



无公害种植新技术丛书

水稻



无公害高效栽培技术

SHUIDAO WUGONGHAI GAOXIAOZAIPEI JISHU

朱旭东 黄 璜 主 编
赵 菊 余培玉 副主编



水稻

无公害高效栽培技术

SHUIDAO WUGONGHAI GAOXIAOZAIPEI JISHU



湖南科学技术出版社
Hunan Science & Technology Press

图书在版编目 (C I P) 数据

水稻无公害高效栽培技术 / 朱旭东, 黄璜主编. 赵菊, 余培玉副主编.

—长沙: 湖南科学技术出版社, 2010. 5

(无公害种植新技术丛书)

ISBN 978-7-5357-6247-4

I. ①水… II. ①朱… ②黄… III. ①水稻—栽培—无污染技术 IV. ①S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 098166 号

无公害种植新技术丛书

水稻无公害高效栽培技术

主 编: 朱旭东 黄 璜

副 主 编: 赵 菊 余培玉

责任编辑: 彭少富 欧阳建文

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731 - 84375808

印 刷: 湖南航天长字印刷有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市河西望城坡航天大院

邮 编: 410205

出版日期: 2010 年 6 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/32

印 张: 3.5

字 数: 73600

书 号: ISBN 978-7-5357-6247-4

定 价: 8.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

目 录

第一章 概述	(1)
一、水稻生产的重要性	(1)
二、水稻生产概况	(2)
三、我国水稻生产的成就及稻作科学的发展	(4)
第二章 品种介绍	(8)
第一节 早稻品种	(8)
一、常规早稻品种	(8)
二、杂交早稻品种	(10)
第二节 杂交中稻品种	(13)
第三节 晚稻品种	(17)
一、常规晚稻品种	(17)
二、杂交晚稻品种	(19)
第三章 浸种育秧	(25)
第一节 浸种催芽	(25)
一、早稻浸种催芽	(25)
二、晚稻浸种催芽	(30)
三、陈种和质量较差种子的催芽法	(31)
四、异常现象的处理	(32)
第二节 培育壮秧	(33)
一、播种期	(33)
二、播种量	(34)
三、秧龄	(34)

四、秧田管理	(34)
第四章 无公害水稻生产技术	(36)
第一节 无公害水稻生产概述	(36)
一、产地自然生态环境条件	(37)
二、组合(品种)要求	(39)
三、培育壮秧	(40)
四、大田管理	(40)
第二节 稻鸭共作高产高效技术	(45)
一、稻鸭共作的意义	(46)
二、稻鸭共作的概念	(46)
三、稻鸭共作的经济效益	(46)
四、稻鸭共作技术	(47)
第三节 水稻强化栽培	(55)
一、水稻强化栽培的优点	(56)
二、水稻强化栽培技术	(57)
第五章 水稻抛秧栽培技术	(61)
第一节 水稻软盘抛秧的优点及特性	(61)
一、抛秧栽培的优点	(61)
二、抛秧栽培的生育特点	(62)
第二节 早稻软盘抛秧栽培技术	(63)
一、品种选择及种子准备	(63)
二、苗床准备	(64)
三、备盘	(64)
四、营养土	(64)
五、秧盘摆放	(65)
六、播种	(65)
七、苗期管理	(66)

八、抛秧技术	(67)
九、田间管理	(67)
第三节 晚稻软盘抛秧栽培技术	(73)
第四节 水稻无盘抛秧技术	(75)
一、无盘育秧的优点	(75)
二、早育无盘抛秧技术	(77)
第六章 水稻直播栽培技术	(80)
第一节 水稻直播的优缺点	(81)
一、直播栽培的优点	(81)
二、直播栽培的缺点	(82)
第二节 水稻直播栽培主要技术	(83)
一、品种选择	(83)
二、确定适宜的播种期和播种量	(83)
三、精细整地	(85)
四、播种	(85)
五、科学管水	(86)
六、合理施肥	(86)
七、病虫害防治	(87)
第七章 水稻免耕栽培技术	(88)
第一节 免耕的优缺点	(88)
一、免耕的优点	(88)
二、免耕的缺点	(90)
第二节 水稻免耕直播技术	(90)
一、水稻免耕直播的主要特性	(90)
二、栽培技术	(92)
第三节 水稻免耕抛秧栽培	(95)
一、基本要求	(95)

二、技术要点	(95)
三、注意事项	(97)
第四节 免耕插秧栽培技术	(97)
参考文献	(99)

