



中国种植业优质高产技术丛书

丛书主编 郭庆元 马世清 夏敬源
湖北科学技术出版社

水稻

黄发松 主编

种植业是国民经济的基础，种植业是农业的基础。种植业直接关系到以生存的粮食和各种食品、棉麻等纺织品，提供多种工业的原料，关系到整个农业和社会发展。所以，种植业又是人们生活改善和社会发展。我国是世界上种植业规模最大、种类最多的国家，水稻、小麦、棉花、油菜、花生等主要作物的产量居世界首位，玉米、大豆等也在前列。《中国种植业优质高产技术丛书》是根据2000年全国农业工作会议上提出的种植业重点推广技术的精神，由中国农业科学院相关研究所的专家执笔成书的。丛书作者均为学科领域的著名专家，他们有着长期的研究积累，熟知相关作物专业的生产发展和研究进展，且具有宏观决策和管理方面的丰富经验。丛书以科学、准确、通俗、实用的文字，较为详尽地介绍了主要作物优质、高产、高效的新品种、新技术。



中国种植业优质高产技术丛书

丛书主编 郭庆元 马世清 夏敬源

湖北科学技术出版社

水稻

黄发松 主编



图书在版编目(CIP)数据

水稻/黄发松编著. —武汉:湖北科学技术出版社, 2003. 1

(中国种植业优质高产技术丛书)

ISBN 7-5352-2909-3

I. 水… II. 黄… III. 水稻—栽培 IV. S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 000856 号

中国种植业优质高产技术丛书

水 稻

© 黄发松 编著

策 划:刘 玲 刘 虹

封面设计:戴 旻

责任编辑:刘 虹 毕小强

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:86782508

地 址:武汉市武昌黄鹤路 75 号

邮编:430077

印 刷:武汉第二印刷厂

邮编:430100

督 印:刘春尧

850mm × 1168mm 32 开 7.125 印张

170 千字

2003 年 2 月第 1 版

2003 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-5352-2909-3/S·324

定价:14.00 元

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

《中国种植业优质高产技术丛书》编委会

主	编	郭庆元	马世清	夏敬源
编	委	王崇义	马世清	卢振辉
		李云昌	汪若海	沈兆敏
		吴景锋	赵广才	夏敬源
		郭庆元	廖伯寿	黄发松
		李新海	程启坤	喻树迅

序

农业是国民经济的基础，种植业是农业的基础。种植业直接生产人们赖以生存的粮食和各种食品、棉麻等工业原材料，关系到整个农业和国民经济的发展。所以，种植业又是人们生活改善和社会发展的基础。我国是世界上种植业规模最大、种类最多的国家，水稻、小麦、棉花、油菜、花生等主要作物的产量居世界首位，玉米、大豆等也在前列。近 20 年来，我国种植业有很大的发展，单位面积产量有较大幅度增长，总量增加较多。从 1980 年到 2000 年，我国粮食作物在播种面积略有缩减的情况下，总产增加 44.2%；棉花播种面积减少 18%，总产增加 63.2%；油料作物播种面积将近增加 1 倍，总产增加 2.84 倍。种植业的发展，主要作物产量的大幅度增加，带动了养殖业和加工业的发展，为人民生活水平的提高，为我国农村经济及整个国民经济的发展，为社会的稳定发挥了重要作用。

我国种植业的迅速发展，得益于改革开放，得益于党和政府的正确指导方针，更是全国农民、农村工作者和农业技术人员辛勤劳动的结果，也是推广农业科学技术的结果。同时，我们还应看到，尽管经过十几年的发展，我国几种主要农产品人均产量已经达到或接近世界先进水平，可以做到供需基本平衡、年末略有盈余，但是还有一些重要农产品的总量不足，人均产量、消费量大大低于世界的平均数，比发达国家低得更多，如高蛋白、高油分的大豆及其他油料作物产品。由于一些产品总量不足，不能满

