



● 李泽炳/主编

Studies on the photoperiod sensitive genic male sterility in rice and its utilization in breeding

光敏感核不育水稻育性 转换机理与应用研究

湖北科学技术出版社



Studies on the photoperiod sensitive genic male sterility
in rice and its utilization in breeding

光敏感核不育水稻育性 转换机理与应用研究

● 李泽炳/主编



湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

光敏感核不育水稻育性转换机理与利用研究/李泽炳主编.

—武汉:湖北科学技术出版社,1995.11

ISBN 7—5352—1269—7

I. 光…

II. 李…

III. 水稻—不育性—光敏化—研究

IV. S511

光敏感核不育水稻育性转换机理与应用研究

① 李泽炳 主编

责任编辑:袁颖曾素

封面设计:秦滋宣

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:6812508

地址:武汉市武昌东亭路2号

邮编:430077

印刷:湖北省新华印刷厂印刷

邮编:430034

850×1168mm

32开

20.25印张

2插页

510千字

1995年10月第1版

1995年10月第1次印刷

印数:00001 3 000

定价:30.00元(精)

ISBN 7 5352 1269 7/S·124

本书如有印装质量问题可找承印厂更换



彩图 1 光敏核不育系的田间鉴定 (杨业华等提供)



彩图 2 粳型光敏核不育系31301 S的繁殖 (李泽炳等提供)

彩图 3 粳型光敏核不育系农垦58 S 育性转换的植株形态 (冯云庆等提供)

(自然长光照下抽穗, 雄性不育; 割茺再生稻株在自然短光照下抽穗, 雄性可育)



两系杂交制种
 品种: 鄂祥泰
 组合: N5088/19-1
 面积: 3.27亩
 亩产: 185.1公斤



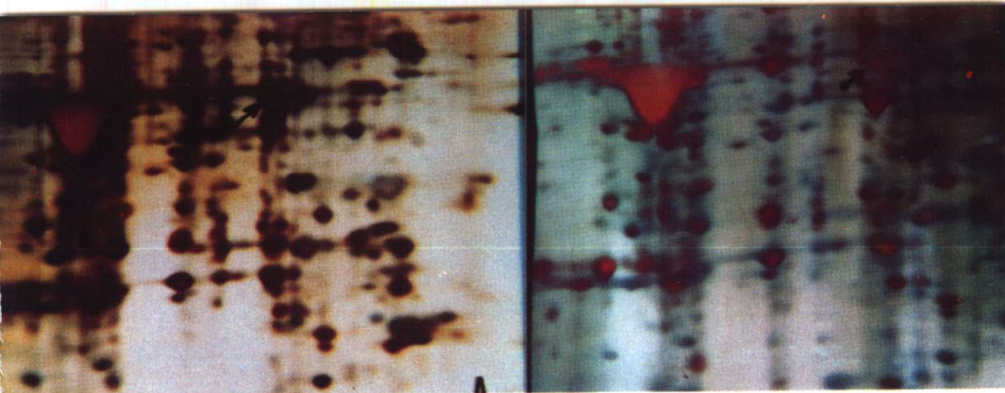
彩图 4 两系杂交梗稻N5088 S/R9
 的制种田 (冯云庆等提供)

彩图 5 人工气候室 (自然光照下)
 鉴定光敏核不育系的光温反
 应特性 (张自国等提供)

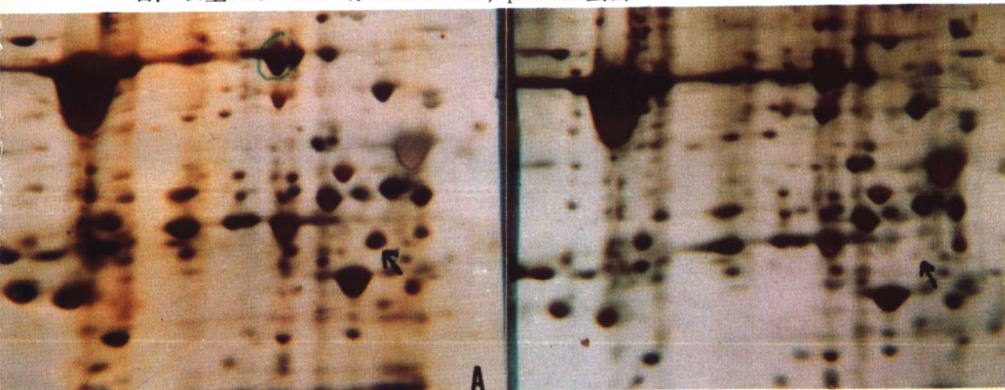
彩图 6 两系杂交梗稻31301 S/1514
 的示范田 (李泽炳等提供)



