



普通高等教育“十一五”规划教材

蔬菜栽培学总论



科学出版社

www.sciencep.com

普通高等教育“十一五”规划教材

蔬菜栽培学总论

程智慧 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书包括绪论和9章内容。绪论明确了蔬菜的定义及栽培意义、蔬菜在人类生活中的作用、中国蔬菜栽培简史、蔬菜生产方式和栽培特点、蔬菜栽培学的任务和关联学科;第一章介绍了蔬菜植物的起源与演化、种类和分类、蔬菜分布与生产区域化;第二章论述了蔬菜生长发育及其与生态条件的关系、蔬菜的产量形成;第三章介绍了商品蔬菜生产基地、庭院蔬菜和观光蔬菜示范园的规划,以及蔬菜栽培制度;第四章介绍了蔬菜的种子、育苗方式和壮苗标准、蔬菜的露地育苗、设施常规育苗、嫁接育苗和穴盘育苗技术;第五章介绍了菜田土壤及其耕作和菜田直播与栽植技术;第六章介绍了菜田灌溉与排水和菜田施肥技术;第七章介绍了蔬菜植株调整技术;第八章介绍了菜田病虫害及其综合防治技术;第九章介绍了蔬菜品质及其影响因素与产品采收和采后处理技术。

本书可供高等院校园艺专业本科教学使用,也可作为农学或生物学科相关专业课程的教材。

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜栽培学总论/程智慧主编. —北京:科学出版社,2010.4
(普通高等教育“十一五”规划教材)
ISBN 978-7-03-027213-3

I. ①蔬… II. ①程… III. ①蔬菜园艺-高等学校-教材 IV. ①S63

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第065159号

责任编辑:丛楠 甄文全 / 责任校对:陈玉凤
责任印制:张克忠 / 封面设计:北极光视界

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市农林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年4月第一版 开本:787×1092 1/16

2010年4月第一次印刷 印张:15 1/4

印数:1—3 000 字数:362 000

定价:30.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《蔬菜栽培学总论》编委会

主 编 程智慧

副主编 李建设 李焕秀

编 委 (按姓名汉语拼音排序)

陈书霞 (西北农林科技大学)

程智慧 (西北农林科技大学)

范淑英 (江西农业大学)

高艳明 (宁夏大学)

韩 曙 (云南农业大学)

李焕秀 (四川农业大学)

李建设 (宁夏大学)

李 敏 (青岛农业大学)

李玉红 (西北农林科技大学)

李树和 (天津农学院)

林辰壹 (新疆农业大学)

林义章 (福建农林大学)

孟焕文 (西北农林科技大学)

宋述尧 (吉林农业大学)

徐文娟 (安徽农业大学)

颀建明 (甘肃农业大学)

张恩让 (贵州大学)

前 言

蔬菜是人们日常生活不可缺少的佐餐食品，是人体重要的营养来源。蔬菜产业是种植业领域最具竞争优势的主导产业和国民经济的前卫产业。“蔬菜栽培学”是高等院校园艺学专业人才培养的骨干课程，根据蔬菜学科和蔬菜产业的发展，以及社会对蔬菜专业人才的需求，我们组织西北农林科技大学、宁夏大学、贵州大学、四川农业大学、福建农林大学、甘肃农业大学、吉林农业大学、江西农业大学、云南农业大学、安徽农业大学、新疆农业大学、青岛农业大学、天津农学院等高校有关专业教师编写了这本《蔬菜栽培学总论》教材。本次编写，在注意保持蔬菜栽培学总论知识体系完整性的同时，注重突出重点，力求简洁明了；注重内容更新，理论联系实际；注重教材结构的完整性，文、图、表并用，每章还设置了小结和思考题，全书附参考书目和期刊文献，尽量方便教学；注重基本知识与学科发展的结合，力求更好地满足新时期复合型创新人才培养的需要。

本书绪论由程智慧和范淑英编写，第一章由程智慧和高艳明编写，第二章由陈书霞、程智慧、李焕秀编写，第三章由宋述尧、林义章编写，第四章由李建设、林辰壹、孟焕文、徐文娟编写，第五章由李玉红、程智慧编写，第六章由颌建明、程智慧、范淑英编写，第七章由李焕秀、李敏编写，第八章由张恩让、李树和编写，第九章由程智慧、张恩让、韩曙编写。

本书编写时参阅了许多学者的教材、著作和研究文献，在此向他们对知识传播和人才培养的贡献表示崇高的敬意和最衷心的感谢！

尽管编者在编写时力求避免错误和不足，并力求各章内容的准确协调和有机衔接，但书中疏漏或不妥之处在所难免，恳请广大师生和读者在使用中随时提出宝贵意见，以便及时补遗勘误。

编 者

2010年2月于杨凌

目 录

前言

绪论..... 1

- 一、蔬菜的定义及蔬菜栽培的意义 1
- 二、蔬菜在人类生活中的作用 2
- 三、中国蔬菜栽培的简史与发展 ... 5
- 四、蔬菜的生产方式和栽培特点 ... 7
- 五、蔬菜栽培学的任务和关联学科 8

