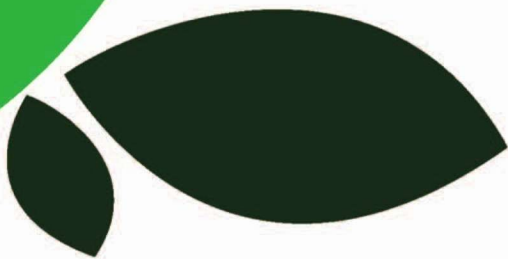


FARMING
农业种植系列读物
车艳芳 编著

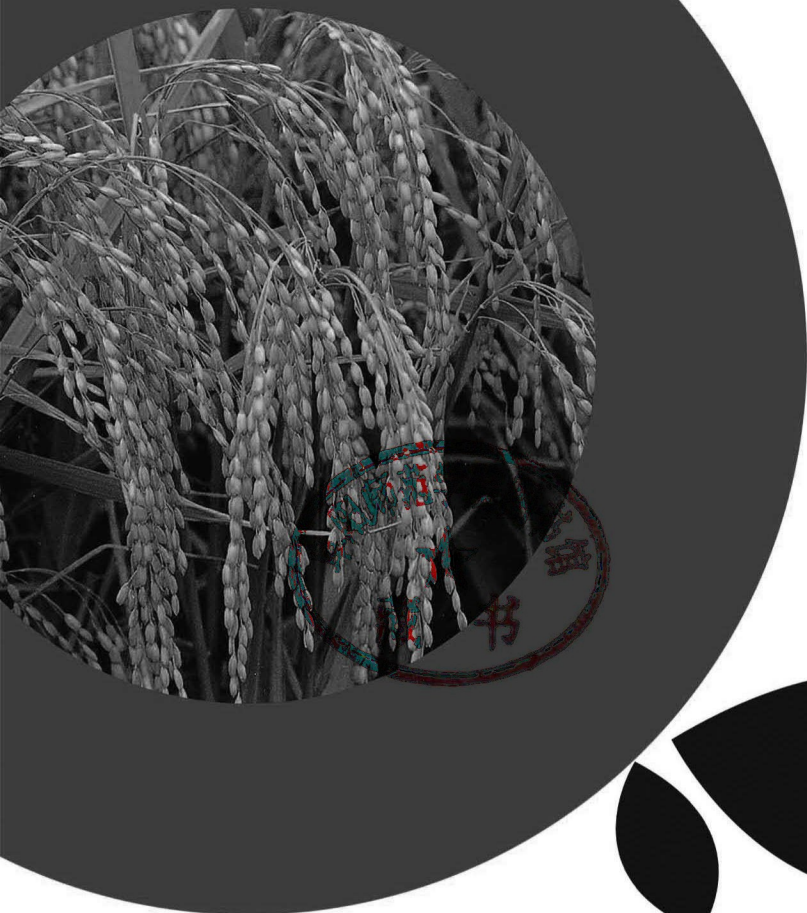


现代水稻高产 优质栽培技术

XIANDAI SHUIDAO GAOCHAN YOUZHI ZAIPEI JISHU

河北科学技术出版社

FARMING
农业种植系列读物
车艳芳 编著



现代水稻高产 优质栽培技术

河北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代水稻高产优质栽培技术 / 车艳芳编著. -- 石家庄 : 河北科学技术出版社, 2013. 12

ISBN 978-7-5375-6546-2

I. ①现… II. ①车… 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 268948 号

现代水稻高产优质栽培技术

车艳芳 编著

出版发行	河北科学技术出版社
地 址	石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)
印 刷	北京楠萍印刷有限公司
开 本	910×1280 1/32
印 张	7
字 数	140 千
版 次	2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷
定 价	25.80 元

Preface



推进社会主义新农村建设，是统筹城乡发展、构建和谐社会的重要部署，是加强农业生产、繁荣农村经济、富裕农民的重大举措。

那么，如何推进社会主义新农村建设？科技兴农是关键。现阶段，随着市场经济的发展和党的各项惠农政策的实施，广大农民的科技意识进一步增强，农民学科技、用科技的积极性空前高涨，科技致富已经成为我国农村发展的一种必然趋势。

当前科技发展日新月异，各项技术发展均取得了一定成绩，但因为技术复杂，又缺少管理人才和资金的投入等因素，致使许多农民朋友未能很好地掌握利用各种资源和技术，针对这种现状，多名专家精心编写了这套系列图书，为农民朋友们提供科学、先进、全面、实用、简易的致富新技术，让他们一看就懂，一学就会。

