

全国高等学校农林规划教材

植 物 生 产 学

主 编 董树亭

副主编 王秀峰 陈雨海 高东升

赵兰勇 王建华

编写人员 (按姓氏笔划)

王空军	王建华	王秀峰	王振林
李向东	刘世琦	孙学振	陈雨海
张治国	张继祥	赵兰勇	高东升
徐 坤	谢胜利	董树亭	藏德奎

内容提要

本书是实施教育部“新世纪高等教育教学改革工程”本科教育教学改革立项《植物生产类人才培养方案的研究与实践》的重要内容和成果。

内容包括植物生产概述、植物生产与环境、植物生产技术基础、病虫草害防治、植物生产与种植制度、农作物生产技术、蔬菜生产技术、观赏植物生产技术、药用植物生产等内容。

本书是为植物科学与技术专业编写的教材。本书也可作为农学、植物遗传育种、园艺、植保、种子科学与工程、生物技术及其他相关专业的教学参考书或教材。

图书在版编目 (CIP)数据

植物生产学 董树亭主编. —北京:高等教育出版社, 2003.7

ISBN 7 - 04 - 012183 - 2

植... 董... 植物 -栽培 -高等学校 -
教材 .S31

中国版本图书馆 CIP数据核字 (2003) 第 044885 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4号
邮政编码 100011
总 机 010 - 82028899

购书热线 010 - 64054588
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 21.5
字 数 520 000

版 次 年 月第 版
印 次 年 月第 次印刷
定 价 26.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

策划编辑 吴雪梅
责任编辑 张庆波
封面设计 王凌波
责任绘图 朱 静
版式设计 陆瑞红
责任校对 王效珍
责任印制

“植物科学与技术”专业 教材建设委员会

主任	姚来昌			
副主任	董树亭	石鹏建	林金安	王汉忠
成员	邢金亮	王洪刚	王秀峰	李多川
	孙建迎	谢经圣	吴雪梅	陈雨海
	高东升	李照会	胡延吉	徐洪福

序

随着社会进步和科学技术的发展，培养“厚基础、宽口径、高素质、强能力、广适应”的科技人才，是市场经济条件下高等学校人才培养目标的战略性调整。我国是农业大国，农业、农村、农民问题是制约整个国民经济发展的重大问题。经过几十年的奋斗，我国农业结束了农产品长期短缺的历史，实现了农产品数量供需基本平衡、丰年有余的历史性跨越，进入了由数量型增长向质量型增长的重大转折时期，农业生产目标多元化、市场化、国际化、标准化、信息化、高新技术化等特征愈加明显。为了加快对传统农业学科的改造，培养适应农业现代化发展需要的高科技农业人才，教育部在“九五”期间开展的“面向 21 世纪教学内容和课程体系改革”项目研究，将《植物生产类（农学专业）人才培养方案的研究》列为重点研究领域，旨在推动拓宽传统农学专业人才培养口径的理论研究，为发展植物生产类宽口径专业奠定理论基础。“十五”期间，教育部又将《植物生产类人才培养方案的研究与实践》列为“新世纪高等教育教学改革工程”重大教育研究项目。该项目不仅要进行整个植物生产类人才培养方案的理论研究、充实和完善，而且要按照新人才培养方案对一批学生进行培养。作为这一重大项目的承担者，山东农业大学为了使理论与实践紧密结合，在调查研究、组织国内知名教育专家论证的基础上，经教育部批准试办了我国第一个“植物科学与技术”本科专业。

主干专业课程的设置是专业口径的宽窄的重要体现，是专业建设的基础性工作。我国高等农业院校传统的植物生产类专业一般包括农学、园艺和植物保护三个专业，部分学校还包括草业、林学专业。在充分论证的基础上，将“植物生产学”、“植物育种学”和“植物保护学”三门课程列为“植物科学与技术”专业的主干专业课程。三门课程既相互独立又相互联系，形成该专业的专业课程体系。“植物生产学”侧重植物生产特点、生长发育共性规律、生产基本原理和主要植物生产栽培技术，“植物育种学”侧重植物种质资源、品种改良理论、育种方法和手段、良种繁育和种子产业化，“植物保护学”突出介绍主要植物病虫草害的种类、发生规律、防治原则和防治方法。为了配合上述三门课程开发的三本教材，则是传统农学、园艺和植物保护专业课程体系实质性融合的重要载体，其内容和编写质量，事关人才培养目标的实现和人才培养质量的提高。

