




浙江省科普作家协会农业委员会 主编

蔬菜种植新技术

叶自新 编著




 杭州出版社
HANGZHOU PUBLISHING HOUSE

农业生产科技丛书

浙江省科普作家协会农业委员会 主编

蔬菜种植新技术

叶自新 编著

 杭州出版社

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜种植新技术/叶自新编著. —杭州:杭州出版社,2010.9

(农业生产科技丛书)

ISBN 978-7-80758-371-4

I. ①蔬… II. ①叶… III. ①蔬菜园艺
IV. ①S63

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第151927号

蔬菜种植新技术

叶自新

责任编辑 孙旭明

郑雅来(zylhz@hotmail.com)

封面设计 祁睿一

出版发行 杭州出版社

社 址 杭州市曙光路133号(310007)

电 话 0571-87997719

制 版 杭州万方图书有限公司

印 刷 杭州余杭人民印刷有限公司

开 本 880×1230 1/32

印 张 7.875

字 数 220千

版 次 2010年10月第1版 2010年10月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-80758-371-4

定 价 18.00元

版权所有 侵权必究

(如发现印装质量问题,请与本社发行部联系调换)

《农业生产科技丛书》编委会

主 任 叶自新

副主任 张左生 陈毓藜 汪自强 查永成

委 员 (按姓氏笔画为序)

王岳飞 叶培根 史忠礼 过全生

朱洪柱 任锦芳 许谓根 际义理

孙家华 严力蛟 杜克勤 杨天畅

沈悦林 张 磊 陈妙贞 陈柏清

孟莉英 钟天明 姚国坤 夏湛恩

钱觉寿 倪集裘 高智慧 唐建军

蒋彭炎 薛玉中

编者的话

蔬菜是人们日常生活中重要的副食品,亦是维持人体健康所需的维生素、矿物质、碳水化合物及纤维素的重要来源。

种植蔬菜属于科技密集型产业,种类繁多,技术要求高,而且品种与技术更新快。在蔬菜生产中,通过试验、研究、示范、推广,采用了许多切实可行的新技术、新措施,使蔬菜增加产量,增进品质,提高经济效益,如地膜覆盖、各种拱棚、塑料大棚、电热温床、营养钵育苗与容器栽培、遮阳网、无纺布栽培、植物生长调节剂应用及菜地化学除草等,对蔬菜春提前、秋延后及反季节栽培发挥了重要作用,受到广大菜农和蔬菜种植大户的欢迎。此外,近年推广的蔬菜无土栽培、无公害蔬菜生产及新特蔬菜种类等,丰富了市场供应的花色品种,提高了蔬菜食品的安全性,深受广大消费者的青睐。

为了普及蔬菜科学技术知识,提高蔬菜生产者的劳动素质,实现科学种菜,作者积累和收集了大量科技资料、应用许多研究成果,编著了《蔬菜种植新技术》一书。全书力求理论联系实际,融科学性、先进性和实用性于一体,介绍蔬菜新技术和新方法,内容新颖,文字通俗,配有插图和照片,具有可读性和可操作性。

《蔬菜种植新技术》一书可供蔬菜生产大户、蔬菜生产专业合作社与蔬菜生产技术员阅读,是农函大的一本好教材,也可作为农林院校师生教学参考用书。

由于作者水平有限,不足之处,在所难免,恳请读者批评指正。

叶自新

2010年初夏于浙大华家池畔

目 录

编者的话	1
一、蔬菜生产技术基础知识	1
(一) 蔬菜的种类	1
(二) 蔬菜生长发育特性	4
(三) 蔬菜栽培制度	10
(四) 蔬菜良种与种子生产	12
(五) 蔬菜育苗技术	16
二、大棚蔬菜生产新技术	26
(一) 性能与用途	26
(二) 结构与设置	26
(三) 栽培技术要点	32
(四) 大棚周年生产安排	34
(五) 大棚早熟栽培技术	34
(六) 大棚秋冬延后栽培技术	37
(七) 大棚叶菜类栽培技术	38
(八) 大棚遮阳防雨栽培技术	39
三、蔬菜地膜覆盖生产技术	41
(一) 地膜覆盖的效果	41
(二) 地膜的种类及作用	42
(三) 地膜覆盖栽培技术	43
(四) 丰收布(无纺布)覆盖栽培技术	44



