

SHUIDAO

XINXING ZAIPEI JISHU

水稻

新型栽培技术

张洪程 主编



金盾出版社

JINDUN CHUBANSHE

水稻新型栽培技术

主 编

张洪程

编著者

张洪程	霍中洋	许 轲
高 辉	戴其根	魏海燕
刘艳阳	苏祖芳	李 杰
吴桂成	姚 义	马 群

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书由农业部水稻专家组副组长、中国作物学会栽培专家委员会主任，扬州大学张洪程教授主编。主要内容有：我国水稻生产概述，水稻的生育与产量形成，超级稻良种推荐，水稻壮秧培育技术，水稻高产栽培技术，水稻优质栽培技术，水稻清洁栽培技术，水稻机插及抛秧栽培技术，直播稻及再生稻栽培技术，水稻田间诊断技术，水稻主要病虫害防治等。

本书内容丰富，技术实用，语言通俗易懂，适合广大农技人员及稻农学习使用，亦可供农业科研院所及院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

水稻新型栽培技术/张洪程主编. -- 北京：金盾出版社，2011.4

ISBN 978-7-5082-6791-3

I. ①水… II. ①张… III. ①水稻—栽培 IV. ①S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 006419 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京蓝迪彩色印务有限公司

彩页正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:永胜装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:8.875 彩页:4 字数:222 千字

2011 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:16.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

机插露地育秧
秧板排放



机插露地
育秧覆膜

机插大田育秧
揭膜作业



机插工厂化育秧



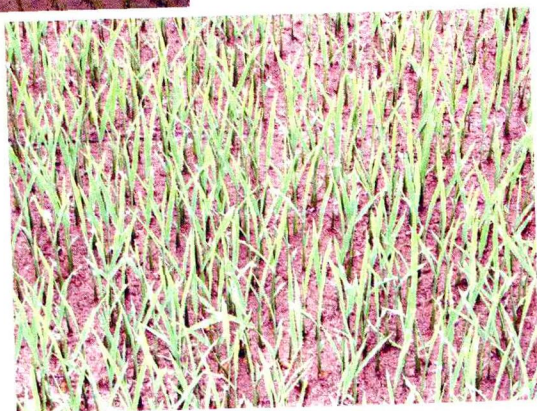
机插泥浆育秧

抛秧塑盘育
出的壮苗



大田机插稻作

机插稀播
匀播秧苗



抛秧稻作



扩行稀植



稻鱼共作



稻鸭共作





稻蟹共作
收获时节

秸秆还田
整地作业



秸秆覆盖还田种
植水稻田间长势

中期壮苗



前 言

民以食为天,解决十几亿人的吃饭问题,是我国一件头等大事。水稻是我国最重要的粮食作物,不仅高产、稳产,而且具有广泛适应性。因此,水稻生产在我国农业及国民经济中占有独特的基础性地位。

近几十年来,随着生产条件的改善,品种生产力的提高,肥料、农药投入的增加和栽培技术的改进,水稻单产不断提高,对减缓粮食压力起了重要作用。但是我国人多地少,人口不断增加,人均耕地面积不断减少,已成为影响粮食生产发展的长期制约因素。因此,提高水稻单产成为解决我国粮食安全的重要出路。增加水稻单产,良种是一个重要的因素,但良种生产力的充分发挥,必须通过科学栽培来实现。

我国水稻种植区域分布广,自然生态条件差异大,耕作制度与栽培方式复杂,各地科学工作者在夺取水稻高产优质高效的研究上取得了许多重要成果,形成了丰富多样的水稻栽培技术。为了推进我国水稻持续增产,现将我们近 10 多年来在高产、优质、轻简栽培研究方面所取得的成果,并结合各地推出的先进适用栽培技术与经验,编写成《水稻新型栽培技术》一书,供各地稻作科技工作者、广大农村基层干部和稻农在水稻生产中参考。

本书坚持科学性,将理论紧密联系实际,有较强的可操作性,可直接为“国家粮食丰产科技工程”与“全国作物高产创建”服务。相信本书的出版,将对我国水稻生产技术进步、增加水稻单产与农民收入、实现现代稻作可持续发展发挥积极的作用。

本书在编写过程中得到了扬州大学与农业部水稻专家组的关心和支持,同时也参考了诸多同行的相关资料,在此一并表示衷心感谢。由于作者水平所限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者和同仁予以指正。

