

中国稻作学

中国农业科学院主编



农业出版社

中国稻作学

中国农业科学院 主编

农业出版社

中国稻作学

中国农业科学院 主编

* * *

责任编辑 王 强

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 48印张 13插页 1042千字
1986年8月第1版 1986年8月北京第1次印刷
印数 1—5,500册

统一书号 16144·3023 定价 13.00元

内 容 提 要

本书集建国以来，尤其是近二十年来我国稻作科技之大成，是继《中国水稻栽培学》之后又一部理论性较强、科学水平较高、理论联系实际、具有我国特色的科学理论著作。

全书共分三部分十七章，包括：总论部分六章，栽培部分七章，育种部分四章。着重反映近二十多年来我国稻作各领域科研与生产的新成果、新经验，对我国稻作重大成就作重点论述，国际稻作成就也作相应介绍。

为水稻增产作出巨大贡献的杂交水稻；丰富多采、种类繁多的稻种资源；由我国首先突破的矮秆育种，花粉培养及诱变育种；历史悠久、类型众多的耕作制度和育苗移栽技术；病虫害的发生规律和防治；生理障碍的诊断和防治等具有我国特色的都专立章节，详加论述。另外，对稻种起源，稻作历史，稻作区划，稻田土的分类及其特征，稻的遗传，水稻高产结构综合分析等也以较大的篇幅加以阐述。

本书可供中专以上，从事农业科研、教学、生产及管理人员阅读、参考。

主编 中国农业科学院

(中国农业科学院林山同志主持编写工作)

编写人员

第一章	游修龄	李君凯	娄希祉	
第二章	俞履圻	钱咏文		
第三章	程侃声	邹江石	李林	崔读昌
第四章	黄浩如	陈益年	朱兴民	
第五章	梁光商	莫家让	任昌福	
第六章	朱立宏	沈锦骅	申宗坦	鲍文奎
第七章	林世成	闵绍楷	黄耀祥	祖德明
第八章	袁隆平	李丁民	潘熙淦	
第九章	章振华	尹道川		
第十章	徐琪	肖泽宏	宋光煜	
第十一章	马一凡	黄祥熙	管敏仁	
第十二章	刘中柱	蓝泰源	蒋谦陞	林增泉
第十三章	伍尚忠	雷惠质	李永禧	屠乐平
第十四章	王洪春	方展森	董春田	
第十五章	杨立炯	李义珍	颜振德	刘承柳
第十六章	过益先	张矢		
第十七章	蒋耀	王良泉		

审稿人员

(按姓氏笔划排列)

刁操铨 方宪章 汤玉庚 杨守仁 吴吉人 沈梓培 陈炜钦
周泰初 柯象寅 徐一戎 谢承桂 黄肇曾 裴新澍

(编写人员均参加审稿)

统稿定稿组

组长：林山

副组长：谢承桂

成员(按姓氏笔划排列)：方宪章 杨立炯 沈锦骅 林世成
莫家让 蓝泰源

工作人员：谢毓男

引 言

早在1959年，原农业部和中国农业科学院曾组织编辑出版一套以农作物栽培学为主的农业科学著作。到1966年共出版了水稻、小麦、棉花、花生等11种，其余著作因“文化大革命”而中断。这11种著作，在当时不仅对国内农业科研、教学和生产起了一定的作用，而且在国外也受到重视。近二十多年来，我国农业生产的各个方面都发生了很大变化，在科研和生产中出现了许多新成果、新经验、新问题。因此，重新编写一套反映我国主要农作物栽培科学研究的重要成果和生产实践经验的科学理论著作，是农业科学技术工作的一项基本建设，对于培养、提高科技人员水平，促进农业生产的发展，加速实现农业现代化，以及加强国际经济合作与技术交流，都具有重要意义。为此，我们协同农业出版社和上海科学技术出版社组织中国农业科学院部分直属所和有关省、市、自治区科研单位以及部分高等院校的科研、教学人员编写了一套《中国主要农作物栽培学》共22个分册。

其中：由农业出版社出版的有：

- | | |
|-------------|-------------|
| 《中国稻作学》 | 《中国麻类作物栽培学》 |
| 《中国小麦栽培学》 | 《中国甜菜栽培学》 |
| 《中国高粱栽培学》 | 《中国甘蔗栽培学》 |
| 《中国谷子栽培学》 | 《中国蔬菜栽培学》 |
| 《中国马铃薯栽培学》 | 《中国果树栽培学》 |
| 《中国油菜栽培学》 | 《中国热带作物栽培学》 |
| 《中国大豆育种与栽培》 | 等13个分册。 |

