

四川省作物学会 审定

新农村

实用技术 **掌中宝** 丛书

XIN NONGCUN SHIYONG JISHU

ZHANGZHONGBAOCONGSHU

蔡光泽 戴红燕 华劲松 编著

水稻优质栽培技术



中国“三农”书系

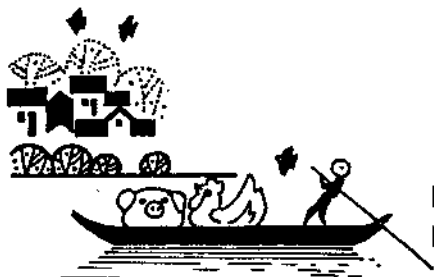
四川出版集团 · 四川科学技术出版社

新农村实用技术掌中宝丛书



水稻优质栽培技术

蔡光泽 戴红燕 华劲松 编著
四川省作物学会 审定



四川出版集团
四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

水稻优质栽培技术/蔡光泽,戴红燕等编著. —成都:四川科学技术出版社,2006.6(2007.10重印)

(新农村实用技术掌中宝丛书)

ISBN 978-7-5364-5986-1

I. 水... II. ①蔡...②戴... III. 水稻-栽培

IV. S511

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第051215号

新农村实用技术掌中宝丛书

水稻优质栽培技术

SHUIDAO YOUZHI ZAIPEI JISHU

编著者 蔡光泽 戴红燕 华劲松

责任编辑 王勤

封面设计 韩建勇

版面设计 康永光

责任出版 邓一羽

出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社

成都市三槐树路12号 邮政编码610031

成品尺寸 143mm × 140mm

印张2.625 字数70千

印刷 郫县犀浦印刷厂

版次 2006年6月成都第一版

印次 2007年10月成都第三次印刷

定价 4.00元

ISBN 978-7-5364-5986-1

■ 版权所有·翻印必究 ■

图书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

如需购买本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三槐树路12号 电话/(028)87734081

邮政编码/610031

新农村实用技术掌中宝丛书编委会

主 编 夏明忠

副主编 蔡光泽 任迎虹 任永波

成 员(按姓氏笔画为序)

王立新	刘永碧	刘利春	任迎虹
任永波	李翠蓉	李朝平	肖文渊
何学谦	何天祥	余自力	张 蓉
张学权	张旭东	张文友	罗俊春
赵益强	段拥军	钱丹凝	唐艳鸿
夏明忠	湛晓芳	黄志秋	蔡光泽

序

“十一·五”是我国全面建设小康社会的关键时期，“建设社会主义新农村”是全面建设小康社会的重要任务之一。为了适应“建设社会主义新农村”的需要，四川科学技术出版社邀请一批种植业、养殖业的专家、教授，编写了旨在为农业生产发展服务的《新农村实用技术掌中宝丛书》，这是为“建设社会主义新农村”办的一件大好事。

科学技术是第一生产力。加快农业科技进步是实现传统农业向现代化农业转变的重要途径。农业的发达、农村的兴旺、农民的富裕离不开科学技术的应用。进入 21 世纪以来，面临人口增加、耕地减少的严峻问题，随着社会经济水平的提高，为了满足日益增长的社会需求，我们必须通过调整农业结构，优化农业布局，发展高产、优质、高效、生态、安全农业，在较少的耕地上生产出尽可能多、尽可能好的农产品。为了达到这一目的，必须扎扎实实地采取多种形式普及农业科学技术，提高农业劳动者素质，发展农业科技生产力。因此，《新农村实用技术掌中宝丛书》的编写、出版是非常必要的，也是非常及时的。这套丛书以广大农村基层群众为主要对象，以普及当前农业最新适用技术为目的，



浅显易懂,价格低廉,真正是一套农民读得懂、买得起、用得上的“三农”力作。我相信,它将受到广大农村读者的热情欢迎。

编写丛书的专家、教授们,想农民之所想,急农业之所急,关心农民生活,关注农业科技,精心构思,倾情写作,使这套丛书具有三个鲜明的特点:实用性——以“十一·五”规划提出的奋斗目标为纲,介绍实用的种植、养殖方面的关键技术;先进性——尽可能反映国内外种植、养殖方面的先进技术和科研成果;基础性——在介绍实用技术的同时,根据农村读者的实际情况和每本书的技术需要,适当介绍了有关种植、养殖的基础理论知识,让广大农民朋友既知道该怎么做,又懂得为什么这样做。