两系杂交梗稻示范田
 31301S/1514



彩图 7 农垦58S在二次枝梗至花粉母细胞形成阶段(10天)长、短日照处理下(MW35 kD, pI5.1)蛋白的差异(箭头所示)(白书农等, 1990)
左: 农垦58S-SD 无(MW35 kD, pI5.1)蛋白
右: 农垦58S-LD 有(MW35 kD, pI5.1)蛋白



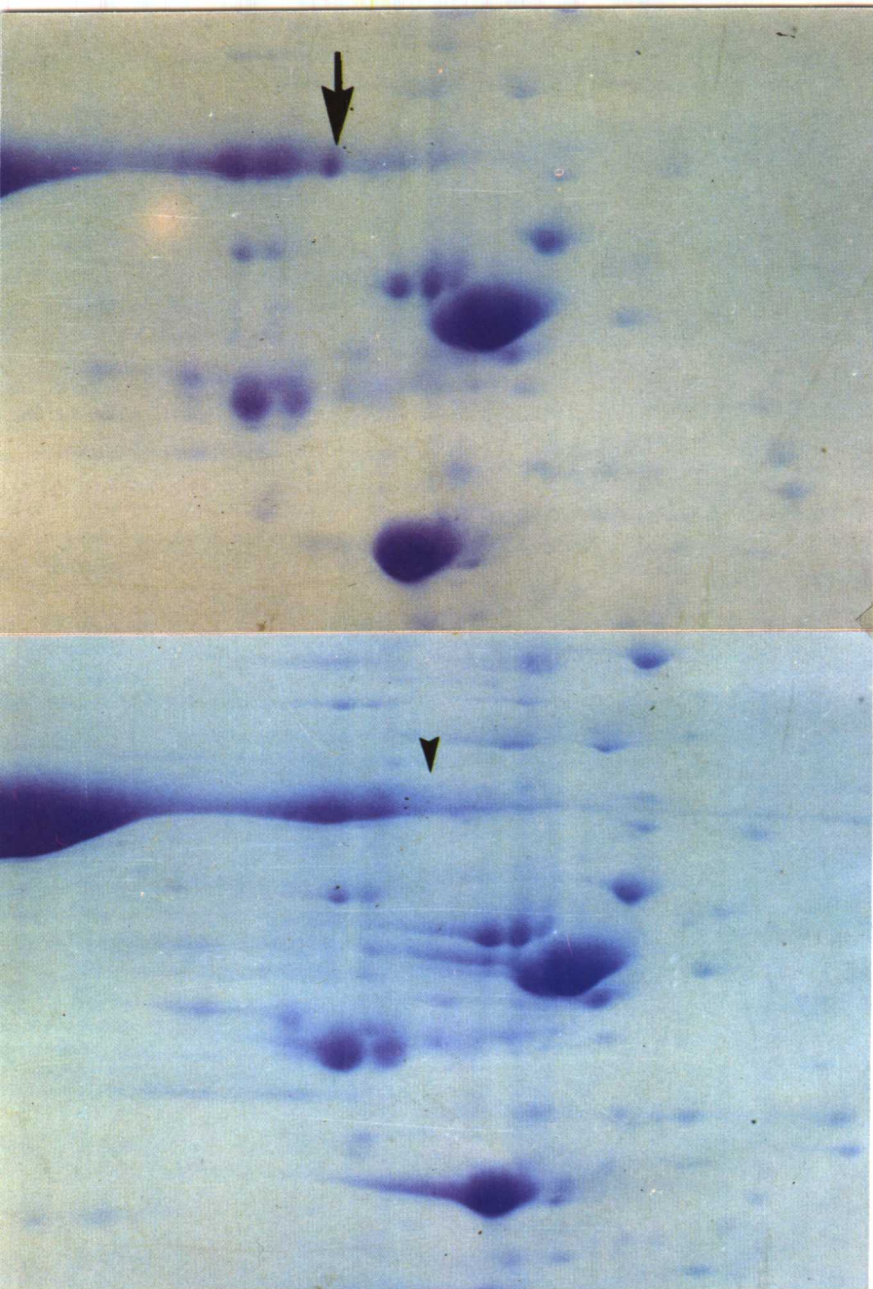
彩图 8 农垦58和农垦58S在幼苗及以后各期叶片中(MW60 kD, pI5.5)蛋白的差异(箭头所示)(白书农等, 1990)
左: 农垦58 无(MW60 kD, pI5.5)蛋白
右: 农垦58S 有(MW60 kD, pI5.5)蛋白

