

绿色蔬菜
生产新技术

LUSE SHUCAI

绿色蔬菜

宋明 主编

生产新技术



四川科学技术出版社



蔬菜生产新技术

宋明 主编



四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

绿色蔬菜生产新技术/宋明主编. - 成都:四川科学技术出版社,2003.1

ISBN 7-5364-5000-1

I.绿… II.宋… III.①蔬菜园艺-无污染技术
IV.S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 046678 号

绿色蔬菜生产新技术

主 编 宋 明
责任编辑 牛小红
封面设计 李 庆
责任校对 康永光 翁宜民
版面设计 翁宜民
责任出版 周红君
出版发行 四川科学技术出版社
成都盐道街3号 邮政编码 610012
开 本 787mm x 1092mm 1/32
印张 13.875 字数 270 千
印 刷 郫县犀浦印刷厂
版 次 2003 年 1 月成都第一版
印 次 2003 年 1 月成都第一次印刷
印 数 1-5 000 册
定 价 19.00 元
ISBN 7-5364-5000-1/S·804

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市盐道街3号

邮政编码/610012

编写人员名单

主 编 宋 明

编写人员 刘万勃 汤青林 董新红

邹 建 王志敏 孙正海

内容提要

本书简要介绍了目前我国蔬菜作物和蔬菜产业的主要特点,系统地讲述了发展绿色蔬菜的意义和重要性,绿色蔬菜生产的基本概念;现有生态环境主要污染物在蔬菜内的迁移变化规律和污染的生物防治;绿色蔬菜生产过程中的污染来源、状况、危害性;绿色蔬菜生产中应该执行的有关标准和规范的基本技术要求;结合生产实际,重点介绍了8种易达到绿色食品要求的、经济效益可观的蔬菜和近年来发展势头可观、营养价值高的芽苗菜的生产技术措施。

本书具科学性、新颖性、实用性等特点,可供广大菜农、蔬菜生产者、从事蔬菜科研、推广和教学的工作者以及农业院校师生阅读参考。



前 言

随着社会经济的发展,我国告别了短缺经济时代,吃菜难、吃好菜更难的状况已不复存在。全国各地在农业产业结构调整中瞄准了蔬菜项目,国家、地方、集体的蔬菜基地和农户自身的调整,使蔬菜面积迅猛增长,产量大大提高,满足了人们生活的需要。但同时又出现了全局性产量过剩、季节性过剩和结构性过剩。在此情况下,如果继续低水平地建设和扩张蔬菜生产,蔬菜市场会更加疲软,蔬菜价格会更低,不但菜农将蒙受巨大的经济损失,而且还将给国家整体社会经济的发展造成严重的危害。

因此,我们应该在特色菜、精细菜、无公害化上做文章。尤其是我国加入世贸组织后,经济和生产领域须在较短时期内与 WTO 所要求的规则接轨,再按以前的方式和要求生产蔬菜产品,必然会受到其他国家和组织的猛烈冲击,传统的生产方式不改则必败无疑。

人们生活水平提高后对安全、优质的绿色蔬菜强烈地期盼,国际贸易中也绝对不允许有污染的食品进入国际市场,这都提示和警告我们,如果不积极发展绿色蔬菜,蔬菜产业必将萎缩和倒退。尽管目前在思想意识、组织管理、环境的控制、



生产技术乃至生产资料供应等方面仍有很多问题和不足,要达到全国整体进行绿色蔬菜生产的条件尚不具备,但这是目前的发展方向,而且是惟一的、别无选择的,需要涉及蔬菜产业,尤其是蔬菜生产者、销售者、科研工作者等的共同努力,从基础工作做起,以点带面,把我国的绿色蔬菜的产业推向良性发展的方向。

本书除综合介绍绿色蔬菜的有关知识外,在第九部分重点介绍了8种蔬菜的生产技术,主要原因有两个:一是作为瓜、茄、豆类蔬菜较根、茎、叶类蔬菜容易达到绿色蔬菜标准;另外蔬菜的种类太多,本书不可能一一阐述,其他蔬菜的生产可以根据书中介绍的总的要求和8种蔬菜的技术规范参照执行。此外,还介绍了芽苗菜生产技术。芽苗菜生长期短,污染较易控制,更易达到绿色食品的要求。

本书第一至第八部分及第九部分的(七)、(八)、(九)由宋明编写。第九部分(一)由刘万勃编写、(二)由汤青林编写、(三)由董新红编写、(四)由邹建编写、(五)由王志敏编写、(六)由孙正海编写,全书由宋明统稿。

由于绿色蔬菜生产的时间不长,尚属起步阶段,作者研究、实践经验及所参考的资料有限,加之编写时间仓促,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正,以使本书更加完善。