由上海科学技术出版社出版的有：

- | | |
|-----------|-----------|
| 《中国棉花栽培学》 | 《中国桑树栽培学》 |
| 《中国玉米栽培学》 | 《中国茶树栽培学》 |
| 《中国甘薯栽培学》 | 《中国养蚕学》 |

《中国花生栽培学》

《中国肥料概论》

《中国烟草栽培学》

等 9 个分册。

这套农业科学理论著作，是在两个出版社和各主编单位及参加编写的同志共同努力下完成的。在此，谨向他们致以谢意。

我国农业生产及农业科学研究工作在党的十一届三中全会以后，有了很大发展，书中不足之处请读者予以指正，以便再版时修改补充。

农牧渔业部宣传司

1982年9月28日

前 言

水稻是我国最主要的粮食作物。播种面积和总产均占粮食作物的首位。总产量居世界各国之冠。据已有考古资料和古书记载，我国栽培水稻历史最早。河姆渡和罗家角的出土稻谷证明，早在7,000年前，我们的祖先就已经栽培了水稻，并有了籼粳之分，比各国已发现的有关水稻的考古资料都早。我国稻种资源丰富，类型繁多，为世界所瞩目。野生稻分布广泛，南自海南岛崖县，北至江西东乡，东自台湾桃园，西至云南盈江，纬度约跨10度，经度约跨23度。我国作为栽培稻种的起源中心之一，已为世人所公认。

几千年来，我国劳动人民在生产实践和科学实验中积累了丰富的稻作经验。早在二、三千年前的《诗经》、《周礼》、《吕氏春秋》之外，还有《齐民要术》、《农桑通诀》、《理生玉镜·稻品》、《农政全书》、《天工开物》等等历史名著中都有稻作经验的精辟论述。这是极其珍贵的文化遗产。

中华人民共和国建立以来，在中国共产党和人民政府的领导下，生产力大解放，我国农业科技工作者和广大群众，承前启后，继往开来，古为今用，洋为中用，不断发展、创新，为水稻的科研与生产又做出了重要贡献。值得提出的是，1961年中国农业科学院第一任院长、著名水稻科学家丁颖教授主编的《中国水稻栽培学》，全面地、系统地总结了我国传统的水稻栽培技术和建国以来的新成就，对我国水稻科研、生产及教学，作出了历史性的贡献！

《中国水稻栽培学》出版二十年后的今天，我国的稻作科学技术又有了许多新的成就，新的经验。为了及时总结集成，为农业现代化做贡献，中国农业科学院受中华人民共和国农牧渔业部委托，组织全国有关力量，编著《中国稻作学》。《中国稻作学》以辩证唯物主义为指导思想，实事求是，理论联系实际，着重反映我国近二十年来水稻科研、生产成就与经验的具有我国稻作特色的科学理论著作。

《中国稻作学》全书共分十七章，其中栽培方面七章，育种方面四章，总

论方面六章。以我国资料为主，注重实践性。尤其对近年稻作上的重大成果，均作为重点进行编撰。

1981年荣获国家特等发明奖的杂交水稻是一项居世界领先地位的重大科技成果，它是1971年在原有研究基础上组织全国攻关，三年突破，经二年鉴定后推广，到1983年累计种植面积约达五亿一千万亩，为国家增产稻谷五百多亿斤。对增产粮食推动我国稻作的发展起了巨大的作用。本书专立一章从技术到理论，作了比较充分地反映。

我国的稻种资源在国际上享有盛誉，书中反映了我国丰富多采，种类众多的稻种类型及征集、保存、鉴定等技术成果。我国五十年代中、后期育成的矮秆良种，到七十年代即已基本取代了高秆品种。对于我国水稻矮化育种的成就与研究经验作了重点介绍。花粉培养及诱变育种是近一、二十年发展起来的新领域，花培品种在水稻生产上的应用，我国也走在主要产稻国的前列，本书列一章作了较系统介绍。

我国有精耕细作的传统经验和类型繁多的适于不同生态环境和社会条件的稻田耕作制度，书中进行了较详细的分析与论述。我国农民历来重视育苗移栽技术，对于我国多熟制的稻区，如何培育适于不同茬口的壮秧，各地有很多创造。如秧套稻、稻套秧、两段育秧等等，为抢时间、争季节，充分利用土地与光能上在不同稻区都起过积极作用。书中还反映了具有我国特点的各种栽培技术成果，对水稻高产结构与诊断也进行了分析与论证。稻田土壤的研究与分类，病、虫、草害的发生规律与综合防治等方面新成果新经验都一一作了介绍。

