

**G** 高等学校教材

# 蔬菜



# 栽培学

*Vegetable Culture*

李新峥 蒋 燕 主编



 中国农业出版社

高等学校教材

# 蔬菜栽培学

李新峥 蒋 燕 主编

中国农业出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

蔬菜栽培学 / 李新峥, 蒋燕主编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 8  
高等学校教材  
ISBN 7-109-11053-2

I. 蔬... II. ①李...②蒋... III. 蔬菜园艺—高等学校—教材 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 081417 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 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 张 利

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

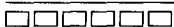
开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 23.5

字数: 563 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 33.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 前 言



《蔬菜栽培学》是园艺及蔬菜专业一门必修课程，也是农学、植保等专业的一门必修或选修课程，国内该类教材的现有版本在教学中曾经发挥了重要作用，但存在着地域特色不鲜明、分本多、篇幅长的不足。为满足黄淮地区园艺发展对人才培养的要求，依据“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革”教学研究成果，针对黄淮地区地理气候特点和蔬菜生产特点，组织有关院校的教师编写了这本教材。

该教材具有以下特点：一是鲜明的地域特色，在栽培方式、栽培时期和栽培品种方面密切结合黄淮地区特点；二是内容新颖，反映了国内外蔬菜栽培的新技术、新成果和新品种；三是在满足专业基础理论教学内容要求的同时，突出实践性和技能性培养的要求；四是在内容安排上突出重点，兼顾一般，将传统的总论、各论和保护地栽培有机结合，避免了重复，既保持了教材的系统性，又注重了栽培技术的可操作性。

该教材绪论由李新峥编写，第一章、第二章由马平、余承忠和杨和连编写，第三章由李新峥、贾利元和杨和连编写，第四章由王吉庆编写，第五章、第七章由李贞霞编写，第六章、第十章、第十

三章、第十四章由蒋燕和刘保国编写，第八章、第九章、第十一章、第十二章由王少先和张志轩编写。最后由李新崢等主编和副主编统稿、定稿。

在编写过程中，得到了各参编院校教学部门领导的大力支持，河南农业大学孙治强教授、河南科技学院王广印教授和张百俊教授在百忙中审阅了本教材，在此一并表示感谢。

编 者

2006年5月

# 目 录

□□□□□□

## 前言

绪论 .....	1
一、蔬菜的含义及其营养价值 .....	1
二、蔬菜生产的方式、特点与意义 .....	2
三、蔬菜产业的现状、问题与发展方向 .....	3
第一章 蔬菜栽培的生物学基础 .....	8
第一节 蔬菜的种类与分类 .....	8
一、植物学分类 .....	8
二、产品器官分类 .....	16
三、农业生物学分类 .....	17
第二节 环境条件对蔬菜生长发育的影响 .....	18
一、光照 .....	18
二、温度 .....	22
三、湿度 .....	26
四、气体 .....	27
五、矿质营养 .....	28
六、生物因子 .....	30
第三节 蔬菜产量的形成 .....	30
一、产量的含义 .....	30
二、产量的形成特性 .....	31
三、产量形成的生理基础 .....	32
第二章 蔬菜栽培的技术基础 .....	34
第一节 蔬菜种子与播种 .....	34
一、蔬菜种子 .....	34
二、播前种子处理 .....	39
三、播种 .....	41
第二节 育苗 .....	42
一、目的意义 .....	43