作 者

2002年8月



目 录

一、绪论	1
(一) 蔬菜作物的营养特性和品质特征	1
(二) 蔬菜作物的类别	6
二、绿色蔬菜生产的基本概念和意义	13
(一) 绿色蔬菜的基本概念	13
(二) 绿色蔬菜生产的意义	14
三、绿色蔬菜生产过程中的污染来源、状况和危害	18
(一) 大气污染的状况、危害和生物防治	18
(二) 水质污染的状况、危害和生物防治	23
(三) 土壤污染的状况、危害和生物防治	27
(四) 农药污染的状况和危害	52
(五) 其他污染的状况和危害	56
四、绿色蔬菜生产和防止污染的方法与技术	59
(一) 加强绿色蔬菜的宣传和技术培训	59



(二)建立绿色蔬菜生产基地	60
(三)蔬菜种类和品种的选择	63
(四)绿色蔬菜生产中病虫害综合防治和合理使用 农药	65
(五)绿色蔬菜生产中肥料的合理使用	88
(六)绿色蔬菜生产中重金属污染的控制技术	96
(七)良好的蔬菜生态模式的利用	98
五、绿色蔬菜生产技术规程	104
(一)绿色蔬菜绿叶菜类生产技术规程	108
(二)绿色蔬菜白菜类生产技术规程	113
(三)绿色蔬菜甘蓝类生产技术规程	117
(四)绿色蔬菜根菜类生产技术规程	121
(五)绿色蔬菜茄果类生产技术规程	124
(六)绿色蔬菜瓜菜类生产技术规程	131
(七)绿色蔬菜豆类蔬菜生产技术规程	137
六、绿色蔬菜产品贮藏、运输及销售技术规范	142
(一)绿色蔬菜产品贮藏技术规范	142
(二)绿色蔬菜产品运输技术规范	143
(三)绿色蔬菜产品销售技术规范	144
七、绿色蔬菜产业的形成和组织管理	146
(一)绿色蔬菜产业形成需要具备的条件	146
(二)绿色蔬菜标志的申请程序	146
(三)绿色蔬菜基地的申报程序	149
(四)绿色蔬菜基地建设和产品开发的程序	150



八、绿色蔬菜生产过程中肥料和农药使用规范 154

(一)绿色蔬菜生产的肥料使用规范 154

(二)绿色蔬菜生产的农药使用规范 160

九、主要绿色蔬菜的生产技术 164

(一)黄瓜生产技术 164

(二)冬瓜生产技术 181

(三)西瓜生产技术 196

(四)番茄生产技术 227

(五)茄子生产技术 262

(六)辣椒生产技术 283

(七)菜豆生产技术 304

(八)豇豆生产技术 326

(九)芽苗菜生产技术 342

附 录..... 373

一、农田灌溉水质标准(GB 5084—1992) 373

二、大气环境质量标准(GB 3092—1982) 374

三、保护农作物的大气污染物最高容许浓度标准
(GB 9137—1988) 375

四、堆肥腐熟度的鉴别指标 376

五、城镇垃圾农用控制标准值 376

六、沼气发酵卫生标准 377

七、绿色食品生产中禁止使用的农药种类 378

八、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 380



九、农药安全使用标准(GB 4285—1989)	394
十、农药安全使用指南	399
十一、农药合理使用准则(GB 8321.2—1987)	400
十二、农药合理使用准则(GB 8321.3—1989)	401
十三、我国蔬菜产品重金属含量允许标准	404
十四、TSB 肥料种类及价格参数	404
十五、主要蔬菜品种“TSB”有机复合肥施用量表 ..	405
十六、主要蔬菜品种综合防治技术	406
十七、绿叶菜类蔬菜常见病虫害种类及发生条件 ..	424
十八、白菜类蔬菜常见病虫害种类及发生条件	425
十九、甘蓝类蔬菜常见病虫害种类及发生条件	425
二十、根菜类蔬菜常见病虫害种类及发生条件	426
二十一、茄果类蔬菜常见病虫害种类及发生条件 ..	427
二十二、瓜类蔬菜常见病虫害种类及发生条件	429
二十三、豆类蔬菜常见病虫害种类及发生条件	430
主要参考资料	432



一、绪 论

(一) 蔬菜作物的营养特性和品质特征

蔬菜不仅是人类日常生活中不可缺少的一大类食物,而且是人类获取维生素、矿物质、碳水化合物、蛋白质等营养物质的重要来源之一;而且大多蔬菜有刺激食欲、调节人体酸碱平衡、促进胃肠蠕动、帮助消化等多种功能,因此,在维持人体正常生理活动和增进健康方面具有重要的其他食物所不能替代的作用。

