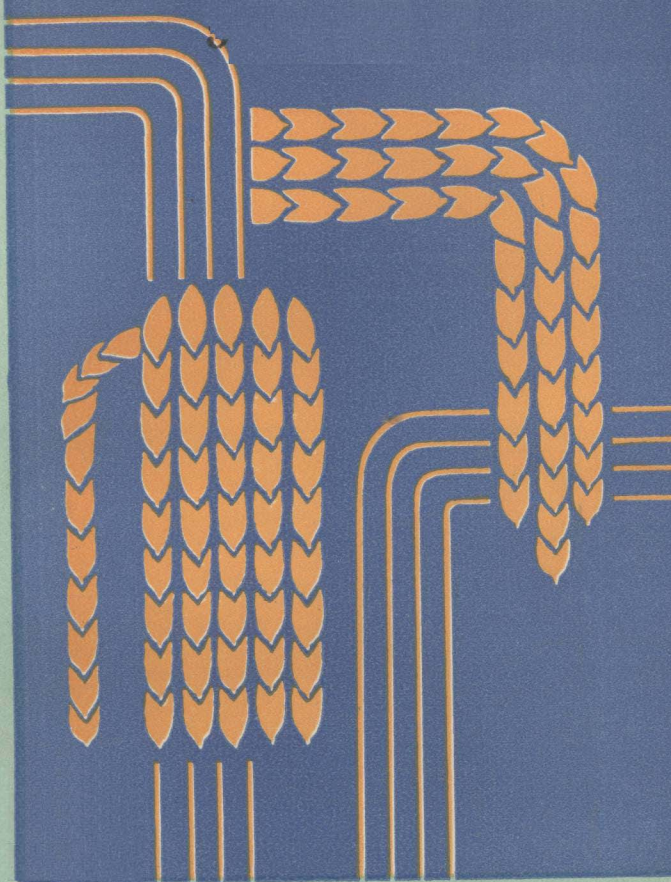


ZA JIAO SHUI DAO



李丁民 编著

杂交水稻

广西人民出版社

杂交水稻

李丁民 编著

广西人民出版社

杂交水稻

李丁民 编著

☆

广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 广西新华印刷厂印刷

★

开本 787×1092 1/32 印张 1.625 字数34,400

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

印 数 1—6,500册

ISBN 7—219—00409—5 书号: 16113·161

5·10

定价: 0.43元

前 言

杂交水稻是我国农业科学上的一项重大成果，它优势明显，适应性广，增产显著，为大幅度提高水稻产量开辟了新的途径。

我国杂交水稻的选育成功，引起了国际上的强烈反响。他们对中国的这一成就，从理论到生产应用均给以很高的评价，公认中国杂交水稻居世界领先地位。

为了广西杂交水稻生产积极稳步的发展，充分发挥杂交水稻的增产潜力，进一步提高水稻单产、增加粮食总产，特收集广西区内外的有关资料，编成这本小册子，供广大基层干部，农民技术员以及从事杂交水稻推广工作的同志参考。由于水平有限，内容不足和错误之处，敬望读者批评指正。

一九八七年二月

目 录

一、杂交水稻的生产现状	(1)
(一) 发展快效益大.....	(2)
(二) 组合类型多样.....	(3)
(三) 制种单产提高.....	(3)
(四) 发展前景辽阔.....	(4)
二、杂交水稻为什么能增产	(7)
(一) 遗传基础优良.....	(7)
(二) 形态结构协调.....	(7)
(三) 生理机能旺盛.....	(8)
三、目前可应用的主要组合	(9)
(一) 早熟组合.....	(9)
(二) 中熟组合.....	(10)
(三) 迟熟组合.....	(10)
(四) 感光组合.....	(12)
四、杂交水稻种子的生产特点	(14)
(一) 年年要制种.....	(14)
(二) 选定组合制种.....	(14)
(三) 生产三系原种.....	(16)
五、杂交水稻种子的生产技术	(18)
(一) 严格隔离去杂保纯.....	(18)
(二) 选择最佳授粉期.....	(19)

(三) 调节父母本的播期..... (20)

(四) 创造高产群体结构..... (27)

(五) 提高异交结实率..... (28)

六、杂交水稻栽培管理技术..... (31)

