

杂交水稻

ZAJIAOSHUIDAO

6613
9-6

河南人民出版社

杂 交 水 稻

河南省信阳地区农科所主编

河 南 人 民 出 版 社

内 容 提 要

本书主要内容为：杂交水稻的发展概况、特点、三系两田的关系、应用及其发展前景；新三系的选育目标、方法及应用；杂交水稻的制种及三系的提纯复壮；杂交水稻的栽培管理技术等。

杂 交 水 稻

河南省信阳地区农科所主编

河南人民出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米32开本 4印张 70千字

1979年9月第1版 1979年9月第1次印刷

印数1—2,100册

统一书号16105·56 定价0.35元

前 言

在党的正确领导下，由于广大科技工作者和社员同志们共同努力，使我国杂交水稻的科学研究在短时期内取得了重大的突破，并高速度地在农业生产上得到了推广和应用；从而以较快的步伐改变着我国水稻生产和种子工作的面貌，在实现农业现代化的新长征途中显示出它的巨大增产作用。

我省自一九七七年以来，由于杂交水稻的繁种、制种、生产示范等三田面积的迅速扩大，科学种田水平的不断提高，增产幅度的增加，从而受到了广大群众的欢迎。中央农业部提出：到一九八〇年全国作物良种实现杂优化。为了适应这一形势的需要，给广大读者，特别是给我省技术培训提供教材，我们特组织力量，编写了这本书。由于成书时间仓卒，水平所限，错误之处，请读者批评指正。

本书的第四、三两章，是邀请省农业局屠家骥农艺师、罗山县农科所胡海同志分别撰写的。书中有关粳稻部分，承蒙新乡师院李振宇教师提供资料并参与了审稿。最后又承蒙省农科院柯象寅教授作了审定稿工作。在编审过程中，还得到了省农业局大力支持，特此一并表示感谢。

编 者

1979年2月

目 录

第一章 概述.....	(1)
一、杂交水稻的发展概况.....	(1)
二、杂交水稻的特点及杂种优势.....	(2)
三、三系两田的关系及应用.....	(4)
四、杂交水稻的发展前景.....	(8)
第二章 水稻三系选育.....	(9)
一、新三系的选育目标.....	(9)
二、三系选育方法.....	(15)
三、我省当前生产上应用的主要水稻三系 和杂优组合.....	(23)
四、化学杀雄.....	(30)
第三章 杂交制种和不育系繁殖技术.....	(32)
一、杂交制种.....	(32)
二、不育系繁殖.....	(74)
三、健全体制, 搞好三系提纯复壮.....	(83)
第四章 杂交水稻栽培技术.....	(89)
一、培育分蘖壮秧.....	(89)
二、适期播种.....	(93)
三、因地制宜, 合理密植.....	(95)

四、需肥规律和合理施肥·····	(99)
五、灌溉及田间管理·····	(103)
六、病虫害防治·····	(104)
七、杂交粳稻栽培技术要点·····	(107)

附录:

一、杂交水稻的记载标准·····	(110)
二、杂交水稻命名试行方案·····	(116)
三、常用符号和名词解释·····	(118)
四、如何在田间鉴别三系植株·····	(120)

第一章 概 述

杂交水稻的出现，是继我国水稻品种“高改矮”以后，种子工作又一次大改革、产量又一次大提高的种植革命。随着杂交水稻的出现，我国稻作生产技术和科学种田水平，也进入了一个新阶段。对我国迅速提高水稻单产，加速实现农业现代化，必将起到极其重要的作用。

一、杂交水稻的发展概况

1952年日本就有关于水稻雄性不育的报道，接着于1958年培育成水稻雄性不育系，到1972年以后三系就配了套。六十年代后期，菲律宾及美国也开始研究这方面的问题，七十年代初期，又有印度、苏联、南朝鲜等投入研究，但迄今均未用于大面积生产。

我国于1965年开始研究，当时就得到在湖南工作的华国锋同志的热情支持。1972年全国开展了大协作，1973年三系配了套，1975年应用于生产。所以说，我国在水稻雄性不育性的利用上，比世界各国都先进了一步。1976年全国发展到208万亩，1977年扩大到3276万亩，1978年又发展到7000多万亩，估计1979年将达到一亿亩以上。两年单产都比常规稻增产一、二百斤，并取得大面积“一季上纲要”，“晚稻超早

稻”，小面积单产一千四、五百斤以上的新纪录。使不少地区找到了改制和增产的新途径，显示出强大的生命力。

我省于1976年开始试种，1977年推广二千多亩，平均单产超过千斤，1978年在大旱之年，仍取得比常规稻增产二成的成绩，预计1979年将发展到一百万亩左右。两年来的实践证明，只要栽培合理，杂交稻具有省肥、高产、出米多的特点，一般可比常规稻增产2—3成，是保证水稻单产大上快上的重要途径，也是促进我省粮食高速度发展的重要手段。

