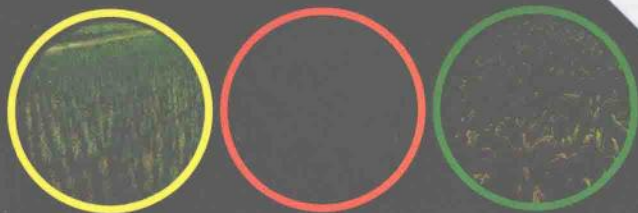




优质水稻 高产高效栽培技术

(第二版)

刘 建 主编



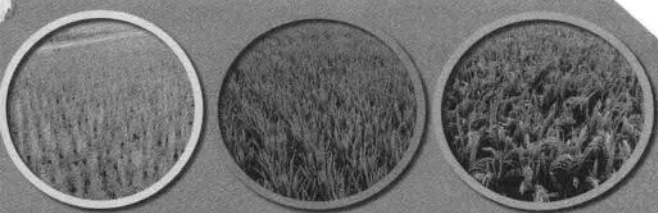
中国农业科学技术出版社



优质水稻 高产高效栽培技术

(第二版)

刘 建 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

优质水稻高产高效栽培技术 / 刘建主编. —2 版. —
北京: 中国农业科学技术出版社, 2013. 7
ISBN 978-7-5116-1350-9

I. ①优… II. ①刘… III. ①水稻栽培-高产栽培
IV. ①S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 182897 号

责任编辑 贺可香

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106638(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 5.75

字 数 150 千字

版 次 2013 年 7 月第 2 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

定 价 19.00 元

—— 版权所有 · 翻印必究 ——

《优质水稻高产高效栽培技术》 (第二版)

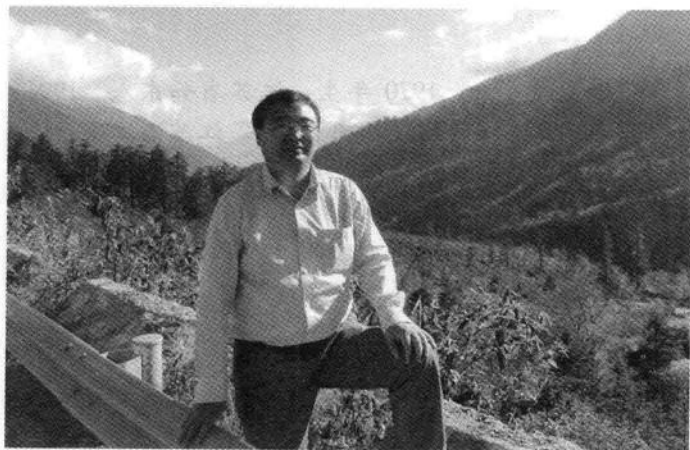
编 委 会

主 编 刘 建

副 主 编 魏亚凤 杨美英 夏礼如

编写人员 (以姓氏笔画为序)

刘 建	许映国	李 波
杨美英	汪 波	沈宝祥
张 青	张成江	夏礼如
康志明	葛跃武	蔡秉秀
潘宝国	薛亚光	魏亚凤



刘建 男，1965年生，江苏省如皋人。1984年毕业于江苏省南通农业学校，后获南京农业大学硕士学位，江苏沿江地区农业科学研究所研究员。长期从事耕作栽培、高效农业等领域的研究及农业技术推广与科技服务工作，主持承担了60多项科技项目，发表论文80多篇，主编（编著）出版著作8部，获省部级多项科技成果奖。现为国家科学技术奖励评审专家、江苏耐盐植物产业技术创新战略联盟副理事长、江苏省作物学会理事。获“江苏省有突出贡献的中青年专家”、“江苏省‘333高层次人才培养工程’中青年科学技术带头人”、“江苏省优秀科技工作者”、“江苏省兴农富民工程优秀科技专家”等称号。

