

谢华安

编著

汕优63

选育理论与实践



杂交水稻基础理论

恢复系的选育

生物学特征

抗逆性

制种技术

分子生物学

再生稻高产栽培

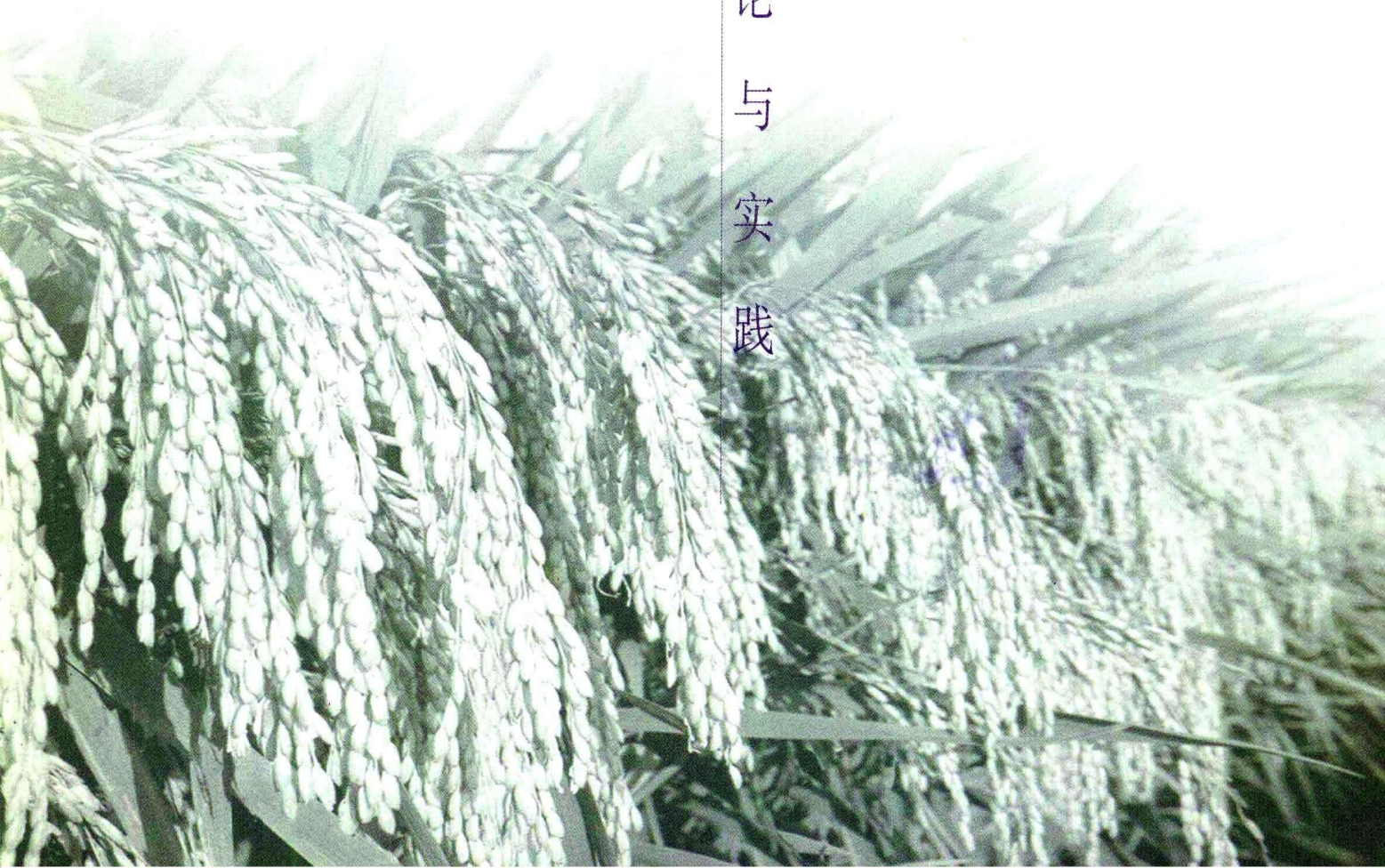
汕优63

选育理论与实践

谢华安 编著

中国农业出版社

汕
优
63
选
育
理
论
与
实
践

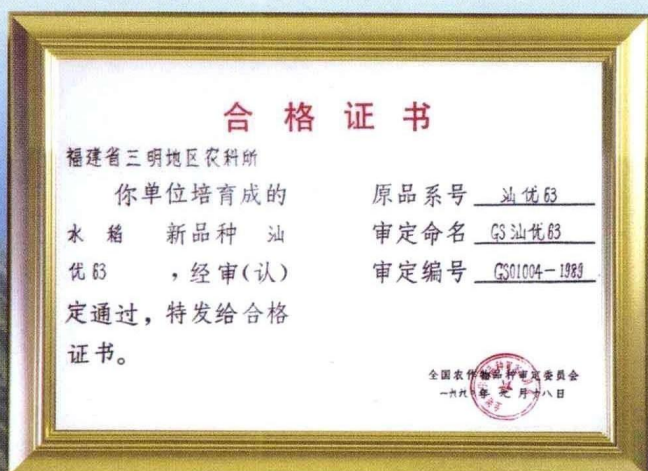




1988 年杂交水稻新组合汕优 63 获国家科技进步奖一等奖



1986 年汕优 63 被农牧渔业部评为优质米



1989 年汕优 63 通过全国农作物品种审定委员会审定

1998 年杂交水稻恢复系明恢 63 获福建省科技进步一等奖





杂交水稻恢复系明恢 63

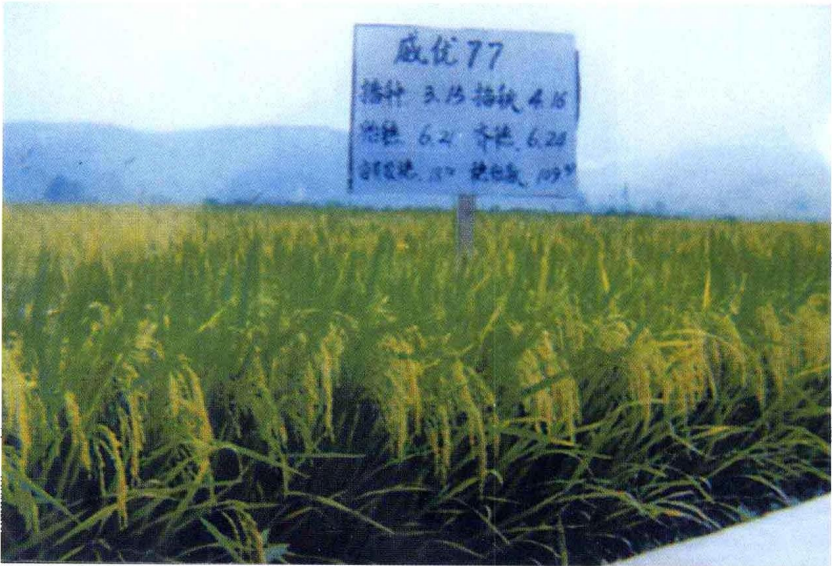


杂交水稻组合汕优 63

明恢63及汕优63选育者
谢华安（中）、郑家团（右
二）、张受刚（左二）、林美
娟（左一）、余永安（右一）



明恢63衍生的恢复系明恢77配制的早熟杂交稻组合威优77



明恢63衍生的恢复系明恢77配制的早熟杂交稻组合汕优77



明恢63衍生的恢复系明恢82配制的早熟杂交稻组合汕优82





明恢63 衍生的恢复系明恢86 配制的中晚熟杂交稻组合 II 优明86



明恢63 衍生的恢复系明恢86 配制的中晚熟杂交稻组合汕优明86



明恢63 衍生的恢复系明恢86 配制的中晚熟杂交稻组合特优明86

通过航天搭载明恢86育成的新恢复系“航1号”配制的中晚熟杂交稻组合特优航1号



通过航天搭载明恢86育成的新恢复系“航1号”配制的中晚熟杂交稻组合Ⅱ优航1号





作者在海南三亚育种基地田间向袁隆平院士请教
(摄于2004年)