思考题..... 9

第一章 蔬菜的起源与分类 10

第一节 蔬菜植物的起源与演化 ... 10

- 一、蔬菜植物的起源 10
- 二、蔬菜植物的演化和传播 11

第二节 蔬菜的种类和分类 14

- 一、蔬菜的植物学分类 15
- 二、蔬菜植物的食用器官分类 27
- 三、蔬菜的农业生物学分类 28
- 四、蔬菜的生态学分类 30

第三节 蔬菜种类的分布与生产区域化 30

- 一、蔬菜种类的分布 30
- 二、蔬菜生产区域化 31

小结 36

思考题 37

第二章 蔬菜的生长发育与产量形成 38

第一节 蔬菜植物的生长发育 38

- 一、蔬菜生长发育的概念及特点 38
- 二、蔬菜的生长发育类型 39
- 三、蔬菜的生长发育时期 40
- 四、蔬菜生长发育的理论 42

五、蔬菜的生长相关与调控 43

第二节 蔬菜生长发育与生态条件的关系 46

- 一、蔬菜生长发育与温度条件 46
- 二、蔬菜生长发育与光照条件 51
- 三、蔬菜生长发育与水分条件 56
- 四、蔬菜生长发育与气体条件 58
- 五、蔬菜生长发育与土壤营养条件 59
- 六、蔬菜生长发育与生物条件 63

第三节 蔬菜产量形成 65

- 一、蔬菜产量的概念 65
- 二、蔬菜产量构成的特点 65
- 三、蔬菜产量形成的生理基础及影响因素 66

小结 71

思考题 71

第三章 菜田规划和蔬菜栽培制度 ... 72

第一节 商品蔬菜生产基地的规划 72

- 一、商品蔬菜生产基地的特点和类型 72
- 二、商品蔬菜生产基地规划的内容 74
- 三、菜田的选择与规划 75

第二节 庭院蔬菜的规划 76

- 一、庭院蔬菜生产的特点 76
- 二、庭院蔬菜生产的规划 77

第三节 观光蔬菜示范园的规划 ... 78

- 一、观光蔬菜示范园的生产特点 ... 78
- 二、观光蔬菜示范园规划的原则 ... 79

第四节 蔬菜栽培制度 81

- 一、轮作与连作 81

二、间作、混作和套作	82	第五章 菜田土壤耕作和栽植技术	136
三、多次作与重复作	84	第一节 菜田土壤及其耕作	136
四、蔬菜的栽培季节与茬口安排	85	一、蔬菜作物对土壤的要求	136
小结	87	二、菜田土壤耕作的作用和任务	138
思考题	87	三、菜田土壤耕作技术	139
第四章 蔬菜的种子和育苗	88	四、菜田畦的类型和作畦技术	141
第一节 蔬菜种子	88	第二节 菜田直播与栽植技术	143
一、蔬菜种子的概念和类别	88	一、菜田直播与苗期管理技术	143
二、蔬菜种子的形态和结构	89	二、菜田栽植技术	144
三、蔬菜种子的发芽特性	92	小结	147
四、蔬菜种子的质量及其鉴定	95	思考题	147
五、蔬菜种子播前处理技术	100	第六章 菜田水肥管理技术	148
第二节 蔬菜育苗的方式和壮苗标准	103	第一节 菜田灌溉与排水	148
一、育苗技术的发展和蔬菜育苗的意义	103	一、菜田灌溉技术	148
二、蔬菜育苗的方式和应用	105	二、菜田排水技术	155
三、蔬菜壮苗的标准及其评价	108	第二节 菜田施肥技术	156
第三节 蔬菜露地育苗技术	109	一、菜田施肥的依据和基本原则	156
一、育苗时期的确定	110	二、菜田施肥的时期	159
二、苗床播种和管理技术	110	三、菜田施肥的方法	160
第四节 蔬菜保护设施常规育苗技术	116	四、菜田施肥量	161
一、不同育苗设施的特点和合理利用	116	五、菜田精准施肥技术	163
二、育苗时期和培养土的准备	117	小结	166
三、苗床播种技术	118	思考题	167
四、苗床管理技术	119	第七章 蔬菜植株调整技术	168
第五节 蔬菜嫁接育苗技术	121	第一节 蔬菜植株调整的作用和手段	168
一、嫁接育苗的目的和意义	121	一、植株调整的作用	168
二、嫁接砧木及其选择	122	二、植株调整的手段	170
三、嫁接方法和技术	125	第二节 蔬菜植株调整技术	171
四、嫁接后的管理技术	128	一、整枝、打杈、摘心	171
第六节 穴盘育苗技术	130	二、摘叶和束叶	178
一、育苗场的配套设施	130	三、疏花疏果和保花保果	179
二、播种和管理技术	132	四、枝蔓空间分布调整	181
小结	135	五、枝蔓水平分布调整	184
思考题	135	小结	186
		思考题	186