为了编写高质量教材并及时出版，在 2001 年 1 月成立了教材编写筹备小组，拟定了编写计划，并明确了编写任务和要求。各教材编写小组认真组织编写人员，精心构思教材编写大纲，广泛征求校内、外专家意见并进行了多次论证，力求出教材精品。2002 年 5 月，高等教育出版社生命科学分社林金安社长、吴雪梅高级策划对三本教材的质量和编写要求提出重要指导意见。各编写小组按照“新、高、精、合”的要求，即内容新、起点高、语言精练、结构合理，进行了认真编写和多次修改。在教育部高等教育司农林医药处和高等教育出版社的支持和关心下，三本教材作为“新世纪高等教育教学改革工程”重大教研项目的成果，列入高等

教育出版社出版计划。余松烈、束怀瑞、印象初三位院士在百忙之中为本三本教材作序，在此一并感谢。

教材是教学经验、教学研究和学科理论知识融合的结晶，是服务特定专业教学内容和教学方法的载体，是教师进行教学的基本工具。“植物科学与技术”专业是新专业，应当说三本教材的构思、编写出版和应用，只是一个新的尝试，还未经过充分的实践检验，恳请关心该专业建设的专家、读者批评指正。

“植物科学与技术”专业教材建设委员会

2002年 12月 7日

序 二

随着我国社会和经济的快速发展，对人才的数量、结构和质量需求正在发生前所未有的变化。调整高等学校的专业结构设置，适应社会经济发展对人才的需求，是高等教育面临的紧迫任务。设立“植物科学与技术”本科专业，把传统的农学、园艺和植保专业进行实质性融合，符合世界教育改革趋势，适应我国经济建设和科学技术发展需要。这对于拓宽专业口径，培养应用型、复合型人才，增强人才适应性，具有重要的现实意义，是我国改造传统农学专业的有益探索。

教材是教学经验和学科理论知识融合的结果，是服务特定专业人才培养需要的知识和能力的载体，是教师进行教学的基本工具。“植物科学与技术”专业是新专业，应当说编写适合该专业的专业课教材具有重要意义。

“植物生产学”是为农业生产服务的一门综合性应用学科，其基本内容应包括植物生长发育规律、产量和品质形成规律及其与环境条件的相互关系，建立实现高产、优质、高效栽培的基本理论和技术体系等。《植物生产学》教材将作物栽培学、蔬菜栽培学、果树栽培学、花卉栽培学和中草药栽培学等进行融合与归纳，形成我国第一部植物生产学教材。作者从植物生产的基本原理、植物生长发育的共性规律、植物生产的共性栽培技术等方面，进行了有益的、大胆的归纳，既有利于读者了解植物生产技术体系，培养学生具有宽广的学术视野，同时又介绍了具体作物的栽培特点和技术，反映了植物生产的多样性，从而使教师和学生能根据各地的植物生产特点进行有目的、有重点的讲授或学习。该教材较好地处理了广度与深度，结构与内容，理论与技术等的关系。本教材涵盖了农作物、果树、蔬菜、花卉、中药材生产技术，涉及植物生产的多个领域，具有较强的综合性。教材将植物生产的共性原理与具体植物生产技术的特殊性有机结合起来，较好地处理了宽与专的关系，具有较强的系统性。教材编著者来自植物科学研究和教学第一线，具有丰富的实践经验。在编写过程中，他们参考了国内外先进科研成果和面向 21 世纪教材内容，使本教材具有鲜明的时代特色。本教材具有广泛性和实用性，可作为其他专业本科生和科研工作者学习植物生产技术的教材或参考资料。

