

陈坤朝 ◆ 编著



# 水稻栽培



广东省出版集团  
广东科技出版社



# 水稻栽培

陈坤朝 编著

广东省出版集团  
广东科技出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

水稻栽培/陈坤朝编著. —广州: 广东科技出版社,  
2004. 11

(全面建设小康社会“三农”书系·培训教材编)

ISBN 7-5359-3709-8

I. 水… II. 陈… III. 水稻—栽培 IV. S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 076779 号

Shuidao Zaipei

---

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http://www.gdstp.com.cn

经 销: 广东新华发行集团

印 刷: 广东肇庆市科建印刷有限公司

(广东省肇庆市星湖大道 邮码: 526060)

规 格: 787mm × 1 092mm 1/32 印张 2.75 字数 55 千

版 次: 2004 年 11 月第 1 版

2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 10 000 册

定 价: 4.00 元

---

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

## 内容简介

本书为农业技术培训系列教材之一。从水稻的基本知识开始,介绍了水稻的生理特性、水稻杂种优势利用的生理基础、水稻生长发育特性、水稻的产量构成、空秕粒形成的原因及防止途径等;进而对水稻良种选用、水稻栽培训技术和水稻主要病虫害防治做了重点论述;最后对杂交水稻制种技术做了介绍。

本书通俗易懂,可操作性强,可供广大从事水稻生产的农民及农业技术员阅读,也可作为培训教材。

# 《全面建设小康社会“三农”书系》编委会

## 组织单位名单

中共广东省委宣传部  
广东省精神文明建设委员会办公室  
广东省新闻出版局  
广东省农业厅  
广东省科学技术厅  
广东省海洋与渔业局  
广东省出版集团

## 编委会成员名单

顾 问： 蔡东士  
主 任： 胡中梅  
副 主 任： 陈俊年 谢悦新 谢明权 李珠江 朱仲南  
黄尚立 王桂科  
编 委： 李夏铭 李和平 刘 曦 郭仁东 姚国成  
黄建民 黄达全 刘 蔚

## 出版策划成员

总 策 划： 李夏铭  
策 划： 黄达全 陈锐军 崔坚志 冯常虎



水稻栽培

## 《全面建设小康社会“三农”书系·培训教材编》编委会

主任：谢悦新

副主任：潘嘉念

编委：郭仁东 黄建民 冯思华

李耀武 黄恒福 林尤英

陈奕娟 陈称康 黎建英

欧汉英

# 序

朱小丹

高度重视并认真解决“三农”问题，是我们党一以贯之的战略思想。党的十六大提出，要把建设现代农业、发展农村经济、增加农民收入，作为全面建设小康社会的重大任务。

改革开放以来，广东依靠党的政策指引和优越的地理位置，大胆探索，开拓进取，改革不断深化，经济发展迅猛，社会全面进步。广东农业产业化水平也不断提高，农村面貌发生了巨大的变化，农民收入大幅度增加。但是，我们也看到，农村经济与整个经济社会发展不尽协调，科学文化发展相对滞后，城乡居民收入差距较大等问题仍然比较突出，制约着广东城乡协调发展的水平和全面建设小康社会的进程。广东真正解决“三农”问题，任重道远。

党的十六大以来，在“三个代表”重要思想的指引下，广东省委、省政府认真贯彻以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观，为进一步解决“三农”问题，作出一系列重大决策，统筹城乡产业发展，着力提升农村工业化、农业产业化水平；统筹城乡规划建设，加快推进城镇化，努力形成以城带乡、城乡联动的发展格局；统筹城乡体制改革，维护好农民的合法权益，建立有利于城乡一体化发展的新体制；统筹城乡居民就业，促进农村劳动力战略性转移；统筹城乡社会



事业发展，加快建立健全农村社保体系，促进农村社会的全面进步，等等，全省广大农村经济社会发展呈现新的面貌。

为了更好地促进广大农民思想道德和文化科技素质的提高，向广大农民提供智力和信息服务，中共广东省委宣传部、广东省文明办、广东省新闻出版局、广东省农业厅、广东省科技厅、广东省海洋与渔业局和广东省出版集团等单位，组织专家学者编写了这套《全面建设小康社会“三农”书系》。这是贯彻落实中央和省关于解决“三农”问题精神的一个实际行动，为广大农民做了一件实事和好事。

