



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

作物栽培学各论

南方本

杨文钰 屠乃美 主编

植物生产类专业用

中国农业出版社

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

作物栽培学各论

南方本

杨文钰 屠乃美 主编

植物生产类专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

作物栽培学各论: 南方本 / 杨文钰, 屠乃美主编. 北京: 中国农业出版社, 2003.3

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-08166-4

I. 作... II. ①杨...②屠... III. 作物-栽培学-高等学校-教材 IV. S3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 012695 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 李国忠

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 24.25

字数: 580 千字

定价: 34.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 杨文钰 屠乃美
副主编 张洪程 黄义德 赵 致

编写人员

- 序 言 杨文钰 (四川农业大学), 屠乃美 (湖南农业大学)
- 第 一 章 张洪程 (扬州大学), 黄义德 (安徽农业大学),
王光明 (西南农业大学)
- 第 二 章 郭文善 (扬州大学), 徐精文 (四川农业大学),
杨文钰 (四川农业大学)
- 第 三 章 王光明 (西南农业大学)
- 第 四 章 赵 致 (贵州大学)
- 第 五 章 郭华春 (云南农业大学), 王季春 (西南农业大学)
- 第 六 章 王季春 (西南农业大学), 郭华春 (云南农业大学)
- 第 七 章 李首成 (四川农业大学), 吴永成 (四川农业大学)
- 第 八 章 胡立勇 (华中农业大学)
- 第 九 章 陈建军 (华南农业大学)
- 第 十 章 黄义德 (安徽农业大学)
- 第十一章 彭定祥 (华中农业大学)
- 第十二章 徐建云 (广西大学), 梁计南 (华南农业大学)
- 第十三章 聂荣邦 (湖南农业大学)
- 第十四章 刘爱玉 (湖南农业大学), 屠乃美 (湖南农业大学)
- 第十五章 任万军 (四川农业大学), 杨文钰 (四川农业大学)
- 第十六章 樊高琼 (四川农业大学), 杨文钰 (四川农业大学)

主 审 官 春 云

前 言

作物栽培学是研究作物生长发育规律和产量品质形成规律及其与环境条件的关系，探索通过优化决策、生长调控、栽培管理等途径，实现作物高产、优质、高效及其可持续发展的理论与技术的科学。农学领域的任何研究新成果、新品种、新技术，都必须通过它的检验评定和组装配套，才能在农业生产中显示其功效和价值，因此它是反映一个国家、一个地区农业科技水平和生产水平的重要标志之一。作物栽培学是农学专业的核心骨干专业课，也是植物保护、农业资源与环境、农业经济等相关专业的重要专业基础课。《作物栽培学各论》（南方本）是适应我国加入WTO后农业和农业高等教育发展需要所编写的高等农业院校教材。本教材作为教育部高等教育“面向21世纪课程教材”，并与“面向21世纪课程教材”《作物栽培学总论》相配套。

《作物栽培学各论》（南方本）既包括各类作物的一般规律和共同原理，又包括各特定作物的自身规律和技术特点。我国地域辽阔，气候复杂，南方和北方的作物种类及其生长发育、生产方式及其栽培技术差别甚大，书中内容以南方为主，兼顾国内外。编写中突出了科学性、实用性、先进性和前瞻性，在阐述作物的一般共性理论和技术的同时，对主要作物的特色理论和技术做了介绍；在注重大宗作物的基础上，适当加强了小杂粮和特用经济作物；在高产栽培的基础上，强化了优质高效栽培；在常规栽培技术的基础上，注重了机械化栽培和智能栽培等新技术。全书共16章，包括主要粮食作物6种、主要经济作物8种、小宗粮食作物9种、小宗经济作物7种、饲料绿肥作物10种，既反映了国内外20世纪90年代以来作物生产新的研究成果和生产经验，又扩大了作物的范围，有利于更好地指导农业结构调整和农业产业化工作。

