



全国高等农业院校教材
全国高等农业院校教学指导委员会审定

获首届部级优秀教材奖

蔬菜栽培学各论

南方本

第三版

吕家龙 主编

园艺专业用



中国农业出版社

全国高等农业院校教材

蔬菜栽培学各论

南方本

第三版

园艺专业

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国农业出版社

吕家龙
主编

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜栽培学各论：南方本/吕家龙主编. —3 版.

北京：中国农业出版社，2001.5

全国高等农业院校教材

ISBN 7-109-06673-8

I. 蔬... II. 吕... 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 (2001) 第 22829 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：沈镇昭

责任编辑 杨国栋

北京市通州区京华印刷制版厂印刷 新华书店北京发行所发行

1980 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 3 版北京第 2 次印刷

开本：787mm × 1092mm 1/16 印张：21

字数：477 千字

定价：27.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

第三版修订者

主 编 吕家龙
副主编 李式军 蒋有条
编 委 关佩聪 郑世发 李式军 蒋有条 吕家龙
编 者 吕家龙 蒋有条 寿森炎 喻景权 (浙江大学农学院)
李式军 (南京农业大学)
关佩聪 (华南农业大学)
郑世发 李汉霞 刘勳甲 (华中农业大学)
罗庆熙 (西南农业大学)
曹培生 (扬州大学)

主 审 赵有为

编写章节 吕家龙: 概论 茄果类
李式军: 根菜类 白菜类 (除菜心、紫菜薹)
关佩聪: 瓜类 (除西瓜、甜瓜) 白菜类 (菜心、紫菜薹) 豆
类 甘蓝类 (芥蓝)
蒋有条: 薯芋类 瓜类 (西瓜、甜瓜)
郑世发: 绿叶菜类 甘蓝类 (球茎甘蓝和抱子甘蓝)
李汉霞: 甘蓝类 (除芥蓝、球茎甘蓝和抱子甘蓝)
曹培生: 水生蔬菜类
喻景权: 葱蒜类
寿森炎: 多年生蔬菜类 其他蔬菜类 (除菜用玉米、芽苗菜)
罗庆熙: 芥菜类 其他蔬菜类 (芽苗菜)
刘勳甲: 菜用玉米

第三版前言

改革开放以来，我国南方的蔬菜生产得到了长足的发展。栽培面积迅速扩大，产量和产值大幅度提高，许多省份已跃居种植业之首位。发展蔬菜已成为当前农村农业结构调整、提高生产效益、改善农民生活条件的重要内容。蔬菜种类多，品种和生态类型复杂，栽培技术也有很大的差异，迅速由粮、棉或其他作物改种蔬菜的农民和各地私人、集体和国营的产业化蔬菜生产企业都迫切要求系统学习蔬菜栽培学的知识和技术，园艺专业毕业的学生和许多相近专业目前从事蔬菜技术管理和推广的技术人员，也要求能反映近 10 年来蔬菜生产发展的新的理论、观点、技术、品种和相关生产资料的蔬菜栽培学教材。在全国高等农业院校教材指导委员会的组织和领导下，得到中华农业科教基金的资助，使《蔬菜栽培学各论》南方本第三版教材经各方的努力在较短的时间内顺利出版。

南方地域辽阔，地形和气候类型的差异悬殊，加上地区性消费习惯的不同，南方本蔬菜栽培学很难统一概括。栽培学又是一门理论和实践结合十分紧密的课程，因此诚恳希望使用教材的各位教师，能使教材紧密结合当地的具体情况，以取得更佳的教学效果。

教材编写中，全体参编人员付出了辛苦的劳动，全国高等农业院校教材指导委员会王小佳教授关怀和指导了教材编写，扬州大学赵有为教授认真、细致地审阅了全部教材，上海市农业局蔬菜处原处长徐道东、江苏省农科院汪兴汉研究员、浙江大学陈竹君教授等对教材初稿提出了宝贵意见，浙江大学教务处和蔬菜重点学科为教材编写出资帮助，南京农业大学教务處、园艺系和扬州大学支持了审稿会议的召开，中国农业出版社积极完成出版工作，在此一并致谢。