(一) 要认真浸种催芽..... (31)

(二) 培育好带蘖壮秧..... (33)

(三) 灵活掌握密植规格..... (37)

(四) 定产定量巧施肥..... (40)

(五) 水分管理看时期..... (42)

(六) 防病治虫保丰收..... (44)

一、杂交水稻的生产现状

杂交水稻是利用水稻杂种优势的稻种。凡两个具不同遗传基础的纯合体亲本进行杂交产生的杂种第一代，往往比父母本有较强的生产力、适应性和抗逆性，这种现象称为杂种优势。这是生物界普遍的现象。杂种第一代的细胞质来自母本，而细胞核来自双亲的各半，个体之间遗传物质相同，表现型一致。因此，可作为生产上应用的品种。

目前国内的杂交水稻，主要是通过“三系”法育成，所谓“三系”，即不育系、保持系、恢复系。因为水稻是自花授粉作物，要获得杂交种子，必须先人工除去雄蕊，再进行授粉，但用人工去雄不可能配制大量的杂交种子用于生产，因此，必须培育一种雌蕊正常，而雄蕊花粉败育无授粉能力的品系，即不育系，以解决异花授粉的问题。但不育系自己不能繁殖后代，因此，还要有一种能使不育系传种接代的品系，该品系的雌、雄蕊正常，用它的花粉授给不育系可以受精结实，并使不育系后代保持雄性不育的特性，这种品系称为保持系。有了这两个系后，还要一种品系，用它的花粉授给不育系所结的种子，种下后能够得到雄蕊正常、花粉恢复了生命力的后代，这种品系称为恢复系。将不育系和恢复系一起种植，通过自然杂交获得杂交种子，将这些种子用于生产，即为具有优良性能的杂交水稻。

杂交水稻的生产发展有如下特点：

（一）发展快效益大

研究选育三系在国外开展较早，我国开展三系选育研究起步虽迟，但进展迅速。从1964年袁隆平发现并研究“洞庭早粳”品种中的雄性不育株起至1973年全国大协作完成野败粳型三系配套止，仅用了十年时间。从选配杂交水稻组合试种到推广，速度更快，1974年全国只试种了杂交水稻100亩，1975年扩大示范面积5000亩，1976年正式列入推广项目以来，播种面积逐年上升，1986年全国杂交水稻种植面积已达1.335亿亩，占全国水稻播种面积28.1%，对提高水稻单产增加总产起了重大的作用。据农牧渔业部统计1976—1986年杂交水稻推广面积累计9亿多亩，增产稻谷4500多万吨。

广西杂交水稻的恢复发展，也出现了新的高潮。1986年种植面积达到764万亩，超过历史最高水平，比1985年增加300万亩，并普遍获得丰收，比常规品种一般亩增75公斤。预计今后每年将增加250—300万亩，到“七·五”期末约占水稻播种面积50%，即1800—1900万亩。

我国育成的杂交水稻在国外试种也获得显著增产。1982—1984年在美国5个州22个点试种，比当地推广品种增产37%。1982—1984年在阿根廷两个省试验站试种，比当地对照品种增产76.5%。1982—1983年在巴西水稻试验中心试种，比当地推广品种增产22%。1984年在日本试种，比当地对照种增产22%。

（二）组合类型多样

杂交水稻在七十年代选育的基础上，通过“六·五”期间的攻关，育成了一批新恢复系，分别与珍汕97A、威20A配组，形成了多类型、多熟期、多抗性的组合群。改变了以往类型单一、熟期单一、抗性单一的局面。籼、粳、糯，早、中、迟熟期基本配套。特别是育成了适应华南南部的感光性晚稻组合，从而提高了该地区杂交晚稻后期的耐寒性和稳产性。多数组合可抗两病（稻瘟病、白叶枯病）、一虫（褐飞虱），从而可供各地因地制宜选用组合。经过试验和大面积生产考验，适合广西不同稻作区的组合，主要由十个恢复系即桂33、桂34、桂32、桂8、桂41、测64—7、测64—49、明恢63、30选、桂44分别与珍汕97A、威20A配成。2、3、6号和IR36等恢复系为一方所配制的组合基本上被上列恢复系配组所代替。上列恢复系与珍汕97A或威20A配制的组合，接熟期可分为四类：早熟组合，有威优49、汕优49、威优64、汕优64、汕优桂8；中熟组合汕优桂41、汕优36；迟熟组合有汕优桂33、汕优桂34、汕优桂32、汕优63；感光性组合有汕优30选、汕优桂44。

