



ZUOWU ZAIPEI JISHU CONGSHU

作物栽培技术丛书

水稻良种选择 与丰产栽培技术

■ 王生轩 陈献功 孙建军 主编



化学工业出版社



ZUOWU ZAIPEI JISHU CONGSHU

作物栽培技术丛书

水稻良种选择 与丰产栽培技术

■ 王生轩 陈献功 孙建军 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

水稻良种选择与丰产栽培技术/王生轩, 陈献功,
孙建军主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 7

(作物栽培技术丛书)

ISBN 978-7-122-17494-9

I. ①水… II. ①王…②陈…③孙… III. ①水
稻栽培 IV. ①S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 113478 号

责任编辑: 李 丽
责任校对: 吴 静

文字编辑: 王新辉
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 6 字数 142 千字

2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 19.80 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编	王生轩	陈献功	孙建军
副 主 编	程泽强	王付华	王大用
编写人员	尹海庆	王越涛	王 亚
	付 景	白 涛	王 强
	石守设	郭俊红	徐九文
	翟顺国	陈应明	姜明波
	熊 焰	吴国霞	王生轩
	陈献功	孙建军	程泽强
	王付华	王大用	

前言

水稻是我国第一大粮食作物,常年种植面积和总产量分别占全国粮食作物的30%和40%以上,全国有60%以上的人口以大米为主食。我国也是世界上第一大稻米生产国和消费国,种植面积和总产量分别占全世界的22%和35%。我国是栽培稻的重要起源地之一,是世界种稻历史最悠久的国家,稻作历史可追溯到万年以上。由于水稻具有适应性广、单产高、营养好、用途多等特点和在粮食中举足轻重的地位,水稻生产和栽培技术都得到了快速发展,新成果、新技术层出不穷。为了进一步提高水稻生产水平,促进水稻新成果、新技术的推广应用,我们想农民所想,急农民所急,组织相关专家,结合专家们多年来积累的科研与生产实践经验,总结、编写了这本《水稻良种选择与丰产栽培技术》。

本书分五个部分,第一章主要介绍国内外水稻生产现状、主要制约因素、对策及展望;第二章主要介绍水稻的基本知识,包括水稻的起源与分类和水稻的生长发育;第三章主要介绍国内自2000年以来审定的水稻品种,包括常规水稻品种、杂交水稻品种和超级稻品种,以及它们的主要农艺性状和品质性状;第四章主要介绍国内的水稻丰产栽培技术,包括南方杂交水稻丰产栽培技术、北方粳稻丰产栽培技术、沿黄粳稻丰产栽培技术、豫南粳稻丰产栽培技术、旱稻丰产栽培技术和直播水稻丰产栽培技术,以及农药规范使用及禁用农药,水稻采收及储运加工销售等;附

录主要介绍相关国家规定和国外出口要求、良种提供商信息等实用信息。本书读者对象主要面向基层第一线水稻生产者，定位准确，区域特点明显，针对性强，深入浅出，与生产实际结合紧密，力求先进实用，通俗易懂，能对我国水稻生产起到切实帮助和提升作用。

在本书的编写过程中，参阅了有关同志的研究成果和著作，在此谨表感谢。因编者水平有限，不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者
2013年6月

■ 第一章 水稻生产现状、制约因素和展望

1

第一节 全球水稻生产现状、制约因素和展望	1
一、全球水稻生产现状	1
二、全球水稻生产主要限制因素	2
三、全球水稻生产展望	4
第二节 中国水稻生产现状、制约因素和展望	9
一、中国水稻生产现状	10
二、中国水稻生产主要制约因素	11
三、中国水稻生产对策及展望	16

■ 第二章 水稻的基本知识

20

第一节 水稻的起源和分类	20
第二节 水稻的生长发育	23
一、生育期和生育时期的划分	23
二、水稻的生育类型	34
三、水稻的“三性”	34

■ 第三章 水稻品种介绍

36

第一节 常规水稻品种	36
------------------	----

一、常规粳稻	36
二、常规籼稻	41
第二节 杂交水稻品种	44
一、三系杂交水稻	44
二、两系杂交水稻	52
第三节 超级稻品种	57
一、超级稻品种的概念、认证标准和程序	57
二、超级稻品种介绍	58