第八章 菜田病虫草害综合防治技术	
.....	188
第一节 菜田病害综合防治技术	
.....	188
一、蔬菜病害发生规律和特点	188
二、蔬菜病害综合防治对策	191
第二节 菜田虫害综合防治技术	
.....	194
一、蔬菜虫害发生规律和特点	194
二、蔬菜虫害综合防治对策	196
第三节 菜田草害综合控制技术	
.....	199
一、菜田杂草的主要种类和危害特点	199
二、菜田杂草综合控制技术	200
小结	203
思考题	203
第九章 蔬菜品质及产品产地处理技术	
第一节 蔬菜品质及其形成特性	
.....	204
一、蔬菜品质的含义	204
二、蔬菜品质形成的特性	210
三、蔬菜品质形成的生理基础	211
第二节 影响蔬菜品质形成的因素和提高品质的措施	
.....	212
一、种类及品种与蔬菜品质	212
二、生态条件与蔬菜品质	212
三、栽培技术与蔬菜品质	215
四、采收与蔬菜品质	218
五、采后处理与蔬菜品质	218
六、质量管理体系与蔬菜品质	219
第三节 蔬菜采收和采后处理技术	
.....	220
一、蔬菜产品的采收时期	220
二、蔬菜产品的采收方法和要求	222
三、蔬菜采后产地处理技术	223
小结	227
思考题	227
参考书目和文献	228

绪 论

一、蔬菜的定义及蔬菜栽培的意义

(一) 蔬菜的定义

蔬菜 (vegetable) 是指可佐餐的植物, 通常具有柔嫩多汁和营养丰富的产品器官。主要包括一二年生和多年生的草本植物, 如番茄、黄瓜、大白菜、萝卜、芹菜、韭菜、芦笋、金针菜; 菌类和藻类, 如蘑菇、金针菇、紫菜、海带; 少数木本植物, 如香椿、竹笋、花椒嫩芽; 以及一些调味品, 如干辣椒、姜、芥末等。蔬菜是人们日常生活不可缺少的佐餐食品。

据许慎《说文解字》(100~121) 记述, “蔬, 菜也”; “菜, 草之可食者, 蔬也”。中国古代词典《尔雅》中也有“凡草菜可食者通名为蔬”之说。可见, 蔬菜为两个同义字组合而成的词组, 是可供佐餐的草本植物的总称。《尔雅·释天》中称“谷不熟为饥, 蔬不熟为谨”, 足以说明古人已认识到蔬菜是关系民生的大事。

(二) 蔬菜在国民经济中的地位和作用

1. 蔬菜的产业地位 蔬菜在国民经济中的产业地位举足轻重, 并且随着经济的发展对国民经济的贡献不断增加。1980 年中国蔬菜播种面积为 316.2 万 hm^2 , 设施蔬菜面积不到 0.7 万 hm^2 , 人年均蔬菜 75kg; 2000 年全国蔬菜播种面积 1367 万 hm^2 , 占世界面积的 35%, 人年均蔬菜 350kg, 比世界平均水平高出近 100kg; 产量 4.4 亿 t, 占世界产量的一半多, 总产值达 3000 亿元, 成为仅次于粮食的第二大产业, 在山东、河北等省总产值已超过粮食, 成为第一大产业。2002 年蔬菜播种面积 1900 万 hm^2 , 总产量超过 5.2 亿 t, 总产值达 3500 亿元。2007 年蔬菜播种面积 1700 万 hm^2 , 占农作物总播种面积的 12.8%; 蔬菜总产量 5.65 亿 t, 总产值 7200 亿元, 占种植业的 29%; 人均占有量逾 420kg。蔬菜生产对全国农民人均收入的贡献额为 650 多元。2008 年全国仅秋冬蔬菜播种面积就达 868 万 hm^2 , 蔬菜总产值 8039 亿元。

2. 蔬菜对国民经济发展的作用 首先, 蔬菜具有重要的营养和保健作用, 为人们日常生活所必需, 在保障国民日常生活和健康中起着十分重要的作用。

其次, 蔬菜生产是农业生产的重要组成部分, 是国民经济的旺盛增长点。近年来种植面积持续增长, 比较效益优势明显, 是菜农家庭经济的主要来源和脱贫致富的支柱产业。

第三, 蔬菜是重要的出口创汇农产品。随着我国对外贸易的发展, 出口蔬菜的种类和数量不断增加, 形成了许多著名的品牌。出口蔬菜中, 鲜菜主要有大蒜、大葱、洋葱、牛蒡、生姜等; 干菜有辣椒、大蒜片、金针菜、干姜、木耳、香菇、莲子、藕粉

等；脱水菜有大葱、菠菜等绿叶菜类；速冻菜有豆类、花椰菜、蒜薹；加工菜有榨菜、姜芽、酱菜；罐头食品有芦笋、竹笋、番茄、草莓、豌豆、蘑菇等。由于蔬菜是劳动密集型精细产品，而中国劳动力成本较低，因此价格和成本比较优势十分明显，对外贸易势头良好。中国蔬菜出口在国际贸易中持续保持贸易顺差，每年为中国换取大量的外汇，创汇比重逐年增长。据 FAO 统计，1999 年中国蔬菜出口量比 1980 年增长了 2.36 倍。据海关统计，2000 年中国出口蔬菜 245 万 t，出口额 15.77 亿美元；2001 年出口蔬菜 314.7 万 t，创汇 20 亿美元。加入 WTO 后，中国蔬菜出口在没有任何政府补贴的情况下逐年增长。2007 年中国累计出口蔬菜 817.59 万 t，出口额 62.14 亿美元，比 2000 年分别增长 1.55 倍和 1.99 倍。

