



葛晓光 张智敏 编著

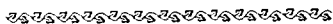
绿色蔬菜生产

菜园丰产新技术丛书



中国农业出版社

菜园丰产新技术丛书



绿色蔬菜生产

葛晓光 张曾敏

农业出版社

菜园丰产新技术丛书
绿色蔬菜生产
葛晓光 张智敏 编著

* * *

责任编辑 杨金妹

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京通县曙光印刷厂印刷

850mm×1168mm32开本 7.75印张 192千字

1997年7月第1版 1997年7月北京第1次印刷

印数 1 0000册 定价 13.60元

ISBN 7-109-04649-4/S·2882

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

一般来说，蔬菜作物生长速度快，产量高，产品柔嫩，对栽培条件及栽培技术要求较高。为了获得丰产优质的蔬菜产品，应在保证较高投入的基础上实行集约化栽培及精细的管理。我国蔬菜栽培历史悠久，在长期的蔬菜生产实践中，我国菜农及科技工作者探索、积累与总结了丰富的经验，针对不同蔬菜（品种）及各地气候及生产条件，挖掘生产潜力，低成本高成效地进行蔬菜生产，形成了具有我国特色的比较完整的蔬菜栽培技术体系：不少农家蔬菜优良品种享誉于国内外；以提高土地利用率为目标的间、套种技术普遍推广应用于生产，发挥很好的生产效果；通过提高采光保温性能而建造的日光温室可以在北方严寒地区冬春季节不加温（或少加温）生产出成本较低的优质新鲜蔬菜；以人工精细管理为特色的保护地育苗技术为春季早熟丰产栽培提供可靠的保证；我国西北地区的瓜类砂田栽培，韭菜、蒜苗的软化栽培以及各地的名、优、特产蔬菜栽培技术等各具特色，丰富多彩。

但是，随着蔬菜商品性生产的发展，特别是近十多年来蔬菜产业化生产的迅速发展，以经验为主的传统蔬菜栽培技术已经不能完全适应专业化、商品化现代大生产的要求。如何尽快地应用现代科学技术武装与改造传统栽培技术已成为我国蔬菜生产尽快上个新台阶，逐步实现生产现代化的迫切任务。对待这项技术改造任务有三种不同态度和做法。一种态度是墨守成规，完全按老一套经验去干，对现代科学技术接受很慢甚至不接受，其结果必然会在激烈的市场竞争中处于被动地位或被淘汰；另一种态度是不顾我国国情，照搬国外的生产经验，往往难以在生产上推广应

用，即使有的项目在一定程度上开发于生产，但效益不好；正确的态度应该是根据我国国情，将传统蔬菜栽培经验的精华与现代科学技术相结合，形成既符合国情，又能逐步提高到现代先进水平的蔬菜栽培技术体系。

基于以上的指导思想，我们组织编写了一套《菜园丰产新技术》丛书，目的是想通过总结与推广现有成功经验的同时，抓住蔬菜生产的关键环节介绍一些比较成熟、实用的新技术、新经验及新方法，以推动蔬菜生产的发展与提高。丛书共分6册，《蔬菜优良品种与使用》、《日光温室和大棚蔬菜栽培》、《蔬菜合理施肥》、《蔬菜嫁接栽培》、《绿色蔬菜生产》、《蔬菜病虫害综合防治》。这套丛书除主要用于指导并提高农民的生产水平外，还可供蔬菜科技工作者及专业教学人员参考。