贴近实际、贴近生活、贴近群众，是书系的重要特点。书系包括政策法规、文明生活、医疗保健、民居工程、创业、农民工、蔬菜、果树、植保土肥、畜牧、兽医、水产、食用菌、加工、培训教材等15编，共130个品种。既有农业种养生产技术知识，又有农村精神文明建设的内容；既注意满足在农村务农者的需要，也考虑到外出务工者的需求，是一套比较完整、全面、实用的知识性、大众化、普及型读物。而且，书系深入浅出，通俗易懂，图文并茂，价格低廉，可谓“‘三农’书系，情系‘三农’”。

“知识就是力量”。愿书系能使广大农民得益，能为我省建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东和实现富裕安康提供智力支持。

是为序。



一、水稻的基本知识 .....	1
(一) 水稻的类型 .....	1
(二) 杂交水稻 .....	2
(三) 水稻的生理特性 .....	5
(四) 水稻杂种优势的生理基础 .....	9
二、水稻的生长发育 .....	14
(一) 营养生长期 .....	15
(二) 生殖生长期 .....	17
(三) 水稻的“三性” .....	19
(四) 水稻的产量构成 .....	20
(五) 空秕粒形成的原因及防止途径 .....	24
三、水稻良种选用 .....	27
(一) 常用良种简介 .....	28
(二) 良种选用要求 .....	34
四、水稻栽培技术 .....	38
(一) 合理安排好“四期” .....	38
(二) 常规育秧插植 .....	39
(三) 塑料软盘育苗抛秧 .....	43
(四) 本田田间管理 .....	47
(五) 提高水稻的米质 .....	51
五、水稻主要病虫害及其防治 .....	53
(一) 三化螟 .....	54
(二) 稻纵卷叶螟 .....	56
(三) 稻飞虱 .....	59
(四) 稻瘟病 .....	61



(五) 白叶枯病 .....	63
(六) 细菌性条斑病 .....	65
(七) 纹枯病 .....	66
<b>六、杂交水稻的制种技术</b> .....	69
(一) 安排好父母本的播种错期 .....	69
(二) 花期预测和调节 .....	71
(三) 增加单位面积母本有效穗数 .....	73
(四) 提高母本异交结实率 .....	75
(五) 防杂保纯 .....	78

# 一、水稻的基本知识



水稻是主要粮食作物之一。中国水稻种植面积居世界第二，仅次于印度；而总产量则居世界第一。我国有 2/3 的人口以稻米为主粮。广东省基本上以稻米为主粮。

## （一）水稻的类型

水稻在植物分类上属禾本科稻属植物。我国水稻品种资源十分丰富，按稻种可分为籼稻和粳稻；按米质可分为粘稻和糯稻，粘稻又可分为优质稻和非优质稻；按育种途径可分为常规稻和杂交稻；按生育期长短可分为早稻、中稻和晚稻类型，每一类型中，又各有早、中、迟熟品种（组合）。

广东省种植的水稻属籼稻，且绝大多数为粘稻，糯稻较少种植。目前每年常规稻和杂交稻种植面积各占 50% 左右。其中常规稻以优质稻为主；杂交稻中，优质稻占 1/3 左右，而且正不断向优质方向发展。

## （二）杂交水稻

### ① 杂交水稻的由来及对粮食生产的贡献

1964年，袁隆平首先在我国提出通过“三系”利用水稻杂种优势的设想，并经过多年研究，于1973年实现了“三系”配套，培育出一批具有生长优势和产量优势的优良杂交水稻组合，宣告了我国籼型杂交水稻培育成功。广东省1975年开始多点试种杂交水稻，1976年广泛进行示范，1977年开始大面积推广，经过育种科研、推广和种子生产、经营单位多方面的努力，育成并推广种植了一批优良杂交水稻组合。1991年，广东省杂交水稻种植面积达2 311.3万亩（亩为面积单位，现已废除，1亩=1/15公顷 $\approx$ 667米<sup>2</sup>），占水稻种植面积的50.3%；1997年，杂交水稻占水稻种植面积高达53.8%。杂交水稻的大面积推广，促进了粮食大幅度增产，广东省1976~2002年累计推广种植杂交水稻3.5亿亩，增产稻谷约1 400万吨。同时，由于杂交水稻抗逆性强，在中低产地区种植比常规稻增产幅度更大，因而使这些地区水稻产量上了一个新台阶。杂交水稻的推广，还促进了水稻栽培技术的创新，对整个稻作水平的提高起到了重要推动作用。前几年，由于种植业结构调整及杂交水稻米质跟不上市场需要等原因，导致杂交水稻种植面积及种植比例出现波动，但随着杂交水稻米质的提高，尤其是米质较好的两系