相信《植物生产学》这本教材，对于提高我国植物生产专业人才的培养质量，将产生重要影响。

中国工程院院士 余松烈

2003年 3月 20日

前 言

植物生产是人工栽培植物的生产活动，研究人工栽培植物的科学，就是植物生产科学。根据目前的学科划分，植物生产科学应当包括植物生产（栽培）学、植物育种学、植物保护学以及与植物生产相关的其他学科。由于人工栽培的植物种类繁多，传统上又将植物生产分为大田作物（农作物）、园艺植物、林业植物、花卉植物、中草药、草业植物等多个具体植物的生产门类，并在高等农业院校设立相关的专业。专业性人才的培养，对于提高我国植物生产水平，发挥了历史性作用。随着社会经济的发展，传统专业人才培养模式单一，学生“只见树木，不见森林”，专业性强、适应性差的弊端也越来越明显。为了适应社会经济发展对人才需求的多样化，加大宽口径、广适应人才的培养，教育部在“九五”和“十五”期间都将拓宽植物生产类人才培养专业口径列为重点研究领域。

《植物生产学》就是根据国家教育部“新世纪高等教育教学改革工程”重大项目《植物生产类人才培养方案的研究与实践》的要求组织编写的。主要服务于“植物科学与技术”本科专业人才培养的需要。“植物生产学”是该专业的主干专业课程，是学生学习植物生产技术的主要工具书。

“植物生产学”是为农业生产服务的一门综合性应用学科。其主要内容包括植物生长发育规律、产量和品质形成规律及其与环境条件的相互关系，建立实现高产、优质、高效栽培的基本理论和技术体系。本教材具有以下特点：
综合性。教材涵盖了农作物、果树、蔬菜、花卉、中药材生产技术，几乎涉及到整个植物生产领域，具有较强的综合性，给学生较宽的视野。
系统性。本教材将植物生产的共性原理和技术与具体植物生产技术的特殊性有机结合起来，较好地处理了宽与专的关系，具有较强的系统性和实用性。
先进性和前瞻性。教材编著者来自植物生产研究第一线，了解植物生产和科研现状，在编写过程中，参考了近年来我国出版的新教材内容，尤其是借鉴了面向21世纪教材的重要成果，充实了国内外先进的科研成果资料，面向未来植物生产发展趋势，与时俱进，教材具有鲜明的时代特色。
广泛性。本教材可作为其他专业本科生学习植物生产技术的教材或参考资料，具有应用对象广泛的特点。

教材是服务于特定人才培养要求的教学参考书。高质量教材离不开广泛的实践和高水平编著者的创造性劳动。由于“植物科学与技术专业”是新专业，再加上编著者水平的限制，肯定存在不少错误和不足，如在广度与深度、宽与专、结构与内容、理论与技术等关系的把握上，还有待商榷，敬请读者批评指正。

参与本教材编写的编者如下：第一章（王振林、董树亭），第二章（李向东、陈雨海），第三章（张继祥、高东升），第四章（徐坤、王秀峰），第五章（陈雨海），第六章（孙学振、王空军、谢胜利、董树亭），第七章（刘世琦、王秀峰），第八章（高东升），第九章（赵兰

勇、藏德奎、张治国), 第十章 (王建华)。全书编写大纲和统稿工作, 由董树亭、陈雨海、王秀峰、高东升、赵兰勇、王建华完成。

编 者

2002年 12月 17日

目 录

第 1 章 植物生产概述	1	第 3 章 植物生产与环境	45
第一节 植物生产的地位和特点	1	第一节 影响植物生产的自然生态因素	45
一、植物生产的地位和作用	1	一、大气圈	45
二、植物生产的特点	2	二、水圈	46
三、植物生产学的性质与任务	3	三、陆圈和土壤	47
第二节 栽培植物的资源分类	4	四、生物圈	48
一、栽培植物的起源与特点	4	第二节 植物生产与太阳辐射	48
二、农作物的分类	4	一、光合有效辐射	48
三、园艺作物的分类	6	二、太阳辐射在植物群体中的分布	49
第三节 植物生产发展概况	10	三、植物群体光合强度的估算与鉴定	50
一、农作物生产	10	四、光照与作物生长量和产量	51
二、园艺作物生产	11	五、提高光能利用率的途径	52
三、我国植物生产发展和研究的方向	12	六、光照时间对作物发育的影响	54
第 2 章 植物的生长发育与产品形成规律	14	第三节 植物生产与温度	56
第一节 植物的生长发育和生育期	14	一、植物与温度基本关系的指标	57
一、植物生长发育	14	二、温度对植物发育的影响	58
二、植物的生育期	16	三、温度对植物生长、产量和品质的影响	59
第二节 植物器官的建成	17	四、农业措施对温度的影响	61
一、种子的萌发	17	第四节 植物生产与水分	62
二、营养器官	19	一、植物细胞中水的形态	63
三、生殖器官	24	二、土壤水分与植物的蒸腾作用	63
四、植物器官的相关性	26	三、空气湿度与植物的关系	65
第三节 植物生产的群体特性	27	四、植物的水分平衡	66
一、植物群体和群落	27	五、提高水分利用率的途径	67
二、植物群体结构与指标	29	第五节 植物生产与大气气体成分	69
第四节 植物产品及其形成	31	一、大气中 CO ₂ 浓度变化的趋势	69
一、植物产品及其类型	31	二、植物生产系统中 CO ₂ 浓度的变化规律	69
二、产量及其构成因素	31		
三、产品品质及其评价指标	37		