由于涉及内容较广，时间又很紧迫，错误与不妥之处在所难免；特别是在普及与提高的关系处理上可能有不当之处，敬请读者批评指正。

葛晓光

1996年秋

前 言

现代工业与农业的发展,促进了人民生活水平的不断提高,也往往会造成日益加重的生态环境污染。在这两种几乎是相反方向变化的背景下,人们的保健意识日益强化。为了保证和提高人们的生活质量,社会对无污染的安全、优质、营养类食品即绿色食品需求的呼声越来越高。蔬菜是人们每天不可缺少的重要副食品,它的质量直接关系到人们的身体健康,因此,绿色蔬菜的生产及食用已成为社会普遍关注的热点问题。究竟什么是绿色蔬菜?它的标准包括哪些内容?怎样才能生产出符合标准要求的绿色蔬菜?在生产中应该注重哪些技术的运用与改进?以及如何应用高质量的蔬菜来保健等等已成为当前广大蔬菜生产者及消费者迫切需要了解与关心的问题。从提倡生产与食用绿色蔬菜的动机出发,作者走访了有关部门,搜集了一些资料,并进行了一些生产及市场调查,写出这本小册子,作为支持这项具有战略意义的事业的实际行动,并寄希望于能引起有关部门及广大生产者与消费者的重视,共同推动这项生态工程不断向前发展。

本书共分八个部分,在介绍了蔬菜及其营养、商品特点和绿色蔬菜的基本知识(第一、二部分)后,重点在“安全(无污染)”、“优质”、“营养”三大内容上,比较详细地介绍了生产要求、质量标准及生产技术等各方面问题(第三、四、五、六部分),并在此基础上,由生产向消费适当延伸,简单介绍了蔬菜保健知识及食用科学(第七、八部分),目的在于帮助消费者学会和善于利用高质量的绿色蔬菜进行保健,提高保健意识与健康水平。

在本书编写过程中,得到了农业部中国绿色食品发展中心诸多同志的指点与帮助,并参考与节用了有关著作,如《绿色食品

实务》(刘连馥主编)、《吃菜的科学》(吕家龙编著)、《果蔬疗法大全》(陈泗传主编)及报刊上发表的有关文章与科普知识,在此一并表示谢意!

书中如有不当和错误之处,望读者多加批评指正。

编 者

1996 年秋

目 录

序

前言

一、蔬菜及其特点	1
(一) 蔬菜及其类别	1
1. 植物学分类	3
2. 按食用器官分类	4
3. 农业生物学分类	4
4. 从食用角度分类	6
(二) 蔬菜在食品中的地位	7
1. 人体健康与营养素	7
2. 蔬菜是不可代替的重要副食品	10
(三) 蔬菜生产及消费的特点	14
1. 市场需求的常年性与生产的季节性	15
2. 数量与种类	17
3. 质量与价格	17
二、绿色蔬菜及其生产	19
(一) 绿色食品的兴起	19
1. 绿色食品的概念及其发展	19
2. 开发绿色食品的意义	21
3. 绿色食品的标志及CI计划	23
(二) 开发绿色蔬菜的意义	24
1. 生态效益	25
2. 社会效益	25
3. 经济效益	26
(三) 绿色蔬菜开发的特点	27

1. 绿色蔬菜开发是一项系统工程	27
2. 绿色蔬菜开发应以高新技术为手段	28
3. 绿色蔬菜开发是以市场信誉为首要条件	29
4. 绿色蔬菜的开发应以科学管理及法律监督为保证	30
(四) 绿色蔬菜产业的形成及组织管理	31
1. 绿色蔬菜产业形成需要具备的条件	31
2. 绿色蔬菜标志的申请及管理	31
3. 绿色蔬菜产品的管理	33
三、蔬菜的污染及其对策	35
(一) 蔬菜的污染途径及污染现状	36
1. 空气污染	36
2. 水质污染	39
3. 土壤污染	42
4. 农药污染	52
5. 其他污染	56
(二) 防止蔬菜污染危害的基本对策	57
1. 依法治理, 改善农业生态环境	57
2. 提倡洁净生产, 开发绿色蔬菜	58
3. 加强管理, 建立蔬菜污染的监测系统	60
(三) 无公害蔬菜的安全性监测及标准	60
1. 产地环境质量的监测及标准	61
2. 生产过程控制标准	63
3. 产品质量检验标准	64
四、防止蔬菜污染的生产技术	66
(一) 生产基地、栽培方式、蔬菜种类及品种的选择	68
1. 生产基地的选择	68
2. 栽培方式的选择	69
3. 蔬菜种类及品种的选择	70
(二) 病虫害综合防治	71
1. 病虫害综合防治与生物防治	71
2. 蔬菜病害生防技术的应用	73