我省淮河流域可推广杂交籼稻，黄河流域既可种杂交粳稻，也可种杂交籼稻。当前以中稻为主，尤其是麦茬稻，在一定肥力条件下，容易稳产高产，具有广阔前景。在淮南双季稻地区，也可作双季晚稻或麦肥稻中的晚稻推广。今后，选育出合适的组合，不论中稻、麦茬稻、双季早晚稻或麦肥稻，都可种植杂交水稻，使水稻生产进入一个新的境界。

二、杂交水稻的特点及杂种优势

为什么杂交水稻有那么大的增产潜力呢？只要将它和常规稻比一比，就可看出，它具有以下五个特点：

（一）根系发达，吸肥力强

杂交水稻根多，根粗，长而扎得深，伸长速度快，分布广，吸肥能力强。

（二）长势肥壮，分蘖旺盛

杂交水稻的地上部生长和地下部生长，以及营养物的积

累和运转都比较协调。因此分蘖多，茎粗秆壮，叶色浓绿，制造的养分多，消耗的养分少，物质容易积累。

（三）穗头较大，籽粒众多

一般常规品种每穗仅一百粒左右，杂交水稻平均 150 粒左右，多的可在 200 粒以上。

（四）抗逆性强，适应性广

杂交水稻的根系再生能力强，分布深广，能抗寒，耐旱，较耐盐碱，不早衰，不易倒伏。不论山区、丘陵都比常规稻表现出较大的抗逆性和适应性，只要栽培合理，都可有不同程度的增产。

（五）出米率高，米质良好

一般出米率比常规籼稻高约 5—10%，蛋白质含量高 1—2%，脂肪含量高约 0.5%，成饭清香，柔软可口。

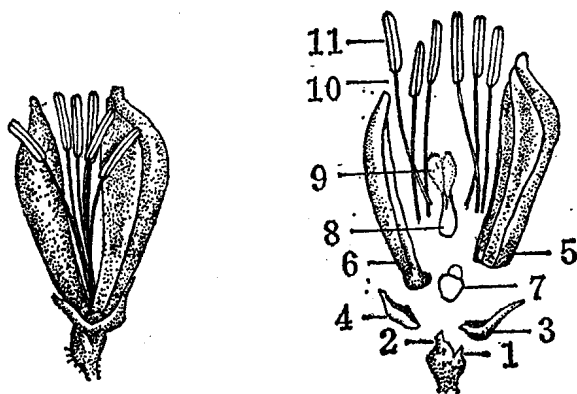
为什么杂交水稻有这么多好处呢？这得从“杂种优势”谈起。就遗传学来说：两个遗传性不同的品种或类型进行杂交所产生的第一代杂种，是在对立面差异较大的条件下统一起来的；由于优良遗传性状互补作用，所以常较亲本具有较强的生长势，适应性，抗逆性和生产力。这种超过双亲的现象称为杂种优势。比如马和驴是两个遗传性不同的类型，通过杂交产生的骡子（即第一代杂种），具有体强，力大，快跑，耐劳，粗食等特点，就是杂种优势的反映。

杂交水稻就是选用对立面矛盾较大的两个亲本，通过杂交而获得大量的第一代杂种，应用于生产，因而它比一般稻种的增产潜力为大。但是，这种优势到第二代就要开始分

离，同一块田内会出现高的高，矮的矮，抽穗成熟早的早，晚的晚等等分离现象，所以杂交水稻只能利用第一代，不能连续留种再用，这就是杂交水稻的种子工作不同于常规品种的地方。

三、三系两田的关系及应用

水稻属于雌雄同花的自花授粉作物，它的雄性器官（花丝、花药）和雌性器官（子房、花柱和柱头）在同一朵花内（见图一）。由于颖壳张开的同时，花粉随即散于柱头，故



开花时颖花外形

花的各部分剥离

图一 水稻颖花构造图

1. 第一颖 2. 第二颖 3、4. 两朵退化花的外颖 5. 外颖 6. 内颖
7. 浆片 8. 子房 9. 柱头 10. 花丝 11. 花药

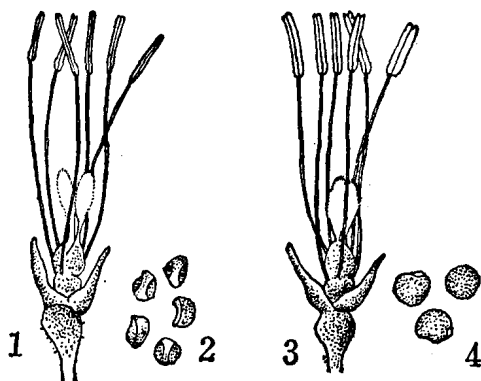
开花时基本上不接受外来花粉。为了能使它接受外来花粉而不致接受自身的花粉，就得培育一种自身无花粉或花粉无授精能力的植株，才能通过杂交而产生大量的第一代杂种。所以培育杂交水稻必须先培育出“雄性不育系”（以下简称不育系），以及为保持不育系能产生后代的“雄性不育保持系”（以下简称保持系），和与不育系杂交产生有生产能力的第一代杂种所需的“雄性不育恢复系”（以下简称恢复系）。因而杂交水稻的产生就得从“三系”谈起。