第四，蔬菜的副产品可以综合利用，从而带动相关产业的发展。许多蔬菜的副产品，如叶球、花球、肉质根的外叶及有些果菜类的茎叶等，是很好的家畜饲料；有些蔬菜加工的下脚料也可以作为家畜饲料，因此蔬菜产业可以与畜牧业关联发展。一些淀粉含量高的蔬菜，可以作为淀粉工业的原料；有些蔬菜可作为食用色素生产的原料。

第五，蔬菜可以与大田作物、果树等间作套种，充分利用光能、空间、地力，提高复种指数，增加单位面积的产量和效益。

第六，蔬菜可以绿化和美化环境。许多蔬菜都有观赏价值，如观赏南瓜、彩椒、鸡蛋茄、樱桃番茄、醋栗番茄、羽衣甘蓝、叶萑菜等，有的可做成盆景，有的可用于绿化、美化环境。立体（柱）式无土栽培蔬菜，番茄、茄子、辣椒等蔬菜的树化栽培等，都是现代农业示范园和观光园的重要看点。

二、蔬菜在人类生活中的作用

（一）蔬菜的营养作用

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，这些营养物质是通过食物获得的。在人类的食物中，肉、乳、蛋类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，蔬菜则是维生素、矿物质等营养的主要来源。实际上，蔬菜对人体的营养价值（vegetable nutrition）是全面的。

1. 人体维生素的主要来源 维生素（vitamin）按其溶解性可分为水溶性维生素（water-soluble vitamin）和脂溶性维生素（lipid-soluble vitamin）。水溶性维生素主要有维生素 C、维生素 B₁ 和维生素 B₂ 等，多存在于蔬菜等植物性食物中；脂溶性维生素包括维生素 A、维生素 D、维生素 E 和维生素 K，主要存在于动物性食物中。水溶性维生素在人体内不易积累，需要经常补充；脂溶性维生素在人体内可以积累，可以间歇供应。大多数维生素在人体内不能自身合成，须靠食物供给。粮食只能提供维生素 B₁、维生素 B₂，而人体需要的大量的维生素 C、维生素 B₆、维生素 B₁₂、胡萝卜素（维生素 A 的前体）则需要蔬菜供给。蔬菜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，如果缺乏会引起各种疾病。

维生素 C 和维生素 B 普遍存在于蔬菜的产品器官中，大多数蔬菜中含量都很高。如芥菜、绿叶菜类、辣椒、番茄、甘蓝、黄瓜、花椰菜、萝卜等富含维生素 C，金针

菜、香椿、茺荑、藕、马铃薯等富含维生素 B₁，菠菜、芥菜、蕹菜、石刁柏等富含维生素 B₂，豆类蔬菜和豆制品中还会有较多的维生素 B₆ 和 B₁₂，胡萝卜、韭菜、菠菜、白菜、甘蓝、苋菜、蕹菜、叶恭菜、芥菜等富含维生素 A 的前体胡萝卜素 (carotene)，豆类和绿叶菜中含有较多的维生素 E。

2. 人体重要的矿物质来源 人体组织中含有 20 多种矿物质 (mineral element)，或参与组织的组成成分，或参与正常生理功能的调节，如果缺乏某种矿物质，就会出现生理失调，引发疾病。钙和铁是人体易缺乏的难移动性矿质营养，儿童和老年人更易缺乏。儿童缺钙易患佝偻病，老人缺钙易患骨质疏松症，缺铁则易引起贫血。蔬菜中含有人体需要的各种大量元素 (macroelement) 和微量元素 (microelement)，尤其是钙、镁、磷较丰富。含钙较多的蔬菜有结球甘蓝、白菜、芥菜、苋菜、芹菜、蕹菜、菠菜、叶恭菜等，含铁较多的蔬菜有菠菜、芹菜、豌豆苗、金针菜、大豆、豆薯、白菜、芥菜等，含磷较多的蔬菜有大豆、豌豆、菜豆、甜玉米、青花菜、芥菜、大蒜等。目前研究发现，碘、硒、锗等对人体的健康至关重要，缺碘易引起甲亢，硒和锗对于防治癌症有独特作用。大蒜、洋葱、黄豆和白菜含有较多的硒和锗，海带、紫菜中含有较多的碘。锰与长寿有关，锌与儿童智力发育有关，萝卜、大豆等富锰，大白菜、萝卜、扁豆等富锌。