总之，本书对于我国水稻科研工作注重研究解决生产中的科学技术问题；注重综合运用各学科成果改进和建立耕作栽培技术体系；重视传统经验的分析整理与提高；紧密结合应用技术，加强基础工作和理论研究等方面的成就，竭力予以反映。同时也适当反映了国际稻作的突出成就。

为了编好《中国稻作学》，中国农业科学院于1981年2月邀集了部分水稻专家在北京就编写方针与指导思想等问题进行了座谈。1981年6月在青岛召开了编写工作会议，组织了十五个主产稻米的省、市、自治区农业科研与教学单位的专家、教授约60人，共同拟定了编写规划，制定了编写提纲，落实了编写任务。分章执笔，集体创作。1982年夏将各章初稿分寄各有关省、市、自治区农业科学院、高等农业院校及特邀审稿人，广泛征求意见。在此基础上，1982年

11月在长沙召开了有70余名专家、教授参加的《中国稻作学》审稿会议，逐章进行了审查。各章执笔人根据审稿意见又进行了补充修改。为了进一步做好修改、统稿、定稿工作，中国农业科学院聘请八位同志成立了统稿定稿组。于1983年4月20日起先后在北京、河北昌黎、杭州等处集中，进行了历时半年多的统稿、定稿工作。沈锦骅、蓝泰源同志进行全书的复查、整理。从编写、审稿到定稿，历时整三年。

《中国稻作学》的编写过程，得到了江苏、浙江、四川、广东、福建、广西、湖南、湖北、江西、上海、云南、河南、辽宁、吉林、黑龙江等省、市、自治区农业科学院，广西、华南、华中、西南、南京、湖南、沈阳等农学院，浙江农业大学，中国科学院南京土壤研究所，上海植物生理研究所，农牧渔业部南京农业机械化研究所，黑龙江农垦科学院，江苏省徐州地区农业科学研究所，辽宁省盐碱地利用研究所，以及中国农学会等单位的大力支持。农业出版社给予编写工作以具体指导。此外，各地许多同志为本书的编写提出许多宝贵意见、提供资料，谨此，一并致意！

由于组织这部著作缺乏经验，缺点、错漏在所难免，恳请海内外读者指正。

中国农业科学院

1984年3月

目 录

第一章 中国稻作的历史与发展	1
第一节 中国稻种的起源与演变	1
一、从普通野生稻分布看我国稻种起源	1
二、从考古发掘看我国稻种起源和稻作历史	2
三、从历史语言学看我国的原始稻作	4
四、国内外学者对栽培稻起源的论说	7
五、我国栽培稻种的演变和传播	8
第二节 中国古代的稻作技术	10
一、历史记载的品种资源	10
二、古代的水稻栽培技术	12
三、历史上的稻田复种	21
第三节 新中国稻作的发展	23
一、稻区的扩大与稻作面积的增加	24
二、稻谷产量持续增长	24
三、水稻生产发展的基本经验	26
第四节 我国稻作发展的前景	31
一、选育优良品种, 建立和完善良种繁育体系	31
二、继续加强杂交稻的研究, 充分发挥其增产作用	32
三、增施肥料、改进施肥方法、提高肥效	33
四、进一步提高病、虫、草害的综合防治技术	33
五、综合治理中、低产稻田, 推广抗逆栽培的配套技术	34
六、加强复种的研究, 建立不同生态地区的合理的稻田轮作复种制度	34
七、发展耐旱生理研究, 改进灌溉方法, 推广水稻旱种等节水栽培技术	35
八、发展中小型、节能、廉价、优质的农业机械, 提高劳动生产率	35
九、加强技术科学的研究, 为实现农业现代化提供科学储备	35
第二章 稻种资源	39
第一节 中国的野生稻	39
一、世界上稻属种的分类	39
二、中国野生稻的种类、分布及其特点	43
第二节 中国的栽培稻种	49
一、中国栽培稻种的地理分布与生态条件的关系	49
二、中国栽培稻种的特征特性概述	52
三、栽培稻种的亲缘关系与分类	66
第三节 中国稻种资源的收集、保存、整理与鉴定	69