二、育苗方式 .....	43
三、育苗技术 .....	44
第三节 菜田规划与土壤耕作 .....	60
一、菜田选择 .....	60
二、菜田规划 .....	60
三、土壤耕作 .....	61
第四节 栽培制度与茬口安排 .....	62
一、栽培制度 .....	62
二、茬口安排 .....	65
第五节 田间管理技术 .....	66
一、定植技术 .....	66
二、施肥技术 .....	68
三、灌溉技术 .....	69
四、植株调整技术 .....	70
五、化学调控技术 .....	72
六、中耕、除草与培土 .....	75
第六节 蔬菜无土栽培的形式与特点 .....	76
一、无土栽培的形式 .....	76
二、无土栽培的特点 .....	78
第七节 提高蔬菜产品质量的原理与技术 .....	79
一、质量的内容 .....	79
二、质量的影响因素 .....	81
三、提高质量的技术措施 .....	82
四、无公害生产的栽培对策 .....	83
五、标准化生产的栽培对策 .....	87
第三章 瓜类蔬菜栽培 .....	90
第一节 黄瓜 .....	90
一、生物学特性 .....	91
二、类型与品种 .....	95
三、栽培方式与时期 .....	97
四、露地栽培技术 .....	97
五、设施栽培技术 .....	100
第二节 西瓜 .....	107
一、生物学特性 .....	108
二、类型与品种 .....	111
三、栽培方式与时期 .....	112
四、露地栽培技术 .....	113

五、设施栽培技术·····	118
第三节 南瓜·····	122
一、生物学特性·····	123
二、类型与品种·····	126
三、栽培方式与时期·····	128
四、露地栽培技术·····	128
五、设施栽培技术·····	130
第四节 甜瓜·····	134
一、生物学特性·····	135
二、类型与品种·····	138
三、栽培方式与时期·····	139
四、薄皮甜瓜露地栽培技术·····	139
五、厚皮甜瓜设施栽培技术·····	140
第五节 冬瓜·····	144
一、生物学特性·····	145
二、类型与品种·····	146
三、栽培方式与时期·····	147
四、露地栽培技术·····	147
五、设施栽培技术·····	149
第六节 苦瓜·····	150
一、生物学特性·····	150
二、类型与品种·····	151
三、栽培方式与时期·····	151
四、露地栽培技术·····	152
五、设施栽培技术·····	152
第七节 丝瓜·····	153
一、生物学特性·····	153
二、类型与品种·····	154
三、栽培方式与时期·····	154
四、露地栽培技术·····	154
五、设施栽培技术·····	155
第四章 茄果类蔬菜栽培·····	157
第一节 番茄·····	157
一、生物学特性·····	158
二、类型与品种·····	160
三、栽培方式与时期·····	161
四、露地栽培技术·····	161



五、设施栽培技术·····	166
第二节 辣椒·····	170
一、生物学特性·····	171
二、类型与品种·····	172
三、栽培方式与时期·····	173
四、露地栽培技术·····	174
五、设施栽培技术·····	177
第三节 茄子·····	179
一、生物学特性·····	179
二、类型与品种·····	182
三、栽培方式与时期·····	182
四、露地栽培技术·····	183
五、设施栽培技术·····	184
<b>第五章 白菜类蔬菜栽培</b> ·····	<b>187</b>
第一节 结球白菜·····	188
一、生物学特性·····	188
二、类型和品种·····	192
三、栽培方式与时期·····	194
四、栽培技术·····	194
第二节 不结球白菜·····	199
一、生物学特性·····	199
二、类型与品种·····	200
三、栽培方式与时期·····	201
四、栽培技术·····	201
<b>第六章 甘蓝类蔬菜栽培</b> ·····	<b>203</b>
第一节 结球甘蓝·····	204
一、生物学特性·····	204
二、类型与品种·····	206
三、栽培方式与时期·····	207
四、栽培技术·····	207
第二节 花椰菜·····	210
一、生物学特性·····	210
二、类型与品种·····	211
三、栽培方式与时期·····	212
四、栽培技术·····	212
第三节 青花菜·····	214