彩图 9 红光、远红光间断暗期对农垦58S育性调控的逆转效应(李合生提供)

(SD为10小时短光照; R为红光; FR为远红光; LD为14小时长光照)



SD R R/FR R/FR/R LD



彩图10 农垦58S花粉母细胞形成期叶片蛋白质双向电泳图谱局部，示蛋白质（MW59.6 kD, pI 5.9）的存在情况（毕学知等，1992）
→表示蛋白质点存在，>表示蛋白质点不存在，上为LD，下为SD

《当代科技重要著作·农业领域》
编委会委员名单

主 任:金善宝

副主任:王连铮 罗见龙 蔡盛林

委 员:(以姓氏笔画为序)

万宝瑞	王连铮	卢良恕	白富才
冯鼎复	李竞雄	陈春福	张 锋
林 葆	罗见龙	金善宝	郑丕留
赵文璞	黄达全	程绍迥	焦 彬
曾士迈	曾建飞	蔡盛林	戴景瑞

本书编委会

主 编

Chief Editor

副主编

Vice Editor

李泽炳 Li Zebing

金忠恒 Jin Zhongheng

卢兴桂 Lu Xinggui

朱英国 Zhu Yingguo

编写者

Eidtor

李泽炳 Li Zebing (第一章)

张自国 Zhang Ziguo (第二章)

肖翊华 Xiao Yihua (第三章)

靳德明 Jin Deming (第四章)

张端品 Zhang Duanpin (第五章)

张启发 Zhang Qifa (第六章)

冯云庆 Feng Yunqing (第七章)

卢兴桂 Lu Xinggui (第八章)

朱英国 Zhu Yingguo (第九章)

万经猛 Wan Jingmong (第十章)

汪发启 Wang Faqi (第十一章)

吴志敏 Wu Zhimin (第十二章)

张似松 Zhang Shisong

总 序

当前,世界上正在兴起一场新的科学技术革命,自然科学已经猛增至两千多门学科,直接或间接推动着生产迅速发展。而科学技术图书是总结、推广新的科学技术革命成果、传播自然科学技术知识、交流科技信息、培养科技人才、提高人民科技水平和文化素质、积累基本资料的重要媒介和工具。翻译国外先进科技著作,是引进国外新的科学技术革命成果和先进科学技术最廉价、受益面最大的根本措施。因此,组织各方面的力量,系统地出版好我国的科技重要图书,已经是刻不容缓的任务了。中国出版工作者协会科技出版工作委员会基于这种情况,在1986年召开的全国科技出版社社长、总编辑第四届年会上,决定酝酿组织《当代科技重要著作》丛书,由全国一百五十多家科技出版社协作出版。科技出版工作委员会根据第四届年会的决定,发函广泛征求国内科技学者、专家的意见,得到了热烈的支持和高度的评价。科技出版工作委员会为此事向国家有关部门写过报告,得到领导的重视和支持。国家科委在起草《2000年前科技图书出版规划》建议时,把这套丛书列为骨干系列书。

出版这套丛书,重点在于有计划及时地总结、推广国内专家的科学技术成果,全面、系统地引进国外科学技术,在于克服目前我国科技书籍出版中的盲目性,把力量用在刀刃上,使出版工作更有效地为促进我国科学技术事业发展服务,为四化建设服务。丛书按学科分成:生物技术、电子信息、航天、自动化、能源、激光、新材料、地质、煤炭、石油、冶金、机械、化工、建筑、水利电力、交通、铁路、邮电、轻工、纺织、农业、林业、医学、海洋科学、气象学、环境科学、国防科学、数学、力学、物理、化学、天文、地学、生物学、交叉科学、培训图书等36个领域,分批制定选题计划,用十年或更多一点时间把书出齐。

出版这套大而新的丛书,远非单靠我们科技出版社的同志所能完成。我们要依靠各个部门、各级领导,从确定出版方针、选择出书范围、宣传丛书意

义、动员社会力量、筹集出版基金,都需要他们的领导。没有他们的参与,丛书的出版就会偏离方向,就会半途而废。我们要依靠广大的科技工作者,特别是了解并一向热情支持科技出版工作的知名专家,不但要请他们写书、译书,还要请他们同我们一起来规划丛书选题,组织作者、译者队伍,审读校阅稿件、提高稿件质量。当然,我们科技出版社的同志,更应该兢兢业业,顽强拼搏,团结协作,无私奉献,高效工作,珍惜这一献身四化、为子孙后代造福的机会,在这套丛书的工作上,把我们的全部力量使出来。

