免由于运输、贮存不当使样品发生物理、化学变化而失真。

3) 监测项目的选择和分析方法的确定 要根据不同的监测目的, 优先监测当地最具代表性、污染危害最严重的项目, 检测项目应当是已经有了可靠的检测分析方法, 已经制订了环境质量标准, 对监测结果能够做出科学评价和解释的项目。在选择分析测试方法时, 要根据各自实验室的装备条件和分析人员的技术专长, 在规定的方法中, 选择最适合的方法。

4) 分析质量控制 分析质量控制是产地环境质量监测的重要环节, 是监测数据精确性、精密性的保证, 包括实验室内的质量控制和实验室间的质量控制。分析质量控制的主要措施有: 仪器、器皿的标准化, 测试最佳条件的选择, 空白试验, 平行试验, 标准参考物质的发放, 不同方法测定结果对照, 各实验室间检测结果的对比分析等。

5) 监测数据处理 基地环境监测中所取得的大量分析数据, 是描述和评价基地环境质量的基本依据。监测数据处理的基本环节是有效数据、数量单位、基本统计量和统计单元的确定、离群值的判断、总体分布类型的检验、差异显著性分析、线性相关与回归分析等, 通过数据处理过程, 判断监测数据的总体特征, 估计数据的可靠程度。从某种意义上来说, 错误的数字比没有数据更可怕, 因为错误的数字, 可能产生错误的结论, 导致管理决策的失误。



6) 基地环境质量评价 产地环境质量评价是蔬菜标准园创建的一项基础性工作,在进行该项工作时,应遵循以下两条原则:一是评价应在区域性环境初步优化的基础上进行,同时不应忽视农业生产过程中的自身污染;二是蔬菜标准园地的各项环境质量标准(空气、水、土壤)是评价产地环境合格与否的依据,要从严掌握。在全面反映产地环境质量现状的前提下,突出对产品生产危害较大的环境因素和高浓度污染物对环境质量的影响。

环境质量评价标准是环境质量评价的依据。2001年9月,农业部已发布了《无公害食品 蔬菜产地环境条件》(NY5010—2001)标准,此为蔬菜标准园环境质量评价的依据。环境质量评价方法是环境质量评价的核心,也是人们比较关注的问题,环境质量现状评价方法很多,不同对象的评价方法又不完全相同,依据简明、可比、可综合的原则,一般采用指数法进行评价。

蔬菜标准园的环境质量评价是一项专业性很强的工作,应由具备资质的专业机构来完成。

(3) 蔬菜标准园地环境保护 蔬菜污染是农业环境污染造成的,不解决农业环境污染问题,蔬菜污染难以从根本上消除。今后一段时期工业及城市“三废”污染还会发展,化肥、农药所造成的污染还会加重,有机废弃物特别是规模养殖造成的粪便污染将成为突出问题。为此,一方面要进行农业环境的综合治理,特别要从源头上治理“三废”的排放,防止对大气、水体及土壤的污染;另一方面要利用和创造可能的条件进行清洁生产,防止生产过程中的自身污染。从产地建设角度讲,应着重做好以下工作。

1) 外源污染的预防与控制 外源污染主要包括工业“三废”、城市排污等带来的污染,其预防与控制措施主要有:
①提高对外源污染的警惕与监督,要避免大气、水源和土壤的



污染。首先环保和有关工业部门要积极有效地治理工业“三废”和城市排污，实现达标排放；对已经或正在严重污染环境的工厂企业应依法监督，限期改造或淘汰，确保得到妥善解决；农业部门和农业生产者也要学法、懂法，提高法律意识、生态环保意识，及时发现问题，监督执法，严防工业“三废”、城市垃圾和废水等污染产地生态环境。②加强产地生态环境建设，找出本地区存在的生态和环境隐患，制定切实可行的计划方案，采取生物措施与工程措施相结合的办法，进行山、水、田、林、路全面规划、综合预防与治理，增强产地环境容量和自净化能力。

2) 蔬菜生产过程的污染预防与控制 蔬菜生产过程中的污染，主要指农药、化肥、生长调节剂等农业投入品的使用不合理，以及蔬菜残株等废弃物处置、利用不当而造成的污染，主要应通过制定和实施标准化生产技术规程加以预防和控制。

在合理施用肥料和农药方面，要努力提高作物自身的水肥高效利用和抵御病虫害的能力，尤其是我国设施蔬菜生产中连作现象严重，实行促根、增施秸秆肥和合理调控温、湿度等健康栽培，对克服连作障碍和提高水、肥施用效果、减轻病虫害十分有效。

在菜田废物利用方面，走生态农业之路，发展标准化蔬菜生产，是明智的选择。目前，生产中蔬菜残株弃置田间地头的现象比较普遍，不仅造成养分资源浪费，成了污染源，还会传播病菌。蔬菜残株可采用高温堆肥法进行处理，也可用作沼气原料；有些蔬菜残株还富含有机营养，可用作青饲料过腹还田。所以，应大力推广种（植）养（殖）结合、种养沼（气）结合、种养沼加（工）结合等生态农业、循环农业模式，提高农业废弃物的再生利用率，有效防止废弃物对环境的污染。应禁止污水、固体废弃物进入蔬菜标准园，园中使用的肥料、农药、种子等包装物，应集中处理，不能乱丢乱放。



严禁使用污水灌溉，严禁使用未经无害化处理河塘污泥、城市垃圾及其生产的商品有机肥，严禁医院废水、废弃物进入标准园。

3) 蔬菜标准园的土壤管理 要充分利用环境自然净化规律恢复和保持生态平衡。在蔬菜标准化生产中，应坚持以蔬菜为主，合理轮作，与其他作物互补种植，科学配置畜牧养殖和农产品加工等产业，逐步形成一个资源利用合理的社会化物质生产系统。

土壤次生盐渍化现象在一些老菜田和设施蔬菜生产中普遍存在，生产上常常采用以下措施进行改良：①灌大水浸泡排水洗盐、开沟埋设暗管垂直洗盐，洗出的盐水通过管道或排水系统排出后进行集中处理；降雨量大的地区，雨季应撤除棚膜和地膜，利用雨水淋溶洗盐；②采取休闲期种植或轮作，吸盐量大的速生作物，如苏丹草、玉米等进行生物除盐；③采用秸秆还田或增施秸秆肥，提高土壤缓冲性能；④通过深翻旋耕，使耕作层和深层土壤作混合，降低耕层土壤中离子浓度。

由于长期连作导致土壤退化、土壤生物肥力下降等问题，可采用：①与大田作物进行有效轮作；②夏季高温期间，施入一定量的石灰（或者石灰氮）和秸秆，浇水后，地面覆盖塑料薄膜，密闭4周；③利用蒸汽、热水灌注或药物进行土壤消毒。

4) 蔬菜标准园的灌溉水源管理 各地的蔬菜灌溉水源不同，南方多以降水补给为主，而北方更多依赖于地下水资源，水质差异很大，主要表现为水体的硬度和浮游生物的种群密度特性以及污染物含量差异。有条件的地方应尽可能利用地下水资源，利用地表水及江河、湖泊水灌溉的，必须确保水质达到蔬菜产地环境条件标准规定的灌溉水质量指标。在确保灌溉水质达标的同时，在还应严防水体的二次污染，否则就会前功尽弃。

蔬菜喜水，对水资源的消耗大。生产中应结合灌溉水的治理工程，采用微灌、膜下暗灌等先进的灌溉方式和肥水一体化技术