■ 第四章 水稻丰产栽培技术

81

第一节 南方杂交水稻丰产栽培技术	82
一、品种和播种适期的选择	83
二、培育适龄壮秧	85
三、几种常用的育秧方法	86
四、大田的管理	90
第二节 北方粳稻丰产栽培技术	95
一、选种	96
二、苗床地的选用及管理	96
三、钵体稀播早育	96
四、宽窄行定量浅栽	98
五、垄作沟灌	99
六、井水灌溉增温措施	100
七、施肥	100
八、病虫害防治	101
九、收获与加工	102
第三节 沿黄粳稻丰产栽培技术	102
一、选择优良品种	102

二、培育壮秧	103
三、大田管理	106
第四节 豫南粳稻丰产栽培技术	108
一、选择适宜品种	108
二、推迟播种期	109
三、培育壮秧	109
四、适当早栽、密植	109
五、合理施肥	110
六、科学灌水	110
七、病虫草害防治	110
八、适时收获	111
第五节 旱稻丰产栽培技术	112
一、旱稻品种的选择与种子处理	112
二、整地与播种	115
三、杂草防除	119
四、合理施肥	122
五、科学灌水	125
六、病虫害及其防治	127
第六节 直播水稻丰产栽培技术	128
一、品种选择	128
二、种子处理	129
三、大田准备	129
四、播种技术	129
五、肥水管理	130
六、化学除草和病虫害防治	131
第七节 农药规范使用及禁用农药	133
一、安全规范使用农药的技术原则	133

二、常见水稻病害防治技术	136
三、常见水稻虫害防治技术	141
四、稻田常用除草剂的防治对象及使用方法	145
五、禁用农药	148
第八节 水稻采收及储运加工销售	151
一、适期采收	152
二、储藏	152
三、稻米加工及销售	153

■ 附录

155

一、关于品种选育与审定	155
二、关于种子生产	156
三、关于种子经营	157
四、关于种子使用	160
五、关于种子质量	160
六、关于种子进出口和对外合作	162
七、关于法律责任	163
八、关于生产许可	165
九、关于经营许可	168
十、关于监督管理	175
十一、良种提供商信息	177

■ 参考文献

180

第一章

水稻生产现状、制约因素和展望

水稻的主要生产国是中国、印度、印度尼西亚、孟加拉国、越南、泰国、缅甸、菲律宾、日本和巴西。其他重要的生产国还有韩国和美国等。水稻是全球主要粮食作物，全球有 50% 人口以稻米为主食，其中 90% 水稻生产来自亚洲，并在亚洲等发展中国家消费。亚洲水稻生产对保障全球粮食安全，减少贫困人口和农村就业发挥着重要作用。

第一节 全球水稻生产现状、制约因素和展望

一、全球水稻生产现状

根据联合国粮食与农业组织水稻生产资料分析，2011 年全球水稻产量达到 7.23 亿吨，比 2010 年提高 2377 万吨，增产 3.4%。全球水稻种植面积增加 2.4%，单产增加 1.0%。总产量增加主要受稻谷价格提高的刺激及来源于良好的水稻生产环境条件。

全球水稻总产提高主要来自亚洲水稻产量的增加，亚洲水稻

总产增加 2.9%，亚洲 5 个主要产稻国，即中国、孟加拉、印度、印度尼西亚和越南水稻产量创历史纪录。非洲水稻总产比 2010 年增加 2.6%，增产主要来自埃及，该国大幅提高稻谷价格促进稻农水稻面积扩大和增产。在拉丁美洲和加勒比海，阿根廷、玻利维亚、巴西、哥伦比亚、乌拉圭和委内瑞拉等国家水稻面积大幅增加，而厄瓜多尔、墨西哥、秘鲁等国家因早期干旱水稻减产。大洋洲的澳大利亚由于水资源的改善水稻总产大幅反弹，产量达到 2010 年的 4 倍。欧洲水稻产量增加 1.0%。2011 年俄罗斯水稻大丰收。美国水稻产量大幅下降，比 2010 年下降 20.0% 左右，是 1998 年以来的最低点。