3. 蔬菜病虫害防治中的药剂应用	78
(三) 施肥技术改革	80
1. 蔬菜对养分的需求及吸收	80
2. 当前蔬菜施肥中存在的问题及其对策	82
3. 绿色蔬菜生产对施肥的要求	84
(四) 生态模式的应用	86
1. 气候资源利用型	86
2. 土地资源利用型	89
3. 废弃资源利用型	91
4. 洁净生产型	93
五、蔬菜的商品质量	99
(一) 蔬菜商品质量的内容	100
1. 蔬菜商品合格质量	100
2. 蔬菜的外观质量	100
3. 蔬菜口感质量	101
4. 蔬菜的洁净质量	101
(二) 商品质量的鉴别及其分级	102
1. 商品质量的鉴别	102
2. 分级及其标准	111
(三) 提高蔬菜商品质量的途径及技术	116
1. 蔬菜名、优品种的选用	116
2. 栽培技术的改进	130
3. 重视采后处理	141
六、蔬菜的营养品质	144
(一) 蔬菜的营养素含量	144
1. 蔬菜营养成分的特点	144
2. 不同蔬菜的营养素含量	147
3. 蔬菜中含有的其他物质	158
(二) 蔬菜的营养产出	161
1. 蔬菜营养总产出	161
2. 蔬菜单项营养产出	162

3. 蔬菜主要营养产出	163
(三) 提高蔬菜营养品质及营养供给的途径	164
1. 高营养品质蔬菜资源的利用	164
2. 改变栽培环境及栽培技术	165
3. 调整蔬菜种植结构及菜源结构	167
七、绿色蔬菜的保健及食疗	169
(一) 保健作用	171
1. 对保健作用的认识	171
2. 药效成分	173
3. 蔬菜保健、防病效果应用实例	174
(二) 蔬菜药性简介	177
1. 葱蒜类	178
2. 叶菜类	179
3. 瓜果类	182
4. 豆类	185
5. 地下根、茎菜类	186
6. 多年生蔬菜类	188
7. 水生蔬菜类	189
8. 食用菌类	190
八、蔬菜食用科学	192
(一) 蔬菜的选购	192
1. 买菜的几个误区	193
2. 选购蔬菜时应考虑家庭成员的特点及需要	195
3. 购买蔬菜时应注意的问题	199
(二) 家庭蔬菜的保管与贮藏加工	201
1. 蔬菜的处理和临时存放	201
2. 冬菜的简易贮藏方法	203
3. 小“品种”的保存与加工	204
(三) 蔬菜的烹调及食用	205
1. 烹调中的营养保存	206
2. 烹调中菜色的不良变化及其防止	207

3. 烹调及食用小常识	209
附表	213
附表 1 农田灌溉水质标准 (GB5084-92)	213
附表 2 大气环境质量标准 (GB3092-82)	214
附表 3 保护农作物的大气污染物最高容许浓度 标准 (GB9137-88)	215
附表 4 堆肥腐熟度的鉴别指标	216
附表 5 城镇垃圾农用控制标准值	216
附表 6 沼气发酵卫生标准	217
附表 7 绿色食品生产中禁止使用的农药种类	218
附表 8 生产 A 级绿色食品可限制性使用的化学农药种类、毒性 分级、允许的最终残留限量、最后一次施药距采收间 隔期及使用方法	220