足人们生活水平提高的需要,导致近几年进口量急剧增加;另外,以家庭承包经营为主的种植业生产规模较小,抗灾能力较弱,推广普及科学技术的难度较大,加上经营、销售环节的一些问题,造成一些产品质量较差,生产成本较高,有一些产品的质量、价格在国内外市场上竞争力不强。这是我国加入世界贸易组织后种植业面临的挑战。迎接挑战对策之一,是加强科学研究,加大科学技术推广的应用力度,调整种植业和农业生产结构,使粮、棉、油、果、蔬、茶等主要产品实现优质、高产、高效,并保持一定的增长率,以满足人民生活的需要,促进经济社会的稳定发展,实现经济效益、社会效益和生态效益的统一。

由湖北科学技术出版社策划出版的《中国种植业优质高产技术丛书》,是根据2000年全国农业工作会议上提出的种植业重点推广技术的精神,由中国农业科学院相关研究所的专家执笔成书的。丛书作者均为学科领域的著名专家,他们有着长期的研究积累,熟知相关作物专业的生产发展和研究进展,且具有宏观决策和管理方面的丰富经验。奉献给读者的这套丛书,是作者们长期主持有关领域全国研究工作辛勤劳动的结晶,是我国主要作物相关学科近期研究成果的汇集。丛书以科学、准确、通俗、实用的文字,较为详尽地介绍了主要作物优质、高产、高效的新品种、新技术。丛书还介绍了一些基础知识,主要作物的国内外生产概况,国际贸易和发展对策。希望这套书的出版能使广大农民、农业技术人员、农业院校学生以及农村各级领导从中获益,为我国农业结构调整、农民增收和农村经济发展做出贡献。

陈耀邦

2002年8月

目 录

序.....	1
第一章 概述.....	1
第一节 水稻生产的历史回顾.....	1
第二节 近 20 年来我国水稻育种的主要进展	5
第三节 国内外大米需求趋势及市场预测	15
第四节 食用优质米发展的方向及存在的问题	21
第五节 食用优质稻米的品种区划	26
第二章 食用优质稻米的标准	31
第一节 国外稻米质量等级标准	31
第二节 我国稻米质量等级标准	40
第三章 食用优质稻的种质资源及其利用	49
第一节 食用优质稻米的品质	49
第二节 食用稻米的种质资源及利用	50
第四章 优质稻米主要性状的遗传	53
第一节 外观品质的遗传	53
第二节 食用优质稻米蒸煮食味品质的遗传	55
第五章 食用优质稻米的品种选育	59
第一节 食用优质稻的育种目标	60
第二节 食用优质稻的育种方法	61
第六章 食用优质稻米品种良种繁育	66

第七章 “九五”以来食用优质稻米新品种及其栽培技术	69
第一节 长江中下游早籼新品种	69
第二节 长江中下游中、晚籼新品种	92
第三节 华南早、晚籼新品种	126
第四节 西南籼、粳稻新品种	154
第五节 南方粳稻新品种	159
第六节 北方粳稻新品种	164
第七节 优质三系不育系	192
第八章 食用优质稻配套栽培技术	196
第一节 影响米粒灌浆结实及米质的因素	196
第二节 优质稻米的保优栽培技术	202
第九章 水稻直播技术的推广与应用	208
第一节 水稻直播技术推广与应用的意义	208
第二节 水稻直播技术的主要内容	210
第三节 水稻直播技术的推广适应范围	214
第四节 现代直播技术的特点	214
参考文献	216
后记	218

第一章 概 述

第一节 水稻生产的历史回顾

一、国内外水稻生产情况

全球稻米生产和消费的主要地区是亚洲，占世界总量的 91%，其次是南美洲占 3.2%，非洲占 2.9%，北美洲占 1.4%，中美洲、欧洲和大洋洲合计仅占 2.5%。1998 年，世界出口大米泰国居首（550 万吨）、越南第二（350 万吨）、美国第三（270 万吨）、印度和巴基斯坦同居第四（170 万吨）、中国居第六（150 万吨）。泰国和越南人均耕地比我国多，泰国的优质稻米在国际市场上已享有信誉，越南发展中档优质大米出口进展很快。