杂交水稻大面积应用于生产，杂交水稻种植比例近来又有所回升，接近历史最高水平，相信将来还会不断发展。

## ② “三系” 的概念

(1) 雄性不育系。简称不育系，用“A”表示。不育系的雄蕊发育异常，丧失了生育能力，表现为花粉在某个发育阶段发育受阻，最后败育，花药干瘪，呈白色或淡黄色，无花粉、花粉形状不规则或花粉圆形无淀粉；花粉不能开裂，或虽能开裂但套袋自交不结实。而不育系的雌蕊发育正常，柱头生活力强，只要接受了其他品种的正常花粉就能受精结实。不育系的不育特性能稳定地遗传给下一代。

(2) 雄性不育保持系。简称保持系，用“B”表示。保持系是雌、雄蕊发育健全，能自交繁殖的正常水稻品种。用它与不育系杂交，不仅可以使不育系正常结实，而且产生的后代保持不育，使不育系一代一代繁殖下去。

(3) 雄性不育恢复系。简称恢复系，用“R”表示。恢复系的雌、雄蕊发育正常，能自交结实。将它的花粉授给不育系能使不育系结实，产生的后代能正常结实且有杂种优势。

## ③ 水稻杂种优势利用的途径

目前，在水稻生产上利用杂种优势有三系法和两系法两种途径。

(1) 三系法。这种方法是利用雄性不育系、雄性不

育保持系和雄性不育恢复系的三系配套进行种子生产。具体做法是：用不育系与保持系杂交繁殖不育系种子；用不育系与恢复系杂交配制大面积生产用的杂交种子（图1）。

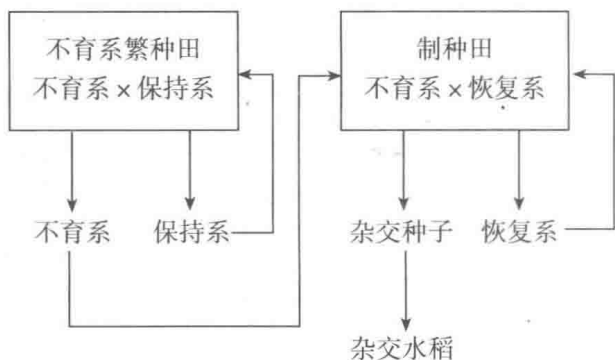


图1 三系法

(2) 两系法。这种方法是利用不育、保持两用光温敏核不育系，与雄性不育恢复系的两系配套进行种子生产。光温敏核不育系在长日高温条件下表现为完全的雄性不育，而在短日低温条件下则表现可育。在表现为完全的雄性不育时可与恢复系配制杂交种子，而在短日低温的可育情况下，可通过自交结实繁殖所需的“两用”核不育系种子（图2）。这种方法1996年在广东省开始进入生产应用，目前本省两系杂交水稻种植面积约占杂交水稻的1/4。

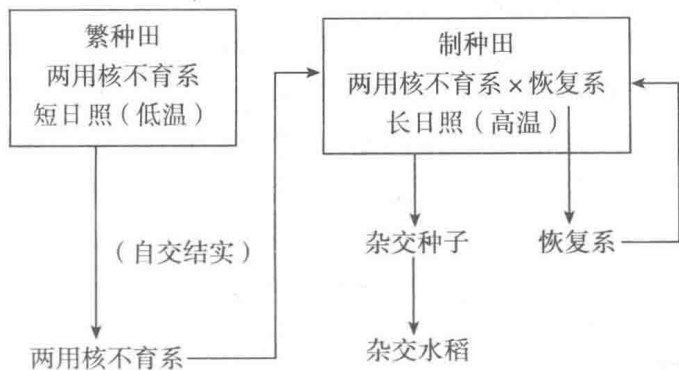


图2 两系法

### (三) 水稻的生理特性

#### ① 水稻的光合作用

光合作用是植物利用日光能，通过叶绿素和酶的活动，将二氧化碳和水转化成有机物质的生理过程。水稻绿色部分都能进行光合作用，但叶片是光合作用的主要器官。水稻的干物质大部分来自光合作用，只有少部分来自土壤。