四、蔬菜无土栽培	47
(一) 蔬菜无土栽培特点	47
(二) 蔬菜无土栽培设施与方式	47
(三) 营养液的配制与调整	49
(四) 主要蔬菜无土栽培技术	52
五、无公害蔬菜生产技术	55
(一) 无公害蔬菜发展概况	55
(二) 无公害蔬菜栽培技术	56
(三) 无公害番茄病虫害防治技术	61
六、主要蔬菜生产新技术	65
(一) 根菜类蔬菜	65
(二) 白菜类蔬菜	70
(三) 甘蓝类蔬菜	74
(四) 芥菜类蔬菜	78
(五) 绿叶蔬菜	81
(六) 瓜类蔬菜	91
(七) 茄果类蔬菜	106
(八) 豆类蔬菜	113
(九) 薯芋类蔬菜	121
(十) 葱蒜类蔬菜	130
(十一) 水生蔬菜	138
(十二) 多年生蔬菜	148
(十三) 食用菌	156
七、新特蔬菜生产技术	166
(一) 新特根菜类	166
(二) 新特白菜类	169
(三) 新特甘蓝类	172

(四) 新特茄果类	174
(五) 新特豆类	176
(六) 新特瓜类	180
(七) 新特葱蒜类	181
(八) 新特绿叶蔬菜	183
(九) 新特薯芋类	196
(十) 新特水生蔬菜	200
(十一) 新特多年生及其他蔬菜	202
(十二) 野生蔬菜	206
八、高山蔬菜生产新技术	210
(一) 高山气候特点	210
(二) 高山蔬菜栽培技术	212
(三) 几种高山蔬菜栽培要点	214
九、蔬菜生产上植物生长调节剂应用技术	220
(一) 植物生长调节剂的种类与应用效果	220
(二) 植物生长抑制剂、延缓剂的种类与应用效果	222
(三) 其他植物生长调节物质	222
(四) 植物生长调节剂的使用方法	223
(五) 植物生长调节剂的实用技术	224
十、菜地化学除草技术	233
(一) 菜地杂草种类与发生规律	233
(二) 菜地常用除草剂种类	234
(三) 菜地除草剂使用方法	236
(四) 菜地除草剂应用技术	237

蔬菜生产是农业生产的重要组成部分,在市场经济条件下,蔬菜生产一方面保证城乡人民的生活需要,满足市场供应,是“菜篮子”工程建设的主要内容,另一方面是农业生产结构调整、农民增产增收的重要途径。

一、蔬菜生产技术基础知识

蔬菜生产周期短,成本低,经济效益高。

(一) 蔬菜的种类

蔬菜为一二年生及多年生的草本植物,包括少数木本植物、食用菌和藻类等。

蔬菜的范围广、种类多,常见蔬菜种类有 80 多种,普遍栽培有 40~50 种。在同一类蔬菜中有许多变种,每一变种又有许多品种。蔬菜分类有四种方法,即植物学分类、农业生物学分类,生产季节分类与食用器官分类。

1. 植物学分类

依据植物学形态特征,按科、属、种进行分类。我国栽培的蔬菜种类共有 209 种,绝大多数属于种子植物,其中双子叶植物、单子叶植物都有。双子叶植物以十字花科、豆科、茄科、葫芦科、伞形科、菊科等为主,单子叶植物中以百合科、禾本科等为主。

植物学分类可以了解各种蔬菜之间的亲缘关系,有利栽培管理,如甘蓝、花椰菜、球茎甘蓝,为同科同属,相互间容易杂交,留种需要隔离。亲缘关系近的蔬菜,形态特性亦相近,有共同的病虫害,为制订栽培技术措施的重要依据。但有的同科蔬菜栽培技术并不一样,如马铃薯与番茄,虽然同属茄科,栽培技术却差异较大。