参与编写本教材的共有10所高校的22位作物栽培学教师。各章编写人员为：绪论，四川农业大学杨文钰、湖南农业大学屠乃美；第一章，扬州大学张洪程、安徽农业大学黄义德、西南农业大学王光明；第二章，扬州大学郭文善，四川农业大学徐精文、杨文钰；第三章，西南农业大学王光明；第四章，贵州大学赵致；第五章，云南农业大学郭华春、西南农业大学王季春；第六章，西南农业大学王季春、云南农业大学郭华春；第七章，四川农业大学李首成、吴永成；第八章，华中农业大学胡立勇；第九章，华南农业大学陈建军；第十章，安徽农业大学黄义德；第十一章，华中农业大学彭定祥；第十二章，广西大学徐建云、华南农业大学梁计南；第十三章，湖南农业大学聂荣邦；第十四章，湖南农业大学刘爱玉、屠乃美；第十五章，四川农业大学任万军、杨文钰；第十六章，四川农业大学樊高琼、杨文钰。全书由主编、副主编和各章主笔负责修改和统稿。本书主审湖南农业大学官春云院士从讨论制定该书编写提纲到成书给予了细心的指导，对全书进行了审阅，在此向官先生致以衷心的感谢和谢忱。

本教材虽经编写人员认真严谨地撰写、多次讨论修改和补充，但因作物生产和科学研究的迅速发展，更由于编审人员的水平有限，本书中的不足之处在所难免，敬请科技界同仁和广大读者多提宝贵意见，以便补充和修正。

编者

2003年3月

目 录

前 言	
绪 论	1
一、作物栽培学的研究现状与发展趋势	1
二、南方地区作物生产的特点	2
三、南方地区作物生产的潜力	3
第一章 水稻	5
第一节 概述	5
一、水稻生产的国民经济意义	5
二、水稻生产概况	5
三、我国的水稻分区	6
四、我国稻作科学的发展	7
第二节 水稻栽培的生物学基础	8
一、稻的起源与分类	8
二、水稻的发育特性及其在生产上的应用	9
三、水稻的生育过程与器官建成	11
第三节 水稻产量形成及其调控	19
一、产量构成因素的形成	19
二、水稻产量形成模式与品种源库类型	22
三、群体质量指标及其调控	25
第四节 稻米品质的形成与调控	29
一、稻米品质及其评定方法	29
二、稻米品质的形成	32
三、稻米品质的调控	36
四、稻米品质的保优贮藏方法与技术	38
第五节 水稻基本栽培技术	39
一、育秧	39
二、稻田耕整、种植密度与移栽	43
三、水稻营养与施肥	46

四、稻田水分管理	48
五、稻田诊断与管理	49
第六节 水稻其他栽培方式与技术	51
一、水稻抛秧栽培	51
二、水稻机械栽插栽培	53
三、水稻直播栽培	54
四、再生稻栽培	56
五、水稻旱种栽培	58
六、水稻清洁生产	60
七、发展中的栽培技术	61
第二章 小麦	64
第一节 概述	64
一、小麦在粮食生产中的地位	64
二、世界小麦生产概况	64
三、我国小麦生产与科研概况	65
四、小麦的起源和分类	66
五、我国小麦的分区	67
第二节 小麦的温光反应特性与器官建成	68
一、小麦温光反应特性及其应用	68
二、小麦的器官建成	70
第三节 小麦产量形成与高产群体的培育	77
一、产量形成	77
二、小麦高产群体结构与质量指标	79
三、小麦高产群体调控程序	80
第四节 小麦子粒品质及其调控技术	81
一、子粒品质的概念与指标	81
二、专用小麦	82
三、小麦品质调控技术	84
第五节 小麦栽培技术	85
一、高产小麦的土壤条件	85
二、小麦需肥特性与合理施肥	86
三、小麦需水特性与灌排技术	87
四、各生育阶段的技术措施	88
第三章 大麦	94
第一节 概述	94
一、大麦生产概况及发展趋势	94
二、我国大麦的区划	95