张洪程

目 录

• 1 •

第二节	高产群体的质量与指标	(90)
第三节	秸秆还田与稻田整地技术	(100)
第四节	栽插密度精确定量化	(102)
第五节	精确定量化施肥	(107)
第六节	稻田定量化灌溉技术	(110)
第六章	水稻优质栽培技术	(118)
第一节	水稻优质生产概况	(118)
第二节	稻米品质的形成	(123)
第三节	水稻优质生产的主要栽培技术	(129)
第七章	水稻清洁栽培技术	(134)
第一节	水稻清洁生产的概念及类型	(134)
第二节	水稻清洁生产的质量标准	(141)
第三节	水稻清洁生产的关键栽培技术	(150)
第八章	水稻机插栽培技术	(168)
第一节	水稻机插栽培的意义	(168)
第二节	机插稻生育特点及高产途径	(168)
第三节	机插稻关键栽培技术	(174)
第九章	水稻抛秧栽培技术	(190)
第一节	水稻抛秧生产概况	(190)
第二节	抛秧的生育特点与技术对策	(192)
第三节	水稻抛秧的主要栽培技术	(194)
第十章	直播稻栽培技术	(201)
第一节	直播稻生产概况	(201)
第二节	直播稻的生育特点	(202)
第三节	直播稻的主要栽培技术	(203)
第十一章	再生稻高产栽培技术	(211)
第一节	再生稻生产概况	(211)
第二节	再生稻的生育特点、环境条件及其高产特征 ...	(212)
第三节	再生稻主要栽培技术	(215)

第十二章	水稻田间诊断技术	(220)
第一节	营养器官诊断技术.....	(220)
第二节	营养诊断技术.....	(225)
第三节	生理障碍诊断技术.....	(234)
第四节	水稻各生育期看苗综合诊断技术.....	(241)
第十三章	水稻主要病虫草害防治技术	(256)
第一节	病虫草害控制、防治策略及农药使用原则	(256)
第二节	水稻主要病害的防治.....	(259)
第三节	水稻主要虫害及其无公害防治.....	(264)
第四节	水稻主要草害的防治.....	(268)
主要参考文献		(272)

第一章 我国水稻生产概述

第一节 我国水稻生产在国民经济中的地位

水稻是我国的主要粮食作物,全国有近 2/3 的人口以稻米为主食。水稻栽培面积占粮食作物种植面积的 1/3,但产量约占粮食总量的 40%。因此,水稻生产在保障我国粮食安全供给方面具有极其重要的意义。近年来,随着我国经济发展及基本建设的加速,人口增长和农业种植结构的调整,人均耕田相对减少,由此更影响到我国粮食安全问题。控制人口、节约用地,只能缓解稻米供需的部分矛盾。解决我国粮食安全,保持粮食合理的人均占有量的根本出路在于不断提高稻米的单产。

近年来,随着人们生活水平的提高,对稻米品质和卫生的要求越来越高,以及农村从事水稻生产劳动力结构的改变,对作业简化和省力栽培的要求越来越迫切,因此在水稻高产的同时必须兼顾优质、高效和食品安全等综合目标。从经济效益看水稻高产是永恒的主题,随着人们生活水平的提高,对稻米品质要求越来越高,但高产仍然是第一位的,只不过是不同时期对高产的要求不同罢了,目前可以说是对水稻高产提出了更高的要求。因而,协调水稻的高产、优质、高效、省力、安全等综合目标是稻作栽培的目标与主要任务。

第二节 水稻种植区划

我国稻区分布辽阔,南至海南省三亚(18°9'N)市,北至黑龙江省漠河地区(52°29'N),东至台湾省,西达新疆维吾尔自治区;低至

海平面以下的东南沿海潮田,高达海拔 2 600 米以上的云贵高原(世界最高植稻线),均有水稻种植。从地理分布上看水稻种植面积的 90%以上在秦岭、淮河以南地区,称南方稻区,是我国水稻主产区,主要分布在成都平原、长江中下游平原、珠江流域的河谷平原和三角洲地带;此外云南、贵州省的坝子平原,浙江、福建省沿海地区的海滨平原,以及台湾省西部平原,也是我国水稻的集中产区。秦岭淮河以北的省、自治区水稻分布分散,称北方稻区。主要集中在黑龙江东部的三江平原,多为一年一季稻。各地自然生态环境、社会经济条件和水稻生产状况都有明显差异。我国稻作区划即以自然生态环境、品种类型与栽培制度为基础,结合行政区划,划分为华南双季稻,华中双、单季稻,西南高原单、双季稻,华北单季稻,东北早熟单季稻,西北干燥区单季稻 6 个稻作区(一级区)和 16 个稻作亚区(二级区)。