2. 生产季节分类

在各地蔬菜生产上,普遍采用生产季节分类。

(1) 春菜

主要指抽蔓迟的叶菜、根菜,包括冬播与春播蔬菜。



(2) 夏菜

指喜温暖、春播夏收的蔬菜,如茄、瓜、豆类等。

(3) 早秋类

喜凉爽,幼苗能耐热的蔬菜,如早花椰菜、早甘蓝、芹菜等。

(4) 秋冬菜

指喜冷凉、秋播冬收的蔬菜,如根菜、白菜、甘蓝、芥菜、绿叶蔬菜等。

生产季节分类有利于农时安排与操作,但地方性强,随着大棚栽培的发展,如夏菜冬种、春提前、秋延后等,在生产季节上有了较大的调整。

3. 食用器官分类

分根、茎、叶、花、果、食用菌六大类。

(1) 根菜类

食用肥大肉质根,如萝卜、胡萝卜、大头菜等。

(2) 茎菜类

食用肥大肉质茎,其中又分地上茎和地下茎两类:地下茎类有马铃薯、藕、姜、荸荠、慈姑、芋等;地上茎类有茭白、竹笋、莴苣笋、芦笋、榨菜等。

(3) 叶菜类

食用叶片或变态叶,其中又可分三类:普通叶菜如青菜、白菜、芥菜、菠菜、芹菜等;结球叶菜如大白菜、甘蓝、结球莴苣、包心芥菜等;香辛叶菜如葱、韭、芫荽、茴香等。

(4) 花菜类

食用花器官或变态花序,如花椰菜、金针菜等。

(5) 果菜类

食用果实,如番茄、黄瓜、毛豆等。

(6) 食用菌类

如香菇、草菇、蘑菇等。

依食用器官分类的蔬菜,形态特性、栽培方法大体相近,如萝卜、胡萝卜,虽分属十字花科、伞形科,但环境条件要求相似。而茭白与莴

苣,花椰菜与金针菜,食用器官虽相同,栽培技术却大不相同。

4. 农业生物学分类

农业生物学分类把主要蔬菜分为 11 类:

(1) 根菜类

食用膨大肉质直根的蔬菜,生长期间喜冷凉环境,肉质根形成期要求低温与较短的日照,适宜秋冬栽培,要求疏松而深厚的土壤。

(2) 白菜类

包括白菜、芥菜及甘蓝等,以柔嫩叶球或叶丛为食用。生长期间需要湿润及冷凉的气候,大都为两年生蔬菜,在生长第一年形成叶丛或叶球,到第二年抽薹开花。在栽培上要避免提早抽薹,为主要秋冬蔬菜。

(3) 绿叶蔬菜

指食用幼嫩株丛、绿叶或嫩茎的蔬菜,如菠菜、芹菜、莴苣、茼蒿、苋菜、蕹菜等。这类蔬菜大多生长迅速,其中蕹菜等能耐炎热,而莴苣、芹菜则喜冷凉。由于植株矮小,常作为高秆蔬菜的间作物,要求保肥保水的土壤及不断供应氮肥。

(4) 瓜类

食用果实的葫芦科蔬菜,包括南瓜、黄瓜、冬瓜、葫芦、丝瓜、菜瓜、苦瓜等。属一年生蔬菜,喜温暖、能耐热,为夏季主要蔬菜,茎为蔓性,雌雄异化同株,要求排水良好的土壤,在生产上可用施肥及整蔓等,调控营养生长与结果。

(5) 茄果类

食用果实的茄科蔬菜,包括茄子、辣椒、番茄。喜温暖、不耐寒冷。长江流域各菜区,主要是在冬前或早春进行保护地育苗,到气候温暖以后,定植到露地,为春夏季主要蔬菜。

(6) 豆类

食用幼嫩果荚或种子的豆科蔬菜,包括菜豆、豇豆、毛豆、扁豆、刀豆、豌豆及蚕豆等。除豌豆及蚕豆要求冷凉气候外,其他豆类都要求温暖的环境,为夏季主要蔬菜。豆类蔬菜根部有根瘤菌,能固定空气中的氮素。