三、大麦的起源、演变与分类	95
第二节 大麦栽培的生物学基础	96
一、温光反应特性	96
二、种子的萌发和出苗	96
三、根、茎、叶及分蘖的生长	97
四、穗的分化形成与开花结实	98
第三节 大麦栽培技术	101
一、大麦的一般栽培技术	101
二、专用大麦的品质及栽培技术要点	102
第四章 玉米	105
第一节 概述	105
一、玉米生产的重要性	105
二、玉米生产概况与发展趋势	105
三、玉米栽培科学的发展	107
第二节 玉米栽培的生物学基础	107
一、玉米的起源、传播和分类	107
二、玉米的生长发育	109
三、器官的相关生长	113
四、生长发育对温、光的要求和反应	114
五、玉米产量形成的生理基础	115
六、玉米品质形成及影响因素	117
第三节 玉米栽培技术	117
一、玉米良种选用	117
二、土壤耕作	117
三、施肥	118
四、播种和种植密度	119
五、玉米田间管理	120
六、收获与贮藏	122
第四节 特用玉米及其栽培技术	122
一、特用玉米的种类	122
二、特用玉米栽培技术	124
第五章 马铃薯	126
第一节 概述	126
一、马铃薯在国民经济中的意义	126
二、马铃薯的起源、分布与发展	126
三、我国马铃薯的栽培区划	127
第二节 马铃薯栽培的生物学基础	128

一、形态特征	128
二、生物学特性	129
第三节 马铃薯的栽培技术	132
一、轮作、间作、套作与选地整地	132
二、马铃薯的营养与施肥	132
三、种植	133
四、田间管理	135
五、收获贮藏	136
六、加工用马铃薯的栽培	138
第四节 马铃薯退化及其防治	139
一、茎尖组织培养生产无病毒种薯	139
二、实生种子的利用	141
第六章 甘薯	143
第一节 概述	143
一、甘薯生产在国民经济中的重要意义	143
二、甘薯生产概况与发展趋势	143
三、中国甘薯栽培区划	144
第二节 甘薯栽培的生物学基础	144
一、甘薯的起源与分类	144
二、甘薯的形态特征	145
三、甘薯的生育时期	146
四、甘薯的器官生长和产量形成	147
五、甘薯的繁殖及萌芽出苗特性	150
六、甘薯生长与环境条件的关系	150
第三节 甘薯的栽培技术	151
一、品种选择与种薯繁殖	151
二、育苗	152
三、整地做垄	154
四、施肥	154
五、栽插	155
六、田间管理	156
七、稻田秋甘薯的栽培要点	157
第四节 甘薯的收获与贮藏	158
一、甘薯的收获	158
二、甘薯的贮藏	158
第七章 棉花	162
第一节 概述	162

一、棉花生产在国民经济中的地位.....	162
二、棉花的分布与生产概况.....	163
三、棉花的栽培种及品种.....	164
第二节 棉花栽培的生物学基础.....	166
一、棉花器官的形成与发育.....	166
二、棉花生长发育特点及其对环境条件的要求.....	177
第三节 棉花栽培技术.....	179
一、长江流域棉区特点.....	179
二、棉田的合理间作、套作与轮作.....	180
三、棉花的栽培措施.....	181
四、杂交棉栽培技术要点.....	189
第八章 油菜	193
第一节 概述.....	193
一、发展油菜的意义.....	193
二、油菜生产发展概况与前景.....	194
三、中国油菜的分布与分区.....	195
四、油菜的类型和品种.....	195
第二节 油菜的生育进程与产量形成.....	197
一、油菜的生育过程.....	197
二、油菜的器官形成.....	198
三、油菜的温光反应特性.....	202
四、油菜产量与品质的形成.....	203
第三节 油菜的栽培技术.....	209
一、油菜的种植.....	209
二、油菜的营养特性和施肥.....	212
三、油菜的需水特性与灌溉排水.....	213
四、其他田间管理技术.....	214
五、收获.....	216
六、油菜栽培技术的发展.....	217
第九章 花生	220
第一节 概述.....	220
一、发展花生生产的意义.....	220
二、世界花生的生产及贸易概况.....	220
三、我国花生的生产及贸易概况.....	221
四、世界主要花生进口市场对进口花生的要求.....	221
五、我国花生生产和花生栽培科学研究展望.....	222
第二节 花生栽培的生物学基础.....	222