日本著名的岩波书店出版的《岩波文库》至今已出版 4600 多种重要著作,对日本科学技术和社会作出了积极贡献。我们是社会主义国家,如果集举国的力量于出版一套科技丛书,一定能取得更加辉煌的成就。

中国出版工作者协会
科技出版工作委员会

1990 年 10 月

梁 序

光敏核不育水稻是已故农业科技工作者石明松同志于 1973 年在晚粳“农垦 58”中发现的一种新的水稻不育资源,它具有长光照下不育和短光照下可育的育性转换特性,为“两系法”利用水稻杂种优势提供了可能,从而受到国内外关注。湖北省科学技术委员会、湖北省农牧业厅于 1983 年组织有关科研单位、大专院校和农业生产部门的科技人员成立了“湖北省光敏核不育水稻研究协作组”,对这一重要资源开展协作研究。国家自然科学基金委员会从基础研究及应用基础研究两个方面出发,先后于 1984 年和 1988 年将“光敏核不育水稻研究”列为重点项目和重大项目予以支持。1986 年后,该项研究又陆续得到国家科技攻关计划和“863”高科技发展计划的资助。目前研究内容已涉及到生态学、生理学、遗传学、生物化学、育种学、栽培学、生物技术等各个领域,参加研究的人员遍及全国许多省、市。光敏核不育水稻研究已发展为基础研究与应用研究结合,常规技术与高技术相互渗透,多学科、多部门协作攻关的研究课题。

经广大科技人员近 20 个春秋的共同努力,光敏核不育水稻研究已取得了重要进展。在光敏核不育水稻农垦 58S 及其衍生系育性转换的光温条件和光温作用模式、光敏核不育性的遗传基础及主效基因的染色体定位、农垦 58S 光敏核不育性的生理生化特性,以及以农垦 58S 为不育基因供体转育为各种类型新光敏核不育系的育种学技术等方面,均取得了较好的研究结果。在这些研究结果的基础上,转入生产应用试验,已转育成 17 个经过技术鉴定的粳、

籼型光(温)敏核不育系。选育出一批具有一定优势的两系杂交组合,并开展了杂交稻制种、不育系繁殖和杂种生育特性及高产栽培技术等方面的研究工作。两系杂交稻已开始在生产中示范、试种和推广,为我国水稻杂种优势利用开拓了新领域。

农作物品种的性状表现既受本身遗传因素控制,又受环境条件影响,对一个其育性转换受自然界难控的光温条件影响的材料来说,研究工作就更加复杂。从目前光敏核不育水稻研究进展来看,有些问题已经取得了比较一致的结果。而在另一些问题上,结果并不一致或认识不尽相同,而且随着研究工作的深入和自然条件的变化,将会不断提出新的问题。因此,光敏核不育水稻的研究以及生产上应用,还需要全国各方面的通力合作。

自石明松同志 1981 年发表第一篇有关光敏核不育水稻的论文以来,全国各地水稻研究工作者已在国内外各类学术刊物上发表有关光敏核不育水稻研究论文 300 余篇,积累了大量资料。现在湖北省光敏核不育水稻研究协作组的部分科技工作者编写此书,是一项很有意义的工作。它有助于阶段性地总结过去近 20 年的研究成果,促进交流,开展讨论,提出问题,推动研究工作进一步深入。

我愿借此机会,向从事此项研究工作的科技工作者表示感谢,并预祝在今后的工作中取得更大进展,为我国科学技术的发展和农业增产作出新贡献。

国家自然科学基金委员会副主任

梁棟材

1992 年 12 月

泽 序

自石明松 1973 年从晚粳稻农垦 58 大田中发现雄性不育突变株以来,已经历了 20 个年头。由于它具有长日诱导下雄性不育、短日诱导下正常可育的育性转换特性,立即受到了省内有关部门的重视。为了集中力量摸清这一新种质资源的基本特性,在湖北省政府和农业部的关怀、支持下,由湖北省科学技术委员会、湖北省农牧业厅组织仙桃市核不育水稻研究中心、湖北省农业科学院、华中农业大学、武汉大学、华中师范大学、湖北农学院、荆州地区农科所、黄冈地区农科所、宜昌地区农科所等单位的有关科技人员,成立了“湖北省光敏感核不育水稻研究协作组”,在石明松研究工作的基础上开展协作研究。1987 年,为了密切研究与开发利用的联系,又成立了以张怀念副省长为首的“湖北省光敏感核不育水稻利用研究领导小组”,下设研究、制种、示范三个部分,组成试验研究、示范推广紧密结合的协作集体,拨出专项经费,加速了工作进展。与此同时,光敏核不育水稻也引起了全国同行的关注,并进一步得到了国家科学技术委员会、国家自然科学基金委员会等部门的重视和资助。1985 年后,试验材料已陆续为全国所引用,研究队伍日益扩大,同时各地也先后发掘出一些非农垦 58S 来源的核不育系。