（三）制种单产提高

杂交水稻的制种产量的高低，直接关系到杂交水稻能否大面积推广，所以是国内外十分关注的问题。水稻属于自花授粉的作物，生产杂交种子，要靠不育系与恢复系异交而获得，所以是水稻种子生产上的一项大改革。七十年代初

期，由于制种经验不足，杂交水稻制种田的单产一般只有几十公斤，但至1986年，全国百万亩的制种田平均亩产已超过123.5公斤。单产较高的湖南、四川、浙江等省制种平均亩产达150多公斤。

与全国一样，广西的杂交水稻制种单产也在直线上升，1986年全区平均亩产126.3公斤，亦有不少制种单位大面积平均亩产在150—200公斤。这样，一亩制种田一般可供应七十亩大田用种，高的可供应100—130亩，从而加速了杂交水稻的推广。

(四) 发展前景辽阔

目前世界人口中有四分之三是以大米为主食的，今后随着人口的增加，粮食需要量也不断增加。为了解决粮食问题，就要努力提高单产，这是提高世界粮食产量的关键。生产实践证明，杂交水稻具有较优越的遗传基础，较容易将优质、高产、多抗统一起来。水稻品质和各种丰产性状以及抗性是多种遗传因素结合的表达，利用常规育种方法将各种基因聚合在一个整株上比较困难，往往是优质而不高产或者高产的抗性单一等等。杂交水稻是由两个亲本组成，在培育不育系和恢复系时，已经有目的地选择具有不同优良性状的亲本，然后利用遗传基因的组合和相互作用，综合地表达在杂交一代的个体上。如优质种千粒重较低，但可利用杂交种穗粒优势和大穗结实率又高的特点，为此可增加单位面积内的总粒数来弥补千粒重低的影响。因为水稻单位面积的产量是穗数、穗粒数，千粒重、结实率的乘积，只要选育优质不育系和优质的恢复系配组，就可充分利用穗数、每穗粒数、结实率三方

面的优势。为提高水稻抗性可选择具有不同抗性基因的不育系和恢复系，然后利用抗性基因的显性作用取长补短，使杂种表现多抗。尽管目前大面积应用的籼型不育系珍汕97A和威20A的米质差，且对稻瘟病的抗性已丧失，但由于恢复系的米质优，能抗目前的主要病虫害，所以育成的组合就能抗稻瘟病、白叶枯病、褐飞虱等，有的组合还兼抗青、黄矮病，叶蝉等多种病虫，米质亦有很大的改善。今后，随着优质、多抗、高配合力的不育系的育成，可将优质、高产、多抗在杂交一代中得到进一步的统一。

由于杂交水稻的根系发达，白根数较多，而且扎根深，营养生长期耐旱力强，因此可以发展旱种。在我国北方平原，夏季光温资源充足，对水稻生长发育极为有利，但因水利条件差，往往限制水稻生产的发展。近年来在北京市郊进行较大面积杂交水稻旱种试验，在水分供应只有正常量二分之一的情况下，杂交水稻的亩产一般仍可达350—400公斤，比旱种常规稻增产30—50%。广西南丹县瑶寨乡近两年大面积旱栽杂交水稻，利用天然雨水保湿旱管，获得丰收。这说明杂交水稻在干旱缺水地区亦有广阔的发展前途。

我国的杂交水稻资源丰富，通过近年的研究，已发现多种不同类型的雄性不育细胞质，有的不育细胞质导致的雄性不育更为广泛，如隆野、东野、野16等能将野败胞质不能导致雄性不育的品种、品系育成不育系，而且还发现能恢复该类不育系的强恢复基因。这样，可以扩大常规品种转育三系和选择组合的范围。特别是湖北光敏核不育的发现，为利用水稻杂种优势开辟了新途径。该不育材料的特性受光照控制，在长光照条件下（超过13.2小时光照）表现全不育；但在短光照条件下可转换成可育而自交结实。因此，可以在不