一、蔬菜及其特点

农民把采收的蔬菜产品拿到市场出售,蔬菜也就成为商品。从这一点看,蔬菜和百货公司以及其他商店卖的商品没有什么区别。但是,绝大部分蔬菜的含水量高,不耐运输与贮藏,货架寿命极短;蔬菜是人们几乎每天离不了的主要副食品,不论从调剂口味或保证营养来看,种类必须多样化;由于市场对蔬菜需求的经常性与生产季节性及其不耐贮藏的矛盾,往往会造成市场在蔬菜商品供给数量及种类上的时多时少,从而其价格的变化也带有阶段性,缺时奇贵,多时一文不值。与其他商品,甚至和绝大部分副食品比较,蔬菜商品的这些特殊性都很突出。了解这些特殊性,无论对生产者、经营者以及消费者都至关重要。

(一) 蔬菜及其类别

从广义上理解,凡用来佐餐的副食品,即“菜篮子”中装的各种副食品如蔬菜、畜禽肉类、蛋类及水产品等都称之为“菜”,而蔬菜是可供佐餐的植物(主要是草本植物)的总称,简而言之,凡可食之草本植物均可划入蔬菜的范围。也有少数木本植物的嫩茎嫩芽如竹笋、香椿、龙牙楸木、枸杞等,部分真菌、藻类及蕨类植物等也可作为蔬菜食用。蔬菜的食用器官有根、茎、叶、未成熟的花、未成熟或成熟的果实、幼嫩的种子。其中许多是变态器官,如萝卜等肉质根、甘薯等块根、马铃薯等块茎、芋等球茎、洋葱等鳞茎、甘蓝等叶球、花椰菜等花球等。

在我国,蔬菜栽培历史悠久,蔬菜种类及品种资源相当丰富,由于地域辽阔,气候温和,水草茂盛,可食的野生植物很多,是

栽培蔬菜最古老的国家之一。在远古时期，人类主要靠采集野生植物的可食部分为食，两千多年前的诗歌总集《诗经》中提到的“茆”（莼菜）、“蕨”、“葍”（芜菁）、“菲”（萝卜），就是当时人们采食的野菜。这些野生或半野生的蔬菜，经过无数代的种植，逐渐驯化为栽培的蔬菜。由于当时农业仍处于萌芽状态，采集野菜是主要的食物来源，栽培作物的种类很少，数量也不多，仅在住地周围零星种植。随着农业的发展及蔬菜栽培的兴起，蔬菜种类不断增加；随着中外交流，起源于其他国家的蔬菜不断引入栽培，丰富了蔬菜的种类。根据历史记载，在北魏时期（贾思勰撰《齐民要术》），记述了1500年前我国黄河流域一带栽培的蔬菜有32种，如甜瓜、冬瓜、越瓜、胡瓜、茄子、瓠、芋、蔓菁、苾、菜菔、泽泻、薤、葱、韭、芸薹、芥子、胡荽、芹、姜、苜蓿、蒜、大豆等。由中亚细亚经“丝绸之路”传入中国的蔬菜，在秦汉时期有大蒜、芜荽、黄瓜、苜蓿、甜瓜、豌豆、蚕豆等；菠菜于唐代传入；莴苣于宋朝时才有记载；胡萝卜于宋或宋以前传入。由东南亚经陆路或海路传入中国的蔬菜，从汉晋至明清时期先后有茄子、丝瓜、冬瓜、苦瓜、矮生豇豆、扁豆、小豆、绿豆、饭豆、龙爪豆等；明清两代由海路传入的蔬菜种类很多，如菜豆、红花草豆、西葫芦、南瓜、笋瓜、佛手瓜、豆薯、辣椒、番茄、菊芋、甘薯、马铃薯、结球甘蓝、芜菁甘蓝、香芹、豆瓣菜、四季萝卜、朝鲜蓟、洋葱、根菘菜、石刁柏等。20世纪以来又传入结球莴苣、花椰菜、青花菜、球茎甘蓝、菜用豌豆、软荚豌豆、菜豆、甜玉米、西芹、蛇丝瓜、硬皮甜瓜、甜椒、韭葱、黄秋葵、草莓、双胞蘑菇、番杏（洋菠菜）等。