（一）三系定义及相互关系

1.不育系（简称A） 凡雌性器官正常，雄性器官退化，花药发育不正常，花粉败育或无花粉，自交不能结实的特殊品种或品系，称为不育系。不育系必须具备四个条件：第一，是不育度（一穗不育颖花所占百分比）和不育株率都达到百分之百，自交完全不结实，否则就难以保纯。第二，是必须具有稳定的不育性，不因多代回交或环境变化而出现可育株或可育花。第三，是要有正常的雌性器官，开颖角度大，时间长，柱头发达而外露。第四，是有正常而整齐的农艺性状，和保持系基本相似。

2.保持系（简称B） 凡雌雄蕊正常，能自交结实：繁殖后代，与不育系杂交后能使不育系的不育特性一代代保持下去的品种（系），称为保持系。保持系必须具备四个条件：第一，是能保持不育系性能稳定，无分离现象；第二，是农艺性状整齐一致，丰产性能好；第三，是抗逆性强，适应性广；第四，是花药发达，花丝较长，花粉量多。保持系

与不育系花器构造的区别（见图二）。



图二 不育系、保持系的花器构造区别

1.不育系颖花内观

2.败育花粉粒

3.保持系颖花内观

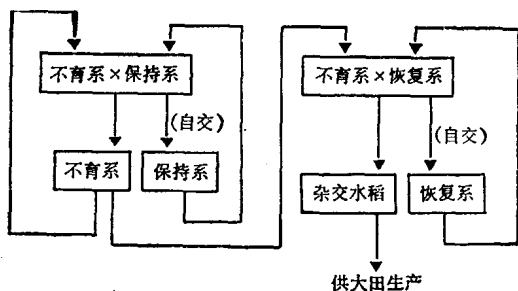
4.正常花粉粒

3.恢复系：凡一般品种(系)与不育系杂交后能使不育系恢复可育能力的品种(系)，称为恢复系。优良的恢复系必须具备四个条件：第一，是恢复能力强，与不育系配制的杂种，结实率高，优势强，产量高；第二，是分蘖力强，抗性好，适应性广；第三，是株形紧凑，叶片小而直立，植株要稍高于不育系；第四，是花药发达花粉量多。

要产生杂交种，三系缺一不可。三系间的相互关系，可以用一句话来说明，即：“不育系是基础，保持系是桥梁，恢复系是关键”。有了三系配套，才能实现杂种优势的利用。

(二) 三系两田法的特点及应用

三系不能种在同一块田里，种植不育系和保持系的田，称繁殖田。保持系散出花粉给不育系产生的种子仍是不育系，保持系本身自交产生的种子仍是保持系。每种一百亩杂交水稻，约需0.1—0.15亩繁殖田。繁殖田里产生的不育系，除留一部分作第二年繁殖田播种用以外，将大部分不育系和恢复系种在一块田里，称制种田。恢复系的花粉传给不育系，产生的种子种下去就是第一代杂种，制种田产生出来的杂种供大田生产用。恢复系本身自交的种子仍是恢复系，可供下一年的制种田用。每种一百亩杂交水稻，约需3—5亩制种田。于是三系的关系就通过繁殖田和制种田而连系起来，称为三系两田法（见图三）。



图三 杂交水稻生产三系两田关系图

一个杂交新组合从繁殖到制种，再到大田生产，需要三个生长季节，即：第一季繁殖不育系；第二季用不育系去制种，产生杂交种；第三季才能将杂交种投入生产。因此，杂

交水稻的发展速度、各年制种和繁种的面积，要先做出三年规划，才能确定下来，这是和繁殖常规品种不相同的地方。

四、杂交水稻的发展前景

杂交水稻是水稻生产中的新生事物，它的出现，全面革新了水稻的栽培技术和品种工作。当前存在的问题是：杂交种的农艺性状还不够理想；现有组合还不能满足不同耕作制度的需要；粳型杂交稻的丰产性还不够高；制种工作过于繁琐；提纯复壮工作跟不上形势的发展。如今全国各地正在协作攻关，除已推广的组合外，目前在育种工作上比较有成就的有四川的冈型，云南的滇型，湖北的野裁型，辽宁的粳型……同时在杂交水稻的生理、生态、遗传机制等方面的研究，都已初步取得可喜的成果。可以想见，在党中央和华主席的亲切关怀和正确领导下，不远的将来，不论在生产上或理论上，都将有巨大的进展。