同光照条件下解决不育系的繁种问题，省掉保持系。利用光敏核不育可春制秋繁，将三系法变为两系法。光敏核不育另一个特点是不需要特定的恢复基因，用一般的品种与之配组产生的杂种一代结实正常，其配组比三系更自由。扩大了选择优质、高产、多抗、熟期多样新组合的机率，若再导入广亲合力的基因，可将目前水稻品种间的优势利用发展到亚种间优势利用的新阶段，使水稻的单产实现新突破。

随着水稻主产国的政府和农业科学家对杂交水稻开发利用的重视以及国际交流的加强，杂交水稻不仅在中国，而且在全世界都具有辽阔的发展前景。

二、杂交水稻为什么能增产

(一) 遗传基础优良

我国育成的杂交稻强优势组合，其双亲的遗传差异较大，性状较好，且能互补。不育系是从长江流域早熟矮秆籼稻良种转育而成；恢复系多数是东南亚新育成的品种或其衍生系统，双亲的亲缘较远，地理起源不同，配组的优势较强。1977年安徽省水稻杂种优势科研协作组对100个籼稻品种和60个粳稻品种进行遗传距离测定，配组后的遗传距离的大小与双亲亲缘和双亲地理起源远近有关。遗传距离较大，其遗传优势也较强。亲缘和地理起源较近，性状差异较小的保持系与保持系之间或恢复系与恢复系之间配组，其遗传距离较小，优势也较弱。

(二) 形态结构协调

强优势组合的根系发达，分蘖力强，茎秆粗壮，穗大粒多，结实率高。湖南农科院、上海植生所测定强优势组合秧苗的新生根数和根重比其亲本及常规良种均有明显的增多和增重。广西农科院对汕优2号与桂朝2号在不同生长期单株发根数和白根数的调查，也表明强优势组合有明显的竞争优势。

强优势组合的分蘖力强，表现为分蘖早，长蘖快，在最佳分蘖高峰期范围，主茎与分蘖的大小差异不显著，保证了群体整齐一致，为高产结构打下了基础。广西农科院对南优2号与广选3号分蘖速度进行比较观察，在同为单本植的条件下，移栽后23天，南优2号平均每穴达16.7苗，而广选3号平均每穴仅有11.12苗。

强优势组合茎秆粗壮、壁厚，其双亲又含有矮秆基因，因而耐肥抗倒力强，可充分发挥肥料的增产作用。广西农科院调查汕优2号的节间及壁厚度比包选2号明显的粗和厚。

强优势组合穗大粒多，一般每穗总粒数平均在150粒左右，颖壳发达，子粒饱满，结实率和粒重均高。

（三）生理机能旺盛

强优势组合吸收矿物质营养能力较强，单株叶面积大，光合效率较高，且暗呼吸和光呼吸均较低，干物质的积累较多，转运的速度快，分配合理。

强优势组合的根系活力比其双亲及常规品种均强。强优势组合根的通气压较低，有利氧的输送。由于氧气的供给充足，增强了稻根的呼吸机能和养分的吸收能力。其营养器官向穗部转运的营养物质多，穗部接受营养的能力强，是穗大、实粒数多、千粒重大的生理因素之一。

三、目前可应用的主要组合

(一) 早熟组合

1. 威优49 (V20 A × 测64—49)：由湖南杂交水稻研究中心和湖南安江农校育成。其恢复系是 IR9761-19-1 群体中测交筛选出的新品系。该组合最大的优点是早熟，与同熟期的多个常规品种比较，增产显著。在湖南杂交早稻多点联合鉴定结果，平均亩产487公斤，比对照广陆矮4号、湘矮早9号分别增产19.44%和12.25%。在南宁与81—10品种进行生产对比试验，亩增110.0公斤，增产33.9%。在长沙作早稻，3月下旬播种，7月20日前后成熟，全生育期112—115天，与广陆矮4号相近。在南宁3月11日播种，全生育期106天。株高90.8厘米，株叶型较好，剑叶短直立，穗粒数中等，千粒重28.4克，米质中等，对稻瘟病的抗性较弱，在桂北北部作双季早稻应注意防治稻瘟病的危害。