魏亚凤 女，1970年生，江苏省如东人。1991年毕业于江苏农学院（扬州大学）。江苏沿江地区农业科学研究所耕作栽培研究室副主任、副研究员，现主要从事耕作栽培研究及农业科技推广与技术服务工作。获“南通市青年科技奖”、“南通市‘226高层次人才培养工程’中青年科学技术带头人”等称号。

杨美英 女，1966年生，江苏省张家港人。1987年毕业于江苏省南通农业学校，后获本科学历。江苏沿江地区农业科学研究所副研究员，主要从事耕作栽培研究及农业科技推广与技术服务工作。获“南通市优秀科技工作者”称号。

夏礼如 男，1969年生，江苏省姜堰人，1993年毕业于江苏农学院（扬州大学）。江苏沿江地区农业科学研究所所长、副研究员，主要从事病虫害综合防控、种植模式、设施农业、农业科技管理等方面研究。

第二版出版说明

《优质水稻高产高效栽培技术》自 2009 年出版以来，因其实用性强，以及易看、易学、易懂等特点，深受农民朋友的欢迎，已分别进行了第 2 次印刷和第 3 次印刷。该图书的快速普及，在帮助农民系统地了解优质水稻的基本特性、适用的新品种及其特点，以及掌握并运用优质高产栽培新技术方面，发挥了重要的作用，有效地促进了水稻的优质、高产和增效。

《优质水稻高产高效栽培技术》出版至今已有 4 年多的时间，为了帮助农民示范推广新近育成的优良水稻品种，及时了解和掌握有机稻米的生产技术，我们对第一版的内容进行了充实。本图书，整体上保留了第一版书中的优质水稻生产概述、水稻的生长发育、优质水稻的品种选用与种子处理、优质水稻育秧移栽技术、优质水稻科学施肥技术、优质水稻水分管理技术、优质水稻直播种植技术和水稻的病虫害综合防治技术等章节的内容；对优质高产水稻品种这一章节的内容进行了全面更新；增加了有机稻生产技术的内容，主要包括有机稻生产概述、有机稻生产的基地建设、

有机稻的品种选用、有机稻的肥料施用、有机稻的水浆管理、有机稻病虫害防治、有机稻的质量控制和有机稻稻鸭共作技术等。

虽然我们在编写过程中付出了很多心血，但由于水平和各种条件的限制，书中肯定有某些疏漏与不妥之处，敬请读者指正。同时，本书在编写过程中，参考了一些文献资料，在此对所有的原作者表示诚挚的谢意。

刘 建

2013 年 6 月

目 录

一、优质水稻生产概述	(1)
(一) 优质水稻生产的意义	(1)
(二) 优质水稻的概念与内涵	(3)
(三) 优质水稻生产的基本要素	(7)
二、水稻的生长发育	(10)
(一) 水稻的器官生长	(10)
(二) 水稻分蘖的生长	(19)
(三) 水稻的生育特点	(21)
(四) 水稻产量的形成	(24)
(五) 水稻生长发育对环境条件的要求	(26)
三、优质高产水稻品种	(31)
(一) 优质常规粳稻品种	(32)
(二) 优质常规粳糯稻品种	(59)
(三) 优质杂交粳稻组合	(61)
四、优质水稻的品种选用与种子处理	(68)
(一) 优质水稻品种选用	(68)
(二) 种子发芽试验	(68)
(三) 水稻的播前准备	(70)
五、优质水稻育秧移栽技术	(74)
(一) 育秧移栽的意义	(74)
(二) 育秧与移栽的主要方式	(74)
(三) 肥床早育秧稀植技术	(81)