一、稻种资源的收集与保存	69
二、稻种资源的整理	72
三、稻种资源的鉴定	73
第四节 稻种资源的利用	78
一、直接推广、利用的外国稻种	78
二、利用外国稻种资源选育水稻新品种	80
三、中国稻种在外国的利用	81
第三章 稻作区划	85
第一节 我国稻作的生态环境	85
一、我国稻作的地理分布	85
二、稻作分布与气候条件的关系	86
三、我国稻作的主要自然灾害	93
第二节 稻作区域的划分	96
一、华南湿热双季稻作带	97
二、华中湿润单、双季稻作带	101
三、华北半湿润单季稻作带	105
四、东北半湿润早熟单季稻作带	108
五、西北干燥单季稻作带	110
六、西南高原湿润单季稻作带	112
第三节 云南省稻作区划	116
一、云南稻作概况	116
二、云南稻区的划分	117
三、各稻作区概况	119
第四章 稻田耕作制度	123
第一节 稻田复种	124
一、复种的意义和作用	124
二、稻田主要复种类型和方式	124
第二节 稻田轮作	133
一、轮作的意义和作用	133
二、稻田轮作的类型	139
第三节 多熟制的配套耕作栽培技术	141
一、多熟制的土壤耕作	142
二、缓和季节矛盾的栽培措施	146
三、多熟制的稻田施肥	150
第四节 稻田耕作改制的基本经验	152
一、农牧结合, 全面发展	153
二、用养结合, 以田养田	154
三、复种与轮作相结合, 实现持续增产	156
四、因地制宜, 提高经济效益	157

22A

第五章 稻的生理和生态	159
第一节 稻的生长发育	159
一、稻的营养器官建成及其与环境条件的关系	159
二、稻穗发育及其与环境条件的关系	167
三、开花结实及其与环境条件的关系	171
第二节 稻的光合作用	176
一、稻的光合进程	176
二、稻体特性与光合强度的关系	178
三、环境条件与光合强度的关系	179
四、稻的光呼吸	181
五、稻的群体光能利用	182
第三节 稻的呼吸作用	184
一、稻的呼吸代谢途径	185
二、稻的呼吸类型与幼苗器官建成的关系	186
三、影响呼吸强度的内因	187
四、稻的呼吸强度与外界条件的关系	188
第四节 稻的水分生理	190
一、稻体内的水分状况	190
二、稻根对水分的吸收	190
三、稻的蒸腾作用	192
四、稻体内水分的输导	194
五、缺水对稻的生理影响	195
第五节 矿质营养元素的生理作用	197
一、稻体内大量必要元素的生理作用	197
二、稻体内微量必要元素的生理作用	201
三、稻体内矿质元素的运转与分布	203
第六节 水稻品种气候生态	204
一、气候生态因素对水稻生育期的影响	205
二、稻的生长发育对气候生态环境的反应	207
三、水稻品种的感光性、感温性和短日高温生育期	209
四、水稻品种的光温反应型和气候生态型	213
五、水稻品种光温生态特性的应用	215
第六章 稻的遗传	221
第一节 稻的染色体组	221
一、栽培稻的染色体组	221
二、稻属植物的染色体组	223
第二节 倍性遗传	226
一、单倍体	226
二、三倍体	227
三、四倍体	228
四、非整倍体	232

第三节 性状遗传	232
一、稻的色泽	233
二、稻的叶片	234
三、穗的长度	235
四、一穗粒数和着粒密度	235
五、谷粒的重量和形状	235
六、芒的性状	236
七、护颖长度	237
八、复粒稻和多颖稻	237
九、胚乳的性质	237
十、生育期	238
十一、落粒性	239
十二、矮生性	240
十三、分蘖数	241
十四、植株集散	241
十五、抗病虫性	241
第四节 连锁遗传	246
一、连锁遗传的研究	246
二、基因连锁图	247
第五节 数量性状的遗传分析	252
一、遗传率和遗传相关	252
二、数量遗传和育种	259
第七章 稻的杂交育种	271
第一节 水稻育种的历史与现状	271
一、从二十世纪初至四十年代末的育种概况	271
二、建国以来水稻育种工作进展	273
第二节 杂交育种的程序和方法	275
一、育种目标	275
二、杂交亲本选配	277
三、杂种后代的处理	278
四、加速育种世代进程	281
第三节 矮化育种	284
一、矮化育种的产生及其对稻作的重大贡献	284
二、矮秆品种的生理生态优势	287
三、矮化育种技术的关键	292
四、矮化育种的进展	294
第四节 抗病育种	299
一、抗病育种的重要性	299
二、抗病育种的原理和依据	300
三、抗病育种的几个技术要点	301
四、我国水稻抗病育种的成效	304