本系列图书内容丰富、技术先进，着重介绍了种植、养殖、职业技能中的主要管理环节、关键性技术和经验方法。本系列图书贴近农业生产、贴近农村生活、贴近农民需要，全面、系统、分类阐述农业先进实用技术，是广大农民朋友脱贫致富的好帮手！

中国农业大学教授、农业规划科学研究所所长
设施农业研究中心主任

2013年11月

F oreword

前言

农业是国民经济的基础，是国家稳定的基石。党中央和国务院一贯重视农业的发展，把农业放在经济工作的首位。而发展农业生产，繁荣农村经济，必须依靠科技进步。为此，我们编写了这套系列图书，帮助农民发家致富，为科技兴农再做贡献。

本系列图书涵盖了种植业、养殖业、加工和服务业，门类齐全，技术方法先进，专业知识权威，既有种植、养殖新技术，又有致富新门路、职业技能训练等方方面面，科学性与实用性相结合，可操作性强，图文并茂，让农民朋友们轻轻松松地奔向致富路；同时培养造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，增加农民收入，提升农民综合素质，推进社会主义新农村建设。

本系列图书的出版得到了中国农业产业经济发展协会高级顾问祁荣祥将军，中国农业大学教授、农业规划科学研究所所长、设施农业研究中心主任张天柱，中国农业大学动物科技学院教授、国家资深畜牧专家曹兵海，农业部课题专家组首席专家、内蒙古农业大学科技产业处处长张海明，山东农业大学林学院院长牟志美，中国农业大学副教授、团中央青农部农业专家张浩等有关领导、专家的热忱帮助，在此谨表谢意！

在本系列图书编写过程中，我们参考和引用了一些专家的文献资料，由于种种原因，未能与原作者取得联系，在此谨致深深的歉意。敬请原作者见到本书后及时与我们联系（联系邮箱：tengfeiwenhua@sina.com），以便我们按国家有关规定支付稿酬并赠送样书。

由于我们水平所限，书中难免有不妥或错误之处，敬请读者朋友们指正！

编者



CONTENTS

目 录

第一章 水稻种植的基础知识

第一节 水稻的分类	2
一、籼稻与粳稻	2
二、旱稻与水稻	4
三、杂交稻与常规稻	4
四、超级稻	5
第二节 水稻作物的生物学特点	6
一、水稻生育期的划分	6
二、水稻根叶生育特点	9
三、分蘖期的发育特点	11
四、拔节分穗期的生育特点	13
五、抽穗结实期的生育特点	17

第二章 水稻育秧技术

第一节 水稻播种前的准备	22
一、水稻品种的播前准备和种子处理	22
二、水稻播种前的种子测定	24
第二节 水稻育秧技术	28



一、水稻育秧的基础知识	28
二、水稻育苗技术典型介绍	33
三、选好育秧田地	49
四、秧苗管理技术	53
五、秧田病虫害防治	58

第三章 水稻田间管理技术

第一节 稻田整地技术	62
一、水田整地分类	62
二、激光平地法	63
三、水田整地的作业要求	63
四、“三早整地”的原则	63
五、旋耕与翻耕相结合的作业方式	64
六、机械水耙地的适宜作业范围	64
七、盐碱地泡田措施及其目的	65
八、水田“三边一条龙”策略的优点	65
九、秧苗移栽前的封闭灭草	66
第二节 水稻栽培技术	67
一、水稻的栽培方法	67
二、水稻的移栽方法	70
三、水稻插秧时的注意事项	74
第三节 稻田肥水管理技术	77
一、稻田高产施肥原则	77
二、水稻高产施肥方法	82
三、施肥注意事项	87
第四节 稻田高效灌溉技术	93
一、灌溉措施及其对水稻的影响	93



二、稻田的灌溉管理	104
-----------------	-----

第四章 水稻生产技术

第一节 旱稻生产技术	110
一、旱作稻的生产环节	110
二、旱种稻种子的处理方法	111
三、旱种稻的播种技术	112
四、旱种稻的荒草防治技术	113
五、旱种稻的合理有效施肥	114
六、旱种稻的灌溉	114
七、旱种稻的病虫害防治技术	115
第二节 节水种稻技术	116
一、水稻节水栽培的方法	117
二、高效节水灌溉	118
三、化学节水技术	119
四、大苗晚栽技术	120
五、晚育晚插节水栽培技术	121
第三节 不利条件下的水稻生产技术	123
一、盐碱地种稻技术	123
二、严重缺水年份水稻生产技术	133
三、水稻低温冷害和高温防御技术	135
四、水稻冷害的及时诊断	141
五、水稻的高温危害	145
六、旱、涝和风灾防御技术	147