水稻生产量居世界前十位的国家依次是：中国、印度、印度尼西亚、孟加拉国、越南、泰国、缅甸、巴西、日本、菲律宾，上述除巴西外均为亚洲国家。全球约有一半以上的人口以稻米为基本粮食。

稻米是我国人民的主要粮食之一。建国以来，我国粮食生产取得了举世瞩目的成就，以占世界 7% 的耕地面积养活了占世界 22% 的人口，堪称一大奇迹。我国水稻播种面积半个世纪以来一直占谷物种植面积的 26.6%，稻谷总产量占粮食作物总产量的 43.6%（最高时期），保证了 60% 以上人口的生活和生产的需

要。中国历史在某种意义上可以说是中国人为了粮食、为了生存而努力的奋斗史,经过几千年的不懈努力,中国人终于在 20 世纪 80 年代解决了温饱问题。新中国成立以来,政府为了解决众多人口吃饭问题,在水稻科研和生产上都把提高单产和总产放在首位。直到 1985 年初,农业部部长何康在长沙召开的全国优质稻米生产座谈会上讲:“这次会议是我部从过去偏重于抓农产品数量向数量、质量同时抓而召开的第一次会议。从当年起,也就是“七五”期间,全国水稻育种目标应把优质放在首位。”5 年过去后,从“八五”直到现在,科技主管部门仍以高产育种作为投资重点。17 年来,优质稻米育种只有缓慢的进展。

随着人们生活水平的提高,粮食消费结构起了变化,粮食的直接消费量呈下降趋势。据有关方面统计,1990 年农村人口粮食人均每年消费量为 262.6 千克,城镇人口人均年消费量为 130.7 千克,而到了 1996 年,农村人口年均消费量为 256.2 千克,城镇人口年均消费量为 94.68 千克。与此同时,人们对稻米品质的要求也越来越高,从 1985 年农业部第一次优质稻米生产座谈会到现在 17 年来,优质稻米育种不尽人意,原因是多方面的,国家投入太少是重要因素,缺乏市场意识也是难以调整育种目标的原因,优质稻米育种滞后于市场需求。目前,我国稻米生产上存在优质不高产,高产不优质,以及优质不抗病虫,加之优质不能优价,出现优质稻米品种也难以推广的现象。

二、我国水稻播种面积及单产总产的变化

1949~2000 年,我国水稻生产从播种面积、单产及总产量都发生了巨大变化,面对加入 WTO 后激烈的市场竞争,优质稻米的开发和利用已变得至关重要。

50 年来,在不同时期水稻播种面积经历了增减起伏:1949~2000 年,我国水稻播种面积增长了近 30%,增加年份为

1949~1956、1962~1976、1988~1990；缩减年份为1957~1961、1977~1988、1998~2001。1976年是我国水稻播种面积达历史最高的一年，为54 326万亩。从1978~1979年开始，部分省市出现了第一次卖粮难的问题；1983~1984年出现了第二次卖粮难；1990年出现了第三次卖粮难。由于1995~1997年水稻的连年丰收，1998年以后播种面积连年调减，总产有所下降。但自1996以来，我国出现了第四次卖粮难，而且持续时间较长，稻米销售一直不畅。由于我国粮食市场维持自我平衡的能力较差，一般出现连续两年的丰收后就会出现卖难，而连续两年出现减产，就会出现买粮难。近年来，农用生产资料价格未变而粮价下调，种稻经济效益低下，特别是双季早粳更没有效益。随着种植业结构的调整，水稻种植面积将会继续下降。