第五节 籼粳杂交育种	309
一、籼粳杂交育种的意义和成就	309
二、籼粳杂种后代的性状遗传	311
三、籼粳杂交育种技术	313
第六节 稻的远缘杂交	316
一、亲本选择和杂交方法	317
二、水稻远缘杂种性状的遗传变异	317
三、水稻远缘杂交的胚胎学和细胞学的观察研究	319
四、水稻远缘杂交的分子基础研究	325
五、水稻远缘杂交的育种效果	326
六、关于水稻远缘杂交的见解	327
第八章 水稻杂种优势利用	331
第一节 杂交稻在我国的诞生和进展	331
一、杂交稻的选育经过	331
二、杂交稻在生产上的应用	333
第二节 水稻雄性不育和杂种优势	334
一、水稻雄性不育的主要类型及其遗传	334
二、雄性不育的形态和生理生化特征	340
三、杂交稻的优势	344
四、杂交稻的抗病虫性遗传	349
第三节 杂交稻的选育	350
一、杂交稻育种程序	350
二、杂交稻三系的选育	351
三、杂交稻组合的选配	358
四、杂交稻组合简介	359
第四节 杂交稻的制种	361
一、三系的生育特性	361
二、杂交稻制种和不育系繁殖技术	364
三、三系原种生产	370
第五节 化学杀雄杂交稻	373
一、化学杀雄的研究概况	373
二、化学杀雄的机理	374
三、化学杀雄制种技术	375
四、化杀杂交稻组合简介	376
第九章 花培育种和诱变育种	379
第一节 水稻花培育种	379
一、水稻花培育种在我国的发展	379
二、花粉植株的培养	380
三、花粉植株的遗传与变异	390
四、花药培养在水稻品种改良上的应用	398

第二节 诱变育种	405
一、水稻诱变育种在我国的发展	405
二、诱变的机理及方法	407
三、人工诱变在水稻品种改良上的应用	412
第十章 稻田土壤	419
第一节 水稻土形成特点及其基本性状	419
一、水稻土形成的特点	419
二、水稻土的基本性质	423
第二节 水稻土类型及其特性	431
一、水稻土的发生与分类	431
二、水稻土主要类型及其性质	434
三、水稻土某些性质的地理变化规律	443
第三节 肥沃水稻土的特性及其培育	444
一、肥沃水稻土的环境条件	445
二、肥沃水稻土的特性	446
三、肥沃水稻土的培育	449
第四节 低产稻田土壤及其改良	450
一、低产稻田的主要类型及其障碍因素分析	451
二、改造低产稻田的主要途径	456
第十一章 育苗移栽	467
第一节 我国主要育秧方式及其发展	467
一、我国主要育秧方式	467
二、各种育秧方式的由来与发展	467
第二节 壮秧的形态与生理素质	470
一、壮秧的形态特征	470
二、壮秧的生理素质	472
第三节 萌发、幼苗生长与环境条件	475
一、水分	475
二、温度	478
三、氧气	480
四、光照	482
五、矿质营养和酸碱度	483
第四节 育秧技术	485
一、播种期	485
二、播种量	487
三、秧田施肥	489
四、秧龄	491
第五节 移栽	493
一、栽插密度	493
二、移栽方式	498
三、对移栽质量的要求	499

第十二章 稻田施肥与灌排	505
第一节 稻田施肥的主要依据	505
一、水稻的需肥特点	505
二、土壤的供肥能力	507
三、肥料的利用率	508
第二节 稻田的主要有机肥源	510
一、稻田种植紫云英	510
二、稻田养红萍	512
三、沤肥	513
四、稻草回田	514
第三节 稻田合理施肥技术	516
一、各种肥料的配合使用	516
二、稻田几种主要施肥方式和特点	519
三、提高氮肥利用率	522
四、根外追肥	524
第四节 稻田灌排的主要依据	525
一、稻田的水分平衡	525
二、水稻各生育期稻田适宜的水分状况	528
三、晒田的生理生态效应	532
第五节 稻田灌水技术	535
一、几种主要灌水形式和特点	535
二、节约灌溉用水的措施	537
第六节 稻田排水技术	539
一、涝渍对水稻的危害	539
二、排水方式和方法	540
三、稻田排水的效应	542
第七节 稻田灌排渠系的设置	544
一、平原稻区	544
二、丘陵稻区	545
三、低洼稻田	546
第十三章 稻作病虫害的发生与防治	551
第一节 稻作病害	551
一、概述	551
二、稻瘟病	553
三、稻白叶枯病	558
四、稻纹枯病	566
五、稻黄矮病	569
六、其它病害	572
第二节 稻作害虫	576
一、概述	576
二、三化螟	578