有鉴于此,希望社会各界都来关心宣传这套丛书,希望把它作为农村图书阅读场馆的重要书籍,作为农业技术培训的重要教材,使更多的农村基层干部和广大农民都能通过这套丛书,掌握更多先进适用的农业科学技术和致富方法,成为适应当今社会发展需要“建设社会主义新农村”的新型农民。

李新

2006年6月

前 言

水稻是我国主要的粮食作物,全国有60%以上人口以稻米为主食。稻米有多种用途,但以食用为主,目前直接食用的稻米约占84%,工业用、饲料用约占10%。长期以来,我国水稻生产以提高产量为主,对解决全国人民的温饱做出了巨大贡献。随着我国产业结构的调整,种植制度的改革,进一步优化资源配置,发展优质稻米产业化,是拓宽国内市场,提高国际竞争力,促进稻农致富的有效途径。进入20世纪80年代后,随着改革开放的深入,经济建设的发展,人民生活质量的提高,食物结构的改善,稻米生产已由数量增长为主转变为数量和质量并重的阶段。在市场上高档食用优质米数量少、价格高,中质米销售疲软,劣质米滞销积压。今后随着人民生活质量的进一步提高,动物性蛋白质的消费将增加,特别是经济发达地区的人均稻米消费总量将有所减少,但对稻米多样化及品质的要求则越来越高。重视优质稻米生产,全面提高稻米品质,对促进稻作地区经济发展,稻农致富和满足市场需要具有重要意义。

水稻优质栽培是选用符合当地生态条件和市场需求的优



质水稻品种,利用优化配置的气候资源及环境效应,采取科学用肥、用水、用药等栽培管理措施,使优质水稻的生产潜能及品质得以充分表现。

本书针对当前农业生产上大力调整水稻品种结构,积极推广优质水稻品种的现实状况,介绍了水稻生长发育的基础知识、稻米品质的评价指标以及环境因素对品质形成的影响,并在此基础上,详细地介绍了水稻优质栽培技术,包括优质栽培的基础条件、育秧技术、移栽技术、大田管理技术、有害生物防治技术和稻谷收获与储藏技术。本书内容通俗易懂,适用性强,适合基层农业科技人员、农村干部、农业职业学校师生,特别是广大农民阅读,也可作为农业科研工作者的参考书。

本书水稻生长发育基础知识由华劲松讲师编写,稻米品质的评价指标及环境因素对品质形成的影响由蔡光泽教授编写,水稻优质栽培技术由戴红燕副教授编写,全书由蔡光泽教授统稿。本书的编著时间仓促,加之编著者水平有限,错误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

蔡光泽

目 录

一、水稻生长发育基础知识	1
(一)水稻的生育过程	2
(二)水稻的“两性一期”	4
(三)水稻器官的构成	5
二、稻米品质的评价指标及环境因素对品质形成的影响 ...	20
(一)稻米的形态结构和化学组成	20
(二)稻米品质的评价指标	23
(三)稻米品质的分级指标	33
(四)环境因素对稻米品质形成的影响	38
三、水稻优质栽培技术	49
(一)优质栽培的基础条件	51
(二)育秧技术	54
(三)移栽技术	82
(四)大田管理技术	87
(五)有害生物防治技术	97
(六)稻谷收获与储藏技术	112

一、水稻生长发育基础知识

水稻为禾本科稻属植物。我国水稻种植区域辽阔,受自然生态条件及社会、经济、人文习惯等因素的影响,水的分布存在很大差异,反映在稻田熟制上,形成自北向南的一年一熟、二年三熟、一年二熟、二年五熟及一年三熟等种植制度,相应的品种类型为“北粳南籼”中间地带是粳籼混栽,从以粳为主向以籼为主过渡。在西南地区由于地形地貌复杂及海拔高度差异悬殊,稻田多种熟制及籼粳品种类型并存,地方名、优、特品种资源丰富。20世纪90年代以来,在发展优质稻生产上取得不同程度的进展,育成或引进了一批优质稻新品种、新组合,建立了一批优质稻产业化试点、示范县,也开发出一批品牌优质稻米。但总的现状是大面积生产上推广的品种其品质与同类优质米品质的标准差距很大。从整体上看优质稻米生产中存在着优质稻品种选育的研究落后于市场发展的要求,高产不优质,优质不高产的格局尚未根本打破;优质稻米的生产、加工、经营尚未产业化、标准化、系统化,稻米加工工艺落后,没有形成真正的有影响的优质稻米品牌;在优质稻米生产发展中决定品种区划



及优质栽培技术等问题,因此应尽快适应市场要求,找出相应的对策措施,加快优质稻品种的选育,大力推广水稻优质栽培技术,建立与环境协调的优质栽培技术体系等,以期生产出更多好吃、好看、受市场欢迎、效益好的优质稻米。

