

杂交水稻

ZAJIAO
SHUIDAO
ZHIZHONG
JISHU

制种技术

程式华 曹立勇 占小登 编著



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

内 容 提 要

本书是我国杂交水稻制种方面最新的一本较为系统、全面的技术专著。主要内容有水稻杂种优势利用的现状与进展,三系法、两系法杂交水稻制种技术,还介绍了一批主要的不育系、恢复系及最新的一批杂交水稻组合的特征特性。可供农业生产第一线从事杂交水稻种子生产与推广、种子经营以及相关管理人员阅读参考,也可供农业院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

杂交水稻制种技术/程式华等编著. —北京:金盾出版社, 2005.3

ISBN 7-5082-3423-5

I. 杂… II. 程… III. 水稻-杂交育种 IV. S511.035.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 141791 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 66882412

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京精美彩印有限公司

黑白印刷:北京天宝印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:8.625 彩页:8 字数:185 千字

2005 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—13000 册 定价:9.00 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)

杂交水稻小面积
制种现场（浙江
富阳，2000年）



淡绿叶标记光温敏不育系应用于两系法杂交水稻制种（富阳，2004年）

南方三系法杂交水
稻新组合大面积示
范现场（内2优6号，
富阳，2004年）





南方两系法杂交水稻新组合大面积示范现场(P88S/0293, 湖南湘潭, 2004年)

北方三系法杂交粳稻大面积生产现场(辽优1052, 沈阳, 2004年)





利用人工气候箱群鉴定光温敏不育系（富阳，2000年）

两系法超级杂交水稻“两优培九”（南京，2000年）





三系法超级杂交水稻“协优9308”（浙江新昌，2000年）



“II优084”在云南创造了水稻单产世界记录（云南永胜，2003年）

杂交水稻育种已成为国际水稻研究所的研究重点（IRRI, 2003年）





国际学术交流促进杂交水稻的国际化进程 (IRRI, 2003 年)

中国已成为杂交水稻研究国际培训基地 (新昌, 2001 年)



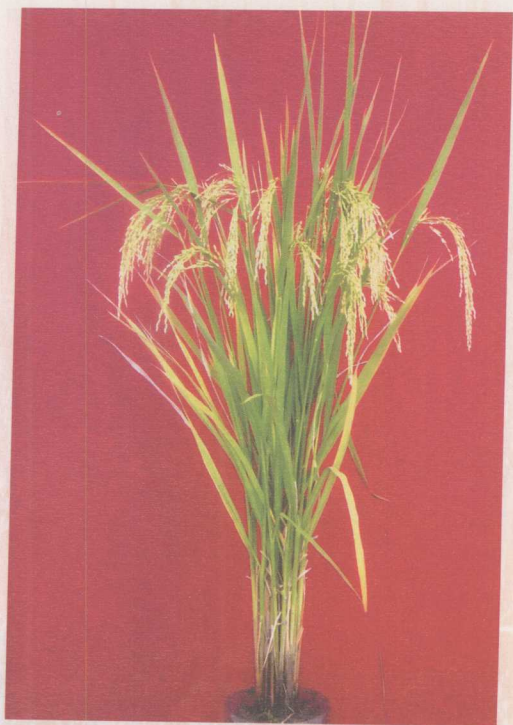


适于机械化制种的带褐色颖壳的籼型不育系“中7A”

三系法抗病、高产超级杂交稻“Ⅱ优8006”（浙江建德，2004年）



三系法杂交稻组合
“Ⅱ优8006”单株

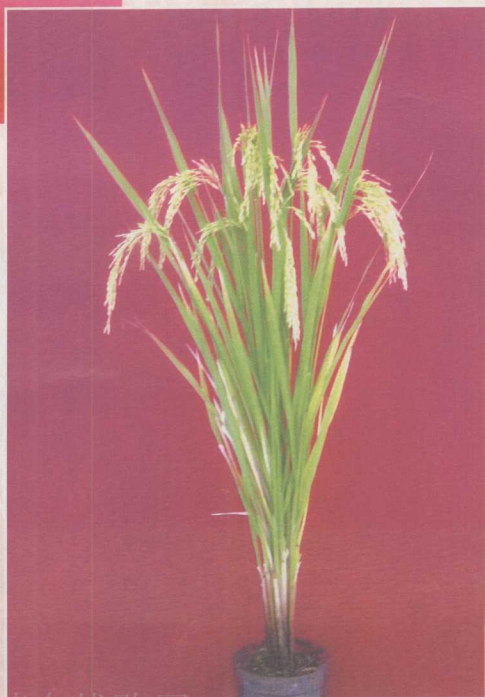


三系法优质、抗病超级
杂交稻“中浙优1号”(浙
江临安, 2004年)