在湖北省政府领导下,在各部門密切协作和广大科技人员共同努力下,光敏核不育水稻在研究、育种、示范、推广等方面都取得了重要进展。在光敏核不育水稻农垦 58S 及其衍生系育性转换的光、温条件,农垦 58S 光敏不育性的遗传基础和生理生化特性等方面都有了更深入的认识,并已转育成一批经过技术鉴定的粳、籼型

光(温)敏核不育系,配置出一批优势较强、抗性较好、米质较优的杂交组合,研究了两系杂交稻制种和不育系繁殖技术,探索了高产栽培技术措施。1987~1992年两系杂交稻示范面积累计达6000公顷,制种面积累计约480公顷,取得了初步成效,获得了湖北省科技进步特等奖。

在研究过程中,始终重视学术交流,由湖北省遗传学会、粮食作物学会、植物生理学会会同国家自然科学基金光敏核不育水稻项目领导小组,分别于1987年和1990年举行了两次全国性的专题学术讨论会,与国内有关专家一道充分交流,共同讨论,会后出版了论文集。自1981年石明松在《湖北农业科学》发表关于光敏核不育水稻的第一篇论文“晚粳自然两用系选育及应用初探”以来,各地学者已在国内外各类学术刊物上发表论文300余篇,积累了大量资料,有力地推动了研究工作的进展。

应该说,我们对光敏核不育水稻这一新种质资源的认识还不透彻,其奥秘尚未完全揭开,在生产应用上还没有充分的自由,而且随着研究工作的深入,还不断面临新的挑战,研究工作还有待进一步深入和提高。在此时刻,湖北科学技术出版社主持出版这本关于光敏核不育水稻的专著有着重要意义,有助于总结经验,加强交流,提出问题,以利再战,把研究工作推向前进。同时,本书的出版也是对为光敏核不育水稻的发现和作出突出贡献的石明松同志的最好悼念!

湖北省科学技术委员会副主任

谭裕民

1992年10月6日

前 言

石明松发现光敏核不育水稻农垦 58S 至今,已有近 20 个春秋。在湖北省和全国通力协作下,已从生态学、遗传学、植物生理及生物化学、育种学、栽培学、生物技术等各个领域开展了多学科、多部门的综合研究,取得了丰硕的成果和长足的进展;两系杂交粳稻在生产上的应用也初见成效。

湖北省长期从事光敏核不育水稻研究的部分科技人员在湖北科学技术出版社主持下,合作编著了《光敏核不育水稻育性转换机理与应用研究》。它较系统地总结了湖北省和全国光敏核不育水稻的研究成果和实践经验,是一本介绍光敏核不育水稻育性转换机理及生产应用相结合的、内容广泛的科技专著,对从事有关杂交水稻研究和教学的人员,综合大学生物系和农业院校的学生以及从事水稻生产的农业技术人员,都可用作参考。

光敏核不育水稻的研究尚待深入和发展,已经和不断发现的许多新问题尚待解决和验证。因此,本书各章编著者都遵循百家争鸣的方针,在阐述各自研究工作及其结果的同时,介绍了各种不同的学术见解,企望有助于进一步的学术交流。在引用材料时,尽可能标明原作者的姓名和论文发表的时间。

本书由李泽炳任主编,金忠恒、卢兴桂、朱英国任副主编。全书共分十二章,第一至第十二章的编著者分别为李泽炳、张自国、肖翊华、靳德明、张端品、张启发、冯云庆、卢兴桂、朱英国、万经猛、汪

发启、吴志敏和张似松。其中第三章第四节由李合生编著。为便于读者阅读和进行国际交流,书中编有中、英文对照目录,并在各章前附有中、英文内容提要。

在本书出版问世之际,我们感谢国家科委、国家计委、国家自然科学基金委员会、农业部通过各种渠道对光敏核不育水稻研究工作的支持,感谢湖北省政府及省科委、省农委、省农牧业厅的多方面支持和关怀,感谢国家自然科学基金委梁栋材副主任、湖北省科学技术委员会泽裕民副主任为本书作序,感谢湖北科学技术出版社鼓励并主持本书的编写工作以及为本书出版提供的各方面的帮助。

编 者

1992年12月于武昌