3. 供给人体一定的热量和蛋白 蔬菜、水果中还含有可溶性蛋白质 (protein)、氨基酸 (amino acid)、碳水化合物 (carbohydrate) 等营养物质。如马铃薯、山药、芋、西瓜、甜瓜、南瓜、莲藕、荸荠、磨芋等含有大量的糖类和淀粉，可为人体提供大量的热能；豆类蔬菜含有大量的蛋白质和氨基酸。

(二) 蔬菜对人体代谢的调节作用

1. 调节人体肠胃系统的酸碱平衡 人类的食物按其在体内的反应可分为酸性食物和碱性食物。长期偏食酸性食物，可能形成酸性体质，酸性体质被认为是百病之源。酸性食物包括肉、鱼、禽、蛋类等动物产品及谷类和花生、榛子、核桃等，一般蛋白质、脂肪和糖类含量较高，并含较多的硫、磷、氯等矿物质，在人体内代谢过程中产生丙酮酸、乳酸、磷酸等酸性物质而呈酸性反应。碱性食物包括蔬菜、水果、茶等，含钾、钠、钙、镁等矿物质较多，有的虽也含有柠檬酸、苹果酸、琥珀酸等，但多与钾、钠、钙、镁等金属离子结合成有机酸盐的形式，进入人体后，有机酸根可代谢为二氧化碳和水，金属离子则增加血液和胃液的碱性。因而，经常食用蔬菜水果，对中和酸性食物产生的酸性，维持人体内生理上酸碱平衡有重要作用。

2. 提供大量的纤维素和半纤维素，调节肠胃代谢 纤维素 (cellulose) 虽然不能被人体吸收，但具有良好的清理肠道的作用，因此成为营养学家推荐的六大营养素之一，是人体不可缺少的食物成分，与半纤维素和木质素一起被称为膳食纤维。纤维素被人体摄入后，能增加胃肠蠕动，使食物疏松，因而具有助消化、利便、排毒的作用，可降低直肠癌和结肠癌的发病率，并有减少胆固醇吸收、降血脂和维持血糖正常的作用。

世界粮农组织建议正常人群膳食纤维日摄入量应为 27g，我国营养学会在 2000 年提出，成年人适宜日摄入量为 30g，但目前实际日摄入量仅 8~12g。

蔬菜是人体纤维素的重要来源。菌类(干)纤维素含量最高,其中松蘑纤维素含量近50%,发菜、香菇、银耳、木耳中含量均在30%以上。纤维素含量紫菜中为20%,笋干中为30%~40%,辣椒中40%以上。纤维素含量较多的蔬菜还有蕨菜、菜花、菠菜、南瓜、白菜、油菜等,豆类中含6%~15%,马铃薯中含3%。

3. 增加食品的色香味,增进食欲 蔬菜中有各种天然色素,如叶绿素、胡萝卜素、茄红素、辣椒红素、姜黄素等,可给食物添色加彩。蔬菜中含柠檬酸、苹果酸、琥珀酸等有机酸和各种糖类,使其食味可口;有些蔬菜如辣椒、生姜、大葱、大蒜、洋葱等,含有特殊的辛辣味;有些蔬菜如茴香、芹菜、芜荬、芥菜、荆芥、薄荷、黄瓜等,含有特殊的芳香味,可使食物香味溢散。因此,由多种蔬菜构成的餐桌食物,色、香、味俱佳,可提高食物品质,增进食欲。

(三) 蔬菜各种各样的医疗保健作用

中国历有“医食同源、食药同源”之说。《本草求真》中有“食物入口,等于药之治病同为一理,合则于人脏腑有益,而可却病卫生,不合则于人脏腑有损,而即增病促死”的记述。药物学家孙思邈《千金方》中有“凡欲治疗,先以食疗,即食疗不愈,后乃用药尔”。李时珍《本草纲目》中也有“食医有方,菜之于人,补非小也”之说。

许多蔬菜都有特殊的医疗保健功能,被用作保健食品。概括起来,蔬菜具有防癌抗癌、预防和治疗心血管疾病、抑菌杀菌、调压降压、活血化瘀、滋补调理、滋阴壮阳等作用。如大蒜有广谱的杀菌功能和强心、促进血液循环和延年益寿的功效;大葱有杀菌、通乳、通便功效;韭菜有活血、健胃、提神、散瘀、解毒作用;黄瓜有清热、利尿、解毒、美容、减肥健美功效;番茄富含番茄红素,有抗乳腺癌、胃癌、消化道癌、前列腺癌等癌症的作用;莴笋气味苦、冷,有利五脏、通经脉、开胸膈、利气、强筋骨、清热、利尿、通乳等功效,可用于治疗小便赤热短少、尿血、乳汁不通等症;芹菜性甘凉,具有清热、利尿、降压、祛脂等功效,水煎饮服或捣汁外敷,可辅助治疗早期高血压、高血脂症、支气管炎、肺结核、咳嗽、头痛、失眠、经血过多、功能性子宫出血、小便不利、肺胃积热、小儿痧疹、疔腮等症;空心菜性微寒,味甘,有清热解毒、凉血止血、润燥滋阴、除湿通便等功效,适用于血热所致的咳血、吐血、便血、痔疮出血、尿血、热淋、小便不利、妇女湿热带下、野菌中毒轻者,以及疮肿、湿疹和毒蛇咬伤;甘蓝对风湿病、哮喘、溃疡、坏血病、痛风、结核病、眼和耳疾病、癌症等有疗效,还是血液的清洁剂和强壮剂;姜有助于治疗肠胃疾病、伤风感冒、风湿痛和恶心呕吐等疾病,并增强人体免疫力;山药、磨芋有良好的滋补作用;生食萝卜对食道癌、胃癌、鼻咽癌、子宫颈癌等均有抑制作用。