(7) 薯芋类

以肥大的地下茎或地下根为食用的蔬菜,如马铃薯、芋、姜、山药等,富含淀粉,能耐贮藏,用营养器官繁殖。除马铃薯生长期较短、喜冷凉外,其他薯芋类蔬菜都较耐热,生长期亦较长。

(8) 葱蒜类

百合科葱属的蔬菜,包括洋葱、大蒜、大葱、韭菜等。叶鞘基部能形成鳞茎,食用叶片或变态叶鞘,适宜温和气候,能耐寒、耐干旱,要求疏松肥沃、保水保肥的土壤,用种子或分株、蒜瓣繁殖,种子寿命短,生产上宜用新鲜种子,以秋季或春季为主要栽培季节。

(9) 水生蔬菜

指一群需要水环境生长的蔬菜,包括茭白、藕、慈姑、荸荠、菱、水芹及莼菜等,食用根、茎、叶和种子,除菱和芡实外,都用营养器官繁殖。

(10) 多年生蔬菜

栽一次可连续采收多年的蔬菜,如竹笋、香椿、金针菜、芦笋等,要求温暖气候,冬季地上部枯萎,以地下根或茎越冬。

(11) 食用菌

指一些子实体可供食用的真菌类蔬菜,如香菇、蘑菇、草菇、平菇、黑木耳、银耳、猴头菇等,喜温暖湿润的环境。

(二) 蔬菜生长发育特性

蔬菜生长发育及产品形成,一方面取决于蔬菜的遗传特性,另一方面决定于环境条件。主要环境条件包括:温度、光照、水分、土壤、空气、生物条件等。环境条件对蔬菜生长发育的影响不是孤立的,而是相互联系、综合作用的结果。只有了解蔬菜对环境条件的要求,才可采取先进的技术措施,促进蔬菜的生长发育,提高品质,增加产量。

1. 温度

影响蔬菜生长发育的环境条件中,以温度最敏感,也最难控制。每一种蔬菜都要在一定的温度范围内才能正常生长,超出或低于一定范围,生长就会不良,甚至死亡;在适宜的温度下,生长最好。同一种蔬菜在不同生育时期,对温度要求不同,如种子发芽要较高温度,幼苗

期适应温度范围大,开花结果期对温度要求较严格。了解各种蔬菜对温度的要求,才能更好地安排生产季节,采用相应的技术措施,使蔬菜生长良好。

蔬菜不同种类对温度的要求:

(1) 耐寒的多年生宿根蔬菜

主要指金针菜、芦笋、韭菜、茭白等,地上部分能耐高温,到冬季地上部枯死,以地下宿根越冬,能耐 -10°C 以下的低温,生长适温为 $18\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 耐寒蔬菜

菠菜、大蒜、大葱、白菜类的部分耐寒品种,能耐 $-1\sim -2^{\circ}\text{C}$ 的低温,短期能耐 $-5\sim -10^{\circ}\text{C}$,生长适温为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 半耐寒蔬菜

萝卜、胡萝卜、甘蓝类、白菜类、芹菜、莴苣、马铃薯、豌豆及蚕豆等,不耐 $-1\sim -2^{\circ}\text{C}$ 的长期低温,生长适温是 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$,超过 20°C 生长缓慢,超过 30°C 生长受阻。

(4) 喜温蔬菜

黄瓜、茄果类、菜豆、芋等,生长适温为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$,超过 40°C 生长停止; $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 以下,授粉不良,引起落花、落果。

(5) 耐热蔬菜

冬瓜、苦瓜、丝瓜、豇豆、刀豆和部分水生蔬菜等,生长期要求高温,有较强的耐热能力,生长适温为 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$,在 30°C 时生长旺盛,其中豇豆等在 40°C 的高温下仍能继续生长。

蔬菜不同生育期对温度的要求:

(1) 种子发芽期

要求较高的温度,喜温蔬菜种子发芽温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,耐寒蔬菜为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 温度,更低时也可发芽。