第一章 概 述

一、水稻生产的重要性

水稻是世界最重要的粮食高产作物之一，世界各大洲都种植有水稻，稻米是全球近一半人口赖以生存的基本食粮。水稻在中国是最早栽培的重要农作物之一，同时也是中国第一大粮食作物。中国是世界上稻作历史最悠久和稻种资源极其丰富的国家，栽培地域辽阔，是世界栽培稻的起源地之一。全球年种植水稻面积约占谷物种植总面积的 23%，年产稻米约占谷物总产量的 29%，产量仅次于玉米、小麦。中国水稻的总产量居世界各国首位，约占世界上稻谷总产量的 37%。水稻播种面积占中国粮食播种面积的 1/3，占全国粮食总产量的 45%，每亩（1 亩 $\approx$ 667 米²，下同）产量为 423.3 千克，比全球每亩平均产量的 256.7 千克高 65%。在谷类作物中，稻米所含有的粗纤维最少，各种营养成分的可消化率和吸收率均较高。全国约有半数以上的人口以稻米为主要食粮，其生产的丰歉同国计民生息息相关。

水稻生产在中国农业生产以及国民经济中都占有十分重要的地位。当今世界人口持续增长，耕地不断减少。同时随着人们生活水平的提高，对水稻品质的要求也越来越高。世界粮食面临着数量日益短缺、质量要求越来越高的严峻挑战。因此切实抓好水稻生产，特别是高效优质低成本无公害的水稻生产，无论从当前利益还是从长远利益，对促进国民经济的发展，改

变粮食增长方式，提高人民生活水平都具有重大意义。

二、水稻生产概况

水稻是一种高产、稳产作物，抗逆性强，适应性广，在我国分布极广，跨越热带、亚热带、暖温带、中温带、寒温带 5 个气候带，南自北纬 $18^{\circ}9'$ 的海南岛南端的崖县和西沙群岛，北至北纬 $53^{\circ}29'$ 的黑龙江最北部的漠河，东自台湾省，西至新疆维吾尔自治区，都有水稻种植。

自 1950 年以来，世界水稻生产发展迅速，1992 年世界水稻播种面积为 22.07 亿亩，比 1950 年的 19.55 亿亩增加了 42.8%，而单产则由每亩 105.3 千克增加到 238.2 千克，提高了 126.1%；总产量由 1.632 亿吨增加到 5.255 亿吨，提高了 222.0%。到 20 世纪 60 年代后期，世界水稻播种面积增加速度减慢，但由于优良品种（组合）和先进栽培技术的推广，单产迅速提高，总产量仍得到大幅度提高。据分析，1960~1990 年 30 年间，水稻播种面积扩大对总产的提高贡献率只占了 19.22%，而单产提高的贡献率达到 80.78%。

半个多世纪以来，中国水稻生产得到了极大发展，取得了巨大的成就，为解决我国日益增长的人口对粮食的需求提供了重要保障。水稻种植面积由 1949 年的 3.86 亿亩增加到 2006 年的 4.39 亿亩，总产量由 1949 年的 0.49 亿吨增加到 2006 年的 1.82571 亿吨，亩产由 1949 年的 126 千克增加到 2006 年的 415.5 千克。然而，稻谷总产量由 1983 年的 1.69 亿吨增加到 1997 年的历史最高纪录 2.01 亿吨后，1998 年开始呈明显下降趋势；水稻播种面积基本呈连年下降趋势，1983 年为 4.97 亿亩，到 2006 年缩减为 4.39 亿亩；而稻谷亩产在 1998 年达到 424 千克的历史最高水平后，近年有所下降。尽管 2004 年以

来国家出台了一系列惠农政策，水稻的种植面积和产量都有所回升，但与最高年份差距仍然明显。水稻作为关乎国计民生的粮食作物，如何保证水稻生产的稳定性，是目前面临的重要挑战。一方面应该采取包括政策支持在内的各种有效措施，确保水稻的种植面积，另一方面要通过各种技术手段进一步提高单位面积产量，以实现水稻的高产稳产。