三系法超级杂交稻
“协优 9308”单株



三系法杂交稻组合
“内优 6 号”单株

前 言

民以食为天,食以稻为先。水稻是我国最主要的粮食作物,播种面积占粮食作物播种面积的 26%~28%,总产量占粮食总产量的 38%~40%,在提高我国粮食综合生产能力方面担当第一重任。

20 世纪 60 年代,我国由于大面积推广矮秆水稻良种,至 70 年代,水稻单产从 2 000 千克/公顷上升到 3 500 千克/公顷的平台。1973 年,我国在世界上率先实现籼型杂交水稻三系配套,1976 年开始大面积生产杂交水稻,成为世界上第一个成功开发水稻杂种优势的国家。杂交水稻的大面积推广,促进了我国的水稻单产迅速突破 5 000 千克/公顷大关,从 1995 年开始,水稻单产稳定在 6 000 千克/公顷以上。据统计,从 1976~2002 年,我国累计种植杂交水稻 3 亿公顷,累计增产稻谷 4 000 亿千克。1996 年以来,我国启动了以理想株型塑造与籼粳亚种间强杂种优势利用相结合为技术路线的超级杂交水稻育种计划,已育成三系法超级杂交稻协优 9308 和两系法超级杂交稻两优培九等先锋组合,生产上大面积应用,增产效果非常显著。

我国杂交水稻之所以能在生产上大面积应用,除了测配出了强优势的组合外,创造出了杂交水稻高产高效制种技术体系也是一个非常重要的原因。我国自 1973 年实现籼型杂交水稻三系配套以后,各地对杂交水稻的制种进行了广泛而深入的研究。在 30 多年的研究与实践中,创造和积累了极其丰富的高产制种理论与经验,从理论到实践形成了一套较为

完整的高产高效制种技术体系,目前大面积制种单产达 3 750 千克/公顷以上,高产纪录达 7 386 千克/公顷,繁种产量高达 3 000 千克/公顷以上。制种产量的提高,保证了杂交水稻生产所需种子的数量和质量,降低了制种成本,促进了杂交水稻快速稳定的发展。我国的高产制种技术还为越南、印度、缅甸、菲律宾等周边国家所借鉴,促进了这些国家杂交水稻的迅速发展。

杂交水稻制种是一项技术性非常强的工作,制种的每一个环节都不能有半点马虎。多年来,种植杂交水稻的风险主要来自于制种纯度不达标,尤其是两系法杂交水稻,其不育系育性受制于光、温条件,因此比三系法杂交水稻的制种要求更为严格。为了系统、全面地介绍我国杂交水稻制种的理论与经验,特组织编写本书。涉及的内容有水稻杂种优势利用的现状与进展,三系法、两系法杂交水稻制种技术,还介绍了一批主要的不育系、恢复系及最新的一批杂交水稻组合的特征特性。由于利用化学杀雄技术开发水稻杂种优势至今没有取得实质性进展,且该方法也不符合我国发展绿色农业的要求,因此未将其纳入本书。

在本书编著过程中,承蒙水稻育种界多位前辈和同仁的帮助和支持,在此不一一列举,谨表衷心感谢。由于我们的水平有限,书中如有不妥之处,望能雅正为盼。

编著者

2004 年 10 月于杭州

目 录

第一章 概 述	(1)
一、水稻杂种优势利用的现状与进展	(1)
(一)雄性不育质源的发掘与利用	(2)
(二)优质、高异交率不育系的开发利用	(4)
(三)两系法育种技术的突破	(5)
(四)超级杂交稻育种的成功实践	(7)
(五)展望	(8)
二、杂交水稻制种概况	(8)
(一)高产制、繁种技术的建立	(8)
(二)国内外杂交水稻种子生产概况	(10)
第二章 三系法杂交水稻制种技术	(12)
一、隔离去杂保纯度	(13)
(一)种子纯度对杂交水稻产量的影响	(13)
(二)种子混杂的原因	(14)
(三)防杂保纯的措施	(14)
二、建立高产制种群体	(19)
(一)培育分蘖壮秧	(20)
(二)合理密植和田间管理	(23)
三、安排父母本花期相遇	(28)
(一)花期相遇的概念	(28)
(二)花期相遇的标准	(30)
(三)父母本花期相遇的技术措施	(32)