科学技术的进步和生产条件的改善，使粮食单产呈不断增产趋势，水稻单产从1949年的126千克增加到1990的373千克，2000年418.5千克（表1-1）。

表 1-1 1949~2000 年我国水稻播种面积、单位面积产量和总产量

面积：万亩，单产：千克/亩，总产：万吨

年份	播种面积	单产	总产量	年份	播种面积	单产	总产量
1949	38 562.8	126.0	4 864.4	1975	53 592.6	234.5	12 556.6
1950	39 223.8	140.5	5 510.0	1976	54 326.0	231.5	12 580.5
1951	40 399.8	149.5	6 055.2	1977	53 289.0	241.0	12 856.0
1952	42 573.3	160.5	6 842.6	1978	51 631.3	265.0	13 692.5
1953	42 481.7	167.5	7 127.1	1979	50 809.0	283.0	14 375.0
1954	43 082.7	164.0	7 085.1	1980	50 633.0	275.0	13 926.0
1955	43 760.1	178.0	7 802.4	1981	49 942.0	288.0	14 395.5
1956	49 967.7	165.0	8 247.9	1982	49 584.2	325.0	16 124.5
1957	48 361.7	179.0	8 677.3	1983	49 704.5	339.5	16 886.5
1958	47 872.6	169.0	8 084.7	1984	49 767.6	358.0	17 825.5

续表

年份	播种面积	单产	总产量	年份	播种面积	单产	总产量
1959	43 551.3	159.5	6 936.4	1985	48 105.1	350.0	16 856.9
1960	44 410.8	134.5	5 972.8	1986	48 399.2	356.0	17 222.4
1961	39 413.9	136.0	5 364.2	1987	48 289.2	361.0	17 441.6
1962	40 401.8	156.0	6 298.6	1988	47 981.2	357.0	17 122.7
1963	41 572.5	177.5	7 376.5	1989	49 050.7	357.0	17 122.7
1964	44 409.6	187.0	8 300.2	1990	49 596.7	373.0	18 301.5
1965	44 737.0	196.0	8 771.9	1991	48 885	383.3	18 735
1966	45 793.0	235.5	9 538.7	1992	48 135	386.9	18 622
1967	45 654.3	205.0	9 368.5	1993	45 540	376.9	17 770
1968	44 840.4	211.0	9 453.0	1994	45 255	388.7	17 593
1969	45 648.0	207.5	9 475.1	1995	46 110	401.7	18 523
1970	48 333.2	226.5	10 955.4	1996	47 115	414.1	19 510
1971	52 377.4	220.0	11 520.5	1997	47 655	421.3	20 074
1972	52 731.8	215.0	11 335.2	1998	46 821	424.4	19 871.2
1973	52 634.6	231.5	12 174.2	1999	46 820.97	423.0	19 849
1974	53 267.8	232.5	12 391.7	2000	44 900	418.5	18 790
				2001※	42 900	418	17 825

※2001 年数据为预计，最后以公布的数据为准。

单产由 1949 年的 126 千克增长到 1999 年的 424.4 千克，增长了 3.37 倍。1966~1978 年，水稻单产大幅度提高，矮秆品种的大面积推广应用起到了显著作用，1979 年以后，三系杂交稻的推广发挥了增产潜力。建国 50 多年来，单产增长了 3 倍多，年总产量由 1949 年的 4 864.4 万吨增加到 1997 的 20 074 万吨，增长了 4.12 倍，其中，播种面积增长所起的作用占 10%，单产增加所起的作用占 90%，由此充分说明了新品种和栽培技术对我国水稻生产做出了重大贡献。

第二节 近 20 年来我国水稻育种的主要进展

近 20 年来,实际上是从“六五”到“九五”的四个五年计划期间,我国水稻高产育种取得了一定进展,但未取得类似矮化育种、籼型三系杂交稻优势利用这类重大突破性进展。品质育种进展缓慢,抗性育种成效甚少。栽培科研成果显著,推广速度快,覆盖面积大。