(四) 塑盘育秧抛栽技术	(88)
(五) 机插稻的育秧与机插技术	(93)
六、优质水稻科学施肥技术	(100)
(一) 水稻的需肥规律	(100)
(二) 水稻的施肥原则	(102)
(三) 水稻施肥量的确定	(104)
(四) 水稻的施肥时期和方法	(106)
七、优质水稻水分管理技术	(110)
(一) 水稻的需水规律	(110)
(二) 稻田的水分调控	(112)
(三) 水稻不同生育期的水分管理	(115)
八、优质水稻直播种植技术	(121)
(一) 直播稻的生育特点	(121)
(二) 直播稻的优势与问题	(123)
(三) 直播稻的品种选用	(125)
(四) 直播稻的整地播种	(125)
(五) 直播稻的肥水管理	(128)
(六) 直播稻的防倒技术	(130)
(七) 直播稻的杂草防除	(131)
九、水稻的病虫害综合防治技术	(135)
(一) 病虫害防治原则和方法	(135)
(二) 病害的防治技术	(137)
(三) 虫害的防治技术	(152)
十、有机稻栽培技术	(158)
(一) 有机稻生产概述	(158)
(二) 有机稻生产的基地建设	(158)
(三) 有机稻的品种选用	(160)

（四）有机稻的肥料施用	（160）
（五）有机稻的水浆管理	（162）
（六）有机稻病虫草害防治	（162）
（七）有机稻的收获	（164）
（八）有机稻的质量控制	（165）
（九）有机稻稻鸭共作技术	（166）
主要参考文献	（171）

一、优质水稻生产概述

（一）优质水稻生产的意义

水稻是最重要的粮食作物之一，全球一半以上的人口以稻米为主要食物来源。水稻除少部分的用于饲料和工业原料外，大部分以食用为主要用途。稻米中的成分以淀粉为主，蛋白质次之，另外还含有脂肪、粗纤维和矿质元素等营养物质。稻米是谷类作物中营养价值最高的。根据国际水稻研究所（IRRI）著名谷物化学家 Gulior 的研究，稻米蛋白质的生物价比小麦、玉米、小米高，各种氨基酸的比例也较合理，并含有营养价值高的赖氨酸和苏氨酸；稻米的淀粉粒特小，粗纤维含量少，消化率较高，一般可达 66.8% ~ 83.1%；食味和口感比玉米、小米等好，加工、蒸煮方便。因而稻米在人们的膳食结构中占突出的地位。中国食物成分表（2004）中的数据显示：以粳米为例，每 100 克中含有能量 342 千卡，蛋白质 6.9 克，脂肪 0.7 克，碳水化合物 79.2 克，膳食纤维总量 2.3 克，维生素 B₁（硫胺素）0.04 毫克，维生素 B₂（核黄素）0.02 毫克，叶酸 8.7 微克，烟酸 0.82 毫克，钙 3 毫克，磷 82 毫克，钾 111 毫克，钠 2.2 毫克，镁 16 毫克，铁 0.3 毫克，锌 1.94 毫克，硒 10.1 微克，铜 0.35 毫克，锰 0.44 毫克。稻米提供了发展中国家饮食中 27% 的能量和 20% 的蛋白质。仅在亚洲，就有 20 亿人从稻米产品中摄取占总需求量 60% ~ 70% 的热量。而在非洲，稻米是其增长最快的粮食来源。水稻对越来越

多的低收入缺粮国的粮食安全至关重要。

我国是世界上最大的水稻生产国和消费国。水稻播种面积在世界产稻国中位居第二，总产量居世界之首。在近半个世纪中，全中国水稻年播种面积约占粮食种植面积的 27%，而年稻谷产量占粮食总产量的 43% 左右，均居粮食作物首位。我国的稻作历史悠久（水稻栽培历史可上推到 1 万年以前），水稻的种植区域广泛，南起海南岛，北至黑龙江北部，东起台湾省，西抵新疆维吾尔自治区的塔里木盆地西缘；低如东南沿海的滩涂田，高至西南云贵高原海拔 2 700 米以上的山区，凡是有水源灌溉的地方，都有水稻栽培。稻米是中国人热量和各种营养的主要来源之一。全国有近 2/3 的人口（主要集中在淮河以南的南方各省）以稻米为主食。中国能用不足世界 1/10 的耕地，养活占世界 1/5 的人口，解决国人的温饱问题，水稻功不可没，稻米生产是我国粮食安全的基石。全国有超过一半的农民从事水稻生产，赖以为生，水稻也为千百万稻米加工者和经营者带来生计。栽种水稻还具有显著的生态与环境效应。通过稻田蓄水，可有效地抗击洪涝灾害；稻田具有提高地力、防止水土流失的作用；水稻能有效地更新空气，稻田具有净化污水、消解有机有毒物质、钝化或无效化无机有毒物质的功能；稻田有利于调节气温、减少城市热岛效应；种稻可以增加地下水的补给，能够防止和减轻因开采地下水引起的地面沉降。