一、生物学特性·····	214
二、类型与品种·····	215
三、栽培方式与时期·····	216
四、栽培技术·····	216
<b>第四节 其他甘蓝类蔬菜</b> ·····	217
一、孢子甘蓝·····	217
二、紫甘蓝·····	218
三、羽衣甘蓝·····	220
<b>第七章 根菜类蔬菜栽培</b> ·····	222
<b>第一节 萝卜</b> ·····	223
一、生物学特性·····	224
二、类型与品种·····	226
三、栽培方式与时期·····	227
四、栽培技术·····	228
五、影响肉质根品质和产量的因素·····	230
<b>第二节 胡萝卜</b> ·····	232
一、生物学特性·····	232
二、类型与品种·····	233
三、栽培方式与时期·····	234
四、栽培技术·····	234
<b>第八章 葱蒜类蔬菜栽培</b> ·····	237
<b>第一节 大蒜</b> ·····	237
一、生物学特性·····	237
二、类型与品种·····	240
三、栽培方式与时期·····	242
四、栽培技术·····	242
<b>第二节 韭菜</b> ·····	247
一、生物学特性·····	248
二、类型与品种·····	251
三、栽培方式与时期·····	252
四、露地栽培技术·····	252
五、设施栽培技术·····	255
<b>第三节 大葱</b> ·····	257
一、生物学特性·····	258
二、类型与品种·····	259
三、栽培方式与时期·····	260

四、栽培技术·····	260
<b>第四节 洋葱</b> ·····	261
一、生物学特性·····	262
二、类型与品种·····	263
三、栽培方式与时期·····	264
四、栽培技术·····	264
<b>第九章 绿叶菜类蔬菜栽培</b> ·····	266
<b>第一节 芹菜</b> ·····	266
一、生物学特性·····	266
二、类型与品种·····	268
三、栽培方式与时期·····	268
四、露地栽培技术·····	268
五、设施栽培技术·····	269
<b>第二节 菠菜</b> ·····	270
一、生物学特性·····	271
二、类型与品种·····	272
三、栽培方式与时期·····	272
四、露地栽培技术·····	273
五、设施栽培技术·····	275
<b>第三节 莴苣</b> ·····	276
一、生物学特性·····	276
二、类型与品种·····	277
三、栽培方式与时期·····	277
四、栽培技术·····	278
<b>第四节 其他绿叶蔬菜</b> ·····	279
一、茼蒿·····	279
二、苋菜·····	280
三、苜蓿·····	280
四、蕹菜·····	281
<b>第十章 豆类蔬菜栽培</b> ·····	283
<b>第一节 菜豆</b> ·····	283
一、生物学特性·····	284
二、类型与品种·····	285
三、栽培方式与时期·····	285
四、栽培技术·····	286
五、豆类蔬菜落花落荚的原因及防止措施·····	289

第二节 豇豆 .....	290
一、生物学特性 .....	290
二、类型与品种 .....	291
三、栽培方式与时期 .....	291
四、栽培技术 .....	292
第三节 其他豆类蔬菜 .....	293
一、荷兰豆 .....	293
二、四棱豆 .....	296
<b>第十一章 薯芋类蔬菜栽培 .....</b>	<b>299</b>
第一节 马铃薯 .....	299
一、生物学特性 .....	299
二、类型与品种 .....	300
三、栽培方式与时期 .....	301
四、栽培技术 .....	301
第二节 姜 .....	303
一、生物学特性 .....	303
二、类型与品种 .....	305
三、栽培方式与时期 .....	305
四、栽培技术 .....	305
第三节 芋 .....	307
一、生物学特性 .....	307
二、品种与类型 .....	307
三、栽培技术 .....	308
第四节 山药 .....	309
一、生物学特性 .....	309
二、类型与品种 .....	310
三、栽培技术 .....	310
<b>第十二章 多年生蔬菜栽培 .....</b>	<b>312</b>
第一节 香椿 .....	312
一、生物学特性 .....	312
二、类型与品种 .....	314
三、栽培方式与时期 .....	314
四、栽培技术 .....	314
第二节 石刁柏 .....	321
一、生物学特性 .....	321
二、类型与品种 .....	322