第五章 水稻良种选育技术

第一节 水稻良种及其影响因素	152
----------------------	-----



一、优良水稻品种	152
二、稻米品质提升	155
第二节 杂交稻品种的选育与保纯	158
一、两系法杂交稻	158
二、三系法杂交稻	159
三、杂交稻制种技术	159
四、水稻雄性不育系	161
五、杂交稻栽培技术	161
六、水稻转基因技术的利用	162

第六章 机械化水稻生产技术

第一节 耕田、整地的机械化	166
一、水田秋翻的经验及要求	166
二、机械旋耕作业的技术要求	168
第二节 插秧、抛秧的机械化	170
一、机插秧苗的生长发育特点	170
二、机插秧质量的改进和提高	171

第七章 病虫害、杂草防治技术

第一节 病虫害防治技术	174
一、水稻病害防治技术	174
二、水稻虫害防治技术	187
第二节 草害防治技术	194
一、草害防除的基础知识	194
二、稻田杂草的防除方法	200
三、除草药剂的合理使用	206



现代水稻高产优质栽培 技术

第一章 水稻种植的 基础知识



第一节 水稻的分类

从水稻的分类来看，我国种植的水稻都属于亚洲栽培稻。亚洲栽培稻又可以分成两个亚种：籼亚种和粳亚种，即我们通常十分熟悉的籼稻和粳稻。

我国南方稻区水热条件优良，无霜期一般较长，有些地区甚至常年无霜，四季都可以种稻。这些地方种植的水稻，可以按生长季节的不同划分为早稻、中稻和晚稻。北方稻区的栽培类型多为早粳或早熟中粳型。

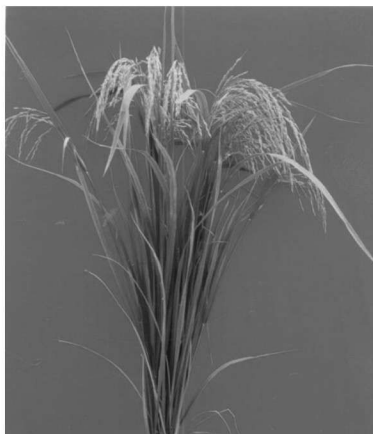
另外，同一品种的水稻也可以按栽培方式分为水稻和陆稻；或者按照水稻淀粉含量的多少分为黏稻（非糯稻）和糯稻；或者按照水稻生育期的长短划分为早熟品种、中熟品种和晚熟品种。

一、籼稻与粳稻

籼稻和粳稻都属于亚洲栽培稻的亚种，这两种稻在形态特征、生长发育周期以及具体的栽培技术上都很不一样。从稻作物的生长特点和经济价值来看，大多数籼稻的茎秆较粗，分蘖力较强，叶片颜色较淡，谷粒更加细长，成熟期稻粒容易脱落，出米率较低。与



粳稻相比，籼米的直链淀粉含量相对更高，煮饭时胀性大、黏性小，煮熟的米饭容易散落。粳稻大多数茎秆比较细，分蘖力弱于籼稻，叶片颜色比较深，谷粒呈短圆状，稻粒不容易脱落，稻田相对出米率更高，产生的碎米较少，粳米的直链淀粉含量较低，用它做出来的米饭黏性大、胀性比较小。



从生育特点和对环境的适应性上看，籼稻品种的吸肥性较强，但是耐肥力较差，容易倒伏，耐寒力也比较差，在温度达到 12°C 时才能正常发芽。与籼稻相比，粳稻的耐肥力更强，但是吸肥性较差，抗倒伏性较好，耐寒能力比较好，环境温度达到 10°C 就可以满足发芽的需求。在同等条件下，籼稻叶片的光合速率远高于粳稻，更加枝繁叶茂，适宜早生快发。

从种植地区来看，籼稻更多的应该在纬度较低、海拔较低的湿热地区种植，如我国南方稻区。粳稻则更加适宜在高纬度、高海拔的地区种植，如我国的东北稻区、华北稻区和西北稻区，也可以在云贵高原的部分高海拔稻区和长江流域双季稻区栽培中粳或晚稻。