三、 CO_2 浓度对植物光合速率与生产力的影响	70	一、植物产品收获与粗加工	105
四、调节 CO_2 浓度的农业技术措施	73	二、产品贮藏	107
五、大气污染对植物生产的影响	74	第九节 植物设施栽培	108
第六节 植物生产与矿质营养	74	一、地膜覆盖	108
一、土壤是植物的营养源	74	二、遮阳网覆盖	108
二、根系对矿质营养的吸收	75	三、阳畦与温床	108
三、植物群落的矿质循环	77	四、塑料拱棚	109
第 4 章 植物生产技术基础	79	五、日光温室	111
第一节 农田培肥与土壤耕作	79	第 5 章 植物生产与种植制度	114
一、土壤的主要类型与肥力	79	第一节 种植制度与植物生产	114
二、农田培肥的原则与方法	80	一、种植制度及其意义	114
三、土壤耕作类型	81	二、种植制度类型	115
第二节 种子与播种	82	三、中国种植制度特点	117
一、种子播前处理	82	第二节 植物生产布局与调整	117
二、播种	83	一、植物生产布局的重要性	117
第三节 育苗移栽	85	二、制定植物生产布局的方法与步骤	118
一、育苗方式和苗床管理	85	三、调整植物生产布局的原则和应处理的几个关系	120
二、移栽技术	88	第三节 种植方式与植物生产	122
第四节 施肥	90	一、植物生产中的复种技术	122
一、施肥的基本原理	90	二、植物生产中的间作套种技术	123
二、施肥的原则	90	三、植物生产中的轮作和连作技术	125
三、施肥技术	92	第 6 章 农作物生产	127
第五节 水分管理	93	第一节 小麦	127
一、灌溉	93	一、概况	127
二、节水和旱作农业	94	二、栽培技术	131
三、涝渍害及其防治	97	第二节 玉米	133
第六节 病虫草害防治	97	一、概况	133
一、病虫草害防治的基本方法	97	二、栽培技术	135
二、植物病害防治	98	第三节 水稻	138
三、植物虫害及其防治	100	一、概况	138
四、草害及其防除	102	二、栽培稻的生物学特性	139
第七节 植株调整	103	三、栽培技术	141
一、植株调整的原理	103	第四节 甘薯	142
二、植株调整的方式	103	一、概况	142
三、生长调节剂的合理应用	104	二、生物学特性	143
第八节 收获与贮藏	105	三、栽培技术	144

第五节 大豆	146	三、辣椒	183
一、生产概况	146	第二节 瓜类	184
二、夏大豆栽培技术	147	一、黄瓜	185
第六节 棉花	149	二、西瓜	188
一、生产概况	149	三、西葫芦	190
二、栽培技术	150	第三节 白菜类	191
第七节 花生	153	一、大白菜	192
一、生产概况	153	二、结球甘蓝	195
二、栽培技术	155	三、花椰菜 (附青花菜)	197
第八节 油菜	157	第四节 根菜类	199
一、生产概况	157	一、萝卜	199
二、栽培技术	158	二、胡萝卜	201
第九节 小杂粮	159	第五节 葱蒜类	203
一、粟	159	一、韭菜	203
二、高粱	160	二、大葱	206
三、其他杂粮	161	三、大蒜	208
第十节 麻类作物	163	四、洋葱	209
一、生产概况	163	第六节 绿叶菜类	211
二、栽培技术	164	一、芹菜	211
第十一节 小油料作物	166	二、莴苣	213
一、芝麻	166	三、其他绿叶菜	215
二、向日葵	167	第七节 豆类	215
三、蓖麻	168	一、菜豆	215
第十二节 烟草	169	二、豇豆	217
一、概述	169	第八节 薯芋类	219
二、烟草的生物学特性	170	一、马铃薯	219
三、烤烟栽培技术	170	二、生姜	221
第十三节 糖料作物	172	第九节 芽菜类	224
一、甜菜	172	一、概况	224
二、甘蔗	173	二、栽培技术	224
第十四节 饲料作物	174	第 8 章 果树生产	226
一、概述	174	第一节 仁果类	227
二、主要牧草、饲料作物栽培技术	174	一、概况	227
第 7 章 蔬菜生产	179	二、栽培技术	232
第一节 茄果类	179	第二节 核果类	237
一、番茄	179	一、概况	237
二、茄子	181	二、栽培技术	243