三、露地栽培技术·····	322
四、设施栽培技术·····	324
第三节 黄花菜·····	325
一、生物学特性·····	326
二、栽培技术·····	326
<b>第十三章 水生蔬菜栽培</b> ·····	<b>328</b>
第一节 莲藕·····	329
一、生物学特性·····	329
二、类型与品种·····	331
三、栽培方式与时期·····	332
四、栽培技术·····	332
第二节 茭白·····	335
一、生物学特性·····	335
二、类型与品种·····	336
三、栽培方式与时期·····	337
四、栽培技术·····	337
第三节 慈姑·····	339
一、生物学特性·····	339
二、类型与品种·····	339
三、栽培技术·····	340
第四节 荸荠·····	341
一、生物学特性·····	341
二、类型与品种·····	343
三、栽培方式与时期·····	343
四、栽培技术·····	343
<b>第十四章 其他蔬菜栽培</b> ·····	<b>345</b>
第一节 芽苗菜·····	345
一、豌豆芽(苗)·····	345
二、香椿芽·····	347
三、萝卜芽·····	349
四、荞麦芽·····	350
五、花生芽·····	350
六、姜芽·····	351
第二节 甜玉米(附玉米笋)·····	351
一、生物学特性·····	352
二、类型与品种·····	352

三、栽培技术·····	352
附：玉米笋·····	353
第三节 百合·····	353
一、生物学特性·····	354
二、类型与品种·····	355
三、栽培方式与时期·····	355
四、栽培技术·····	355
第四节 紫背天葵·····	357
一、生物学特性·····	357
二、类型与品种·····	358
三、栽培方式与时期·····	358
四、栽培技术·····	358
主要参考文献·····	360

# 绪 论

## 一、蔬菜的含义及其营养价值

(一) 蔬菜的含义 据许慎撰《说文解字》(公元100—121)记述,“蔬,菜也”;“菜,草之可食者,蔬也”。《尔雅》中也有“凡草菜可食者通名为蔬”之说。可见,蔬菜为两个字同义组合而成的词组,是可供佐餐的草本植物总称。

蔬菜的含义也在“与时俱进”,现代蔬菜及食品方面的专家认为,凡是具有柔嫩多汁产品器官、可以佐餐的所有植物等均可列入“蔬菜”(vegetables)的范畴。包括一二年生或多年生草本和木本植物、菌类和藻类等。常见蔬菜种类如黄瓜、西瓜、西葫芦、番茄、茄子、辣椒、大白菜、萝卜、结球甘蓝、花椰菜、大葱、大蒜、韭菜、豇豆、菜豆、马铃薯、莲藕等;稀有蔬菜种类如芽苗菜类、荆芥、青花菜、生菜、球莴苣、牛蒡、山药、香椿、芦笋、金针菜、香芋、菜薹等;食用菌蔬菜种类如平菇、香菇、草菇、木耳、银耳、金针菇、蘑菇等;调味品蔬菜如花椒、茴香、生姜等;野生蔬菜如荠菜、马齿苋、蕨菜、鱼腥草、车前等;还有海带、紫菜等。

(二) 蔬菜的营养价值 《尔雅·释天》中有“谷不熟为饥,蔬不熟为谨”之说,说明古人已充分认识到蔬菜对人体的重要性。在人类的食物中,肉类、乳类及禽蛋品等动物性食物是人体蛋白质和脂肪的主要来源,粮食等植物性食物是人体碳水化合物和热能的主要来源,而蔬菜则是维生素、矿物质等的主要来源。从营养学方面分析,人体的正常生长发育和正常的生理功能需要各种营养物质,各类食物必须合理配合,才能提供人体所需要的各种营养物质,维持人体的正常功能。

1. 维生素(vitamin)的来源 蔬菜产品中含有人体需要的多种维生素,食用后可维持人体正常的新陈代谢,增强抗逆性和免疫能力,如果缺乏这些维生素则会造成代谢紊乱,生理功能失调,以致产生各种疾病。大多数维生素在人体内不能自身合成,必须依靠食物供给。粮食只能提供维生素B<sub>1</sub>、维生素B<sub>2</sub>等,而人体需要的大量维生素C、维生素B<sub>6</sub>、维生素B<sub>12</sub>、胡萝卜素(维生素A原)则需要蔬菜供给。