一、建国以来水稻育种工作的回顾

建国以来,我国的水稻育种和良种应用经历了四个发展阶段,两次重大变革。两次变革是矮化育种和籼型三系杂交稻优势利用(表 1-2)。

表 1-2 我国水稻育种和良种应用经历的四个阶段

阶段	年代	品种特点	主要内容及代表品种	增产幅度 (%)
第一阶段	20 世纪 40 年代末到 50 年代初	地方品种的征集和选育	全国各地大规模搜集地方农家品种达 4 万多份 评选出以南特号为代表的 160 多个地方良种在大面积生产上推广应用 在全国推广面积在 100 万亩以上的品种 23 个 每亩单产由 1949 年的 126 千克提高到 1957 年的 179 千克	比原高秆品种增产 10% 左右

续表

阶段	年代	品种特点	主要内容及代表品种	增产幅度 (%)
第二阶段	20 世纪 50 年代末到 70 年代初	水稻矮化育种	1. 以矮秆水稻为育种目标, 1956 年广东省潮阳县洪春利、洪群英从高秆品种南特 16 号中选出矮秆变异株矮脚南特号 2. 1959 年广东农科院黄耀祥等用矮子占与高秆品种广场 13 号杂交育成“广场矮”并大面积推广应用 3. 台湾省台中区农业改良场洪秋增等用低脚乌尖与菜园种杂交于 1956 年育成台中在来 1 号, 1960 年进入区试并引种至东南亚 4. 1966 年国际水稻研究所利用低脚乌尖与皮泰杂交育成第一个矮秆品种 IR8	比高秆品种增产 15% ~ 30%, 每亩单产由 1957 年的 179.5 千克, 提高到 1979 年的 283 千克, 高产区达 500 千克
第三阶段	20 世纪 70 年代中期到现在	杂交水稻优势的兴起	1964 年湖南安江农校袁隆平先生创始杂交稻研究 1970 年该校李必湖等在海南三亚发现花粉败育的普通野生稻 1973 年籼型三系杂交稻配套 1976 年开始推广 200 万亩, 1983 年达 1 亿亩, 1990 年达 2.4 亿亩 在此期间常规稻育种有进一步发展, 提供了一批抗病高产良种	杂交稻比一般常规稻增产 15% ~ 20%

续表

阶段	年代	品种特点	主要内容及代表品种	增产幅度 (%)
第四阶段	20 世纪 80 年代初到现在	高产、多抗、优质综合目标育种	开展多学科协作攻关 育种水平有明显提高,丰产性、抗病性、米质等综合性状有较大提高 全国水稻单产上了 5 吨/公顷台阶, 水稻杂种优势利用从 1973 年石明松发现光敏雄性核不育材料后开始 了两系杂交稻的研究	这一阶段育成的品种和组合比原来的品种增产 5%~10%

水稻的矮化育种由我国最先提出,矮脚南特、广场矮、台中在来 1 号等三个矮秆稻种的育成标志着我国矮化育种进入了新纪元。三系杂交稻优势利用的兴起,是继矮化育种以来的重大变革和突破。这两次变革对我国水稻的科研和生产具有划时代意义,不仅对水稻的大面积大幅度持续增产做出了特殊贡献,而且还带动了相关学科与行业的发展。这两次变革不仅对中国而且对世界的水稻育种目标方向的改变都起到了重要作用。

二、近 20 年来我国水稻育种工作的主要进展

近 20 年来,也就是“六五”以来,我国育种和栽培取得的主要进展是:国家水稻育种攻关,“六五”期间共育成 95 个品种(组合),“七五”期间育成 65 个品种(组合),“八五”期间育成 81 个品种(组合),“九五”期间育成了一批品种(组合)。

