



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定

作物栽培学各论

(南方本)

● 刁操铨 主编
● 农学类专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

作物栽培学各论

(南方本)

刁操铨 主编

农学类专业用

农业出版社

编写人员

- 主 编** 刁操铨 (湖南农学院)
- 副主编** 戚昌翰 (江西农业大学)
刘启鑫 (西南农业大学)
苏广达 (华南农业大学)
- 绪 言** 刁操铨 (主编 湖南农学院)
- 水 稻** 戚昌翰 (主编 江西农业大学)
余铁桥 (湖南农学院)
任昌福 (西南农业大学)
徐耀垣 (浙江农业大学)
朱庆森 (江苏农学院)
刘振宇 (华南农业大学)
- 小 麦** 钱维朴 (主编 南京农业大学)
何立人 (西南农业大学)
- 大 麦** 丁守仁 (主编 浙江农业大学)
- 玉 米** 秦泰辰 (主编 江苏农学院)
钟少宗 (广西农学院)
- 大 豆 (附蚕、豌豆)**
贺观钦 (主编 南京农业大学)
- 甘 薯** 裘昭峰 (主编 安徽农学院)
陈凤翔 (福建农学院)
- 马铃薯** 谢贞汉 (主编 四川农业大学)
- 棉 花** 李万九 (主编 华中农业大学)
张凤鑫 (西南农业大学)
吴云康 (江苏农学院)
- 苧 麻** 李宗道 (主编 湖南农学院)
- 黄、红麻**
翁才浩 (主编 浙江农业大学)
- 油 菜 (附芝麻)**
刘启鑫 (主编 西南农业大学)
官春云 (湖南农学院)
沈惠聪 (浙江农业大学)

花生 黄循壮 (主编 华南农业大学)
甘蔗 苏广达 (主编 华南农业大学)
 薛其清 (福建农学院)
烟草 肖吉中 (主编 贵州农学院)
 彭桂芬 (云南农业大学)
其他作物 黄完基 (主编 江西农业大学)

审 稿 人 员

主审人 陈锡臣 (浙江农业大学)
 杨曾盛 (华中农业大学)

各作物 (含绪言) 审稿人 (按姓名笔划排列)

万之秀	卢浩然	刘鑫涛	李尧权	陆士龙
陈布圣	邱 厥	何顺长	杨宗广	陈锡臣
郑丕尧	张秀羽	洪其琨	徐庭文	凌菱生
董 钻	彭永欣	彭淡和	赖仲铭	

前 言

《作物栽培学各论》南方本是由全国高等农业院校教材指导委员会组织编写和审定的农学专业本科教材。全书共十五章，内容包括三部分，一是主要粮食作物，二是主要经济作物，合计18种作物，基本上反映了目前南方区作物生产的现状与研究水平，三是其他作物，收集了在南方生产较零散的其他粮食及经济作物共21种，重点介绍其用途及栽培要点，旨在扩大学生的知识面，更好地指导家庭经营以及乡镇企业开发名特优农产品的工作。

由于这是一本实践性与综合性都很强的教材，在编写中力求达到农学本科水平《简明教程》的标准；强调以科学性为核心，以适用性为前提，要求反映80年代作物科学的先进水平，并有一些超前思想，以适应90年代或更长时期的作物生产发展。

作物栽培学地域性强、涉及面广。对于某些地域性过强的技术，叙述较简，希各地在使用本书时加以适当补充。编写过程历时两年，虽经多次讨论、修改、补充，仍难免有缺点、错误，希各校在使用中多提宝贵意见，便于再版时补充、修正。