(2) 幼苗期

幼苗期适应的温度范围较广,可安排在月平均温度比适温范围较高或较低的月份。

(3) 产品形成期

适应温度范围较狭窄,尽可能安排在温度适宜的季节,有一定的



昼夜温差,才能保证优质高产。

(4) 营养器官休眠期

要求适当低温,延长贮藏时间。

(5) 生殖生长期

不论是喜温蔬菜,还是耐寒蔬菜,都要求较高的温度。

2. 光照

蔬菜植物对光照的长短、光线的强弱、光质的变化较敏感,会直接影响蔬菜的产量、品质和成熟的早晚。

光照强度依地理条件、云量、雨量及季节等而不同,也因栽培密度、行的方向、整枝摘心及间作、套种等各异。光照强度的不同,直接影响光合作用的强度,产生一系列形态变化,关系到幼苗的素质、植株的生长及产量的高低。蔬菜的种类不同,对光照的要求也不同。

(1) 要求较强光照的蔬菜

瓜类、茄果类及耐热的薯芋类(如芋、红薯等),要求强光照才能生长良好。

(2) 要求中等光照的蔬菜

白菜类、根菜类及葱蒜类蔬菜等,要求中等强度光照,生长良好。

(3) 要求较弱光照的蔬菜

绿叶蔬菜如茼蒿、菠菜、茼蒿、苋菜、芹菜及生姜等,对光照要求较弱,适于间、套作,其中芹菜、生姜不耐强光。

(4) 要求弱光照的蔬菜

食用菌的子实体在散射光下生长良好,而菌丝在无光条件下生长,在强光下生长不良。

3. 水分

水是蔬菜生长所必需的,蔬菜柔软多汁(一般含水75%~97%),产量高,比其他农作物需要更多的水分供应。菜地附近应有充足的水源,便于灌溉,各种蔬菜对水分的要求不同。

(1) 耐水蔬菜

植株的全部或大部分都浸在水中才能生长,如水生蔬菜茎叶柔嫩,在高温下水分蒸发多,根系不发达,根毛退化,吸水力弱,如莲藕、

菱等。

(2) 湿润性蔬菜

需水量多的蔬菜,如黄瓜、白菜、甘蓝和许多绿叶蔬菜,叶面积大,组织柔嫩,消耗水分多,但根群小而密集在浅土层,吸水力弱,在生产上选择保水性强的土壤,要经常灌溉。

(3) 半湿润性蔬菜

茄果类、豆类、根菜类等,叶面积较小,组织较硬,叶面有茸毛,水分蒸发较少,根系较为发达,有一定的抗旱能力,在栽培中要适当灌水,以满足根系对水分的需要。

(4) 半耐旱蔬菜

葱蒜类和石刁柏等,叶片呈管状或带状,叶面积小,叶面常覆有蜡质,水分消耗少,根系分布范围小,入土浅,几乎没有根毛,吸水力弱,在生产上要经常保持土壤湿润,灌水量不宜过大。

(5) 耐旱蔬菜

南瓜、西葫芦等,叶子大,但叶上有裂刻及茸毛,能减少水分蒸腾,而且有强大的根系,分布既深又广,抗旱能力强。

除土壤水分外,空气相对湿度也会影响蔬菜生长发育,如黄瓜要求80%~90%的相对湿度,空气过于干燥,黄瓜不能正常结果,产量低。

蔬菜不同生育期对水分的要求:

(1) 种子发芽期

要求一定的土壤湿度,供给种子萌发所需的水分,若水分不足,播种后种子虽能萌发,但胚轴不能生长而影响出苗,在播种前应充分灌水,或在土壤潮湿时及时播种。

(2) 幼苗期

植株叶面积小,需水量不多,但根群小,分布浅,表层土壤湿度不稳定,易受干旱的影响,生产上应注意保持土壤湿度。

(3) 营养生长盛期和养分积累期

蔬菜生长期中需水量最多的时期,但注意在贮藏器官开始形成时,水分不能供应过多,防止叶、茎徒长,促进产品器官的形成,当进入

产品器官生长盛期后,应勤浇水、多浇水。

(4) 开花结果期

对水分要求严格,水分过少易引起落花落果。

土壤水分过多,田间积水,会使土壤氧气不足和产生大量有害物质,发生涝害,或招致病害发生和蔓延。因此,菜地要近水源,以便及时灌溉;在多雨地区,还要求排水方便,以免受涝。