南方的部分早籼稻品种也可以引种到我国的东北稻区，但是我国的东北稻区从不种植籼稻。这是因为：

(1) 籼稻品种相对而言耐寒性较差，如果选择在东北地区种植，非常容易受到当地的早春寒潮和晚秋时低温冷害的影响，水稻生产的安全性和稳产性差。

(2) 籼稻非常容易导致落粒，稻米收获时，如果脱粒较晚就很容易导致减产，东北稻农也不习惯这种边收获、边脱粒的作业方式。



(3) 籼米的直链淀粉含量相对比较高，米饭的黏性较差，这种稻米一般不适合在北方地区销售，而且其稻米的品质也低于粳稻。

由于以上原因，东北稻区不发展籼稻种植业。

二、旱稻与水稻

陆稻又叫“粳(jīng)子”，俗称旱稻，是适合在旱地生产的栽培稻，它的生长特性、外部形态和植物的内部构造与水稻没有太大的不同，如陆稻也有用于沼泽生长的裂生通气组织，由根部通过茎叶和气孔连接，作用是方便在淹水的条件下保证自身氧气的供应。我们可以说陆稻是从水稻发展而来的适于旱作的“土壤生态型”。

陆稻区别于水稻的最大的地方是完全在旱田条件下栽培，只要土壤中有一定的水分，就可以满足其生长的需要。同时，陆稻存在通气组织，这可以使它比其他别的旱地作物更适应多雨、低洼或淹水的生长条件。现在，世界上的很多国家都有陆稻栽培，尤其是巴西，更是以大面积地栽培陆稻且陆稻产量高而十分著名。

三、杂交稻与常规稻

使用某种特定的方法或技术使两个亲本进行杂交，用杂交一代(F_1)来生产稻谷的水稻称为杂交稻。按照杂交稻种子的生产途径来进行分类，可以把杂交稻分为三类。分别是：三系杂交稻，即使用不育系、保持系和恢复系这三系来配套生产杂交稻种；两系杂交稻，即使用光温敏核不育系和恢复系来生产杂交稻种子；化杀杂交稻，即使用各种化学物质杀雄生产杂交稻种子。根据它们之间的亲缘关系，又可以进一步分为：三系杂交籼稻、三系杂交粳稻、三系籼粳亚种间杂交稻、两系杂交籼稻，两系杂交粳稻和两系籼粳亚种间杂



交稻等不同的类型。

杂交稻在杂交时利用的是杂交一代，所以虽然从外观上看非常整齐，但是其遗传因素是杂合的。如用 F_1 代生产的稻谷当种子， F_1 代在实际种植时就会发生很大的性状分离，导致产量的下降，正是基于此，种植杂交稻时要年年换种。而常规稻却是纯合品种，不仅在外观上整齐一致，就是遗传基础也基本都是一样的，常规稻的上一代和下一代不仅在长势长相上非常一致，而且即使多年种植，也可以保持高产，因此，常规稻的种植并不需要年年换种。

四、超级稻

通过水稻超高产育种的方法选育出来的米质优、抗性好的超高产水稻品种叫做超级稻。1981年日本人最早提出水稻超高产育种，他们希望通过籼稻、粳稻亚种间杂交的方法培育出比当时的秋光品种增产 50% 或每公顷生产 10 吨以上糙米的超高产水稻新品种。

1989年，国际水稻研究所致力于水稻新品种的研发，并正式启动了新株型（New Plant Type）超高产育种计划，育种目标是培育出比当时推广的品种增产 20% ~ 30%、产量达到每公顷 13 ~ 15 吨、整体抗性好、生育期不超过 110 天的超高产品种。1994年，该研究所宣布培育出了新株型超高产品种，西方媒体马上用 Super Rice（超级稻）来进行这一新品种的推广。从此之后，超级稻这一新的代名词开始被广泛地使用，频繁地出现在传播媒体中。实际上，超级稻、超高产品种和新株型稻所指向的都是同一事物，只不过是不同的说法而已。

中国很早就开始进行超级稻育种了，而且成果比较丰富。从 20 世纪 80 年代中期开始，到 90 年代中期，我国在育种理论、育种方法和育种实践上都已经有了全面的突破。进入 21 世纪之后，超级稻