随着我国社会经济的快速发展和人们生活水平的不断提高，稻米消费已不再局限于数量上的满足，改善稻米品质成为缓解供需矛盾的关键，优质稻米的生产与产业化开发成为我国广大稻区发展优质高效农业的重要途径。发展优质水稻生产，既是保证国家粮食安全的需要，又是通过改善稻米品质增强稻

米市场竞争力的必然要求，还是促进稻田增效、提高农民收入的有效途径，因而具有重要的战略意义和现实意义。

(二) 优质水稻的概念与内涵

水稻是人们的主食作物，随着现代工农业的发展，环境污染逐渐加重，土壤、空气、灌溉水、农药、化肥、微生物及其毒素、昆虫、射线及包装材料等均会造成稻米的污染，食用污染的稻米后，将不同程度地影响人体健康，因而我们所说的优质水稻不仅要求稻米的食味好、品质佳，更应强调稻米产品的卫生以及食用后的安全，也就是说，优质水稻则应是以卫生安全为前提、且是品质优良的水稻，也即无公害优质水稻。严格意义上讲，它包含卫生安全与高品质两个层面上的概念。

1. 无公害稻米的概念与内涵

无公害稻米必须在符合无公害质量标准的生态环境条件下，按规定的生产操作规程生产、加工，产品质量符合特定标准，有毒、有害物质在安全允许范围内，并经专门机构认定，许可使用无公害食品标志的稻米产品。

无公害稻米需具备以下条件。

(1) 水稻的产地 包括空气环境、土壤环境、农田灌溉水质等在内的环境条件必须符合无公害标准。

(2) 水稻的生产 必须符合无公害水稻生产技术规程。

(3) 稻米的加工 要求符合收获、加工、包装、贮藏与运输等技术环节质量控制方法，并实施严格管理。

(4) 产出的稻米 其产品必须符合无公害农产品质量、卫生标准，并由有关主管部门指定的稻米质量检测中心检验

合格。

(5) 产出的稻米 须经有关主管部门检测认定后方可承认，并公布于众。

(6) 无公害稻米 必须使用特定的标志。

从广义上来讲，无公害稻米包含无公害稻米、绿色食品稻米和有机稻米等。

有机稻米是有机食品的一种，它的开发是严格与国外有机稻米生产标准接轨的，是真正纯天然无污染、高品位、高质量的健康食品。必须是在土壤经3年转换期后，完全不使用化学农药、化肥等人工合成化学物质。主要施用没有污染的绿肥和作物残体、泥炭、秸秆和其他类似物质，以及经过堆积处理的植物和主副产品等。病虫害防治主要采用作物轮作、自然天敌平衡、生物防治、促进生物多样性等各种物理、生物和生态措施。有机稻米的原料来自天然有机农业生产体系，稻米产品必须严格遵守有机食品的加工、运输要求，生产者在有机食品的生产、流通过程中有完善的追踪体系和完整的销售档案，必须通过独立的有机食品认证机构的认证。

当前我国的农产品安全生产，实行绿色食品（分AA级和A级）标准，各省（直辖市、自治区）执行无公害农产品（食品）标准。其中：有机食品相当于绿色食品AA级，无公害食品相当于绿色食品A级，是在良好的生态环境条件下，生产过程中允许限品种、限量、限时使用化学农药、化肥等人工合成化学物质而生产出来的农产品。