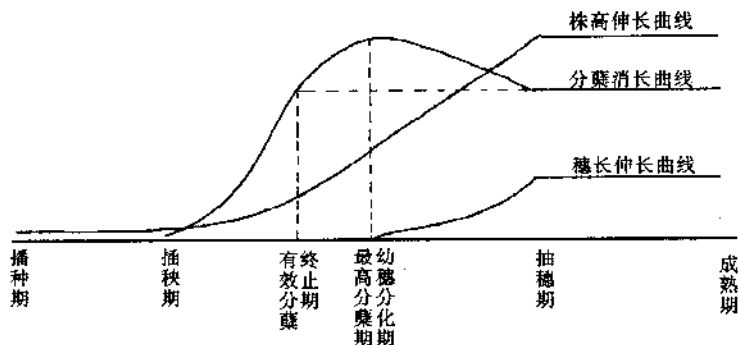
(一)水稻的生育过程

水稻的一生,是指水稻从种子萌动开始,经过生根长叶、分蘖拔节、孕穗开花、灌浆结实,最后形成新种子的生育过程。根据水稻的生育特点可将水稻的一生划分为幼苗期、分蘖期、幼穗发育期和开花结实期4个生育阶段(图1-1)。

在水稻生育过程中,包括两个彼此紧密联系而又性质互异的生长发育时期,即营养生长期和生殖生长期。一般以稻穗开始分化作为生殖生长期开始的标志。营养生长期包括种子发芽和根、茎、叶、蘖的生长,分为幼苗期和分蘖期。生殖生长期是结实器官的生长,包括稻穗的分化形成和开花结实,分为幼穗发育期和开花结实期。

1. 幼苗期

从稻种萌动开始至3叶期。



幼苗期	秧田分蘖期	分 蘖 期			幼穗发育期			开花结实期		
秧田期		返青期	有效分蘖期	无效分蘖期	分化期	形成期	完成期	乳熟期	蜡熟期	完熟期
营养生长期					营养生长与生殖生长并进期			生殖生长期		
		穗数决定阶段			穗数巩固阶段					
		粒数奠定阶段			粒数决定阶段					
					粒重奠定阶段			粒重决定阶段		

图 1-1 水稻的一生简图

2. 分蘖期

从第 4 叶长出、发生分蘖直到拔节为止。



3. 幼穗发育期

从幼穗分化开始到抽穗止,一般需要 30 天左右,是营养生长和生殖生长并进的时期。

4. 开花结实期

从抽穗开花到谷粒成熟,又可分为开花期、乳熟期、蜡熟期、完熟期和枯熟期。

(二)水稻的“两性一期”

水稻原产于高温、短日的热带和亚热带沼泽地区,在系统发育中形成了要求短日、高温的遗传特性。在一定的范围内,短日和高温可以加速水稻由营养生长向生殖生长的转变,提早幼穗分化和抽穗结实,缩短全生育期;而低温、长日则延缓其生育转变,推迟幼穗分化,甚至不抽穗扬花,使生育期延长。这种因日照的长短而延长或缩短生育期的特性称为水稻的感光性,因温度的高低而延长或缩短生育期的特性称为水稻的感温性。

营养生长是生殖生长的基础,只有在营养生长到一定程度后才能进行生殖生长,即使在最适宜的短日、高温条件下都需经历一定的营养生长期。这种不能再因短日、高温而缩短的营养生长期称为水稻的基本营养生长期或短日高温生育期,这种

特性又称为基本营养生长性。与感温性和感光性一样,基本营养生长性也是决定水稻品种生育期长短的重要因素。

感光性、感温性和基本营养生长期简称为水稻的“两性一期”或“三性”,这是水稻的遗传特性。

(三) 水稻器官的构成

1. 种子的萌发生长与环境

(1) 种子发芽出苗过程 水稻种子的发芽过程,分为吸胀、萌动(露白)和发芽(胚芽鞘和胚根伸长)3个阶段。发芽时首先是吸水膨胀;当胚的体积增大到一定程度,就突破谷壳,露出白色的生长点,称为露白或破胸,此为萌动阶段;稻种萌动后,胚继续生长,胚根、胚芽鞘伸长,即为发芽阶段。一般以胚根与种子等长,胚芽鞘达种子长度的一半时作为发芽的标准。胚芽鞘不含叶绿素,对胚芽只起保护作用,随后长出含有叶绿素的不完全叶(呈鞘状,无叶片),使秧苗呈绿色,称为“现青”。当长出第一片完全叶时,芽鞘节上开始长出不定根,称为“鸡爪根”。以后随叶龄增大,在不完全叶及第一、二叶节上相继长出不定根。