由于编写时间仓促，一定有许多错误和不足之处，敬请老师、同学和广大蔬菜业界朋友提出宝贵意见。

吕家龙

2001/2/28

第二版修订者

主 编 李曙轩 (浙江农业大学)
副主编 肖春英 (华中农业大学)
编写者 林冠伯 黄咏贞 (西南农业大学)
肖春英 张曰藻 (华中农业大学)
关佩聪 (华南农业大学)
李鸿渐 李式军 (南京农业大学)
曹 侃 曹培生 (江苏农学院)
李曙轩 寿诚学 (浙江农业大学)
杨曙湘 (湖南农学院)
李家慎 黄碧琦 (福建农学院)

第二版前言

在我国高等农业院校教学使用的蔬菜栽培学教材共分为四册，即《蔬菜栽培学总论》、《蔬菜栽培学各论》（分南方本及北方本）及《蔬菜保护地栽培学》。《蔬菜栽培学各论》南方本，是为适合我国南方气候环境及栽培技术而编写的。于1979年12月发行第一版。五年多来，在全国尤其是南方的高等农业院校的蔬菜专业的师生中试用以来，收到了应有的效果。

由于近年来蔬菜栽培的科学技术发展很快，我国南方，包括长江流域以及西南、华南等地的蔬菜资源的开发，新的生产技术不断更新。为了适应教学与生产发展的需要，我们遵照农牧渔业部对农业教育的意见，组织了南方有关高等农业院校的部分教师对第一版的内容作了一次较全面的修订，维持原来的编写系统，增补了国内、外近几年来蔬菜科学技术的新发展，并结合我国南方的栽培技术特点，删除了繁琐、重复及不适当的内容，作为第二版发行。

各章编写人员如下：

第一章根菜类，由李鸿渐编写。

第二章白菜类，白菜由肖春英编写；小白菜由李式军编写；菜薹由关佩聪编写。

第三章甘蓝类，甘蓝、苜蓝由肖春英编写；花椰菜、青花菜由李家慎、黄碧琦编写。

第四章芥菜类、第五章绿叶菜类，由林冠伯编写。

第六章葱蒜类、第七章茄果类，由李曙轩编写。

第八章瓜类，黄瓜、南瓜、瓠瓜、丝瓜、苦瓜、西瓜、甜瓜由肖春英、张日藻编写；冬瓜、节瓜由关佩聪编写。

第九章豆类，由关佩聪编写。

第十章薯芋类，由黄咏贞编写。

第十一章水生蔬菜，由曹侃、曹培生编写。

第十二章多年生蔬菜，由寿诚学编写。

第十三章食用菌类，由杨曙湘编写。

在修订过程中，先后在华南农业大学、河北农业大学及浙江农业大学开过修订审稿会议及进行了定稿工作，全国有关院校提出了不少

宝贵意见。对上述有关单位的支持与合作，谨在此表示衷心的感谢。由于我们收集资料不够广泛，见闻有限，不足之处，敬希读者批评指正。

第二版修订者

1985年12月

第一版前言

蔬菜是人民生活中一种不可缺少的副食品，含有丰富的维生素、矿物质、碳水化合物以及蛋白质、脂肪、有机酸等。蔬菜栽培是农业生产的一个组成部分。

本书阐述的农业科学技术，是以现代农业科学为理论基础，技术措施是从我国当前的生产水平出发，以便切实可行，并介绍国际先进的蔬菜科研成果，以资借鉴。

由于我国幅员广大，对于蔬菜栽培学各论，分为南方本及北方本。这本南方本，以我国长江流域、西南、华南的蔬菜种类与栽培技术为主，适当联系北方生产情况。

具体参加编写的人员如下：

- 第一章 根菜类——李鸿渐
- 第二章 白菜类——杨惠安 李式军 关佩聪
- 第三章 甘蓝类——杨惠安 张日藻 陈秀明
- 第四章 芥菜类——林冠伯
- 第五章 绿叶菜类——林冠伯
- 第六章 葱蒜类——李曙轩
- 第七章 茄果类——李曙轩
- 第八章 瓜类——杨惠安 张日藻 关佩聪
- 第九章 豆类——关佩聪
- 第十章 薯芋类——黄咏贞
- 第十一章 水生蔬菜——曹 侃 王槐英
- 第十二章 多年生蔬菜——赵荣琛
- 第十三章 食用菌类——杨曙湘