2. 矿物质(mineral elements)的来源 人体组织中有20多种矿物质,或是人体组织的组成成分,或参与正常生理功能的调节。如果缺乏某种矿物质,就会引起生理失调,甚至发生疾病。蔬菜中含有人体需要的各种大量元素和微量元素,尤其以钙、镁、磷较为丰富。

3. 纤维素(cellulose)的来源 蔬菜中含有丰富的纤维素。虽然纤维素在人体内很少能转化为被吸收的营养,但其作用在于使肠胃中的食物疏松,增加与消化液的接触面,刺激大肠蠕动,加速粪便从肠内排出,减轻有毒物质对人体的侵染机会,降低直肠癌和结肠

癌的发病率,也可以促进消化和预防便秘。此外,纤维素还具有减少胆固醇的吸收、降低血脂、维持血糖正常等作用。

4. 碳水化合物(carbohydrate)和蛋白质(protein)的来源 如马铃薯、芋头、山药、莲藕、荸荠、南瓜、西瓜、甜瓜等蔬菜植物含有丰富的糖类和淀粉,可为人体提供大量的热能;如豇豆、菜豆、毛豆、豌豆、扁豆等豆类蔬菜中含有丰富的蛋白质。

5. 维持人体内的酸碱平衡 人体摄入的各种食物其酸碱碱性差异较大,肉、乳、蛋、米、面等食物由于蛋白质、脂肪和糖较多,在人体内的代谢过程中易产生乳酸、丙酮酸、磷酸等酸性物质而呈酸性反应。而蔬菜、水果中含有钾、钠、钙、镁等矿物质较多,呈碱性反应,可以中和酸性物质,对维持人体的酸碱平衡具有重要作用。虽然蔬菜、水果中含有有机酸等酸性物质,但易于与金属离子结合成有机盐,后经转化成离子、二氧化碳和水。

6. 有机酸、色素及挥发性物质 许多蔬菜中含有柠檬酸、苹果酸、琥珀酸等有机酸,辣椒、生姜、大葱、大蒜、洋葱、韭菜等蔬菜中含有辛辣味的挥发性物质,茺荑、芹菜、小茴香等蔬菜中含有特殊的芳香物质,蔬菜中还含有叶绿素、茄红素、胡萝卜素等色素。这些物质从色、香、味等方面丰富了蔬菜品质,并可以增加食欲。

7. 医疗保健作用 由于蔬菜产品器官中含有大量对人体有益的物质,因此,经常食用某些特定种类的蔬菜,会对人体某些方面起到一定的医疗保健作用。如大蒜可杀菌治病,山药可健脾胃、补气,生姜可解表温里,南瓜可降血糖等。

## 二、蔬菜生产的方式、特点与意义

### (一) 蔬菜生产的方式

1. 商品性蔬菜生产 多分布于城镇郊区和蔬菜主产区,以获得商品蔬菜为目的的生产方式。此种生产方式除销售给城镇居民、工矿企业职工的蔬菜外,并作为外销、出口为主的蔬菜生产基地,对解决大、中城市居民的吃菜问题十分重要。如山东寿光蔬菜产区、河北永年蔬菜产区、安徽和县蔬菜产区、河南扶沟蔬菜产区等。

2. 专业化蔬菜生产 具有更高的专业化程度和生产水平,在生产设施、经营模式、栽培管理方面均是围绕一类或一种蔬菜进行的生产方式。如四川的榨菜生产基地、新疆的哈密瓜生产基地、河南中牟的大蒜生产基地、江苏的芦笋生产基地、山东莱芜的生姜生产基地、山东章丘的大葱生产基地等。

3. 季节性蔬菜生产 广大的农区根据市场需求,在大田作物收获后安排一茬蔬菜作为季节蔬菜生产,以丰富蔬菜供应,增加农民收入。如在我国华北许多地方,待小麦收获后,安排种植一茬西瓜、大白菜、萝卜等。

4. 自给性蔬菜生产 农户、机关、学校、部队等为满足自己生活对蔬菜的需要,而划出一定面积的耕地进行自产自销的生产方式。此种生产方式一般栽培面积小且分散,也可利用房前屋后、田边地头、零星地块、甚至废弃和闲置地块等进行蔬菜生产。