四、花期预测与调节	(47)
(一)花期预测	(47)
(二)花期调节	(55)
(三)花期相遇情况的田间调查	(59)
五、不育系和恢复系花时的协调及父母本异交态势	
(1) 的改良	(60)
(1) (一)不育系和恢复系花时的协调	(60)
(2) (二)恢复系的开花散粉特性与供粉能力	(66)
(3) (三)不育系异交结实率的构成及潜力	(70)
(4) (四)制种不育系异交结实率的提高	(72)
六、三系亲本的提纯复壮	(75)
(8) (一)亲本退化变劣的表现	(75)
(8) (二)亲本提纯复壮的效果	(76)
(8) (三)亲本提纯复壮的措施	(77)
(10) (四)亲本提纯标准	(79)
第三章 两系法杂交水稻制种技术	(81)
(1) 一、两系法杂交水稻制种的概念及要求	(81)
(13) (一)两系法杂交水稻制种的概念	(81)
(14) (二)两系法杂交水稻制种的要求	(82)
(15) 二、两系法杂交水稻制种的生态条件要求与两个安	
(16) 全期	(83)
(17) (一)光温敏核不育系不育性表达对生态条件的	
(18) 要求	(83)
(19) (二)不育系育性敏感的安全期	(84)
(20) (三)亲本的生育期特性与光温反应特性	(90)
(21) 三、光温敏核不育系高产保纯繁殖原理与技术	(93)
(22) (一)籼型光温敏核不育系的繁殖途径与技术	(94)

(二) 粳型光敏核不育系的繁殖	101
(三) 光温敏核不育系再生繁殖	104
(四) 光温敏核不育系防杂保纯与原种生产	107
(五) 粳型光敏核不育系原种生产程序与技术	114
(六) 光温敏核不育系种子纯度鉴定	116
四、两系法杂交水稻高产制种技术	117
(一) 选择制种基地和安排制种季节	117
(二) 建立高产优质制种群体	121
(三) 预测与调节花期	127
(四) 调节父母本花时及人工辅助授粉	129
(五) 防治稻粒黑粉病及稻曲病	129
五、影响制种纯度的因素及提高纯度的措施	132
(一) 影响制种纯度的因素	133
(二) 提高两系法杂交水稻种子纯度的措施	135
第四章 主要不育系、恢复系及其组合	138
一、优良三系不育系	138
(一) 珍汕 97A	138
(二) V20A	139
(三) 协青早 A	139
(四) 中 9A	140
(五) 金 23A	141
(六) 博白 A	141
(七) II-32A	141
(八) 优 I A	141
(九) D702A	142
(十) K18A	142
(十一) 冈 46A	142

(101) (十二) 粤丰 A	(143)
(101) (十三) 甬粳 2 号 A	(143)
(101) (十四) 盐粳 5 号 A	(144)
(二、优良两系不育系	(144)
(101) (一) 培矮 64S	(144)
(101) (二) 香 125S	(145)
(101) (三) 安湘 S	(146)
(101) (四) 安农 810S	(146)
(101) (五) GD-1S	(147)
(101) (六) SE21	(147)
(101) (七) 蜀光 612S	(147)
(101) (八) 株 1S	(148)
(101) (九) 7001S	(149)
(101) (十) N5088S	(149)
(三、主要三系恢复系	(150)
(101) (一) IR24	(150)
(101) (二) IR26	(150)
(101) (三) 测 64-7	(151)
(101) (四) 明恢 63	(151)
(101) (五) 桂 99	(152)
(101) (六) 密阳 46	(152)
(101) (七) 明恢 77	(153)
(101) (八) 晚 3	(153)
(101) (九) R 402	(154)
(101) (十) 绵恢 501	(154)
(101) (十一) R 207	(154)
(101) (十二) 中恢 8006	(155)