在编写过程中，承蒙广西农学院、贵州农学院、福建农学院以及中国农业科学院蔬菜研究所、浙江农业科学院园艺研究所等单位，提供许多宝贵意见，充实了内容。但由于时间短促，水平有限，书中难免存在不足之处，希望读者批评指正。

第一版编者

主 编 李曙轩 (浙江农业大学)
副主编 杨惠安 (华中农学院)
编 写 林冠伯 黄咏贞 (西南农学院)
杨惠安 张曰藻 (华中农学院)
关佩聪 (华南农学院)
李鸿渐 李式军 (南京农学院)
曹 侃 王槐英 (江苏农学院)
李曙轩 赵荣琛 (浙江农业大学)
杨曙湘 (湖南农学院)
陈秀明 (福建农学院)

目 录

第三版前言

第二版前言

第一版前言

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 概论 | 1 |
| 一、蔬菜及蔬菜栽培 | 1 |
| 二、蔬菜在人民生活和国民经济中的地位 | 3 |
| 三、蔬菜的种类 | 4 |
| 四、我国蔬菜生产的自然环境和分布区域 | 10 |
| 五、蔬菜作物的生长发育与环境条件 | 12 |
| 六、蔬菜的栽培技术 | 15 |
| 七、蔬菜的基地建设与专业化、商品化、产业化生产 | 17 |
| 第一章 根菜类 | 19 |
| 第一节 概述 | 19 |
| 第二节 生物学特性 | 20 |
| 第三节 萝卜 | 24 |
| 第四节 胡萝卜 | 29 |
| 第五节 大头菜 | 31 |
| 第六节 其他根菜类 | 32 |
| 第二章 白菜类 | 36 |
| 第一节 概述 | 36 |
| 第二节 大白菜 | 37 |
| 第三节 白菜（不结球白菜） | 48 |
| 第四节 菜心 | 57 |
| 第五节 紫菜薹 | 61 |
| 第三章 甘蓝类 | 64 |
| 第一节 概述 | 64 |

| | | |
|------------|-------------------|------------|
| 第二节 | 结球甘蓝 | 66 |
| 第三节 | 花椰菜 | 72 |
| 第四节 | 青花菜 | 77 |
| 第五节 | 芥蓝 | 81 |
| 第六节 | 球茎甘蓝和孢子甘蓝 | 83 |
| 第四章 | 芥菜类 | 87 |
| 第一节 | 概述 | 87 |
| 第二节 | 茎用芥菜 | 88 |
| 第三节 | 叶用芥菜 | 97 |
| 第五章 | 绿叶菜类 | 104 |
| 第一节 | 概述 | 104 |
| 第二节 | 莴苣 | 105 |
| 第三节 | 芹菜 | 111 |
| 第四节 | 菠菜 | 115 |
| 第五节 | 蕹菜 | 119 |
| 第六节 | 其他绿叶蔬菜 | 122 |
| 第六章 | 茄果类 | 129 |
| 第一节 | 概述 | 129 |
| 第二节 | 番茄 | 130 |
| 第三节 | 茄子 | 143 |
| 第四节 | 辣椒和甜椒 | 150 |
| 第五节 | 其他茄果类蔬菜 | 157 |
| 第七章 | 瓜类 | 159 |
| 第一节 | 概述 | 159 |
| 第二节 | 黄瓜 | 160 |
| 第三节 | 冬瓜 | 165 |
| 第四节 | 南瓜 | 171 |
| 第五节 | 西瓜 | 175 |
| 第六节 | 甜瓜 | 180 |
| 第七节 | 葫芦 | 185 |
| 第八节 | 节瓜 | 187 |
| 第九节 | 丝瓜 | 190 |
| 第十节 | 苦瓜 | 192 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 第八章 豆类蔬菜 | 195 |
| 第一节 通论 | 195 |
| 第二节 豇豆 | 197 |
| 第三节 菜豆 | 201 |
| 第四节 菜用大豆 | 205 |
| 第五节 豌豆 | 208 |
| 第六节 其他豆类蔬菜 | 211 |
| 第九章 葱蒜类蔬菜 | 215 |
| 第一节 概述 | 215 |
| 第二节 洋葱 | 217 |
| 第三节 大蒜 | 223 |
| 第四节 韭菜 | 227 |
| 第五节 葱 | 231 |
| 第六节 薤 | 232 |
| 第十章 薯芋类 | 234 |
| 第一节 概述 | 234 |
| 第二节 马铃薯 | 235 |
| 第三节 芋 | 242 |
| 第四节 姜的栽培 | 247 |
| 第五节 山药 | 252 |
| 第六节 豆薯栽培 | 257 |
| 第七节 其他薯类蔬菜 | 259 |
| 第十一章 水生蔬菜 | 262 |
| 第一节 概述 | 262 |
| 第二节 莲藕 | 263 |
| 第三节 茭白 | 269 |
| 第四节 荸荠 | 274 |
| 第五节 慈姑 | 277 |
| 第六节 菱 | 280 |
| 第七节 其他水生蔬菜 | 283 |
| 第十二章 多年生蔬菜 | 287 |
| 第一节 竹笋 | 287 |
| 第二节 芦笋 | 293 |