与本书配合的《作物栽培学实验指导》系湖南农学院主编，已由农业出版社出版。

在教材编写过程中，参编各院校领导对本书编审工作给予了很多支持、帮助，在此特致谢。

目 录

绪言	1
第一章 水稻	6
第一节 概述	6
一、我国的水稻生产和稻作科学的发展概况	6
二、我国的水稻分区	8
三、世界水稻生产概况	9
第二节 稻的起源和类型	10
一、栽培稻种的起源	10
二、我国栽培稻种的演变和类型	12
三、栽培品种的演进与利用	15
第三节 水稻栽培的生物学基础	16
一、水稻的生长发育	16
二、水稻的器官建成	18
三、水稻器官的相关生长	35
四、水稻的产量形成	40
五、水稻的发育特性及其在生产上的应用	47
第四节 水稻栽培技术	57
一、稻田耕整	57
二、育秧	59
三、种植密度与移栽	68
四、施肥	72
五、稻田水分管理	77
六、田间管理的调节决策	82
七、再生稻栽培要点	92
第五节 稻谷贮藏和稻米品质评定	93
一、稻谷贮藏	93
二、稻米品质及其评定	95
第二章 小麦	98
第一节 概述	98
一、小麦的重要性	98
二、世界小麦生产概况和发展趋势	98
三、我国小麦生产的发展	99
四、小麦的起源与分类	99
五、我国小麦的分区	100
第二节 小麦的生长发育与器官建成	100

一、小麦的阶段发育特性	100
二、小麦的器官建成与调控	102
第三节 小麦栽培技术	116
一、小麦需肥特性与施肥技术	116
二、小麦需水特性及灌溉排水	118
三、麦田整地技术	120
四、播种技术	121
五、小麦的田间管理	123
六、收获与贮藏	125
第三章 大麦	127
第一节 概述	127
一、大麦生产在国民经济中的地位	127
二、大麦生产概况	127
三、我国大麦的区划	128
第二节 大麦的起源、演变与分类	128
一、栽培大麦的起源与演变	128
二、大麦的分类	129
第三节 大麦的生长发育和器官建成	130
一、阶段发育	130
二、种子的萌发和出苗	130
三、根、茎、叶的生长	131
四、分蘖	133
五、穗的分化和形成	134
六、开花授粉和结实成熟	135
第四节 大麦栽培技术	137
一、播种	137
二、施肥	138
三、田间管理	140
四、收获与贮藏	141
第四章 玉米	142
第一节 概述	142
一、玉米在世界农业中的地位	142
二、我国玉米生产概况	142
三、玉米的起源和传播	143
第二节 玉米栽培的生物学基础	144
一、玉米的分类	144
二、玉米营养器官的形态、生长与功能	145
三、玉米生殖器官的形成与发育	146
四、玉米器官间的相关生长	148
五、玉米对光、温的要求	152
六、玉米产量形成的生理基础	153
第三节 玉米栽培技术	155

一、玉米良种选用	155
二、土壤耕作	155
三、施肥	156
四、播种和种植密度	157
五、玉米田间管理	158
六、收获与贮藏	159
第五章 大豆 (附蚕、豌豆)	161
第一节 概述	161
一、发展大豆生产的重要意义	161
二、大豆的起源与分布	161
三、生产概况	162
第二节 栽培生物学基础	162
一、大豆的分类	162
二、生长发育过程	163
三、器官建成	164
四、产量形成	170
第三节 栽培技术	170
一、大豆的轮作、间作	170
二、选用良种	170
三、适时播种, 合理密植	171
四、大豆施肥	171
五、灌溉排水	172
六、田间管理的其他措施	173
七、大豆留种、收获与贮藏	174
第四节 蚕豆	175
一、概述	175
二、栽培生物学基础	176
三、栽培技术	179
第五节 豌豆	180
一、概述	180
二、栽培生物学基础	180
三、栽培技术	182
第六章 甘薯	185
第一节 概述	185
一、甘薯生产在国民经济中的意义	185
二、甘薯生产与发展	186
第二节 甘薯栽培的生物学基础	187
一、甘薯的形态与结构	187
二、生长过程	189
三、块根的形成与膨大	190
四、茎叶生长与块根产量形成	192
五、甘薯生长与环境条件的关系	195