4. 土壤肥力

土壤是蔬菜生长的基础。蔬菜产量高,生育期短,复种指数可高达5~6次,需要肥沃的土壤。各种蔬菜对土壤营养和土质的要求不同,对土壤溶液浓度和酸碱度的适应性都有差异。

土壤质地:

(1) 沙壤土

土质疏松,不易板结,排水良好,透气性好,春季升温快,有机质分解快,但保水保肥力差,有效的矿质营养少,蔬菜易早衰老化。沙壤土适于芦笋、瓜类和茄果类等蔬菜的早熟栽培,也适合根菜类等地下肉质根的膨大生长,生产上应多施有机肥和追肥,适量浇水,采取保水、保肥措施。

(2) 壤土

质地松细适中,保水保肥力较好,土壤结构良好,有机质丰富,是蔬菜生长最适宜的土壤。

(3) 黏壤土

土质细密,春季土温上升缓慢,蔬菜成熟期较晚,保水保肥力强,含有丰富的养分,但排水不良,雨后易干燥开裂,植株发育较迟缓,黏壤土适于晚熟栽培,如结球甘蓝和水生蔬菜的生产。

各种蔬菜因根系入土深浅、分布广度、分枝多少、根毛发达与否的差异,对土壤营养元素的吸收量有大小。吸收量大的有甘蓝、大白菜、胡萝卜、马铃薯等;吸收量中等的有番茄、茄子等;吸收量小的有菠菜、芹菜和结球莴苣等;吸收量很小的是黄瓜、四季萝卜等。茄子能耐肥,番茄次之,黄瓜、菜豆的耐肥性较低。此外,蔬菜在不同生长发育时期的吸肥量和耐肥性各不相同,种子发芽时,仅靠种子中贮藏的养分;幼

苗期吸肥量较少,在产品器官形成时,生长快,吸肥量大。

蔬菜对土壤的酸碱度也有一定的适应范围,大多数蔬菜适于中性或弱酸性(pH5.0~6.8)土壤生长;而甘蓝、花椰菜和番茄在土壤酸度达到pH5.0时,生长仍相当良好。菠菜、芹菜、茄子能适应微碱性土壤。

不同种类蔬菜对土壤酸碱度的适应范围不同(表1)。其中菠菜、大蒜、菜豆、莴苣、黄瓜对土壤pH的反应最敏感。

表1 各种蔬菜对土壤pH的适应范围

pH6.8~6	pH6.8~5.5	pH6.8~5.0
白菜	萝卜	南瓜
菜豆	花椰菜	胡萝卜
芹菜	甘蓝	番茄
莴苣	芥菜	茄子
洋葱	辣椒	甜玉米
毛豆	大蒜	
石刁柏		

蔬菜对营养元素的要求:

蔬菜生育期中,需要吸收的营养元素有碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁10种主要元素,还有硼、锰、钼、铜、锌等微量元素。这些元素除碳、氢、氧外均属于矿质元素,大都存在于土壤中。但土壤中矿质营养元素的含量不能满足蔬菜高产栽培的需要,特别是氮、磷、钾三要素。

叶菜类中的小株型叶菜,生长全期需要氮最多;而大株型叶菜需要氮也多,但到生长盛期则需增施钾肥和适量的磷肥。如果叶菜类全期氮肥不足,植株矮小,组织粗硬,春播时易抽薹;后期磷、钾不足时不易结球。

根茎类蔬菜的幼苗期需较多的氮,适量的磷和少量的钾;到根茎肥大时,则需要较多的钾、适量的磷和少量的氮。如果后期氮素过多,而钾供应不足,则生长受阻,发育迟缓。