| | | |
|-------------|----------------------|------------|
| 第三节 | 黄花菜..... | 298 |
| 第四节 | 百合..... | 301 |
| 第五节 | 其他多年生蔬菜..... | 304 |
| 第十三章 | 其他蔬菜..... | 307 |
| 第一节 | 草莓..... | 307 |
| 第二节 | 黄秋葵..... | 310 |
| 第三节 | 菜用玉米..... | 312 |
| 第四节 | 芽苗菜..... | 315 |
| 附表 | 常用蔬菜营养成分..... | 319 |



概 论

一、蔬菜及蔬菜栽培

蔬菜主要是可以食用的一、二年生及多年生的草本植物，具有多汁的产品器官，如柔嫩的茎叶、未成熟或成熟的花、果、种子和已变态成为肥大的储藏器官的肉质根、肉质茎、块茎、块根、鳞茎、球茎、根状茎等。这些变态器官不但形态解剖结构发生了很大的变化，在生理上也由原来的物质吸收、运输和光合等功能转变为物质储藏功能；蔬菜也包括香椿、竹、枸杞等许多木本植物的嫩芽、嫩梢和嫩叶；蘑菇、香菇、猴头、草菇、木耳、紫菜、海带等菌、藻类植物的子实体或其他产品器官；还有黄豆、绿豆、豌豆、苜蓿、荞麦、香椿许多作物的种子萌发的芽和幼苗，驯化和半驯化的野生蔬菜。据统计，全世界的蔬菜种类大约有 860 多种，我国栽培的蔬菜约有 200 种，而普遍栽培的有六七十种；每种蔬菜都有许多品种，许多蔬菜还包括若干变种，每个变种又有许多生态类型和品种。所以，蔬菜是一类多种多样、丰富多彩的植物性食物。