中国土壤气候条件与其他起源中心传入的蔬菜植物原产地的条件有显著差别，加上我国地域辽阔，自然条件复杂，在驯化栽培过程中又发生一些变异，形成了不同于原产地及其他国家同种蔬菜的独特亚种、变种和类型。如芸薹属的芸薹在欧洲和其他国家一直为油料作物，传到中国后在南方演变成白菜亚种，进而变

异为普通白菜、乌塌菜、菜薹等变种以及适于不同季节栽培的多种生态类型；在北方则演变成大白菜亚种，进而形成散叶、半结球、花心、结球等变种，其中结球变种大白菜又形成了卵圆、平头和直筒等生态类型。再如芥菜，是由黑芥及芸薹或芜菁杂交而形成的油料及香料作物，传入印度及高加索后始终作油料及香料作物栽培，而传入中国后则逐渐演变成茎用芥菜（榨菜）、根用芥菜（大头菜）及叶用芥菜（雪里蕻、包心芥等）等变种。又如，原产地中海地区的莴苣，在欧美及非洲等地发展成为各种叶用莴苣，在中国，除了各种叶用莴苣外，还演变成茎部肥大的莴苣笋。其他还有很多蔬菜，在我国的自然环境及栽培条件影响下，发生种特性变化，形成适宜不同地区和季节栽培的各种生态型品种。

我国植物资源丰富，许多栽培植物，其中也包括一些蔬菜植物原产于此，如葱、山药、茭白、菱等。由于气候及自然隔离等多种因素的影响，这些蔬菜也发生了形形色色的变异，形成众多的独特类型及品种。如葱分化出了分蘖性强的分葱及分蘖性极弱而葱白发达的大葱；山药在南方形成根状块茎的脚板状及短筒状的品种，在北方则形成长柱状的品种；菱的果形大小倍增，发生少角和无角的变异。

世界上的蔬菜种类（包括野生的及半野生的）约 200 多种，普遍栽培的只有五六十种。同一种类中有许多变种，每一变种又有许多品种。根据种类及品种的特性、用途、形态、对环境的敏感性及其亲缘关系，蔬菜可分为很多类群。

1. 植物学分类 根据蔬菜植物的形态特征及亲缘关系进行的分类方法称为植物学分类。目前中国栽培及食用的蔬菜涉及到红藻门、褐藻门、蓝藻门（统称藻类植物）、真菌门（菌类植物）、蕨类植物门、被子植物门（统称高等植物）等 6 个门。其中，属于藻类植物的有 9 个种；属菌类植物的近 350 个种，其中大部分为野生种；属蕨类植物的有 10 个种左右，均为野生；蔬菜中大量的是被子植物门的高等植物，在中国栽培的约涉及 35 个科，180

多个种，以十字花科、葫芦科、茄科、豆科、菊科、百合科、伞形科、藜科等植物科中的蔬菜种栽培面积最广，在生产上也占有重要的地位。

2. 按食用器官分类 根据食用器官进行分类的方法称为食用器官分类。对于被子植物门的蔬菜，按照食用器官可分为根、茎、叶、花、果等5类。

(1) 根菜类 指以变态根作为食用器官的一些蔬菜。又可分为两类：肉质直根类蔬菜如萝卜、胡萝卜、根用芥菜、芜菁、芜菁甘蓝、根蒜菜、辣根、防风等，块根类蔬菜如豆薯、甘薯、葛等。