过去相当长的一段时期，水稻生产片面追求数量的增长，大量使用农药、化肥和除草剂，严重污染了农业环境。而对关系到水稻可持续发展的高效益、低成本、无公害栽培等方面技术的研究和推广则重视不够。近年来，国家出台的一系列政策，对推动高效益、低成本、无公害农产品的生产起到了极其重要的作用。2001年5月农业部在全国范围内创建了100个无公害农产品（种植业）生产示范基地县；2003年农业部在《关于上半年农业和农村经济形势及下半年工作意见》中提出重点在优势产区推广优质水稻品种；2004年1月14日，《农业部关于贯彻〈中共中央、国务院关于促进农民增收收入若干政策的意见〉的意见》中提出：实施优质粮食产业工程，重点建设以小麦、水稻、玉米、大豆为主的9大优质粮食产业带和优质专用粮食基地，要在优势产区重点推广50个水稻等粮食作物的高产优质新品种；2004年1月14日农业部同时还在《关于恢复发展粮食生产的意见》中指出要重点推广水稻抛秧、早育稀植、免耕抛秧和稻鸭共育等轻型无公害水稻栽培技术；2005年2月7日《关于2005年发展粮食生产的意见》指出水稻以发展优质稻为重点，扩大杂交稻和超级稻种植，长江中下游和华南适宜区应继续恢复“双季稻”生产，东北地区在保护生态环境的前提下，水源条件好的地方可增加优质粳稻生产；2005年12月28日杜青林部长在全国农业工作会议上的讲话——《大力发展

现代农业扎实推进社会主义新农村建设》中指出重点推广水稻免耕插秧等 10 项增产增效技术。

正是由于国家出台了一系列的政策，目前，我国高效益、低成本、无公害栽培的水稻生产已有了较大的发展。2004 年，天津市首次进行 2 万亩无公害水稻基地的认定；从 2005 年开始，黑龙江八五七农场被列入全国农垦第二批无公害农产品质量追溯系统试点单位；2008 年，拥有 38 万亩水田的八五七农场，已有 20 万亩水稻取得了国家绿色食品认证；2006 年，沈阳市新城子区大面积推广无公害水稻生产，全区水稻的无公害率大大提高，获得绿色食品认证的水稻品种已达到 11 个。目前，全区已有 16 万亩水稻全部实行了标准化无公害生产。浙江省 2006 年提出继续大力推广应用水稻抛秧、直播、早育秧、免耕直播等轻型栽培技术和水稻强化栽培、稻鸭共育等高产高效新技术，实施农药减量控害工程，大力推广水稻病虫害综合防治和测土配方施肥等无公害生产技术，2010 年全省稻谷品质基本达到无公害标准；2008 年，江苏淮安稻米获无公害认证面积达 267 万亩，为江苏省第一大无公害稻米生产基地。近几年全国各省市都把无公害水稻生产放到了重要的地位，无公害水稻生产发展迅速，截止到 2008 年我国无公害、绿色、有机农产品稳步发展，“三品”大米生产面积分别达到 5000 万亩、3000 万亩、50 万亩，无公害大米认证品牌近 500 个。

三、我国水稻生产的成就及稻作科学的发展

新中国成立后，作物栽培作为一门新的现代应用科学，成为农业科研和农业教学的重要内容，水稻栽培科学从此得到迅速发展。我国广大的水稻科技工作者、专家、学者与高产栽培劳模及广大的生产者紧密合作，采取理论与高产实践紧密

结合的方法，通过总结实践经验，进行大量科研攻关，探索高产栽培理论，并以高产栽培理论研究成果为先导，提出了许多适用的栽培新技术，经几代人的努力，迄今已形成了一整套具有中国特色的、世界一流的水稻栽培理论体系。主要栽培理论成就有：水稻生育及其模式；需肥需水生理特性；水稻源库理论；产量、品质与抗性形成生理与生态；水稻群体质量理论；单项与复合农艺措施效应规律等。在这些理论基础上建立了不同生态区域、耕作制度、生产条件下适用的多种水稻栽培技术体系。在育秧方面，形成了常规湿润地膜育秧、旱育秧、软盘育秧、无盘育秧等技术；节水方面，形成了直播型、覆膜旱作型及移栽型等多种节水栽培技术；轻简栽培方面形成了旱育稀植、抛秧、强化栽培、直播稻、再生稻等一系列技术体系；此外在测土配方施肥、病虫草害防治等方面均取得了重要的技术成果。上述这些理论与技术成果的推广和普及对不同地区水稻的增产、增收提供了强有力的技术保障，并做出了重要贡献。