从人类告别完全依靠打猎、捕鱼、采集野生植物的原始生活方式，学会用种子或营养器官栽培植物开始，蔬菜就是最重要的栽培植物。地中海沿岸、非洲中北部、中亚、东南亚、中东、中南美洲、中国等地区是许多蔬菜作物的起源中心（表 0-1），经过劳动人民长期的选择、驯化和培育，蔬菜已成为世界上栽培范围最广、栽培种类最多、栽培方式和方法最丰富的一类作物；原产于发源地小范围的番茄、西瓜、大白菜、马铃薯、甘蓝、洋葱等蔬菜已成为全世界人民最喜欢种植的食物，而且都已成为品种资源非常丰富的蔬菜类群。作为蔬菜重要起源地之一的中国，蔬菜栽培的历史可以追溯到 6000 年前的仰韶文化时期，甲骨文中的园、圃就是当时栽培蔬菜的地方。远在南北朝成书的《齐民要术》、西汉成书的《汜胜之书》就已总结和记载了许多蔬菜作物的栽培技术。数千年来，我国广大劳动人民培育了诸如章丘大葱、益都银瓜、北京心里美萝卜、福山包头大白菜、莱芜生姜、荔蒲芋、兰州百合、四川榨菜、南湖无角菱、武汉紫菜薹、汉中雪韭等大量举世闻名的优良蔬菜品种；在种植蔬菜的生产实践中，总结和掌握了菜地土壤选择、改良、蔬菜作物的种植、耕作、排灌、施肥、田间管理、病虫害防治、采收、储藏和采种等系统的栽培技术和耕作制度，为人类的物质文明和社会发展作出了巨大的贡献。

表 0-1 栽培植物的起源中心和起源的栽培植物

(Vavilov, 1935)

| 原著编号 | 起源中心 | 栽培植物数(种) | 蔬菜植物数 | 主要蔬菜 | 备注 |
|-------|---------|----------|-------|-------------------------------|-----------------------------------|
| I | 中国 | 136 | 约 55 | 大豆、竹笋、款冬、莲藕、白菜、山葵、葱、独活、山药等 | 中国中西部和山区,世界最古老最大的起源中心 |
| II | 印度 | 117 | 约 59 | 刀豆、扁豆、黄瓜、茄子、芋等 | 包括阿萨姆和缅甸,和中国并列的古老起源中心 |
| IIa | 印度—马来西亚 | 55 | 约 18 | 姜、黄荷、冬瓜等 | 包括马来西亚、爪哇、菲律宾,系热带作物主要起源中心 |
| III | 中亚 | 42 | 约 30 | 芥子菜、胡萝卜、萝卜、洋葱、大蒜、菠菜、甜瓜(第二中心)等 | 地域狭小,小麦为首的重要作物起源中心 |
| IV | 近东 | 83 | 约 20 | 豌豆、洋葱(第二中心)、苜蓿、胡萝卜(第二中心)等 | 小亚细亚,横贯高加索、伊朗和土库曼山地等地带 |
| V | 地中海 | 84 | 约 55 | 甘蓝、芦笋、芹菜、香芹菜、韭菜、洋葱(第二中心)等 | 欧洲与北非、地中海沿岸地带,与东方中国相对应,为许多蔬菜的起源中心 |
| VI | 阿比西尼亚 | 38 | 约 15 | 豇豆、黄秋葵等 | 包括埃塞俄比亚和索马里,一个比较小的中心 |
| VII | 南墨西哥—中美 | 49 | 约 22 | 玉米、菜豆、南瓜、甘薯、辣椒等 | 新大陆的较大的起源中心 |
| VIII | 南美 | 45 | 约 30 | 菜豆、番茄、美洲南瓜等 | 包括秘鲁、厄瓜多尔、玻利维亚等安第斯山地区 |
| VIIIa | 智利 | 4 | 2 | 马铃薯、草莓 | |
| VIIIb | 巴西—巴拉圭 | 13 | 3 | 花生等 | |

注 转引自关佩聪《蔬菜学概论》。

随着经济、文化和科学技术的发展,“蔬菜学”已成为一门独立的学科领域。为了培养从事生产、流通、经营、管理、研究和教学等方面的人才,我国和许多农业发达的国家一样,在综合性大学或高等农业院校中设立了园艺专业,开设“蔬菜栽培学”课程。蔬菜栽培学就是研究各种蔬菜生长、发育的规律及其对外界环境条件的要求,相应的栽培、管理技术和原理,实现蔬菜优质、高产、高效、周年均衡供应的综合性课程。学习“蔬菜栽培学”要理论联系实际,要把蔬菜栽培的基础理论、原理、传统的栽培技术与现代科学技术的发展结合起来,把不断吸收国内外技术科学发展的先进理论和技术与广大蔬菜技术人员和菜农在生产实践中不断总结的经验结合起来,创造性地、不断革新发展地建设我国蔬