### (二) 蔬菜生产的特点

1. 种类繁多 目前种植的蔬菜种类大约包括 32 个科、210 种,亚种和变种就更多。其中以十字花科、葫芦科、茄科、豆科、百合科、菊科的种类为多。



2. 食用器官多样化 包括蔬菜植株的叶(嫩叶、叶球、鳞茎、叶柄)、茎(嫩茎、块茎、球茎、根状茎)、根(肉质根、块根)、花(花球、花冠)、果(瓠果、浆果、荚果)。

3. 育苗移栽 大多数蔬菜需要育苗,这是蔬菜集约化生产的重要特点之一。育苗既便于管理,又可以提早采收和延长采收期,对增产、增收具有重要作用。

4. 对栽培条件和管理要求高 与许多大田农作物相比,多数蔬菜植株生长快,产量高,又是收获鲜嫩产品器官,因此需肥量较大,要求土壤疏松透气,保肥保水。在管理上要求精耕细作,如做畦、定植、蹲苗、培土、支架、绑蔓、摘心、整枝、打杈、保花保果等。

5. 设施栽培 拱棚、温室、温床、遮阳网、防虫网等设施使蔬菜栽培高产、高效,在蔬菜的周年生产供应中占有重要地位。

6. 采后处理 现代商品蔬菜生产愈来愈重视采后处理和商品品牌,蔬菜收获后要进行处理,如清洗、分级、预冷、包装等,要有自己的品牌。

### (三) 蔬菜生产的意义

1. 蔬菜中含有大量的营养物质,是人们不可缺少的副食品,具有重要的营养和保健作用。

2. 由于蔬菜高产、高效,种植面积日益扩大,已成为种植业的第二大产业和农民致富的重要支柱产业,成为新的经济增长点,因此说蔬菜生产是农业生产重要的组成部分。

3. 我国加入 WTO 后,蔬菜出口创汇的比重不断增加,有些蔬菜驰名国内外市场,出口世界各地,每年可为国家换取大量的外汇。

4. 许多蔬菜的副产品是很好的家畜饲料,因此蔬菜业的发展还可以推动畜牧业的发展。

5. 蔬菜可以与大田作物、林果等间作套种,充分利用光能、空间和地力,提高复种指数,增加单位面积的产量和效益。

6. 有些蔬菜种类很具观赏价值,可以绿化、美化环境。

## 三、蔬菜产业的现状、问题与发展方向

### (一) 蔬菜产业的现状

1. 生产持续快速增长 进入 20 世纪 90 年代以来,随着全国性农业结构调整步伐的加快,我国蔬菜总产量和菜田面积持续增长。据农业部统计,2003 年全国蔬菜和瓜类(西瓜、甜瓜)播种面积 2 030.77 万  $\text{hm}^2$ ,产量 60 998.21 万 t。其中蔬菜播种面积 1 795.37 万  $\text{hm}^2$ ,产量达 54 032.32 万 t,人均占有量 415kg,全国蔬菜已出现总供给大于总需求的格局。另据 FAO 统计,中国蔬菜和瓜类的收获面积及产量居世界第一位,2003 年分别为 2 144.82 万  $\text{hm}^2$  和 41 090.04 万 t,占全世界的 42.9% 和 48.8%,比位居第二位的印度高出 2.4 倍和 4 倍。设施蔬菜发展尤为迅速,2002—2003 年度,全国各类设施蔬菜面积达到 250 万  $\text{hm}^2$ ,约比 1980 年增长 350 倍。其中塑料大、中棚 106 万  $\text{hm}^2$ ,塑料小拱棚 85 万  $\text{hm}^2$ ,日光温室 50 万  $\text{hm}^2$ ,加温温室和连栋大棚 1 万  $\text{hm}^2$ 。人均设施蔬菜面积 19.4  $\text{m}^2$ ,设施蔬菜人均占有量已达 80kg。