第二章 水稻三系选育

杂交水稻只有具备了不育系、保持系、恢复系三系配套之后，才能实现对杂种优势的利用。因此，三系选育是杂种优势利用的基础。而不育系的选育又是三系选育的前提，没有雄性不育系，也就无所谓雄性不育保持系和恢复系。我国自1971年获得第一批“野败”型不育系之后，1973年实现了三系配套，使杂交水稻的种植面积迅速发展，1978年全国种植面积达到七千多万亩。近几年来各地选育工作者，创造了许多新的三系资源，如湖北的红莲三系，四川的冈型三系，云南的滇型三系，江西的“0”型不育系等。据不完全统计不育系的细胞质来源达三十多种。为杂交水稻优势利用，开辟了更加宽广的前景。

一、新三系选育的目标

选育的目标，就是选育的方向。各地可根据当地气候、耕作制度、栽培条件制订出与生产相适应的选育目标。

我省稻区复杂。黄河流域种植粳稻为主，淮河流域种植籼稻为主。一季稻面积约占50%，麦茬稻面积约占40%，双季稻面积有30—40万亩。

当前杂交水稻，南优，汕(SHAN)优二、三、六号在南部稻

区作一季稻或麦茬稻种植基本上是适宜的，增产也较显著，但是存在着生育期较长，抗逆性差，类型单一的缺点。北部稻区，近几年试种黎明 $A \times C_{57-2}$ ，丰锦 $A \times C_{57-2}$ ，优势欠强，增产的幅度较小。因此，生产上迫切要求尽快地选育出“早、丰、抗、优”的籼稻及粳稻的新组合，以适应我省农业生产大发展的需要。现将“早、丰、抗、优”的具体内容分述如下：

（一）早熟

目前我省南部稻区，生产上的当家品种是南京11号，广选三号，八四矮六三。这类品种作春稻种植，全生育期125—130天；作麦茬稻种植，全生育期120天左右。而南优、汕优二、三号，无论作春稻或麦茬稻种植，全生育期较上述常规品种长10—15天。因此，与常规品种同期种植，要比常规品种多用两田水。大面积作麦茬稻种植，由于腾茬晚，在劳力缺的社队，造成麦田下肥、整田紧张。

生产上对熟期的要求，是选育出产量水平与汕优二、三、六号相当，全生育期在125—130天，作春稻栽培也不要超过140天的新组合。

影响杂一代熟期的因素是什么？1978年信阳地区农科所试验资料： $V_{20}A \times IR_{24}$ 、珍汕 97A $\times IR_{24}$ 与 $V_{20}A \times$ 科珍145，珍汕97A $\times 75P_{-12}$ 等，组合均于5月17日播种。前二组合的全生育期是121天、131天；后二组合的全生育期是107天、117天。组合 $V_{20}A \times$ 科珍 145 比 $V_{20}A \times IR_{24}$ 早熟14天；珍汕 97A $\times 75P_{-12}$ 比珍汕 97A $\times IR_{24}$ 早熟也为 14

天。母本 $V_{20}A$ 与珍汕97A的全生育期分别是91天、97天；父本 IR_{24} 、科珍 145、75P-12 的全生育期分别是147天、123天、125天。观察大多数组合都有一个这样的趋向：即杂一代生育期介于双亲之间，偏向迟熟亲本，但稍早于迟熟亲本。因此影响杂一代熟期，父本恢复系起着重要作用。

南方各省由于要解决双季早稻采用杂交稻，近几年选育了许多早熟组合，在改造选育早熟恢复系方面作了大量的工作，育出了许多早熟、恢复力强、株型好的恢复系。但目前用这些恢复系与现有不育系配组，杂一代大多数表现出熟期虽然缩短，但产量有随之下降的趋势。如何攻破早熟能丰产的组，是当前新三系选育工作中的一场攻坚战。根据各地报道，选育早熟组合在亲本选配方面有如下经验：

1. 选育早熟经济性状的恢复系进行配组。

2. 研究恢复系、不育系熟期遗传传递力的强弱。这可以选择丰产性能好、生育期稍长、迟熟遗传传递力弱的恢复系与早熟遗传传递力强的不育系配组。

通过上述措施，以期获得熟期较早，优势较强的新组合。

（二）丰产

南优二、三、六号组合，经过几年的高产栽培，一般亩产在1,000—1,200斤。大面积试种平均亩产比常规当家品种增产一至三成。存在的问题是，产量易受不良气候影响，增产的稳定性差。

我省南部稻区，选育新组合对丰产的要求是：大面积亩产