(四) 庭院蔬菜强身健体的作用

随着人们居住条件的改善和蔬菜科技的发展,屋顶菜园、阳台菜园等家庭小菜园逐渐走进百姓家庭。适当的家庭菜园活动,如播种育苗、移栽换盆、中耕除草、栽植管理、灌水施肥、整形修剪、嫁接换苗,不仅可以随时采收最新鲜和安全卫生的蔬菜产品,而且可以活动筋骨,锻炼身体,赏心悦目,修身养性,陶冶情操,习得园艺知识。

丰富人们的精神文化生活。

三、中国蔬菜栽培的简史与发展

(一) 蔬菜栽培简史

中国是世界上的四大文明古国之一,农业历史悠久,源远流长,蔬菜生产源于原始农业。据考证,“菜”是从“采”字演化而来,“采”字上面为“爪”,示人手指,下部为“木”,示植物,“爪”、“木”结合喻摘取植物之意。可见,蔬菜作为食物先于中国文字创造之前。陕西省西安半坡村遗址考古发现了十字花科的种子,说明早在6000~7000年前的新石器时代,人们已懂得利用和栽培蔬菜了。春秋战国时期,蔬菜已从大田作物中分化出来;在3000年前的甲骨文和2000多年前的《论语》中,“稼”指大田栽培,“圃”为菜园。《吕氏春秋》(公元前239)中从作畦、播种、施肥、浇水直至收获,形成了一套简单、粗放的栽培技术。《汜胜之书》(公元前35~公元前7)则记载了种子处理、嫁接育苗等,此后的《齐民要术》对于蔬菜的播种期、间作套种、轮作制度、病虫害防治、选种、提纯复壮等技术进行了详细的记载。

设施栽培(facility cultivation)是蔬菜栽培的重要形式。中国是设施栽培发展较早的国家,早在2000多年前的汉朝就有了设施栽培的记载(汉书·循吏传),比古罗马早200~300年。唐朝诗人王建的《华清宫》“酒幔高楼一百家,宫前杨柳寺前花,内园分得温汤水,二月中旬已进瓜。”记载了当时利用温泉水进行保护栽培的情况。目前,设施栽培已成为蔬菜生产的重要形式,设施类型也不断丰富和完善,其称谓也从20世纪50~70年代的保护地栽培(protected cultivation),70~90年代的设施栽培和工厂化农业(factory agriculture),发展到目前的可控环境农业(environment controlled agriculture)、设施农业(facility agriculture)、现代农业(modern agriculture)。

无土栽培(soiless culture)是蔬菜栽培(vegetable cultivation)的一个分支和模式,最初是作为矿质营养生理的一种研究手段,在第二次世界大战中为解决沙漠、海岛地区驻军的吃菜问题应用于生产。20世纪70年代无土栽培迅速发展,现在已成为设施栽培的重要形式。无土栽培主要有水培和基质培。水培在经济发达的国家和地区应用较多;基质培的基质分为无机基质和有机基质。目前,以农业生物质可持续利用为目标的有机生态型或有机基质培发展迅速,成为无土栽培技术研发和应用的热点。

(二) 蔬菜栽培的现状和问题

据统计,2007年中国蔬菜播种面积约1700万 hm^2 ,总产量5.65亿t,总产值7200亿元,人均占有量逾420kg,蔬菜播种面积占农作物总播种面积的12.8%,总产值占种植业的29%;蔬菜播种面积和总产量分别占世界的43%和49%,均居世界第一。2008年全国设施蔬菜面积达到334.7万 hm^2 ,蔬菜总产值8039亿元,设施蔬菜产值占蔬菜总产值的51%,对农民年人均纯收入的贡献达到370元左右,而设施蔬菜种植面积仅占蔬菜种植总面积的四分之一。

尽管蔬菜生产总面积、总产量和人均占有量已经很大,但中国蔬菜产业仍面临着许

多问题和挑战。如生产条件还比较落后；生产形式上还是以小面积的个体、分散经营为主，未形成整体的规模化经营，因而技术标准化难度大，水平低；产量和产品质量参差不齐，也不稳定，产业化水平低；生产从业人员有待稳定，技术水平和素质有待提高。设施生产虽然发展很快，但发展不平衡，绝大多数设施比较简陋，环境可调控能力非常有限，抵御灾害性气候的能力差，受灾频率高；设施蔬菜种类不够丰富，主要果菜生产中土壤连作障碍问题突出。蔬菜生物学基础和技术基础研究薄弱，应用技术和设施设备不配套；病虫害防治方法和手段单一，主要依赖于化学农药防治，产品质量有待稳定和进一步提高；与生产总量相比，蔬菜产品国际市场占有率较低。蔬菜市场发育尚不健全，生产和市场波动大，矛盾比较突出。