光合作用易受外界环境条件，包括光、温、肥、水、气等的影响。阴天时光照强度低，水稻的光合强度显著下降。水稻群体在生育中后期过密或施肥过多造成徒长，下层叶片因上层叶片遮阴，其光照度太低，因而光合强度



低，导致制造的光合产物不够呼吸消耗，即入不敷出，在生产上要防止这种情况出现。水稻叶片在 $15^{\circ}\text{C}$ 以下低温或 $35^{\circ}\text{C}$ 以上高温时，光合强度都会下降。早春育秧如遇长时间低温阴雨，温度和光照都不足，光合强度下降，积累干物质就少，抵抗力差，就容易烂秧，应抓好“冷尾暖头”抢晴播种，以水保温，从低温环境中取得高温。早稻采用塑料薄膜育秧时，由于长期日照不足，光合作用较差，因此，膜内温度不宜过高（ $35^{\circ}\text{C}$ 以上），以免呼吸过甚，消耗养料；但也不能降温过低（ $20^{\circ}\text{C}$ 以下），以免影响秧苗的光合作用。追施氮肥可提高叶片含氮量，并使叶绿素含量急剧增加，叶面积增大，从而促进光合作用。但光合强度随用氮量增加而增加的现象，只适于水稻的个体或互不遮阴的群体，而不适合于荫蔽的水稻群体。

### ② 水稻光合产物的运转与分配

水稻光合产物的运转与分配有两个基本规则：一是优先供应当时的生长中心；二是叶层分工，就近运输。在各个生长中心之间，其竞争光合产物的能力，一般是生殖器官大于营养器官，地上部大于根部，主茎的幼叶、节间又大于分蘖。在正常情况下，各生长中心所需的光合产物由叶层分工，就近运送而得到协调解决。

(1) 抽穗前贮藏物质的再分配。抽穗时稻株内已积累了相当数量的碳水化合物，它们主要贮藏于叶鞘与茎部。开花后一周内，贮藏的碳水化合物便大量转移到子粒中去，这有利于减少空秕粒；其次，可缓和开花后不良环



境因素对结实的影响；再次，它还是抽穗后茎、鞘与根系的重要糖源，有助于保持茎、鞘强度与维持根系活力。水稻抽穗前，茎、鞘贮藏物质对稻谷产量的贡献率为20%~40%，而从茎、鞘运出与消耗的碳水化合物，约占抽穗前贮藏量的88%。

(2) 稻谷的灌浆。水稻抽穗后制造的光合产物占稻谷灌浆物质的60%~80%，因此，这时绿色器官的光合状况对于灌浆极为重要。光合产物从茎叶向谷粒的分配与运转，取决于光合产物的输出能力、谷粒对灌浆物质的吸取能力和输导组织的分布状况。运转通畅，有利于谷粒灌浆。

### ③ 水稻的呼吸作用

呼吸是水稻取得能量和代谢中间产物进行生命活动不可缺少的过程。呼吸的最终产物为二氧化碳和水。

水稻在萌发过程中经历着从无氧呼吸向有氧呼吸转换的过程。稻种能在积水的土壤上即嫌气条件下萌发，伸长芽鞘，这是它对自然的一种适应性。但是，稻种的正常萌发，即生根、长叶，仍需通过有氧呼吸供给能量。在淹水条件下产生和积累的酒精，对种子的萌发不利。在浸种和催芽过程中，当发现有酒精气味时，应及时换水或清洗。

水稻的呼吸强度随其生育过程而变化，在分蘖盛期出现高峰，以后下降，到抽穗前后再次出现一个较低的高峰，然后再下降。水稻群体的呼吸强度只有一个高峰，出现在开花期前后。呼吸强度除随生育期变化外，还受品