一、花生的起源及类型	222
二、花生器官的形态特征与生长特点	223
三、花生的生育特性	225
四、花生产量的形成	227
五、花生品质的形成	228
第三节 花生的栽培技术	228
一、花生的播种	228
二、花生的田间管理	229
三、花生的收获与贮藏	231
四、花生地膜覆盖栽培关键技术	232
第十章 大豆	234
第一节 概述	234
一、大豆生产的重要意义	234
二、大豆的生产概况	234
三、我国大豆生产和科研展望	235
第二节 大豆栽培的生物学基础	236
一、大豆的起源与分类	236
二、大豆的植物学性状	237
三、大豆的生长发育过程	238
四、大豆的产量及品质形成	240
五、大豆的生态适应性	242
第三节 大豆栽培技术	243
一、大豆的轮作与间作	243
二、选用良种	244
三、适时播种与合理密度	244
四、田间管理	245
五、收获与贮藏	247
六、大豆生产的机械化	248
第十一章 麻类作物	249
第一节 概述	249
一、麻类作物的用途	249
二、麻类作物的分类	250
三、主要麻类作物的起源、分布和生产概况	250
四、麻类作物纤维的结构及理化特性	252
第二节 苧麻	255
一、苧麻的生物学特性及与环境条件的关系	255
二、苧麻的繁殖方法	259

三、新麻园的建立与管理	261
四、常年麻园的管理	262
五、收获与加工	264
第三节 红麻	265
一、红麻的生物学特性及与环境条件的关系	265
二、红麻的栽培管理技术	268
三、红麻的收获与沤洗	271
第十二章 甘蔗	273
第一节 概述	273
一、甘蔗生产在国民经济中的地位	273
二、甘蔗生产概况	273
三、我国的蔗区	274
四、农业专家系统在甘蔗栽培上的应用	274
第二节 甘蔗的起源、分类和良种	274
一、甘蔗的起源与传播	274
二、甘蔗的分类	275
三、甘蔗良种	276
第三节 甘蔗栽培的生物学基础	276
一、甘蔗的形态解剖特征	276
二、甘蔗生长发育及其与环境条件的关系	278
三、甘蔗产量构成因素及其形成	281
第四节 甘蔗栽培技术	282
一、土壤培肥	282
二、蔗田准备	283
三、下种	284
四、甘蔗营养特点与施肥	285
五、甘蔗需水与水管理	286
六、田间管理	286
七、收获	287
第五节 宿根甘蔗	288
一、宿根甘蔗的概念	288
二、宿根甘蔗的意义	288
三、宿根甘蔗的特点	288
四、宿根甘蔗的栽培技术	289
第六节 甘蔗育苗移栽与地膜覆盖	290
一、育苗移栽	290
二、地膜覆盖	291

第七节 甘蔗立体种养	291
一、甘蔗立体种养的概念和意义	291
二、蔗地综合开发原理	292
三、甘蔗立体种养的方式和技术	291
第八节 果蔗栽培	292
一、果蔗的商品质量及优良品种	292
二、果蔗栽培要点	292
第十三章 烟草	295
第一节 概述	295
一、烟草生产的重要意义	295
二、烟草生产概况	295
三、烟草栽培科学研究现状与展望	296
第二节 烟草栽培的生物学基础	297
一、烟草起源、传播与分类	297
二、烟草的形态特征	298
三、烟草对环境条件的要求	300
四、烟草的生育时期	301
第三节 烟草质量与产量	302
一、烟叶质量	302
二、烟草产量	303
三、影响烟草产量与质量的主要因素	304
四、烟叶产量与质量的关系及实现优质适产的途径	304
第四节 烟草栽培技术	304
一、种植制度	304
二、培育壮苗	305
三、大田整地与移栽	307
四、大田管理	308
五、烟草地膜覆盖栽培	311
第五节 烟叶调制与分级	312
一、烟叶调制的作用与种类	312
二、烤烟的成熟、采收与烘烤	312
三、南方主要晾晒烟调制技术	318
四、烟叶分级	321
第十四章 小宗粮食作物	324
第一节 谷类作物	324
一、高粱	324
二、荞麦	327