(2) 茎菜类 分为地下茎类蔬菜与地上茎类蔬菜两类。地下茎类蔬菜中包括块茎类蔬菜如马铃薯、菊芋、山药等；根状茎类蔬菜如莲藕、姜等；球茎类蔬菜如荸荠、慈姑、芋等。地上茎类蔬菜中包括嫩茎类蔬菜如茭白、石刁柏、竹笋等；肉质茎类蔬菜如莴笋、球茎甘蓝、茎芥菜等。

(3) 叶菜类 包括普通叶菜类（白菜、叶用芥菜、菠菜、芹菜、苋菜、叶用蒜菜等）、结球叶菜类（大白菜、结球甘蓝、结球莴苣等）、叶变态的鳞茎类（洋葱、大蒜、百合等）及香辛叶菜类（韭菜、大葱、细香葱、分葱、芫荽、茴香等）蔬菜。

(4) 花菜类 有黄花菜、花椰菜、青花菜、朝鲜蓟等蔬菜。

(5) 果菜类 分为瓠果类（黄瓜、南瓜、瓠瓜、冬瓜、西瓜、甜瓜、丝瓜、苦瓜等）、浆果类（番茄、茄子、辣椒、酸浆等）、荚果类（菜豆、豇豆、蚕豆、豌豆、刀豆、菜用大豆、菜豆等）蔬菜。

3. 农业生物学分类 根据蔬菜的生物学特性、食用器官的不同以及栽培技术与栽培形式等特点，可将蔬菜分为若干类，称之为农业生物学分类。

(1) 根菜类 包括萝卜、胡萝卜等蔬菜。以膨大的肉质直根为食用器官，其生长要求冷凉气候和疏松的土壤。

(2) 白菜类 包括大白菜、白菜等。以柔嫩的叶丛、叶球、花薹为食用器官。其生长要求冷凉、湿润的气候和氮素比较充足的肥沃土壤。

(3) 甘蓝类 包括结球甘蓝、花椰菜、球茎甘蓝、孢子甘蓝、青花菜、芥蓝等。以柔嫩的叶丛、叶球、侧芽形成的小叶球、膨大的肉质茎、花球或花茎为食用器官。要求温和、湿润的气候，适应性较强，种子发芽后长成一定大小植株时才能接受低温感应而进入生殖生长发育阶段，但不同种类甚至品种对温度的感应存在一定的差异。

(4) 芥菜类 有根用芥菜、叶用芥菜、茎用芥菜、薹用芥菜、子用芥菜等多种类型。以膨大的肉质根、嫩茎、花茎、侧芽、柔嫩的叶丛、叶球或种子为食用器官。生长要求冷凉、湿润的气候。这类蔬菜含有含硫的葡萄糖甙，经水解后产生有挥发性的芥子油，有特殊的辛辣味。

(5) 绿叶菜类 包括要求冷凉气候的菠菜、芹菜、茼蒿、茺荽、茴香、茼蒿等和要求温暖气候的苋菜、蕹菜、落葵等。以嫩叶、叶柄和嫩茎为食用器官。

(6) 葱蒜类 包括洋葱、大蒜、大葱、韭菜等。以鳞茎或假茎、叶为食用器官，耐寒性及适应性强。用种子或鳞茎繁殖。

(7) 茄果类 以茄科植物的果实为食用器官，包括番茄、茄子、辣椒。生长、结实要求温暖的气候和肥沃的土壤。

(8) 瓜类 以葫芦科植物的果实为食用器官，包括黄瓜、南瓜、冬瓜、瓠瓜、西瓜、甜瓜、丝瓜、苦瓜等。茎蔓生，雌雄同株异花。要求温暖的气候，需进行植株调整，以保证果实的正常生长发育。

(9) 豆类 包括菜豆、豇豆、蚕豆、豌豆、刀豆、菜用大豆等，以荚果或种子为食用器官。蚕豆、豌豆要求冷凉气候，其他豆类蔬菜都要求温暖环境。

(10) 薯芋类 包括马铃薯、山药、芋、豆薯、姜、葛等，以