（三）蔬菜产业的发展趋势

1. 由全面发展转向在适生区发展 由于蔬菜生产的比较效益高，因而各地都在积极效仿或由政府推进蔬菜发展，而全面发展带来了许多产品质量和市场问题。在优势适生区发展，不仅产品质量好，而且生产成本低。研究蔬菜生长发育和产量及品质形成的适宜生态条件，进一步规划和调整布局，在优势适生区重点发展是蔬菜产业调整和发展的趋势之一。

2. 由单一生产向多元化生产发展 人类社会由不同消费习惯和不同消费层次的人群构成，对蔬菜的需求也是多元化的。因此，蔬菜生产从总体上需要，也正在向种类和品种的多元化方向发展。例如，大宗菜与精细稀特菜、果菜与根茎叶菜的协调发展；鲜食与加工品种的协调发展；露地栽培与设施栽培的协调发展等。

3. 由分散的个体经营向规模化和产业化经营发展 由于个体的、分散的经营方式难以适应大市场的产业环境，因而难以保证稳定的效益。目前，蔬菜产业正在向专业化和产业化的方向调整和发展。例如，通过“公司+农户”、“专业协会+会员”、“专业合作社+社员”等方式，把分散经营的农户组织起来，或通过合理的土地流转，由大户或公司经营，按照规范的、专业化的技术进行生产，公司与农户之间、协会与会员之间、合作社与社员之间，按生产合同或产品订单的方式建立联系，生产者专门从事生产，公司或组织者创品牌，开发市场，负责产品销售。这样，把小农户组织起来，就形成了规模化的大产业，而只有大产业，才能应对千变万化的大市场，才能形成规模效益。大的产业链包括生产、采后处理和加工、产品销售等多个环节，产品在产业链中逐步升级，逐步增值。配套产业化生产的还有产业服务体系，共同构成高效和高度专业化的蔬菜产业体系。

4. 由常规和无公害产品向绿色和有机产品发展 随着人们生活水平的提高，健康越来越成为人们关注的焦点。从食物方面，人们越来越注意蔬菜产品的污染问题，期望更安全的优质蔬菜产品。因此，控制产品污染也已逐步成为生产者的自觉行动。随着产品市场准入制的实施，规模化的无公害蔬菜生产体系已经形成，无公害产品已成为主流。绿色蔬菜（green vegetable）和有机蔬菜（organic vegetable）已逐渐成为人们追求的目标，也是生产发展的方向。

5. 生态可持续园艺的发展 生态农业（ecological agriculture）是利用生态学原理，

采用系统工程的方法和现代科学技术,因地制宜地规划、组织和实施农业生产。以可持续发展为目标,在循环农业经济链中发展是蔬菜产业发展的方向。如蔬菜种植与养殖的结合,种植、养殖、加工、沼气等多位一体的生态模式等。

6. 都市型园艺的发展 在中国,城镇化的趋势越来越明显,在紧张繁忙的都市生活之余,越来越多的城市居民希望利用节假日外出休闲。在大城市附近,建立以供城镇居民观光休闲消遣,兼顾高档产品生产的都市型园艺(traveling horticulture for townspeople)也是现代园艺的一个分支,而这个观光园中的主角往往是蔬菜。都市型园艺,不仅可以给旅游者提供一个清新舒适的大自然环境,而且可以给游客提供亲自播种、管理、收获的机会,并且在园艺生态餐厅品尝美食,在游玩中认识园艺植物,实践园艺产品的生产过程,获取园艺知识,修身养性,陶冶情操。

7. 蔬菜市场国际化的趋势 在加入 WTO 以后,中国蔬菜市场国际化的趋势越来越明显。由于市场定位的国际化,生产过程中的品种选择、栽培方式、栽培管理等要服从产品生产国际化的要求,产品的商品性和安全性更加引人注目,生产技术和经营方式在不断调整和优化。

四、蔬菜的生产方式和栽培特点

(一) 蔬菜生产方式

蔬菜生产依生产特点和目的可分为自给性生产(subsistence production)、商品性生产(commercial production)、专业化生产(specialized production)、季节性生产(seasonal production)和休闲观光性生产(leisure and entertainment production)等方式。

1. 自给性生产 是蔬菜生产的原始方式,也是目前农户、机关、学校、部队等为满足自己生活需要而利用一定面积的耕地进行自产自销的生产方式。一般栽培面积小而分散,或利用房前屋后、田间地头、零星地块进行生产。

2. 商品性生产 是目前蔬菜生产的主要方式,多分布于城镇郊区或蔬菜主产区,以获得商品蔬菜为目的,生产条件较好,规模较大。为适应商品菜发展,中国各地形成了很多蔬菜生产基地和大型批发市场。特产蔬菜是商品性生产的一类重要产品,如章丘大葱、新疆哈密瓜、兰州百合、湖南黄花菜、陕西线辣椒等。