序 一

农业生产实践证明，利用杂种优势是提高农作物产量最经济最有效的手段之一。我国从 1964 年开始研究和培育杂交水稻，在全国大协作的共同努力下，1973 年实现了杂交水稻的三系配套，标志着我国杂交水稻技术研究成功，为大幅度提高水稻产量开辟了新途径。杂交水稻的推广应用为从根本上解决我国粮食自给难题发挥了重要作用，创造了巨大的社会和经济效益。在三系杂交稻培育过程中，谢华安研究员培育成功的杂交水稻汕优 63 表现出十分明显的优势，为推动杂交水稻事业做出很大的贡献。

谢华安研究员长期从事杂交水稻的育种实践，1977 年，他选用 IR30 做母本，圭 630 做父本进行杂交，选育出了具有广泛适应性、抗瘟、强恢复力、高配合力的恢复系——明恢 63。随后，用明恢 63 与不育系珍汕 97A 配组，育成了汕优 63。汕优 63 从 1982 年起连续 4 年参加全国区试，比对照增产 16.34%，平均每 666.7m² 增产 74.1 千克，而且抗瘟性强、适应性广、米质优。此后，在全国 16 个省（市）迅速大面积推广，在 20 世纪 80 年代后期的年种植面积超过 666.67 万公顷，是迄今我国累计种植面积最大、增产粮食最多的水稻品种。

谢华安研究员注重实践，善于思考和总结，能针对实践中遇到的难题来确立育种目标。他把丰产性、适应性、米质好等优良经济性状以及抗病等强抗逆性作为育种目标，这十分符合我国当时育种工作的实际。在培育汕优 63 的实践过程中，他科学地把高产性、抗病性、适应性、恢复力四个方面的筛选和鉴定工作有机结合起来，进行四步同步筛选。实践证明这是切实可行的，因而可提高育种效率。

杂交水稻汕优 63 的成功培育和广泛应用，是我国杂交水稻技术的成功范例，许多从事水稻研究的科技人员从不同方面对汕优 63 进行了研究，积累了一系列有参考价值的经验和研究资料，但缺乏系统性。现在，谢华安研究员作为培育者把汕优 63 培育与应用的亲身体会从理论和实践上进行系统总结和提炼，出版《汕优 63 选育理论和实践》一书。这是我国第一本专门以一个杂交水稻组合进行系统研究的著作。汕优 63 是一个十分优异的组

合，对其进行实践总结和理论升华，具有较强的理论价值和实用价值，对今后水稻育种工作很有帮助，对从事农业管理部门的同志也有所裨益，可以进一步推动杂交水稻事业的发展与学术交流。

衷心希望谢华安研究员再接再厉，朝着新的育种目标，努力拼搏，通力协作，不断实践与创新，勇攀科技高峰，让杂交水稻为保障我国和世界的粮食安全发挥更大的作用。

中国工程院院士

2005 年 1 月



序 二

我国土地资源占世界的 7%，却拥有 22% 的世界人口，如何保证中国 13 亿人口的粮食供给一直是我国也是世界关注的焦点。因此，粮食生产在我国国民经济和社会发展中具有举足轻重的地位，科技进步又是我国粮食增产的关键因素。我国在世界上率先培育成功杂交水稻，并在生产上大面积广泛应用，从而引发了一场水稻生产革命。杂交水稻自 1976 年大面积推广以来，至 2003 年累计推广约 3.0 亿公顷，增产粮食 4 亿吨，仅靠杂交水稻技术增产的粮食就可以养活数以千万计的人口，杂交水稻已经并肯定对保障我国的粮食安全做出巨大的贡献。