一、华南双季稻稻作区

本区位于南岭以南,包括广东、广西、福建、海南和台湾 5 省、自治区。其中包括闽、粤、桂、台平原丘陵双季稻亚区(I₁)、滇南河谷盆地单季稻稻作亚区(I₂)和琼雷台地平原双季稻多熟亚区(I₃)。本区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5 800 $^{\circ}\text{C}$ ~9 300 $^{\circ}\text{C}$,水稻生产季节 260~365 天,年降水量 1 300~1 500 毫米。本区稻作面积居全国第二位,不包括台湾省,约占全国稻作总面积的 22%。所种品种以籼稻为主,山区也有粳稻分布。

二、华中双、单季稻稻作区

本区位于南岭以北和秦岭以南,包括江苏、上海、浙江、安徽的中南部、江西、湖南、湖北、重庆和四川(除甘孜藏族自治州外)9 省、直辖市,以及陕西和河南两省的南部。其下划分为长江中下游平原单、双季稻亚区(II₁)、川陕盆地单季稻两熟亚区(II₂)和江南三陵平原双季稻亚区(II₃)。本区稻作面积约占全国稻作总面积

的 59%，其中的江汉平原、洞庭湖平原、鄱阳湖平原、皖中平原、太湖平原和里下河平原等地，历来都是我国著名的稻米产区。本区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $4\,500^{\circ}\text{C} \sim 65\,00^{\circ}\text{C}$ ，水稻生产季节 210~260 天，年降水量 700~1 600 毫米。早稻品种多为常规粳稻或籼型杂交稻，单季稻多为中熟品种，多为籼型杂交稻，连作晚稻和单季晚稻为籼、粳型杂交稻或常规粳稻。

三、西南单、双季稻稻作区

本区位于云贵高原和青藏高原，包括湖南省西部、贵州省大部、云南省中北部、青海省、西藏自治区和四川省甘孜藏族自治州。又划分为黔东湘西高原山区单、双季稻亚区(Ⅲ₁)、滇川高原岭谷单季稻两熟亚区(Ⅲ₂)和青藏高寒河谷单季稻亚区(Ⅲ₃)。本区稻作面积约占全国稻作面积的 6%。该区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\,900^{\circ}\text{C} \sim 8\,000^{\circ}\text{C}$ ，水稻垂直分布带差异明显，低海拔地区为籼稻，高海拔地区为粳稻，中间地带为籼粳稻交错分布区。水稻生产季节 180~260 天，年降水量 500~1 400 毫米。

四、华北单季稻稻作区

本区位于秦岭、淮河以北，长城以南，包括北京、天津、河北、山东和山西等省、直辖市及河南省北部、安徽省淮河以北、陕西省中北部、甘肃省兰州市以东地区。其下划分为华北北部平原中早熟亚区(Ⅳ₁)和黄淮平原丘陵中晚熟亚区(Ⅳ₂)。稻作面积约占全国稻作面积的 3%。本区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $4\,000^{\circ}\text{C} \sim 5\,000^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 170~230 天，年降水量 580~1 000 毫米，降水量年际间和季节间分配不均，冬、春季干旱，夏、秋季雨量集中。品种以粳稻为主。

五、东北早熟单季稻稻作区

本区位于黑龙江省以南和长城以北，包括辽宁省、吉林省、黑龙江省和内蒙古自治区东部。其下划分为黑吉平原河谷特早熟亚

区(V_1)和辽河沿海平原早熟亚区(V_2)。稻作面积约占全国稻作面积的 9%。本区 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 $2\,000^\circ\text{C} \sim 3\,700^\circ\text{C}$, 年降水量 $350 \sim 1\,100$ 毫米。稻作期一般在 4 月中下旬或 5 月上旬至 10 月上旬。品种类型为粳稻。