第三节 甘薯繁殖特性与育苗	196
一、甘薯繁殖特性	196
二、薯块育苗	196
三、藤蔓育苗	199
第四节 甘薯大田栽培	199
一、耕地与作垄	199
二、施肥	200
三、栽插	201
四、田间管理	202
五、地膜覆盖栽培	203
第五节 甘薯收获与贮藏	204
一、收获	204
二、贮藏	204
第七章 马铃薯	208
第一节 概述	208
一、马铃薯在国民经济中的意义	208
二、马铃薯的分布和栽培区划	208
第二节 马铃薯栽培的生物学基础	209
一、马铃薯的形态特征	209
二、马铃薯的生物学特性	210
三、马铃薯生长发育与环境条件的关系	212
第三节 马铃薯栽培技术	214
一、整地及施基肥	214
二、播种	214
三、田间管理	216
四、收获贮藏	217
第四节 马铃薯的退化及其防止途径	217
一、马铃薯的退化现象及影响因素	217
二、马铃薯退化的防止	218
第八章 棉花	219
第一节 概述	219
一、发展棉花生产的重要意义	219
二、世界棉花生产概况与发展趋势	219
三、我国棉花生产概况与发展趋势	220
四、我国的棉区	220
第二节 棉花栽培的生物学基础	221
一、棉花器官的建成及其与生态条件的关系	221
二、棉花蕾铃脱落及其控制	236
三、棉花的生育进程与产量形成	239
第三节 棉花的栽培技术	241
一、棉花对土壤条件的要求与整地	241
二、棉花的营养特性与施基肥	242

三、棉花的需水规律与灌溉排水	245
四、棉花群体的光能利用与合理密植	248
五、播种和育苗移栽	251
六、直播棉苗期的生育特点和栽培技术	256
七、蕾期的生育特点和栽培技术	258
八、花铃期的生育特点和栽培技术	260
九、吐絮期的生育特点和栽培技术	263
十、地膜棉的生育特点和栽培技术要点	264
十一、短季棉的生育特点及栽培技术要点	266
第九章 苧麻	269
第一节 概述	269
一、发展苧麻生产的意义	269
二、苧麻的起源、产区分布和生产概况	269
第二节 苧麻优良品种和品种区域化	270
一、苧麻优良品种	270
二、苧麻品种区域化	272
第三节 苧麻栽培的生物学基础	272
一、苧麻的形态特征	272
二、苧麻生长发育与外界环境条件	274
第四节 苧麻的繁殖技术	277
一、分茺繁殖与细切种根繁殖	277
二、脚麻繁殖	278
三、带叶嫩梢繁殖	278
四、试管苗繁殖	279
五、种子繁殖	279
第五节 麻园管理与收获	280
一、建设高产稳产麻园	280
二、新麻园管理	280
三、壮龄麻园管理	280
四、老龄麻园更新、复壮	281
五、苧麻收获和剥制技术	281
第十章 黄麻和红麻	283
第一节 概述	283
一、发展黄、红麻生产的意义	283
二、世界黄、红麻生产概况	283
三、黄、红麻的起源及品种类型	284
第二节 黄、红麻栽培的生物学基础	286
一、植物学性状	286
二、生长发育及其对环境条件的要求	289
三、主要数量性状对产量的作用	293
第三节 黄、红麻的栽培技术	295
一、麻田的轮作和套作	295

二、麻田整地	295
三、播种	296
四、施肥	297
五、田间管理	299
六、笨麻的形成及其防除	300
第四节 黄、红麻的收割与沤洗	300
一、收割期	300
二、收割与沤洗技术	301
第五节 留种与南种北栽	302
一、留种	302
二、南种北栽	303
第十一章 油菜（附芝麻）	304
第一节 概述	304
一、发展油菜生产的重要意义	304
二、油菜栽培历史和生产概况	304
三、中国油菜的分区	306
第二节 油菜栽培的生物学基础	307
一、油菜的分类	307
二、油菜的生育过程	310
三、油菜的温光反应特性及其在生产上的应用	311
四、油菜器官生长发育规律及其与外界环境条件的关系	313
五、油菜产量的构成	323
第三节 油菜栽培技术	325
一、育苗移栽与直播	325
二、合理密植	327
三、油菜的营养特性与科学施肥	328
四、田间管理	330
五、收获	331
第四节 芝麻	332
一、概述	332
二、芝麻栽培的生物学基础	332
三、芝麻的栽培技术	337
第十二章 花生	342
第一节 概述	342
一、花生的国民经济意义	342
二、花生的生产概况	342
三、花生的起源和类型	343
第二节 花生的生长发育特性	344
一、花生种子的萌发、出苗	344
二、花生根系的生长	345
三、花生茎枝叶的生长	346
四、花生花芽的分化、开花受精与下针	346