第三节 浆果类	247	二、北沙参	307
一、概况	247	三、菘蓝	308
二、栽培技术	254	四、丹参	310
第四节 坚果类	260	第二节 地下茎类药用植物	312
一、概况	260	一、半夏	312
二、栽培技术	264	二、盾叶薯蓣	313
第五节 柑橘类	265	三、天麻	314
一、概况	265	第三节 树皮类药用植物	317
二、栽培技术	268	一、概述	317
第 9 章 观赏植物生产	270	二、杜仲	317
第一节 花卉	270	第四节 叶类与全草类药用植物	319
一、概况	270	一、薄荷	319
二、栽培技术	271	二、柴胡	320
第二节 观赏树木	286	第五节 花类药用植物	321
一、概况	286	一、概述	321
二、栽培技术	287	二、金银花	322
第三节 草坪草	296	第六节 果实及种子类药用植物	323
一、主要草坪草及其特性	296	一、枸杞	323
二、生产技术	301	二、瓜蒌	325
第 10 章 药用植物生产	305	三、牛蒡子	326
第一节 根类药用植物	305	参考文献	328
一、西洋参	306		



蔬 菜 生 产

中国是世界上最大的蔬菜生产国和消费国。据 FAO 统计资料,2000 年,中国的蔬菜和瓜类收获面积 $15\,156 \times 10^3 \text{ hm}^2$,占世界的 35.6%;产量 $27\,834 \times 10^4$ 吨,占世界的 41.6%。设施蔬菜面积 $1\,500 \times 10^3 \text{ hm}^2$;人均占有蔬菜 217 kg,为世界的 167.2%和 196.4%。中国已与 150 个国家和地区建立了蔬菜出口贸易关系,2000 年出口贸易量 314 万多吨,创汇 20.33 亿美元,位居世界第五;2000 年蔬菜进出口顺差 19.6 亿多美元,占整个农产品(种植业产品、畜产品、水产品)国际贸易顺差的 44.8%。

中国的蔬菜种类繁多,约有千余种,主要包括茄果类、瓜类、白菜类、葱蒜类、根菜类、薯芋类、豆类、食用菌类、芽苗菜类等,本章限于篇幅,只能介绍其中常见的几类。

第一节 茄果类

茄科植物中的果菜类称为茄果类,主要包括番茄、茄子、辣椒、人参果等蔬菜。这类蔬菜在国内外广泛栽培,在蔬菜生产和市场供应上均占有重要地位。

茄果类蔬菜均起源于热带,要求温暖的气候条件,不耐霜冻,在较强的光照和良好的通风条件下生长良好。这类蔬菜根系发达,有较强的吸收能力,在肥沃的土壤上容易获得高产,幼苗长到 2~3 叶时,苗端开始花芽分化。与此同时,从花芽邻近的一个或数个副生长点抽生侧枝代替主茎生长,形成“合轴”分枝。