谢华安研究员长期从事杂交水稻育种研究，是我国杂交水稻研究领域的著名专家之一。由他培育出的杂交水稻组合汕优 63，从 1984 年至 2001 年累计种植面积 0.63 亿公顷，增产粮食 700 亿千克，创造经济效益 700 亿元。杂交水稻汕优 63 为什么会取得如此重大的成就？为什么有这么好的丰产性、适应性和抗逆性？关键创新在于育成优异种质——明恢 63，它是我国自己育成的第一代野败型三系杂交稻强恢复系，正如专家鉴定认为：“对我国杂交水稻更新换代起到里程碑的作用”。全国以明恢 63 配组育成 53 个组合，已有 31 个组合通过审定，从 1984—2003 年共推广 8 000 多万公顷，占全国杂交水稻总面积的 33.21%。汕优 63 还具备再生力强的优点，从而实现了再生稻在我国水稻生产上的突破，促成了我国“中稻—再生稻”种植制度的完全形成。我国 1996 年再生稻面积达 74 万公顷，其中汕优 63 占 80%。近几年，百亩连片再生稻，第一季单产超过 800 千克，再生季超过 500 千克，双季产量超过 1 300 千克。又如，2004 年用 II 优航一号再生稻栽培，经国内专家验收，百亩片第一季单产平均 928.3 千克，再生季单产平均 521.4 千克，二季单产达 1 449.7 千克。分析和总结其成功经验，对于进一步研究和发现杂交水稻育种的一般规律，指导今后粮食作物育种工作乃至确保我国粮食安全都有重要意义。

由谢华安同志编著的《汕优 63 选育理论与实践》从一个侧面回答了上述问题。该书系统论述了汕优 63 组合选育的理论基

础，介绍了汕优 63 及其恢复系的选育、生物学特性、生理生化特性、抗逆性、高产栽培以及高产制种技术等，从理论和方法上阐述了汕优 63 选育与应用方面的理论和技术，内容丰富，实用性强，是一本较为全面而系统反映杂交水稻汕优 63 研究成果的专著。它不仅是一本具有学术价值的参考书，也是一部具有实用价值的科学论著。

随着国民经济的快速发展，我国人增地减的矛盾日趋突出，粮食生产乃至“三农”问题，将在较长时期内成为我国社会发展的主要问题，我们广大农业科技工作者依然任重道远。衷心希望谢华安同志和广大水稻育种工作者团结协作，奋力拼搏，不断创新，勇攀科学高峰，争取有更多更高水平的成果，为我国粮食安全做出更大的贡献。

中国工程院院士

2005 年 1 月



序 三

在鸡年到来之际，华安同志送来他编著的《汕优 63 选育理论与实践》一书的书稿。该书从理论和实践的角度对著者亲自培育的杂交水稻组合汕优 63 进行了全面、系统的总结，凝聚了著者及其群体的经验和智慧。书稿内容丰富，特色鲜明，具有理论性和实用性，是一部不可多得的学术专著。

我和谢华安是校友，并同在农业科研战线工作了几十年，经常一起探讨相关学术方面的问题，对其比较熟悉和了解，他是一个十分敬业、十分实在的育种家。为了选育良种，他常年工作在田间地头，坚持科学观察、科学试验和严密思考。1973 年，当一批性状良好的不育系先后选育成功后，选育出恢复能力强、抗性好、配合力高、杂种优势明显的恢复系，成为育成杂交水稻良种关键的一环。他经过长期不懈的努力，用数百种不同材料反复进行组合试验和筛选，于 1980 年选育出恢复系明恢 63，随后培育出汕优 63。他根据自己提出的杂交水稻抗病育种方略，很好地解决了杂交水稻存在的稻瘟病难题，使其选出的汕优 63 成为我国增产效果最显著的杂交稻良种。汕优 63 也是全球保持抗瘟性最长久的两个良种之一，迄今已连续推广 20 年，如此大面积推广而仍能历久不衰，乃是世界稻作史上的奇迹。汕优 63 再生力强，促成了我国南方“中稻—再生稻”种植制度的完成，实现了再生稻在我国农业生产上的突破，为杂交水稻在我国的大范围推广迈出关键性的一步。

总之，该书写出了杂交水稻汕优 63 的极大成功之道，其选育理论与实践经验很有参考价值，希望它的出版能够进一步推动我国农业科学和杂交稻事业的发展，促进国内外的学术交流。

福建农林大学学术委员会主任
中国科学院院士

2005 年 1 月



序 四

国以民为本，民以食为天。我国是一个发展中国家，人口多，耕地少，人均农业资源相对紧缺，粮食问题始终是第一位的大事。长期以来，我国始终把粮食生产放在国民经济和社会发展的突出位置。一方面，党和政府不断制定实施正确的农业和农村政策，调动农民生产积极性，稳定和扩大粮食播种面积；另一方面，依靠科技进步，不断提高农业综合生产能力，提高粮食单位面积产量。依靠政策、科技等综合措施，我国用仅占世界 7% 的耕地养活了占世界 22% 的人口，这是我国粮食生产了不起的成就，也是对世界农业发展和人类社会做出的巨大贡献。其中，汕优 63 等杂交水稻良种的成功培育、推广与应用起到了关键性的作用。