五、花生荚果的发育	350
六、花生产量的形成	351
第三节 花生的栽培技术	352
一、花生的整地	352
二、花生的播种	353
三、花生的田间管理	355
四、花生的收获与贮藏	357
第十三章 甘蔗	359
第一节 概述	359
一、甘蔗在国民经济中的地位	359
二、甘蔗的分布和生产概况	359
第二节 甘蔗起源、分类及主要栽培品种	360
一、甘蔗起源及甘蔗糖业的发展和传播	360
二、甘蔗的分类	360
三、甘蔗主要栽培品种	361
第三节 甘蔗的生物学特性	361
一、甘蔗的形态解剖	361
二、甘蔗的生长发育及其与环境条件的关系	363
三、甘蔗的产量形成	366
第四节 栽培技术	367
一、蔗田准备	367
二、种植	368
三、营养特点与施肥	369
四、需水规律与水分管理	371
五、田间管理	372
六、收获	372
第五节 宿根甘蔗	373
一、宿根甘蔗的概念和意义	373
二、宿根甘蔗的生育特点	373
三、宿根甘蔗的栽培技术	374
第六节 甘蔗植期类型	376
一、春植甘蔗	376
二、秋植甘蔗	376
三、冬植甘蔗	377
四、夏植甘蔗	377
第七节 甘蔗育苗移栽与地膜覆盖	378
一、育苗移栽	378
二、地膜覆盖	378
第八节 蔗地综合利用	379
一、蔗地综合利用的意义	379
二、蔗地综合利用的形式和技术	379
第九节 果蔗栽培	380

一、对果蔗的质量要求	380
二、果蔗的栽培要点	380
第十四章 烟草	382
第一节 概述	382
一、烟草生产的意义	382
二、烟草的起源和分布	382
三、烟草生产的发展	382
第二节 烟草栽培的生物学基础	383
一、烟草器官的形态、结构和生理机能	383
二、烟草对环境条件的要求	385
三、烟草的生育特性	387
四、烟草的质量与产量	389
第三节 烟草的栽培技术	391
一、种植制度	391
二、培育壮苗	391
三、营养特性与施肥	393
四、密度与移栽	395
五、田间管理	396
第四节 烤烟的采收与烘烤	397
一、烟叶的采收	397
二、烘烤的基本原理与技术	399
三、烤房	401
第五节 南方主要晾晒烟栽培调制特点	402
一、晒烟	402
二、晾烟	403
三、白肋烟	404
四、香料烟	404
五、马里兰烟	405
六、黄花烟	405
第十五章 其它作物	406
第一节 其它粮食作物	406
一、高粱	407
二、粟	408
三、黍(稷)	409
四、薏苡	411
五、荞麦	412
六、木薯	413
七、菊芋	414
八、蕉藕	415
九、山药	416
十、魔芋	418
十一、绿豆、小豆、饭豆	419

第二节 其它经济作物	423
一、向日葵	424
二、蓖麻	425
三、油莎草	427
四、红花	428
五、甜菊 (甜叶菊)	429
六、薄荷	431
七、啤酒花	432
八、席草	434

绪 言

一、作物栽培学的性质、任务与研究内容

农业是从“辟地种植”开始，目前世界栽种的植物约1500种，这类人工栽培的植物统称为作物，可细分之，为农作物（大田作物或狭义作物）、园艺作物与林木三类。我国目前种植的主要农作物有五、六十种，按用途与植物学特性一般分三大部分：