1. 维生素的重要来源

蔬菜中含有多种维生素,在提供人类所需维生素的来源方面起着重要作用。蔬菜中虽然不直接含有维生素 A 的类型,但胡萝卜、韭菜、菠菜、乌塌菜、白菜、甘蓝、苋菜、芥菜、油菜、青豌豆、青花菜、葱、老南瓜等蔬菜中都含有丰富的维生素 A 源(即类胡萝卜素)。人体如果缺少这一类维生素会引起干眼、夜盲、皮肤角质化等疾病,但若摄入过量也会引起中毒症状。一般每人每天需要获得 3 毫克维生素 A。每 100 克鲜胡萝卜含有的维生素 A 源可转化为维生素 A1 毫克、番茄为 0.2 毫克、马铃薯为 0.005 毫克。



新鲜蔬菜中含有多种 B 族维生素,如维生素 B₁(硫胺素)、维生素 B₂(核黄素)、维生素 B₆(吡哆醇)、维生素 PP(尼克酸)、维生素 B₇(生物素)、维生素 B₁₁(叶酸)、维生素 B₃(泛酸)等,其中,人体最为需要的是维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆、维生素 PP。一般每人每天理想的摄入量分别是:维生素 B₁2 毫克、维生素 B₂2 毫克、维生素 B₆5 毫克、维生素 PP15 ~ 25 毫克。在新鲜蔬菜中含维生素 B₁ 较多的有:金针菜、香椿、茭苳、藕、马铃薯、菜豆、豌豆等;含维生素 B₂ 较多的蔬菜有:菠菜、芥菜、白菜、石刁柏、蕹菜、黄豆、紫菜、韭菜、洋葱、苋菜、羽衣甘蓝等;含维生素 B₆ 较多的蔬菜有:豌豆、马铃薯、白菜、绿叶蔬菜等;含维生素 PP 较多的蔬菜有:树番茄、金针菜、豌豆、芹菜、豇豆、菜豆、苋菜、甜玉米等。

人体对维生素需要量最多的是维生素 C,一般每人每天需要 50 ~ 100 毫克,它对于维持人体各组织的正常功能,抵抗疾病,促进伤口愈合、增强机体的解毒和造血机能等都有重要的促进作用。富含维生素 C 的蔬菜普遍存在,其中以番茄、辣椒、白菜、黄瓜、苋菜、花椰菜、甘蓝、菠菜、韭菜、芹菜等蔬菜中含量较多。其中,鲜辣椒、青花菜、苋菜 100 克鲜菜中含维生素 C 高达 100 ~ 200 毫克,一般叶菜中的含量也在 30 毫克以上。值得一提的是,维生素 C 在人体内的贮存有一定限度,如果摄入太多,会随尿排出。因此,维生素 C 应该每天适量摄入。

其他的维生素种类,如维生素 E(生育酚)、维生素 K 这两种脂溶性维生素,在绿叶蔬菜和块茎(根)类蔬菜中均有一定的含量,适量的获取对人体正常机能的维持有较大的意义。



2. 碳水化合物和蛋白质的来源

(1) 碳水化合物

蔬菜中碳水化合物的种类很多,大致包括单糖类(葡萄糖、果糖等),寡糖类(蔗糖、乳糖等),多糖类(淀粉、纤维素等)及复合多糖类(果胶物质等)。

绝大多数蔬菜都或多或少地含有碳水化合物,尤其是功能性碳水化合物——糖和淀粉。马铃薯、芋、山药、豆薯、南瓜、莴苣、藕等都含有较多的淀粉。

(2) 蛋白质的来源

蔬菜中含氮物质的种类很多,主要有蛋白质、氨基酸、酰胺、氮的化合物及硝酸盐等。蔬菜中含氮物质的量也较高,一般含量为 0.6% ~ 9%,豆类中的蛋白质含量可达 2.5% ~ 13.5%。

蔬菜中的蛋白质虽然不是人体所需蛋白质的主要来源,但它却能增进人体对粮食中的蛋白质的吸收率。研究表明,人体对粮食中蛋白质的可消化率是 75%;如果多吃蔬菜,可使粮食中蛋白质可消化率达到 90%。

3. 矿质元素的来源

在人体中有二十多种矿物质,它们是构成身体组织与调节生理功能和维持人体健康的物质。矿质元素占人体质量的 2.2% ~ 4.3%。有的矿质元素是组成人体骨骼、牙齿、脑等组织的物质,如钙、镁、磷;有些矿质盐类是细胞内液及细胞间质的重要成分,在维持组织渗透压、构成缓冲体系和保持体内酸碱平衡方面有重要的作用,如钠、钾、钙、镁、氯、硫、磷等;还有