2012 年 7 月的《稻米市场监测》报告称，印度 7 月中旬季风降雨量比平均水平减少约 22%，是导致 2012 年全球稻米产量预测下调的首要原因。联合国粮食与农业组织预计，今年全球稻米总产量将达到 7.245 亿吨，低于该组织 4 月份的预测数字 7.323 亿吨；巴西、阿根廷、巴拉圭和乌拉圭因雨水不足和转向生产高利润产品将导致整个拉丁美洲和加勒比海地区减产 7%；柬埔寨、中国台湾地区、朝鲜、韩国和尼泊尔的产量预测也均有下调。

但与此同时，联合国粮食与农业组织预计，包括中国、印度尼西亚和泰国在内的部分亚洲国家的稻米生产将有所提升；非洲的产量或实现高达 3% 的增长；澳大利亚的稻米产量则将比去年高出 32%；玻利维亚、哥伦比亚、圭亚那、秘鲁和委内瑞拉等南美国家的产量前景也不错。

二、全球水稻生产主要限制因素

1. 水稻生产技术对提高单产的贡献率下降

近 10 年来全球水稻单产都出现不同程度的徘徊。近年来，

由于生产应用的水稻品种数量多，更新快，导致稻农对新品种特性了解少，水稻品种与栽培技术不配套，新品种对环境变化适应性差，导致新品种的产量潜力在生产上没有充分发挥。另一个问题是稻作技术与经济社会发展水平不协调。

进一步提高水稻产量面临水资源不足、全球气候变暖、农业劳动力短缺等制约，为提高水稻单产需要培育和推广抗病虫、耐高低温、抗旱节水水稻品种，研发配套的栽培技术，增强技术推广体系。

2. 非生物逆境的影响

近年来，全球自然灾害发生次数多、影响大。水稻品种更新快、品种多，且有的品种对自然灾害的抗性还不大清楚，也是造成产量损失的原因之一。

亚洲是全球主要水稻生产地区，近年来，印度、中国等产稻国受干旱、高温等影响，中国、菲律宾等产稻国受台风等影响，孟加拉受洪涝影响，澳大利亚也因干旱频发，水稻面积和单产受到严重影响。

温带和热带地区的低温亦限制水稻生产。1993年在意大利北部、日本和韩国由于夏季平均夜间温度下降到 11°C ，引起结实率低。水稻结实期间低温同样是美国加利福尼亚、巴西南部 and 澳大利亚水稻生产的主要限制因子。

3. 病虫害害造成的产量损失

据估计，在不防治病虫害的情况下，中国水稻产量损失平均在12.2%左右，在防治情况下水稻产量损失在2.0%左右。由于水稻品种抗性衰退及过度使用广谱、残留期长的农药，破坏了害虫自然天敌的控制系统，导致近年来水稻飞虱大爆发。2005年以来，仅水稻飞虱大爆发造成东南亚主要产稻国的越南、印度尼西亚以及中国、韩国和日本上百万公顷水稻几乎绝收。

4. 多熟制生产系统水稻产量下降

早在 20 世纪 80 年代初, 国际水稻研究所的试验发现多熟制水稻生产系统产量下降现象。随后, 在多个国家研究发现存在这一现象。研究表明, 多熟制水稻生产系统部分稻田水稻产量下降的主要原因是由于稻田长期保持淹水状态使土壤肥力退化。亚洲部分地区水稻单产由于长期淹水灌溉导致土壤特性和养分改变从而导致水稻产量下降。水稻产量下降主要由于长期水层灌溉引起土壤缺素等因素造成。