2. 威优64 (V20 A × 测64—7)：由湖南杂交水稻研究中心和安江农校育成。其恢复系测64—7是从 IR 9761-19-1 群体中测交筛选出的品系育成。在桂北、桂中作早稻全生育期125天左右。1984年参加南方稻区杂交早稻区域试验，平均亩产513.9公斤，比统一对照品种湘矮早9号增产13.9%。

该组合分蘖力强，繁茂性好，有效穗数多，穗粒数中等，适应性广。抗稻瘟病、白叶枯病和黄矮病，抗褐飞虱和稻叶

蟬能力中等。适宜桂中桂北中部作早稻，桂北北部作晚稻。

3. 汕优桂8 (珍汕97A × 桂8)：广西水稻所育成。其恢复系从 IR2061 × IR641 的杂种后代中经多代选育而成。在南宁3月上旬播种，全生育期125天左右，适合桂北南部和桂中作早稻，桂北北部作晚稻。1982和1983年参加南方稻区杂交早稻区域试验，平均亩产分别为460.5公斤和474.8公斤，比统一对照种湘矮早9号分别增产9.1%和14.4%。1983和1984年参加南方稻区杂交晚稻早熟组区域试验，平均亩产为457.9公斤和440.7公斤，分别居第一和第二位；两年平均亩产449.3公斤，比对照种威优64增产8.5%。

该组合株高约90厘米，叶片挺直，在目前早熟种中穗粒数是较多的，抗稻瘟病生理小种数较多，中抗白叶枯病和褐飞虱。米质较优。

(二) 中熟组合

汕优桂41 (珍汕97A × 桂41)：广西水稻所育成。其恢复系是从IR56群体中系选测交筛选育成。1984年参加杂交早稻中熟组比较试验，亩产476.1公斤，与对照组合汕优36产量相仿；1985年参加广西区域试验，桂南稻作区平均亩产537.5公斤，比较迟熟组合汕优桂33减产不显著。

该组合抗稻瘟病力强，分蘖力强，繁茂性好，叶片窄长，结实率高，米质优。在稻瘟病区及一般肥力田种植能高产稳产。在南宁3月上旬播种全生育期128天。

(三) 迟熟组合

1. 汕优桂33 (珍汕97A × 桂33) 广西水稻所育成。

其恢复系从IR36×IR24的后代群体选育而成。1980~1982年参加杂交早稻组合比较试验，亩产分别为501和620公斤，比汕优2号分别增产6.9%和10.2%；1983年参加广西杂交早稻区域试验，平均比汕优2号增产10%；1982—1983年参加南方稻区杂交晚稻区域试验，比汕优2号分别增产8.4%和2.8%，已作为华南南部早稻和华南北部晚稻大面积推广。一般亩产超过500公斤。1986年田阳县3万亩吨粮田试验田，早稻种植汕优桂33平均亩产达551.8公斤。

该组合繁茂性好、叶片长直、较省肥，中等肥田施10公斤纯氮配合磷钾肥后，亩产可达500公斤。中抗稻瘟病、白叶枯病和褐飞虱。

2. 汕优桂34（珍汕97A×桂34）广西水稻所育成。其恢复系用IR30与IR24杂交然后回交，再经花培育苗选育而成。1983和1984年参加全区杂交早稻区域试验时名列第一，亩产分别为503.9公斤和526.5公斤，比汕优2号分别增产10%和5.3%；1985年参加南方稻区杂交晚稻区试时名列第一，比汕优2号增产6.26%；1986年在湖北省京山县农科所参加杂交早稻组合比较试验亦名列第一，折亩产699.05公斤，比汕优63亩增52.05公斤，增产8.12%。福建省引去参加杂交晚稻省区试，在21个试点名列第一位，比汕优6号增产6.7%。目前在广西桂南玉林地区早晚两季大面积试种成功。

该组合综合性状较佳，早稻株高100厘米左右，晚稻株高85—90厘米。叶片窄长挺直呈瓦形。大穗，结实率高，千粒重26—27克，米质较优。中抗稻瘟病、白叶枯病。早稻全生育期128—130天，晚稻105—110天，中稻生育期135—140天。

3. 汕优桂32（珍汕97A×桂32）广西水稻所育成。其恢复系是桂33的姐妹系。1983年参加广西杂交早稻区试，