些矿质元素是体内多种酶系和其他生理活性物质的重要组成部分,如多酚氧化酶中的铜,维生素 B_{12} 中的钴,细胞色素和血红蛋白中的铁等。人体对这些元素的需求量虽然不多,但必须经常保证供应,否则会产生多种生理障碍。只要在日常生活中多吃蔬菜,吃多种蔬菜,就可以充分满足身体对多种矿质元素的需要。最近还发现,钼可以抑制人体内亚硝胺类致癌物质的合成和吸收。蔬菜中含有的矿质元素大都与酸结合成盐类(如硫酸盐、磷酸盐、有机酸盐等)。一般谷类、肉类、鱼类和蛋类食品主要含淀粉、脂肪、蛋白质,含矿物质的量很少,而蔬菜中所含矿物质在人体内能中和这些食物经消化后形成的酸性物质(如硫酸、磷酸、尿酸等)。表 1-1 列出几种蔬菜中钙、磷、铁的含量,由此可知蔬菜中矿物质含量丰富。

表 1-1 几种蔬菜中的钙、磷、铁的含量

(单位:毫克/100 克鲜重)

蔬菜名称	钙	磷	铁
大白菜	33	42	0.4
洋葱	40	50	1.4
姜	20	45	7.0
蒜薹	37	75	1.6
白萝卜	49	34	0.5
马铃薯	11	59	0.9

(摘自杨士章,1996)

4. 蔬菜中的植物抗菌素、芳香物质、 味道的来源

蔬菜中的主要植物抗菌素有大蒜抗生素、花青素、番茄素



和马铃薯素等。大蒜抗生素是存在于大蒜和大葱内的一种杀菌物质。主要起杀菌作用的是蒜素,1/250 000 的蒜素溶液,便具有抑制细菌的作用。花青素是一种植物色素,具有明显的抗菌作用。番茄素和马铃薯素对某些害虫和真菌有抑制作用。

由于蔬菜的种类不同,芳香物质的成分也各不相同。形成蔬菜芳香物质的是微量的挥发性物质,是蔬菜特殊气味的主要来源,与其他营养成分一起决定蔬菜的品质。芳香物质的主要成分一般是醇类、酯类、醛类、酮类、烃类等挥发性油,另外,还有酚类、含硫化合物及含氮化合物。如番茄的芳香物质主要是乙醇、醋酸丙酯。

味道是味觉神经所感到的酸、甜、苦、辣、麻、涩、鲜等。蔬菜的味道因其种类、品种以及不同成熟度而有差异。蔬菜的酸味是由于蔬菜中含有多种有机酸,酸味的强弱,取决于蔬菜组织中 pH 值的高低。

蔬菜中的甜味主要由蔗糖、葡萄糖和果糖形成。但甜味并不完全决定于糖的含量,还与其含酸量有关。特别是果实的酸甜味,它与果实中糖、酸含量的比例密切相关。

蔬菜中的苦味一般是由苦杏仁苷等物质所形成的,它们随着蔬菜的成熟而逐渐水解为糖类,从而减少苦味。

蔬菜中的涩味是由单宁所引起的,含有 1% ~ 2% 可溶性单宁就会具有强烈的涩味。

蔬菜中的鲜味是氨基酸形成的。辣椒具有辣味,是由辣椒素形成,随品种和果实的成熟度而异,充分成熟的小朝天椒,其味最辣。



(二) 蔬菜作物的类别

我国是一个古老的农业大国,野生蔬菜的直接食用、蔬菜的人工驯化和栽培均具有悠久的历史。而且我国土地辽阔,地形地势差异极大,气候类型丰富,形成了各种不同的地理环境和生态条件,故而蔬菜作物的分布广泛、种类繁多,已被公认为世界农业(包括蔬菜种类)最早和最大的起源中心,蕴藏着丰富的蔬菜资源。

蔬菜植物在食用植物类中是最多的,因为凡是多汁、具有一定的营养价值、能够佐食的植物,均可列为蔬菜植物的范围。在众多的植物种类中,有些产品器官是柔嫩的叶片,有的是新鲜的种子或果实,有的是膨大的肉质根或块茎,有的是嫩茎、花球或幼芽。许多真菌和藻类植物如蘑菇、香菇、金针菇、木耳、紫菜、海带等也作为普通的蔬菜而大量生产和食用。此外,还有许多处于天然野生状态的植物,也被作为美味山珍而倍受消费者的喜爱,而且这一类野生蔬菜有进一步发掘推广的趋势,如荠菜、马齿苋、菊花脑、鱼腥草、蕨菜等,全国已有较广泛的产出和普遍的食用。

我国人民在漫长的岁月中,通过对原产植物和引进蔬菜的驯化、选育,创造了今天栽培蔬菜丰富多彩的种类。据不完全统计,我国现有蔬菜品种 200 余种。蔬菜的类别有较多的划分方法,下面仅介绍四种常见的分类方法:即植物学分类、食用器官分类、农业生物学分类和从食用角度的分类。