1990~2001年全国品种审定委员会共计审定了157个品种(组合)。

常规籼稻52个：粤香占、嘉早935、中组1号、山溪占11、鄂糯7号、特籼占13、中优早5号、中早1号、中丝2号、闽岩糯、特三矮2号、湘早籼7号、中育1号、珍桂矮1号、闽科早22、中86-44、中156、浙733、鄂荆糯6号、余赤231-8、湘早籼3号、青华矮6号、晚华矮1号、浙852、辐8-1、泸红早1号、湘早籼1号、119、扬稻2号、浙辐802、73-07、双桂1号、桂朝2号、竹系26、二白矮、广二104、二青矮、红梅早、二九青、青秆黄、先锋1号、包选2号、包肽矮、红410、南京11、中秆早、湘矮早9号、扬稻6号、舟903、嘉优948、特籼占25、越糯3号(绍95—51)。

杂交籼稻52个：川丰2号(原名冈优364)、D优68、Ⅱ优162、优优8821、优优128、Ⅱ优128、K优17、K优5号、K优404、优Ⅰ66、优优89、Ⅱ优838、Ⅱ优92、威优402、特优18、新优赣22、汕优77、K优402、冈优22、汕优多系1号、协优57、威优77、特优63、汕优36辐、博优64、汕优10、协优46、汕优64、D优63、威优35、汕优63、汕优桂33、汕优2号、威优6号、Ⅱ优725、Ⅱ优501、菲优多系1号、冈优725、K优77、D优13、D优多1、K优047、特优70、Ⅱ优明86、特优多系1号、协优963、中9优838、优优122、华优86、中优223、华优桂99、协优1429。

常规粳稻43个：武运粳7号、津星1号、富源4号、九稻22、九稻23、辽盐9号、辽盐糯10号、中农稻1号、垦育12、超产1号、辽粳294、镇稻6号、连粳2号、宝农12、豫粳6号、中作93、辽盐283、藤747、春江糯、泗稻9号、金珠1号、长白9号、京花101、绍糯86、津稻1187、祥湖25、秀水04、中百4号、京越1号、合江23、藤系138、辽盐2号、紫金糯、

鄂晚 5 号、鄂宜 105、矮粳 23、农虎 6 号、津原 101、延粳 23、保丰 2 号、雨田 7 号、京稻 21、浙农大 454。

三系杂交粳稻 6 个：9 优 418（原名 9A/418）、秀优 57、黎优 57、3 优 18、辽优 4481、辽优 3418。

两系杂交稻 4 个：两优培九、70 优 9、培杂双七、培杂茂三。

这些品种在生产上的大面积推广应用，对我国粮食增产发挥了重要作用。

三、三系杂种优势的研究与应用

三系杂交稻的研究与应用现状：籼三系杂交稻 1973 年配套，1976 年开始推广，1983 年全国播种面积突破了 1 亿亩，1984～1989 年 6 年间达到了 2 亿亩，1991 年为鼎盛时期，全国播种面积达 2.6 亿亩。

籼三系自配套以来经历了三次更新：

第一次更新是 1976～1980 年。不育系为二九南、二九矮 4 号、珍汕 97、V20、V41 等；恢复系为 2 号、3 号、6 号；配制组合 10 多个；种植面积 700 多万亩。1981 年以后不育系以珍汕 97A、V20A 为主；恢复系以 IR24、IR6 为主。

第二次更新是 20 世纪 80 年代中期。1982 年福建三明市农科所育成明恢 63 恢复系，配成的汕优 63 适应性广、抗性好，1984 年试种，1985 年达 585 万亩，1986 年达 3 855 万亩，1990 年前后达到 1 亿亩以上，占据了杂交稻的半壁江山。直到 2000 年，汕优 63 全国播种面积仍有 1 738 万亩，居全国所有品种（组合）之首。

第三次更新是 20 世纪 80 年代后期至 90 年代初期。为多类型、多熟期、多抗性组合配套阶段。长江流域双季早籼育成的主要组合为 V 优 48—2、V 优 1126、V 优 402、V 优 35 等有一定