(2) 种子发芽的条件 种子发芽必须具备两个基本条件:



一是种子本身的发芽力;二是要有适宜的外界环境条件。外界环境条件主要是水分、温度和氧气。

①水分:吸足水分是稻种发芽的首要条件,稻种发芽所需的吸水量,相当于种子重的40%左右,即达饱和吸水量,这是种子萌发最适宜的水分状态。

②温度:稻种发芽的最低温度,籼稻是 12°C ,粳稻是 10°C ,在低温下发芽慢,发芽率不高,随温度的上升,发芽加快,以 $28\sim 36^{\circ}\text{C}$ 左右为最适,最高温度为 40°C 。

③氧气:如果缺氧,稻种会进行无氧呼吸,无氧呼吸不仅产生的能量少,还会产生酒精等有毒物质。

水稻种子具有一定的无氧呼吸能力,破胸之前甚至在淹水条件下也能萌动。但破胸以后缺氧就会造成物质和能量的浪费,甚至引起根、芽的酒精中毒。同时,在缺氧情况下,芽鞘的伸长较快,胚根难于生长,所以有“干长根、湿长芽”和“有氧长根、无氧长芽”的说法。当幼苗长到3叶以后,体内的通气组织逐渐形成,根系生长所需的氧气可以由地上部供给,在一定的水层下也能生长良好。

2. 根系的生长

水稻的根属须根系,根据其发生的先后和部位的不同,可

分为种子根(初生根)和不定根(次生根)两种,种子根只有1条,当种子萌发时,由胚根伸长而成,主要在幼苗期起作用;以后从芽鞘节和茎的基部各节上发生的根为不定根,不定根上可发生分支根,是水稻的主要功能根群(图1-2)。

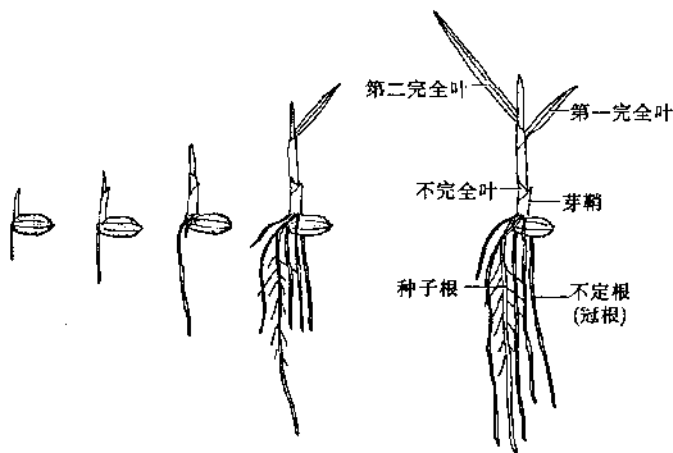


图1-2 水稻幼苗期发根出叶过程

水稻不同生育时期发根力不一样。一般幼苗期的发根力弱,随着叶片数的增加,发根力逐渐增强,移栽后返青期间,因



植伤发根力稍有减退,分蘖期由于具有发根能力的茎节数迅速增加,发根力急速增大,至最高分蘖期发根力达最大,拔节后发根能力减弱,但支、细根不断增加,抽穗以后分支根的生长速度也下降,至成熟时停止。

在水稻生长过程中,新根不断地发生,老根也在不断地死亡,新老交替。新根一般短而粗,功能旺盛,泌氧能力强,保持白色;老根瘦而长,功能减退,泌氧能力弱,呈淡黄色;衰老的稻根逐渐变为黑色。俗话说“白根有劲,黄根保命,黑根丧命”。根系的颜色和白根的比例是鉴别根系活力的指标。

3. 叶的生长

水稻的叶按其形态差异,可分为芽鞘、不完全叶和完全叶,计算主茎叶龄从完全叶算起。完全叶由叶片和叶鞘两部分组成,在其交界处有叶枕、叶耳和叶舌(图1-3)。

水稻主茎的叶数因品种和栽培条件而异。一般早熟品种

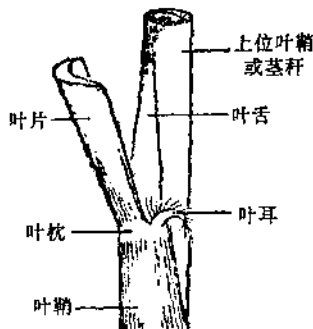


图1-3 叶枕、叶舌和叶耳