菜生产系统。

二、蔬菜在人民生活和国民经济中的地位

蔬菜是人们每日每餐必不可少的食物，是人们日常获得维生素、矿质元素、碳水化合物及其他营养元素的重要来源。蔬菜中水溶性的维生素含量丰富，特别是维生素 C，绿叶蔬菜、辣椒、青花菜、豌豆苗、雪里蕻、落葵、芹菜叶、甘蓝、苦瓜等维生素 C 的含量特别丰富；蔬菜中脂溶性维生素的含量较少，但有些蔬菜类胡萝卜素的含量非常丰富，如胡萝卜、南瓜、甘薯、冬寒菜、黄花菜、豌豆苗、苜蓿等蔬菜。不同蔬菜中胡萝卜素种类的比例不同，其中 β -胡萝卜素含有两个分子维生素 A 的结构，其转变成维生素 A 的效价最高。不同蔬菜间所含 β -胡萝卜素在类胡萝卜素中的比例不同，同种蔬菜不同品种间这一比例也会有较大差异。薯蓣类蔬菜的淀粉含量高，豆类蔬菜，特别是毛豆中含有较多的蛋白质和氨基酸。新鲜蔬菜也是人们日常获得钾、钠、钙、铁等矿质元素的主要来源。纤维素虽然不能被人体消化吸收，本身没有营养价值，但它的存在能加速胆固醇的降解；大肠杆菌能利用纤维素合成泛酸、尼克酸、维生素 K 等人体必须的维生素；纤维素还增加肠的蠕动，降低肠癌的发病率。人类每日必须的膳食纤维素，主要靠蔬菜提供。粮食、禽、鱼、肉、蛋和油脂都是酸性食物，蔬菜作为碱性食物，可以调节人体内食物的酸碱平衡。蔬菜还含有许多保健和食疗的有益成分，合理而科学的蔬菜搭配，可以治疗和减少许多疾病，增强体质和提高人体免疫功能。蔬菜是各类食物中品种花色最多，色、香、味、形、烹调花样最丰富的食物，因而有改善饮食结构，提高食物风味，增进食欲的作用。随着经济的发展，人们文化科学水平的提高，蔬菜对保障人们的身体健康、改善物质生活和精神生活、提高人民的生活质量的重要作用，越来越显著。

蔬菜种类多，产量高，种植周期短，改变种类、品种结构容易；产品可鲜销、储藏、加工；可内贸，也可外销，市场伸缩能力强，潜力大，经济效益丰厚，对增加广大农民的收入、改善农村经济和全面提高我国农业现代化水平都有重要意义。因此，在我国多次种植业结构调整中，广大农民都把种植蔬菜、改善蔬菜种植环境和优化蔬菜种植种类和品种的组合作为提高农业生产效益的重要途径。蔬菜生产在种植业中的地位逐步上移，目前蔬菜的总产量和总产值已在全国许多省份跃居种植业的首位，鲜菜的人均占有量，已由 10 年前的每年 140kg，提高到 250kg 以上，成为我国农业的支柱产业。

蔬菜的加工品：酱菜、腌制菜、干菜是我国人民传统的佐餐食品，速冻菜、脱水菜、蔬菜罐头等是我国重要的出口产品，加上这几年新开发的汁、泥、酱、沙司、烘片等蔬菜制品，使蔬菜成为我国重要的食品加工产业。近年来，随着我国国际贸易的发展，农产品结构的调整和产品质量的提高，保鲜、包装、采后处理和运输技术和能力的加强，鲜菜出口也大幅度增加，尤其是对日本和韩国及东南亚的蔬菜出口。蔬菜及其加工品的出口，除了增加外汇的收入外，也带动了相关产业的发展，提供了城市的就业机会。种类和品种繁多的蔬菜，含有多种生物化学成分，从中可以提取许多医药和化工的原料，或直接加工成产品。许多产量高的蔬菜是畜牧业的优质饲料。因此，蔬菜业的发展，在繁荣国民经济中起着不可忽视的作用。