从1949年至今，我国稻作科学的发展经历了以下四个时期。

第一个发展时期是从1949~1961年，这段时期进行了耕作制度的变革，20世纪50年代开始南方地区推广间作稻改连作稻、单季稻改双季稻的耕作制度改革，推广了一些先进栽培技术。1954~1956年，南方大部分稻区基本把以前的间作稻改成了连作稻，不少地区把一季稻改为双季稻。至1956年全国水稻种植面积达到4.99亿亩，比1949年增加了1.14亿亩，增产稻谷3384万吨，其中因改制扩大复种指数而增产占55.9%，总产量提高了69.8%，单产增加缓慢，年增产每亩不到1千克。在此时期末，由于某些地区超越客观条件发展双季稻，又急忙下马，以及遇到三年自然灾害等原因，水稻播种

面积减少，总产量相应下降，单产也在降低，我国水稻生产出现第一次“滑坡”现象。

第二个发展时期是从 1962~1975 年，20 世纪 60 年代初育成的高产矮秆抗倒伏品种，比原高秆易倒伏品种增产 30%~50%。此时期的发展特点是：继续选育普及矮秆优良品种，并推广应用了与之相配套的优化栽培技术，在改进生产条件的基础上，恢复和发展了双季稻生产，水稻种植面积从 1962 年开始回升，至 1976 年发展至顶峰，达 5.43 亿亩，比 1956 年增加了 0.44 亿亩，总产量增加了 7216 万吨，其中因扩大种植面积而增产的比重下降为 35.8%，而单产迅速上升，单产在增加总产的比重占据了主导地位，说明良种配良法在发展水稻生产中起到了重要作用。

第三个发展时期是从 1976~2000 年，20 世纪 70 年代初，以袁隆平院士为代表的中国水稻育种学家成功配套“三系”杂交水稻，70 年代中期在生产上得到广泛应用，在广大育种家们的努力下，涌现了一系列高产稳产组合，如 V6、汕优 63、V46 和金优 207 等，其单产比常规品种增加 10%~15%；20 世纪 80 年代湖北的石明松发现了光温敏核不育系，90 年代“两系”杂交稻选育获得成功，选育出一大批高产、优质、多抗、适应性广的“两系”杂交稻组合。我国于 1996 年正式启动超级稻育种计划，迄今已育成以“两优培九”和“协优 9308”为代表的超级稻 20 多个，在较大面积上亩产超过 700 千克，比大面积当家“三系”杂交稻组合增产 15%。目前杂交水稻种植面积已占全国稻作面积的 51%，占全国稻谷总产的 59%左右，杂交水稻技术已被亚洲各国引进和利用。与此同时，由过去只注重单一栽培技术的研究，发展到利用器官之间的相关生长规律，在不同生态条件下，创建了一些综合配套

高产高效栽培模式，对提高水稻单产起了重要的作用。近年来，水稻种植面积是稳中略降，而单产是稳中有升。1980～1990年期间，水稻单产提高了40.7%，平均每亩年增产11.2千克，是历史上单产年增量最高的时期。1990年以后，由于调整种植结构，提高稻米品质以及频繁自然灾害等原因，水稻总产和单产增长缓慢，党和政府及时发现了这一问题，并高度重视，出台了一系列的政策，促进粮食生产，于是水稻总产和单产又有所回升。

第四个发展时期是从2001年至今。随着经济的发展，人们生活水平不断提高，水稻生产已从追求数量向追求质量转变。过去稻田大量使用农药、化肥、除草剂，严重污染了环境与农产品，影响了稻米品质。减少稻田农药的用量及其残留，保护稻田生态环境，保证生产出无公害的优质大米是水稻生产的发展方向。这就要求新选育的水稻品种（组合）要跟上时代的步伐，同时水稻栽培技术也要从单纯的高产向高产、优质、高效、低成本无公害转变，以满足稻米消费者的需求。由于依靠提高稻米价格来促进稻作发展的余地越来越小，因此只有靠适度规模经营和降低生产成本，并推广轻简栽培技术，实施集约规模经营，提高水稻生产的机械化等技术水平，从而达到省工节本的目的。因此，像稻鸭共作技术、直播技术、强化栽培技术、软盘抛秧技术、无盘抛秧技术和免耕栽培技术等一系列高产、优质、低成本、无公害的栽培技术应运而生，这些技术的运用在很大程度上降低了生产成本，提高了经济效益。

第二章 品种介绍

目前市场上水稻组合（品种）很多，在选择时应注意以下几个方面：一是必须是经省级以上品种审定委员会审定的组合（品种）；二是高产、优质、适应性强、抗逆性好；三是适宜于当地的自然环境条件，特别是生育期适宜；四是要根据拟采用的栽培技术进行选择，每种栽培方式对组合（品种）都有不同的要求。目前湖南栽培的主要组合（品种）有：