5. 水稻生产效益低

在大多数发展中国家, 水稻生产为稻农提供了主要就业机会和经济收入。在早期, 水稻单产的提高增加水稻的产出和稻农的收入。然而, 1995 年以来, 国际稻米价格显著下降, 而生产资料, 如化肥、农资、人力、燃料、机械等价格上升, 使水稻生产成本上升, 水稻生产效益下降。这种状况长期持续, 制约了农民对水稻生产的投入, 导致多数发展中国家的水稻产量下降。2008 年全球化肥价格大幅上涨, 导致水稻生产效益进一步下降。

三、全球水稻生产展望

1. 全球水稻育种展望

(1) 高产水稻育种 国际水稻研究所 (IRRI) 从 20 世纪 90 年代初开始培育适用于热带地区的粳稻品种, 主要是选育对光照长度和高温不敏感的粳稻品种。IRRI 将这些主要来自韩国和日本的原始品种经过田间种植选育, 最终适合在菲律宾这样的热带国家种植。

美国在阿肯萨斯、加利福尼亚、路易斯安那、密西西比、密苏里和得克萨斯 6 个州种植水稻, 种植面积达到 160 多万公顷 (1 公顷=15 亩)。美国是世界上重要的稻米出口国, 其稻米出口量占全球出口总量的 11.0%。其常规水稻育种目标主要是针对

米质、抗病以及产量。

非洲新水稻 (NERICA) 是在非洲推广的优异水稻品种的总称, 是非洲栽培稻 (*O. glaberrima*) 和亚洲栽培稻 (*O. sativa*) 的广泛杂交后成功获得的品种。其中, 旱稻是来自于和梗稻杂交的后代, 低田稻是来自于和籼稻的杂交后代。

非洲新水稻 (NERICA) 保留了非洲栽培的抗旱、耐低营养和与较强的杂草竞争能力等特性, 且表现亚洲栽培稻的高产性状, 为提高西非和中非的水稻产量提供了技术。

杂交水稻技术在全世界许多国家都已经进入了商业发展阶段, 特别是在美国、印度、越南、菲律宾、印度尼西亚以及非洲国家。杂交水稻种植面积在持续上升, 亚洲、美洲和非洲有 40 多个国家引种、研究和推广, 面积达 300 多万公顷。如印度国家水稻所 (DRR) 在 2009~2010 年度有 4 个常规新品种、5 个杂交水稻品种通过审定并用于推广。杂交水稻的种植使印度水稻每年增产 150 万~250 万吨。杂交水稻在亚洲其他国家的应用还需要提高制种产量并降低制种成本, 选育异交率高、品质优的不育系, 以促进杂交水稻的广泛采用。

绿色超级稻 (Green super-rice, GSR) 项目由中国农业科学院、IRRI 等国内外十余家科研单位共同承担, 其主旨是利用中国的水稻生产技术, 在非洲和亚洲资源匮乏国家开展水稻改良研究, 帮助他们提升粮食生产能力。GSR 项目主要是通过多世代回交培育适用于不同逆境条件的、环境友好型高产水稻品种, 如以 IR64 为背景的抗旱品系 IR83142-B-19-B, 以及抗稻瘟病、飞虱、耐盐等的 GSR 品系, 目前已经有 56 个 GSR 水稻品系被用于不同国家不同环境下田间评价试验, 106 个 GSR 材料可以通过国际水稻遗传评价网进行种质资源的交流和利用。

病虫害对水稻产量影响很大。抗虫育种的主要难题是水稻飞虱具有不同的生物型, 环境变化特别是天气变化都会使飞虱群落

的抗性发生变化。通过挖掘优异的抗性基因,利用分子标记辅助育种,将抗性基因聚合到优异水稻品种中,是水稻抗性育种的一项有效措施。

为减少水稻茎腐病带来的灾害,加利福尼亚水稻育种家将 *O. rufipogon* 和 *O. nivara* 利用多代回交的方式,将野生稻的抗病基因转入到优异水稻品种,用于抗水稻茎腐病,获得抗性和高感品种,并构建多世代回交群体,用于定位抗性基因位点。在此基础上,进行基因聚合,有可能利用回交育种的方式获得 *O. rufipogon* 和 *O. nivara* 组合抗性。