无公害稻米的发展立足于“米袋子”工程，可为消费者提供放心稻米产品，满足国内大部分生产需求。它是生产加工过程中，允许限量使用限定的化学合成物质。在肥料施用，禁止使用未经国家或省级农业部门登记的化学或生物肥料，除

可选择有机稻米生产允许使用的肥料种类外，可适量施用国家准许并登记的化学和生物肥料。肥料使用总量（尤其是氮肥总量）必须控制土壤地下水中硝酸盐含量在 40 毫克/升以下，必须按平衡施肥技术，以优质有机肥为主。以生活垃圾、污泥、畜禽粪便等为主要有机肥料生产的商品有机肥或有机无机肥，每年每亩（亩 $\approx$ 667 平方米。全书同）施用量不得超过 200 千克，这些肥料中的砷、镉和铅等主要重金属含量指标必须低于规定的指标。在病虫草害的防治上，除采用有机稻米、绿色食品稻米生产等防治措施外，提倡生物防治与使用生物化学农药防治相结合，可限量使用高效、低毒、低残留农药，要求每一种有机合成农药在一种作物的生长期內避免重复使用。

根据我国不同稻区的环境和生产条件，大部分地区应优先考虑发展无公害稻米（或 A 级绿色食品稻米），部分环境优良的地区可考虑发展有机稻米（或 AA 级绿色食品稻米）。

2. 稻米品质的概念与内涵

稻米作为商品，需要流通和消费，这就形成了市场对稻米物理与化学特性方面的要求，稻米品质是稻米在流通、消费过程中所必须具备的特性，它有着较强的市场内涵，稻米品质是个综合性状，不同的时代、不同的区域以及不同的用途有不同的评价标准。优质稻谷是生产优质稻米的基础，稻米品质的优劣是品种的遗传特性与环境条件影响的综合作用结果，它不仅取决于稻米本身的内在特性，而且与稻米的加工、处理、贮藏等环节有着一定的联系。对稻米品质的评价主要是根据稻米的加工、销售、应用等方面的要求进行，分为碾米品质、外观品质、蒸煮食味品质和营养品质等方面。

（1）碾米品质 碾米品质是稻谷在加工过程中所表现的

特性。衡量碾米品质的指标有糙米率、精米率、整精米率。优质米要求“三率”要高，其中：整精米率是碾米品质中最为重要的指标。整精米率越高，说明稻米加工的出米率高，碾米品质好。

(2) 外观品质 外观品质是指糙米籽粒或精米籽粒的外表物理特性，它作为稻米交易评级的主要依据，也称其为商品品质。主要包括米粒长、长宽比、垩白米率、垩白度和透明度等指标，对于糯米来说，还包括白度和阴糯等。优质粳米的外观品质是：米粒透明有光泽，无或少有垩白。

(3) 蒸煮和食味品质 蒸煮和食味品质是指蒸煮过程及食用时稻米所表现的理化特性和感官特性，它是稻米品质的核心。最为直接的是对稻米进行食味品尝鉴定，但主观偏差较大。通常通过测定稻米淀粉的主要理化特性，即直链淀粉含量、糊化温度和胶稠度3项指标，来间接评价稻米的蒸煮食味品质。

(4) 营养品质 营养品质是指稻米中的营养成分，包括淀粉、脂肪、蛋白质、氨基酸、维生素类及矿物元素的含量，此外，还包括其他具有药用价值成分的含量。稻米蛋白质的品质是谷类作物中最好的，氨基酸的配比合理，易为人所消化吸收，但其含量高低常与食味相关，蛋白质含量过高的，往往食味欠佳，含量较低的，反而食味较好。

3. 稻米品质的评价

1986年农业部颁布了我国第一个优质米标准 NY20—1986《优质食用稻米》，根据稻米商品性，从碾米品质（指标有糙米率、精米率和整精米率）、外观品质（指标有粒型、垩白度和透明度）、蒸煮食味品质（指标有糊化温度、胶稠度和直链