第一节 早稻品种

一、常规早稻品种

湘早 143

特征特性：该品种为湖南省三等优质稻，属中熟常规早籼稻。在湖南省作早稻栽培，全生育期 108 天左右。叶片挺直而厚，剑叶较短，株型前期较散，后期紧凑，落色好，不落粒。对稻瘟病抗性较好。

适宜种植地区：宜在白叶枯病发病较轻的地区种植。

栽培要点：湘中 3 月底播种，湘南可适当提早，湘北须适当推迟。每亩秧田播种量 35~40 千克，大田用种量 5~6 千克/亩，秧龄期 30 天以内，4.5~5.0 叶时移栽。插植规格为 (4~5) 寸×6 寸 (1 寸=3.33 厘米，下同)，每蔸 4~5 苗，每亩插基本苗 8 万~10 万。注意防治病虫害，特别是纹枯病的

防治。

湘早籼 31 号

特征特性：湖南省三等优质稻品种，中熟早籼优质稻品种，全生育期 107 天左右，分蘖力强，株型较紧凑，叶片较厚较挺，较耐肥抗倒，落色好。苗期抗寒性较差。感稻瘟病，中感白叶枯病。

适宜种植地区：可在稻瘟病轻发的地区推广。

栽培要点：3 月底播种，每亩秧田播种 33~37 千克，每亩大田用种量 5~6 千克。秧龄不超过 30 天，5~5.5 叶移栽，每蔸插 7~8 苗，15 万左右基本苗。施足基肥，多施有机肥，早施分蘖肥，酌施壮苞肥和壮籽肥。注意防治稻瘟病和纹枯病。

中鉴 100

特征特性：早籼优质米品种，稻米品质主要指标达部颁二级优质米标准。该品种全生育期 105 天左右，分蘖力强，株型好，后期转色好，穗数多，成穗率高，中抗白叶枯病。主要缺点是抗稻瘟病能力偏弱，在高肥条件下后期可能倒伏。

适宜种植地区：适宜在湖南、浙江、江西稻瘟病轻发的早稻区种植。

栽培要点：耐寒性较强，宜适时早播，秧龄 30 天以内。分蘖力较强，分蘖盛期应及时晒田控苗，后期采用湿润灌溉，保证充分结实灌浆。基肥要足，以有机肥为主，早施追肥搭起丰产苗架。注意防治稻瘟病。

湘早籼 42 号

特征特性：该品种属中熟早籼稻，全生育期 107 天左右，株型适中，分蘖力强，繁茂性好，剑叶直立，穗型中等，后期落色好，抗倒性好。

适宜种植地区：适宜在湖南省稻瘟病轻发区作双季早稻种植。

栽培要点：湘中地区宜于3月26~28日播种，湘北略迟2天，每亩大田用种量5千克，4月30日前移栽完毕，秧龄30天，每穴插5~6苗，每亩插基本苗10万~12万。前期施足基肥，以有机肥为主；早施、重施追肥，促进分蘖，后期酌施壮苞肥及壮籽肥；在苗期、分蘖盛期和抽穗破口期必须加强对稻瘟病的防治，同时注意防治纹枯病和白叶枯病。

二、杂交早稻品种

金优 974

特征特性：优质杂交早稻新组合，该组合全生育期112~115天，中感稻瘟病和白叶枯病。米质较好。株型松紧适中，茎秆较粗，叶片直立，叶鞘、叶耳紫色，半叶下禾，分蘖力较强。抽穗整齐，落色好。

适宜种植地区：该品种可在湖南省、江西省推广。

栽培要点：3月下旬播种，每亩秧田播种20千克，大田亩用种2.5千克。4.5~5.0叶移栽，每亩插2万蔸，8万~10万基本苗。基肥每亩施粪肥500千克、过磷酸钙40千克；追肥每亩施尿素13千克、氯化钾10千克。注意防治二化螟和稻纵卷叶螟。

株两优 02

特征特性：该品种属籼型两系杂交水稻，在长江中下游作早稻种植全生育期平均113.6天，与金优402基本相同，株型紧散适中，耐肥抗倒力强，籽粒饱满，颖尖无芒。抗稻瘟病，中感白叶枯病，米质一般。

适宜种植地区：适宜在湖南、江西、浙江中南部以及福建