茄果类蔬菜营养生长与生殖生长之间的矛盾较突出,采取合理的栽培技术措施,协调好二者之间的关系是取得高产的关键环节。

一、番茄

(一) 概况

番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill.) 俗称西红柿,原产秘鲁等南美地区,是喜温性蔬菜,生长适温 25~28℃,温度低于 15℃,不能开花且授粉受精不良,长时间 5℃ 以下易引起低温危害,0℃ 致死。番茄根系生长最适土温为 20~25℃。番茄是喜光作物,光饱和点为 $70 \times 10^3 \text{ lx}$,光补偿点 2 000 lx。番茄是短日照植物。番茄根系比较发达,吸水力较强,对水分的要求属于半耐旱的特点。空气湿度以 45%~55% 为宜。土壤 pH 6~7 为宜。番茄在生育过程,需从土壤中吸收大量的营养物质,生产 5 000 kg 果实,需要从土壤中吸收 K_2O 33 kg、N10 kg、 P_2O_5 5 kg。

番茄可分为栽培型(包括普通番茄、大叶番茄、直立番茄变种)、半栽培型(包括樱桃番茄、李形番茄、梨形番茄及长圆形番茄等)及野生型亚种(包括总状番茄、醋栗番茄)。生产上常用的品种主要是栽培亚种及半栽培亚种中的樱桃番茄。根据栽培品种的生长特性,可分为有限生长型(自封顶)及无限生长型(不封顶)。有限生长型代表品种有早丰、东农 704、西粉三号、早魁等。无限生长型代表品种有毛粉 802、L402、R-144、139、亚蔬 6 号、圣女等。

(二) 栽培技术

1. 露地春番茄栽培

(1) 品种选择 早熟栽培宜选择早丰西粉 3 号、东农 704 等。优质高产栽培宜选用中、晚熟品种,达到优质高产目的。如毛粉 802、日本桃太郎、R-144、中蔬 10 号等。

(2) 育苗 育苗每 667 m² 用种量 15~25 g,育苗需在终霜前 55~65 d 进行,必须在塑料棚或日光温室内保护育苗。壮苗标准:苗龄 55~65 d,真叶 7~8 片,早熟品种株高 15~18 cm,中熟和晚熟品种 20 cm 左右,第一果穗开始出现花蕾,根系发达,叶色浓绿,无病虫害。

(3) 整地做畦施基肥 番茄根系发达宜深耕,耕翻前每 667 m² 施优质有机肥 4 000~5 000 kg、过磷酸钙 70~80 kg、尿素 10~15 kg、硫酸钾 20~250 kg,通常将有机肥留出 20%~30% 与无机肥混合集中施用,其余有机肥均匀撒施于田间。然后整平地面作成平畦,宽 1.5 m。

(4) 定植 早熟栽培在小拱棚内定植,具有防霜作用,一般在终霜前 15 d 左右定植;露地定植应在终霜后进行。定植时 10 cm 地温应达到 10℃ 左右,早熟栽培为每 667 m² 栽 4 000~6 000 株,中、晚熟品种 3 400 株为宜。栽后浇足定植水,然后覆盖地膜。小拱棚地膜覆盖栽培,栽后扣盖地膜小拱棚。覆膜前,每 667 m² 用 48% 氟乐灵 150~200 g 兑水 50~60 kg,均匀喷布在畦面上,并混土 3~5 cm 耧平畦面,稍加镇压后覆膜。

(5) 田间管理 地膜覆盖春番茄的田间管理应切实抓好“五防”(防止烤苗、寒苗,防止肥水短缺,防止中、后期草荒,防止密度过大,防治病虫害),还要特别注意做好防止落花落果。由于露地春番茄第一、二果穗开始坐果时,气温尚低,特别是夜间往往低于 15℃,影响番茄花粉生活力,不利于授粉受精,形成低温性坐果障碍,导致落花落果;生长中期,植株下部果实生长旺盛,可能形成营养竞争性坐果障碍,也会造成落花落果;进入后期,由于盛夏高温(夜温 22℃ 以上,日温 35℃ 以上)抑制花粉生活力,影响受精,形成高温性坐果障碍。可用 15~20 mg·L⁻¹ 的 2,4-D 蘸花,或用 40~50 mg·L⁻¹ 的番茄灵喷花。一般早熟栽培每株留 3 穗果,晚熟品种每株留 4~6 穗果,最后一果穗上留二片叶打顶。每穗果坐住后,每穗果选留 3~4 个发育正常的果实。并及时打杈。从第一穗果坐住并开始膨大起,每隔 15 d 追施复合肥 40~50 kg/667m²,并保持土壤湿润,以促进果实膨大,以提高产量和质量。