1. 粮食作物 禾谷类作物、豆菽类作物、薯类作物；
2. 经济作物 纤维作物、油料作物、嗜好类作物；
3. 绿肥与饲料作物等（或称其他作物）。

作物生产是指大田作物生产，它是农业生产中第一性生产，是种植业的主要内容。栽培农作物的目的是为了获得高产与优质的产品，且要消耗低、收益高。所以，作物栽培学是为农业生产服务的一门综合性应用科学，其任务是，研究作物生长发育规律和作物产量形成规律及其与环境条件的相互关系，并探讨解决作物实现高产、稳产、优质、低成本的栽培技术措施和理论依据，以促进农作物生产的发展。在作物生产实践活动过程中，可概括为作物特性、环境因素和调控措施三个方面。因此也可以说，作物栽培学是研究“作物—环境—措施”三者关系的一门科学，是一个复杂的生态系统。系统中作物生长发育、外在因素变化规律及其相互关系是作物栽培学研究的主要内容，它涉及到生物、生理、生化、生态以及气候、土壤等学科的基本理论。由于栽培作物是露地生产，促、控、调技术的重复性和稳定性难度大，地域性强。它是一门综合性的技术学科，既要研究掌握必要的多学科基础理论，更要能付诸实施，从而达到最佳生产效果。

二、我国南方农业生产区的优势

本教材是以我国南部地区为对象，包括全国农业综合区划中的长江中下游、华南与西南三个区的绝大部分面积，共14个省、市、区（湘、鄂、赣、苏、浙、皖、沪、闽、粤、桂、滇、黔、川及海南），是全国农业生产的重点区。从全国国土资源的利用与发展特点看，自东北大兴安岭—张家口—榆林—兰州—西藏东部昌都一线，约相当于全国200mm降水等值线，大体将全国国土分为东南与西北两大部分，各占国土面积约一半，其中东南部属湿润、半湿润区，生物产量占全国总量约85%，人口耕地、内陆水面以及粮、棉、油与其他主要农、林、牧、渔产品几乎都各占全国总产的95%左右，是我国当前农业生产发展的发达地区。而在这个东南半壁的南半部（即上述南方区），部分农业资源及资源生产力更优于其北半部，是全国作物生产发达区中的精华。南方区内大部分地区位处亚热带湿润区，年降水量为800—2000mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温，多数地区在6000 $^{\circ}\text{C}$ 左右，无霜期为210—365天；适于种植多种作物，一年可种2—3季。全区土地面积约占全国27%，耕地约占40%，人口与农业劳动力常年却占全国的60%，所以人均耕地和劳均耕地均低于全国平均

水平,是一个土地资源较少而土地利用率高,主要农、畜生产发达的区域。全区粮、油、糖、麻、肉的年产量均超过全国总产量一半以上,其中稻谷、油菜籽与甘蔗的年产量分别占全国总量的90%左右(表1);苏、皖、川、湘、鄂、赣等省是向国家提供大量商品粮的重要基地,为国家做出了较大的贡献;由于本区作物生产有显著区位优势,从而也促进养殖业的发展,如猪肉产量占全国总量70%以上。

表1 我国南方区农业资源与农业生产概况(1986—1989)

农业资源					农业生产(单位:万亩、万t、kg)					
资源	地区 单位	全国	南方区		项 目	地 区	全 国	南 方 区		
			数额	占全国%				数 额	占全国%	
总人口*	万人	111191	63696	57.3	作物 播种 面积	农作物	217719	112439	52.0	
土地面积	10 ⁴ km ²	960	257	26.7		其中:粮食作物	166698	83154	50	
耕地面积*	万亩	143484	56867	39.6		经济作物	125242	16002	13	
						绿肥	6207	5770	93	
其中	水田*	万亩	37899	33744	89.0	复种指数(%)		152	201	131
	旱土*	万亩	105585	23123	21.9					
灌溉面积占耕地	%	38	60	158	总 产 量	粮 食	39437	23287	59	
人均耕地	亩	1.29	0.89	69		棉 花	393	127	32	
农业劳力人均耕地	亩	4.40	2.76	63		油 料	1403	750	53	
						糖 料	5853	4887	83	
						猪 肉	2044	1473	72	
						淡水水产	464	392	84	
					农民人均产粮量		514	490	95	
					农民人均出售粮量		149	115	77	