三、燕麦	329
第二节 豆类小杂粮	331
一、概述	331
二、特征特性	331
三、豆类小杂粮的关键栽培技术	333
第三节 薯蓣类作物	336
一、木薯	336
二、山药	338
三、魔芋	339
第十五章 小宗经济作物	342
第一节 芝麻	342
一、概述	342
二、栽培的生物学基础	342
三、栽培技术要点	344
第二节 向日葵	345
一、概述	345
二、栽培的生物学基础	345
三、栽培技术要点	347
第三节 甜菊	348
一、概述	348
二、栽培的生物学基础	348
三、栽培技术要点	349
第四节 薄荷	350
一、概述	350
二、栽培的生物学基础	350
三、栽培技术要点	351
第五节 啤酒花	351
一、概述	351
二、栽培的生物学基础	351
三、栽培技术要点	352
第六节 席草	353
一、概述	353
二、栽培的生物学基础	353
三、栽培技术要点	354
第七节 百合	355
一、概述	355
二、栽培的生物学基础	355

三、栽培技术要点	355
第十六章 绿肥饲料作物	358
第一节 概述	358
一、绿肥饲料作物的概念及种类	358
二、绿肥饲料作物的效益及作用	358
三、绿肥饲料作物的发展前景及问题	359
四、绿肥饲料作物的种植方式	360
第二节 主要豆科绿肥饲料作物栽培利用技术	361
一、紫云英	361
二、草木樨	363
三、苜蓿	364
四、三叶草	366
第三节 主要禾本科绿肥饲料作物栽培利用技术	367
一、多年生黑麦草	367
二、苏丹草	368
三、狗牙根	369
四、象草	370
第四节 水生饲料绿肥作物放养利用技术	371
一、绿萍	371
二、水葫芦	372

绪 论

一、作物栽培学的研究现状与发展趋势

(一) 20 世纪作物栽培学的主要成就

作物栽培学经过 50 多年的变革与拓展,不断汲取现代科学理论与技术,借鉴相关领域、学科的最新成果,以作物产量与品质生理、环境生态、技术原理为理论基础,以技术-环境-产量与品质形成的动态关系为生长调控主线,以高产、优质、高效的作物生产为主要目标,创立了作物栽培理论体系,包括作物产量及品质形成规律、作物生长发育与环境因子间的互作规律和各种栽培措施及调控技术的作用机理等。在这些理论指导下,我国的作物栽培已从以经验指导为主转向了以科学指导为主,从侧重单项技术转向了运用综合技术,从注重产品生产转向了注重商品生产,从注重产中转向了注重产前、产中、产后一体化,从注重作物产量转向了注重品质、产量、效益与保护环境的统筹兼顾,从以定性研究为主转向了定性研究与定量研究相结合、宏观与微观相结合,使作物栽培研究发展到一个新的历史阶段。

20 世纪我国作物栽培学的代表性理论成就有:作物产量源库理论、作物叶龄模式理论、作物群体质量理论、作物化学调控理论等。取得的标志性技术成果有:精量播种与培育壮苗(秧)技术、优化施肥技术、节水灌溉技术、旱地农作技术、设施栽培技术、化学调控技术、规范化栽培技术、模拟技术、轻简栽培技术和抗逆栽培技术等。这些栽培理论与技术成果的推广和普及,为作物生产技术的进步和增产增收提供了强有力的技术保障和理论依据。

(二) 作物栽培学的发展趋势与创新方向

进入 21 世纪,人类全面进入知识经济社会,信息技术和生物技术将成为两大支柱产业,必将深刻影响作物栽培学的发展方向。科学技术飞速发展及其向农业领域的不断渗透,引起了农业新技术革命的兴起,新的化学物质的合成、新型生产资料的发明和应用、计算机和信息技术的普及应用为作物栽培学提供了新的方法和手段,也成为作物栽培学研究中十分活跃的领域。21 世纪作物栽培学的发展趋势与创新方向简述于下。

1. 省工、省力、节本型高效栽培技术 随着城乡经济一体化进程的加快,农村劳动力转移越来越多,劳动力的价值也在提高,迫切需要减少作物生产的劳力投入,降低劳动强度;由于作物生产的比较效益较低,必须降低作物生产成本。因此,发展省工、省力、节本型栽培技术符合生产实践和加入 WTO 后新形势的需要,如直播栽培技术、抛秧栽培技术、作物再生栽培技术等。

2. 适宜于适度规模经营的机械化栽培技术 经营规模过小,限制了劳动生产率和经济效益