2. 越冬番茄栽培

(1) 品种选择 越冬栽培是在一年中最寒冷的季节利用日光温室生产番茄产品。故应选用

耐低温、弱光,抗病及品质优良的中晚熟品种,如毛粉802、桃太郎、L402、R-144、139、圣女樱桃番茄等。

(2) 育苗 一般8月下旬至9月上旬播种,过早或过晚会易受秋延迟茬或早春茬冲击而影响价格。育苗时种子应先在55℃水中浸泡15 min,再用0.1%高锰酸钾或10%磷酸三钠浸泡15 min,漂洗后催芽,并播于消毒过的营养土中。播后覆盖地膜,上盖小拱棚和防虫网,两侧离地面10 cm处卷起薄膜以利通风,一般3~5 d出苗。幼苗出土后要多见阳光,但要避免强光直射,气温超过30℃要遮花荫。出苗后7~10 d进行间苗,防止徒长,要定期喷药预防病虫害,并喷施2~3次叶面肥。

(3) 定植 如果小苗移栽,一般应在9月中、下旬定植。这时幼苗一般4~6片真叶,但不显花蕾,定植后容易成活。最好进行分苗,把3~4片真叶的幼苗分栽在10 cm见方的营养块内,在9月上旬~10月上旬幼苗长到8~10片叶,已显花蕾时定植。选晴天上午进行,株距40~50 cm,行距60~70 cm,每667 m²约栽2 000株。定植后起垄,覆盖地膜,并浇透水,以利缓苗。

(4) 田间管理 温光管理:定植后棚内白天温度控制在28~30℃,尽量不超过33℃,夜间15~18℃,7~10 d缓苗后,温度适当降低,白天25~28℃,夜间14~16℃。开花结果后适当提高白天温度,以28~30℃为好,但夜温不可过高,13~15℃即可。整个生育期要加强光照。

肥水管理:定植后至缓苗前一般不再浇水,缓苗后至开花结果前应尽量少浇水,以防徒长,这期间应尽量少施肥。开花结果后应加大肥水供应,并随水冲施复合肥30~40 kg/667m²。湿度:定植后至缓苗前应保持棚内较高湿度,以利缓苗,缓苗后通过放风降低棚内湿度,尤其开花结果期要保持较低湿度,以防病害发生。CO₂施肥:番茄开花结果期正是外界寒冷的12月份,通风不良,需补充CO₂,常用方法是用碳酸氢铵与稀硫酸反应放出CO₂,其废物硫酸铵可作为肥料使用。根据棚内容积大小,计算出各种原料用量,于晴天上午8:00~10:00施放,使CO₂浓度达800~1000 μL·L⁻¹,增产效果十分明显。植株调整:采用单杆整枝,每株保留5~6穗果后摘顶,可于中部保留一健壮侧枝代替主枝继续生长,还可留5~6穗果,要及时抹杈,后期及时打掉下部老叶病叶,以利通风透光,减少病害发生。保花保果:番茄开花期正处于低温弱光期,坐果困难须用2,4-D 15~20 mg·L⁻¹蘸花。每穗保留2~4个果实。

(5) 适时采收 越冬番茄可在元旦后成熟。若遇低温弱光,也可采用乙烯利催熟。把白熟期的果实摘下,用2 000~3 000 mg·L⁻¹乙烯利喷洒或浸蘸,保温25℃,注意通风,5~7 d即可变红。也可把植株上白熟的果实用500~1 000 mg·L⁻¹乙烯利涂抹,7~8 d后可变红,变红的果实5~6 d下可保存20 d左右,根据价格和市场需求可2,4-D随时上市。

二、茄子

(一) 概况

茄子(*Solanum melongena* L.)对温度的要求比番茄高,发芽适温25~30℃,最低发芽温度11℃。生育适温5~30℃,温度低于15℃或高于35℃则生长不良,易引起落花落果。茄子不耐荫,要求较高的光照强度。其分枝多,叶片大,蒸腾作用强,耐旱性差。根系对土壤通气性要求较高,排水不良时易引起沤根。高温高湿条件下,落花落果及病害严重;水分不足时易产生短柱花。茄子比较耐肥,苗期营养充足,尤其是磷肥充足有利于提早花芽分化。