注1.*为1989年统计数,其余均为1986—1989年四年平均数。

2.资料来源于《中国统计年鉴》1987—1990。

三、南方区作物生产的特点、潜力与制约因素

本区气候特征是高温、多湿,春夏之际湿热同步,加上一年多熟,从而形成本区作物生产的特点。

1.作物类型、品种资源丰富,栽培方式多样 全国种植的近60种主要作物,南方区均有种植,部分热带作物的生产更占优势;一些种植面积大、分布广的作物,如水稻品种资源尤为丰富,即既有熟期差别(早、中、晚熟),又有不同生理(感温、感光)与不同遗传特性(抗病、抗旱、耐寒与耐渍)的品种,适应多种多样的生态条件;在种植方式中有连作与轮作,有间、混、套作与分厢轮作等多种形式,为做到因地、因时栽培,夺取抗灾稳产创造条件。

2.作物生育期相对偏短 这是由于本区气温高与实行多熟制以及采用短生育期品种所致。一般生育天数少相对减少生物产量,加以部分作物的成熟过程处于高温时段,干物质的积累与分配受到制约,导致籽粒千粒重减轻,以致影响品质,但作物日生物产量较高,单产(按播种面积计,下同)与全国水平相近。

3.劳力与技术密集型集约栽培有进展 南方区地少人多、科学文化发达,是我国传统

农业精耕细作的先进地区，农业科学技术与基础设施条件好，较早试行高投入、高产出、高效益的集约栽培模式，目前正出现多种形式大面积高产示范区、吨粮田，以提高土地生产力为基础的集约栽培试验，亦正在向广度与深度发展，它将是本区作物生产进一步发展的方向。

南方区作物生产水平虽较高，但发展仍有潜力，如：

(1) 作物单产不高、不平衡 南方区多数主要作物（稻、麦、豆、薯、棉、油、麻、甘蔗等）单产与全国平均水平相近或略高，有少数（玉米、花生）则低于全国平均单产13—29 kg/亩（表2）；地区间与作物间差别更大，如粮食作物单产，近年省、市、区之间高低相差150—375 kg/亩，作物间相差变幅在40—160 kg/亩，因此提高低产地区与低产作物的单产是挖掘内涵潜力的主攻方向。

表2 我国南方区主要作物单产（1986—1989年）

（单位：kg/亩）

作物	地区	全 国	南 方 区	相 差 (+, -)	备 注
粮 食		239	280	+ 41	1. 资料来源于《中国统计年鉴》 1987—1990年 2. 表中数字为四年平均数
稻 谷		359	360	+ 1	
小 麦		201	204	+ 3	
玉 米		257	228	- 29	
薯 类		201	201	0	
大 豆		96	91	- 5	
棉 花		53	57	+ 4	
油 菜 籽		76	75	- 1	
花 生		126	113	- 13	
麻 类		140	151	+ 11	
甘 蔗		3533	3564	+ 31	
烤 烟		112	105	- 7	

(2) 复种指数仍可适当提高 全区大部分地区可一年三熟，而近年复种指数仅约200%，其中气温较高的福建、广东、广西与海南等省（区）的复种指数（约200%）却低于长江中下游省、市。湖南与江西是复种指数高的省（约230%），但这两省每年仍有30—40%的冬闲面积，休闲时间长达四、五个月，所以从全区看，利用冬季时段的光、热、水资源大有潜力。

(3) 培肥地力亟待重视 在高温、多湿、多种、多收的南方生态条件下，近年忽视地力培养现象严重。如绿肥种植面积锐减，有机肥施用量下降，秸秆还田少，加之施肥方法不当，导致部分地区地力下降，难以维持作物稳产高产的需求。从栽培学角度看，研究科学种植、培管、推广秸秆还田，实行合理轮作与施肥等以培养地力，是一项重要性基础工作，亟待重视。

从作物生产发展的需求分析，南方区耕地资源少、降水时、空分布不匀，旱涝灾害多，受灾面积大（常年受灾面积约占耕地面积50%）等，是影响作物持续高产、稳产的主要资源制约因素；突出的人、地矛盾与经济建设发展的巨大需求，产、需矛盾日益增大，