野生稻种质资源不仅能提供有利的抗病虫基因,同时也能提供优异米质基因。通过栽野杂交可以选育既高产又具有优质蒸煮品质的水稻品种。

(2) 耐逆境水稻育种 气候变化以及雨养低地、高地、淹水湿地、沿海滩涂等不良环境,具有水情多变、干旱、淹水、浸水和土壤毒害等不利因素,为了培育抗逆境的改良种质,以提高这些地区的水稻产量及其稳定性,育种家已作出了许多努力,并取得了一定进展。

IRRI 和印度水稻育种家应用标记辅助回交育种方法(MABC),在印度当地品种 *Swarna* 中导入 *Sub 1* 基因培育出耐涝水稻 *Swarna-Sub1*。同时,*Sub 1* 基因通过标记辅助育种导入到一些常规优异材料中获得耐淹水稻品种,并在菲律宾、印度尼西亚以及孟加拉等国推广。

澳大利亚科学家 Plett 通过转基因方法,将拟南芥的细胞特异性表达基因 *AtHKT1* (一种编码 Na^+ 运输蛋白的基因) 转入到水稻中,通过改变特定目标细胞组织来控制植物对盐离子的吸收,是很好的耐盐水稻材料。Touhidul-Islam 等通过农杆菌介导法将狼尾草的 Na^+/H^+ 逆转运子基因 (*PgN-HXI*) 转入到孟加拉水稻品种 *Binnatoa* 中,获得耐盐水稻材料。

(3) 稻米品质育种 优质稻米育种是美国水稻研究的主要方向, 根据美国市场的不同需要, 短粒型、中粒型和长粒型优质大米都有广泛分布和种植。

① 南部长粒籼米, 主要是在阿肯萨斯、密西西比、密苏里、路易斯安那和得克萨斯州种植, 米粒长是宽的 4~5 倍, 直链淀粉含量在 22% 左右, 米饭偏硬, 糊化温度为 70℃, 蛋白质含量 8.0% 左右, 主要的推广品种有 Banks 等。

② 加州中粒型稻米, 是一种中等粒长的热带粳稻品种, 米粒长宽比为 2.0~3.0, 直链淀粉含量 18.0%, 米饭偏软、口感好、带有香味, 糊化温度为 60℃, 蛋白质含量 6.5%, 主要推广品种有 Jupiter 等。

除此之外, 美国优质稻米品种还包括加州糯稻, 又被称为甜米饭, 一种比普通米饭稍甜, 适应当地人口味的水稻; 泰香型 (Jasmine rice) 和印度香型 (Basmati rice) 优质香米水稻品种; 大粒心白的意大利阿波罗米品种。香型水稻的推广品种主要有 Dellar、Dellrose、Jasmine85 等, 但是产量都比较低。

泰国是重要的优质香米出口国, 其优质香米品种好茉莉 (KDML105) 育成并推广已有近 50 年时间, 但当家品种还是以 KMDL105 和 RD6 为主。近年来通过育种途径一方面将其他品种的优良性状导入到 KMDL105, 以期获得更好的香米品种, 另一方面, 将 KMDL105 的香味和蒸煮、食味品质性状导入到其他水稻材料中以提高其他水稻品种的稻米品质。但是到目前还没有育成比好茉莉更好的香米品种。泰国香米具有一套完善的香米评价体系, 对于糯型香米和非糯型香米都适用。

(4) 特异类型水稻育种 C_4 植物具有 CO_2 浓缩机制, 能在高光效、高温及低浓度 CO_2 、干旱等条件下, 比 C_3 植物有较高的光合速率和营养、水分利用效率。将水稻由 C_3 改用高效的 C_4 模式, 理论上可以极大地提高产量和抗旱等性状。2009 年盖茨