3. 专业化生产 是蔬菜生产的高级形式,具有更高的专业化程度和生产水平,其生产设施、经营模式、栽培管理均围绕一类或一种蔬菜生产进行;可为加工厂提供原料。例如,江苏与山东的芦笋生产基地、四川荃用芥菜基地、山东济宁根用芥菜生产基地分别是为芦笋罐头、榨菜和酱菜提供原料的基地。

4. 季节性生产 是商品性蔬菜生产的特殊方式,主要是在距离城镇较远的二季或多季作农区,根据市场需求,在大田作物收获后安排 1 季蔬菜生产,既可补充常年生产基地蔬菜供应的不足,又可促进农村商品经济发展。

5. 休闲观光性生产 是以休闲观光和展示蔬菜生物学潜能、展示现代化生产技术为主要目的的蔬菜生产方式,目前主要见于观光园区。

（二）蔬菜栽培特点

蔬菜种类繁多，食用器官多样，栽培技术差异大。如根菜有萝卜、胡萝卜等肉质根和豆薯等块根；茎菜有莴笋、菜薹等嫩茎，马铃薯、山药、草石蚕等块茎，芋、荸荠等球茎，生姜、莲藕等根状茎；叶菜有菠菜、白菜的嫩叶，大白菜、结球甘蓝的叶球，大蒜、洋葱的鳞茎，芹菜的叶柄；花菜有金针菜、朝鲜蓟的花蕾，花椰菜、青花菜的花球；果菜有瓠果、浆果、荚果等。不同产品器官的形成对环境条件要求的重点不同。

普遍采用育苗移栽，复种指数高。育苗既便于管理，又可以延长蔬菜的生长期，或提高复种指数，对于提前上市，增产增收具有重要作用。

精耕细作，技术密集。由于蔬菜生长快，产量高，又是收获鲜嫩产品，因此需肥水量较大，要求土壤疏松透气，保肥保水。在管理上要求精耕细作，如作畦、培土、封垄、支架、绑蔓、摘心、打杈、疏花疏果与保花保果等。

设施反季节栽培普遍，高产高效益。为了达到周年均衡供应，满足人们日常需要，蔬菜生产普遍采用设施反季节栽培。

产品鲜嫩，采收和采后处理要求高。蔬菜是鲜活商品，多有鲜嫩多汁的产品，对采收时期、采收方法、采收处理技术要求高。

五、蔬菜栽培学的任务和关联学科

（一）蔬菜栽培学的任务

蔬菜栽培学是园艺学（horticulture）的二级学科蔬菜学（olericulture）的重要专业课，是以生物科学理论为基础并与应用技术相结合，研究蔬菜作物生长发育规律及与之相应的栽培原理和技术的一门科学。它以蔬菜作物为研究对象，以探索其生长发育规律为主要内容，以了解并掌握生态条件变化规律及其控制原理、利用现代生物科学理论与先进管理技术来协调蔬菜与生态的关系、努力创造适宜蔬菜生长的环境条件为主要任务，以获得高产、优质的产品和高效益为最终目的。

蔬菜栽培学的内容广泛，涉及植物的种类及其分类、分布、植物形态与解剖、蔬菜生态学、植物生理学、产品器官的形成与调控、蔬菜生产的合理布局、蔬菜的栽培制度、茬口安排、立体种植等内容。

（二）蔬菜栽培学的关联学科

蔬菜栽培学是理论与实践结合密切的一门学科，其发展有赖于数学、物理学、化学、分子生物学等基础学科。蔬菜的形态发生、器官建成建立在细胞分生活动和生理生化代谢的基础上，与植物学、细胞学、细胞生物学、植物解剖学、植物生理学、植物生物化学密切相关。蔬菜的生长发育和产量形成以温、光、水、气、肥、土等为生态条件，涉及气象学、生态学、物候学、土壤学、肥料学、农业工程学、园艺设施学等关联学科。蔬菜种类繁多，形成了大量的亚种、变种、生态型和品种，与植物分类学、地理学、群落学关系密切。蔬菜生长过程中与真菌、细菌、病毒、线虫、昆虫、杂草等有害

和有益的环境生物共存，与微生物学、生物学、植物病理学、植物昆虫学、病毒学等关系密切。蔬菜的优良性状和生长发育受基因控制，蔬菜栽培和生物学的研究与植物分子生物学、生物技术、免疫技术、色谱分析技术、电泳技术、显微技术有关。蔬菜精准化管理与计算机技术、信息技术、遥感技术等密不可分。

蔬菜栽培学的理论与技术源于实践，又要指导生产。因此，学习蔬菜栽培学应理论联系实际，注重实验和技能训练。

思 考 题

1. 简述蔬菜的定义和蔬菜产业在国民经济中的地位。
2. 蔬菜在人类生活中的作用表现在哪些方面？
3. 蔬菜生产方式有哪些？
4. 蔬菜栽培特点有哪些？
5. 中国蔬菜产业目前存在哪些问题？
6. 蔬菜产业目前的发展趋势是什么？