杂交水稻汕优 63 是谢华安同志历经近 10 年的刻苦攻关，于 1981 年选育成的，1988 年获得国家科技进步一等奖。据统计，该组合成功选育 20 年以来，累计种植面积 0.63 亿公顷，增产粮食 700 亿千克，创造经济效益 700 亿元，为我国粮食生产做出了重要贡献。

谢华安研究员长期坚守在杂交水稻育种研究第一线，除汕优 63 外，他还育成早熟杂交稻 V 优 77、汕优 77 等在全国大面积推广，尤其是 2001 年，他育成的超高产组合 II 优明 86，在云南单产达到 1 196.5 千克，创造了世界的新纪录。这些成就来之不易，来自他的勤奋努力，也来自他坚持不懈的开拓创新。多年来，我一直希望谢华安同志以及其他致力于水稻育种实践的同志能对实践经验进行总结和理论升华，用以指导科研与生产实践，《汕优 63 选育理论与实践》就是谢华安研究员的一部力作。

这本专著介绍了杂交水稻汕优 63 选育的理论基础，总结了汕优 63 的特性及高产栽培等技术，特别是作者把汕优 63 选育的技术和方法做了较为系统的介绍。相信这本著作的问世，无论对从事水稻育种研究的专业同行还是对农业行政或科研管理人员，都可以从中受到启迪。

我衷心祝愿谢华安同志能在今后中国水稻事业发展中取得新

的成绩，同时希望广大农业科技工作者不断总结经验，创造性地开展科研工作，取得更多的科研成果，为我国农业科技进步以及农业增效、农民增收、农村发展做出更大的贡献。

农业部原部长

2005 年 1 月



前言

随着世界人口的激增，保障粮食安全成为国际社会关注的头等大事，中国尤为突出。我国以世界7%的耕地，生产了约占世界24%的粮食，养活了占世界22%的人口。水稻是中国种植面积最大的粮食作物，在粮食生产中有着举足轻重的地位。我国水稻年播种面积约为0.3亿公顷，占世界水稻播种面积的20%，居世界第二；年产稻谷2亿吨，居世界之首；我国的水稻播种面积和总产量分别占粮食作物的29%和44%，供养全国50%以上的人口。

为了提高水稻产量，新中国成立以来，我国农业科技工作者进行了不懈的探索和努力，水稻育种的理论和实践也不断得到创新与跨越。水稻育种经历了地方品种的评价与改良、矮化育种和水稻杂种优势利用三个阶段，其中，杂交水稻育种的实践与发展，为保障我国和世界的粮食安全做出了巨大贡献。

虽然水稻杂种优势利用的研究始于20世纪初叶的西方学者，但是，率先从理论到实践取得突破的是我国的袁隆平院士。在他的领军下，杂交水稻研究在中国首获成功，并应用于生产，而且不断取得突破，袁隆平先生因而被誉为世界“杂交水稻之父”。杂交水稻自1976年大面积推广以来，到2003年约累计推广3亿公顷，增产稻谷4亿吨。从20世纪80年代末开始，年种植面积约占水稻总播种面积的一半，产量占水稻总产量的60%，每年因杂交稻技术增产的粮食可养活7000多万人口，实现了我国粮食供求总体平衡的历史性转变。

本人从事杂交水稻育种30多年，也许是机遇的格外垂青，在我国成千上万的水稻育种工作者中，有幸得到袁隆平院士等众多前辈老师的亲身指导、帮助和鼓励，育成了杂交水稻第二代的代表组合汕优63，为我国杂交水稻的发展起了自己力所能及的作用。

长期以来，全国同行包括我本人在内，一直都在思考着为什么汕优63能持续种植20余年而不衰这一问题。回顾汕优63选育的历程，我认为得益于天时、地利、人和。汕优63推广之初，恰逢改革开放之时，我国实行家庭联产承包责任制，极大地调动