新品种已经在全国范围内开展大面积示范田。

中国的超级稻品种大致可以分为两类：一类是南方的超级杂交籼稻，它又可以进一步分为两系法亚种间超级杂交稻和三系法亚种间超级杂交稻；另一类是北方的常规超级粳稻。我国的这两种稻均已达到每亩超过 800 千克的超高产水平，并且都已经各自有各自的超级稻新品种在审定推广，如南方的两优培 9、协优 9308，北方的吉粳 88、沈农 606、沈农 265 等。

第二节 水稻作物的生物学特点

一、水稻生育期的划分

生育时期是指作物生长发育过程中其外部形态发生显著变化的若干个时期。水稻的生长从种子萌发开始需要经历一系列的生育期，直到有新的种子成熟为止，这些时期大致可分为出苗期、分蘖期、拔节期、孕穗期、抽穗期、开花期和灌浆成熟期等。按照水稻各生育期的不同生育特点，一般可以将其划分为两个阶段，即水稻的营养生长阶段和生殖生长阶段。

水稻营养生长阶段主要是供水稻植株的营养器官（如根、



茎、叶) 生长发育的阶段, 这个阶段一般包括从种子萌发到幼穗分化以前的时间。这一阶段又可以进一步分为出苗期、分蘖期和拔节期。

水稻生殖生长阶段主要是供水稻植株的生殖器官(如幼穗、花、种子) 生长发育的阶段, 这一阶段一般包括从幼穗分化开始到新种子形成的时间。这一阶段又可以进一步分为孕穗期、抽穗期、开花期和成熟期。

(一) 划分水稻生育期的标准

水稻生育期的划分一般可以参照以下三个方面: 一是水稻从种植到收获的全部生长发育所需的总天数; 二是不同水稻植株的主茎总叶数; 三是生长发育全过程所需要的总积温数。

各种水稻生育期的长短并不是一成不变的, 它受种植地区和种植季节的影响而发生变化。同一水稻品种种植在不同地区就会有不同的熟期, 同一地区水稻的熟期也会受气候变化和播期的影响而不同。

相对来说, 一个品种一生中主茎叶片的数量则是相对稳定的, 被播期和气候影响的概率较小, 所以才有了以主茎总叶数来划分水稻生育期的方法。按照这种方法, 将主茎为 10~13 片叶的水稻划为早熟品种, 14~15 片叶的属于中熟品种, 16 片叶以上的则属于晚熟品种。

积温也是用来划分生育期的一个重要标准。一般早熟品种对活动积温的要求比较低, 晚熟品种对活动积温的要求就相对较高一点。

由此可见, 水稻品种生育期的划分标准较多, 划分的角度也不同, 各地应根据自身的实际情况, 采用适宜的划分标准, 以确保其准确性和实用性。

水稻的生长要经历营养生长期和生殖生长期两个阶段, 水稻的



生殖生长期一般相对稳定，而营养生长期的长短却变化较大，所以水稻营养生长期的长短变化一般就决定了水稻的生育期的变化。营养生长期又可以进一步分为基本营养生长期和可变营养生长期。水稻在生长初期，随着温度的升高、水稻所需的日照时间缩短而加快营养生长速度，促使其营养生长期缩短。但水稻的营养生长期的缩短是有限度的，缩短到一定程度以后，即使温度和日照再适宜水稻的生长，其营养生长期也不会继续缩短了。这段不可再缩短的营养生长期就称为水稻的基本营养生长期，又叫短日高温生育期。可以被适当消去的那一部分营养生长期称为可变营养生长期。早稻、中稻、晚稻生育期之间的差别，主要就在于其基本营养生长期和可变营养生长期的长短不同。

有的水稻在不同的种植年份也会出现生育期的长短变化，也就是因此，早稻的可变营养生长期主要随温度的变化而发生相应的变化，而晚稻的可变营养生长期，则同时受高温和日照时间长短的影响。由此可见，早稻的感温性比较强，而晚稻的感温、感光性都比较强。

（二）水稻营养生长的生育类型

水稻营养生长阶段的分蘖终止、拔节与幼穗分化之间有重叠、衔接、分离三种关系，形成了三种不同的生育类型。

（1）重叠型生育类型的营养生长与生殖生长部分重叠，幼穗分化后才拔节、分蘖终止，地上部伸长节间为5个以内，属早熟品种类型，寒地水稻均为此类型。因此，在栽培上应注意前期促进，从壮苗出发，培育健壮个体，是高产的关键。

（2）衔接型生育类型的分蘖终止、拔节与幼穗分化衔接进行，地上部一般为6个以上伸长节间，为中熟品种类型。营养生长与生殖生长间矛盾较小，栽培上宜促控结合。