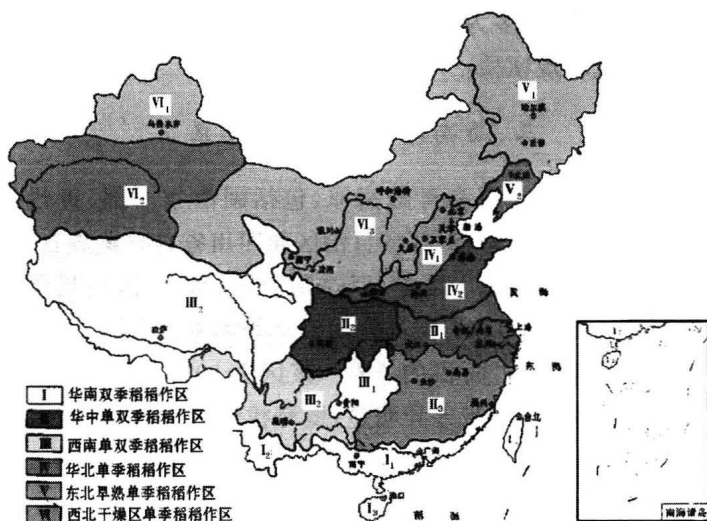


图 1 中国水稻种植区划

(资料来源:中国农业区划的理论与实践)

六、西北干燥区单季稻稻作区

本区位于大兴安岭以西,长城、祁连山与青藏高原以北地区,包括新疆维吾尔自治区、宁夏回族自治区、甘肃省西北部、内蒙古自治区西部和山西省大部。其下划分为北疆盆地早熟亚区(VI_1)、南疆盆地中熟亚区(VI_2)和甘宁晋蒙高原早中熟亚区(VI_3)。稻作面积约占全国稻作面积的 1%。本区 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 $2\,000^\circ\text{C} \sim 4\,500^\circ\text{C}$,无霜期 $100 \sim 230$ 天,年降水量 $50 \sim 600$ 毫米,大部分地区气候干旱,光能资源丰富。主要种植早熟粳稻。

第三节 我国水稻生产概况与栽培技术进展

我国稻作科学和水稻生产的发展取得了举世瞩目的成就。从1949年至今,水稻生产和技术发展大致经历了以下3个阶段。

第一个阶段是1949—1961年,此期在大力开展以治水、改土为中心的农田基本建设的同时,进行了单季稻改双季稻、籼稻改粳稻等耕作制度和品种的改革,各地总结了劳模的水稻高产栽培经验,如北方稻区总结崔竹松的“分蘖发黑发墩,拔节落黄打粮”的经验;长江流域稻区总结了陈永康的单季晚稻的“三黄三黑”和唐宝铭的中稻“二黄二黑”高产经验;南方稻区总结了双季早稻的“三十日乌,四十日赤”,即“一黄一黑”的高产经验。同时,提出了多项普遍推广技术,这些高产技术在各地得到推广,对提高水稻产量起了重要的作用,促进了水稻生产发展。我国的植稻面积由1949年的253.3万公顷增加到1956年的3376.7万公顷,比1949年增加了760万公顷,增产稻谷3384万吨。

第二个阶段是1962—1979年,此期推广普及矮秆优良品种,以矮秆品种替代高秆品种,及薄膜保温育秧技术,“一穗传”选育良种法和“落谷稀”培育壮秧,小株密植,以及按照穗数、粒数的形成和农时季节的关系的生育规律,分期合理施用肥料和“浅水勤灌、分次适时搁田”的灌溉技术的推广,对大面积增产发挥了积极作用,水稻单产进一步提高。

20世纪70年代后期,杂交水稻培育及相应配套技术:两段育秧,不同秧龄秧苗发挥杂交稻的分蘖优势。以及合理密植,构建优化群体,合理增施肥料等技术的研究和推广,杂交水稻种植范围和面积不断扩大,单产迅速上升,1979年全国水稻单产达4.25吨/公顷,提高单产而增产的比重占据了主导地位。

第三个阶段是1980年至今。此期随着高产常规稻品种和杂交稻及其大面积生产上的应用,研究和发展稀播、培育壮秧、以蘖代苗、适当稀植建成高光效群体和以分蘖成穗为主的杂交稻高产