茄子可分为圆茄、长茄及矮茄三个变种。生产上常用的品种有：五叶茄、六叶茄、安阳紫圆茄、丰研1号等圆茄；农友长茄、吉茄1号、龙茄1号、北京灯泡茄、荷兰若多娜、瑞马等长茄。

(二) 栽培技术

1. 春露地栽培

(1) 育苗与栽植 1月下旬~2月上旬温室播种,1个月后分苗至阳畦,也可2月中旬~3月上旬在阳畦内育苗。苗龄90~100 d。待10 cm地温稳定在12℃以上,终霜后即可定植。定植前施足基肥,一般平畦栽培,株行距因品种而异,早熟品种为(40~45)cm×40 cm,中晚熟品种(60~70)cm×(40~50)cm。

(2) 田间管理 定植后5~7 d浇缓苗水,中耕1~2次,蹲苗15~20 d;坐果后开始追肥浇水,以后每7~10 d浇一次水。茄子不耐涝,雨季要注意排水,雨后及时追施少量氮肥,有促进根系生长,防治沤根。每采收一层果追一次肥,结果中后期可叶面喷施0.2%尿素和0.3%磷酸二氢钾。

茄子每一次分枝结一层果实,按果实出现的先后顺序,习惯上称之为门茄、对茄、四母斗、八面风、满天星。但实际上,只有1~3次分枝较有规律。茄子茎能直立,整枝方法有多种:在三层果上留两叶打顶,以集中养分结果;在两层果以上,只留一半枝条结果,三层果实后留1叶打顶,全株共留五个果,也可在门茄以上实行单干整枝,加大栽植密度,提高早期产量。秋茄子采用避旺堵淡的整枝法,即收三层果后,茄子大量上市期,剪去第二层果上部的枝条,使其暂停结果,进行伏歇。剪枝后施肥浇水,促其萌发新枝,留一个壮枝,结两个果后打顶。8月中下旬开始收二茬茄子,直到9月中下旬拉秧。摘除衰老叶片,以利通风透光。

2. 冬暖大棚茄子栽培

(1) 育苗与定植 冬暖大棚茄子一般在10月中旬播种,播种可在育苗盘或育苗床进行。播种量为15~20 g/m²,播后覆盖1 cm厚的土,然后覆盖地膜,出苗后及时撤除地膜。当幼苗2~3片真叶时分苗,5~6片叶时可栽植。定植前大棚要进行消毒,可按每m²空间用硫磺4 g加80%敌敌畏0.1 g和锯末8 g,混匀点燃,密封消毒一昼夜后大通风。每667 m²大棚施入有机肥5 000 kg,并进行深翻整地。可采用大小行垄栽,小行距60 cm,大行距80 cm。定植时先按大小行开5~6 cm深的沟,然后按38~40 cm的株距栽苗,每667 m²栽植2 500株左右。先浅覆土后浇水,经日晒地温升高后,再培土成垄,最后覆盖地膜。

(2) 定植后管理

温光管理。茄子喜高温,苗期抗寒能力弱,定植至缓苗前一般不通风,晚上要加扣小拱棚以提高温度,促进缓苗。缓苗后白天保持25~30℃,夜间保持15~20℃,可短期耐受10~13℃。这可在大棚脊部扒小口排湿换气。开花结果期一般在二月中旬以后,这时天气开始转暖,白天温度保持在25~30℃,夜间18℃左右,地温保持在15℃以上。阴雨天可比常规管理低2~7℃,久阴突晴,要注意中午回苫遮阳。以后随外界温度的逐渐升高,要加大通风量,5月下旬后可昼夜通风。**肥水管理。**茄子定植后天气较冷,一般浇足缓苗水后门茄瞪眼(即门茄核桃大时)开始浇水,在地膜下进行暗灌。3月中旬后温度升高,地温达18℃以上时,明暗沟都可灌水,灌水后要通风排湿。灌水一般在上午进行,随着天气转暖,以后每5~6 d浇一次水。**整枝。**冬暖大棚茄子在四母斗形成后即枝繁叶茂,易造成通风不良的状况,因此需进行整枝。目前多采用双干整枝,即在对茄形成后,剪去两个向外的侧枝,形成向上的双干,以后的侧枝全部打掉,待结