

ZJSDZJYMZZJS



农村实用技术教育教材
广西科学技术出版社



杂交水稻 杂交玉米

制种技术

农村实用技术教育教材编写委员会

农村实用技术教育教材

杂交水稻 杂交玉米 制种技术

主编 季绒倩
编写 季绒倩 黄积金
审稿 郑恒受

广西科学技术出版社

(桂)新登字06号

农村实用技术教育教材
杂交水稻杂交玉米制种技术

季绒倩 主编

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行

广西民族印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 2.125 字数 46 000

1983年10月第1版 1983年10月第1次印刷

印 数: 1—7 000 册

ISBN 7-80565-786-6

定价: 1.35 元

S·138

前 言

为满足广西科教兴农和农民学科技的需要，根据国家教委的要求，我们组织广西农业大学、广西农业学校和有关业务部门的专家、教授编写了这套《农村实用技术教育教材》。

这是一套适应农村成人教育的教材，包括作物、果树、蔬菜的栽培、病虫害防治和产品加工，畜禽鱼的养殖、疾病防治和产品加工，以及桑蚕生产、食用菌栽培等，共计18分册。

我们努力按照“实际、实用、实效”的原则来组织编写，力求紧密结合广西农村的生产实际，体现地方特色，并且做到通俗易懂，实用性和操作性强。本教材的读者对象为初中以上文化程度的农民、基层干部、农业技术人员和中小学教师。它是乡(镇)、村农民文化技术学校和社会力量办学单位举办农业技术培训班的专用教材，也可作为农村中小学劳动技术课及培训初、高中毕业回乡青年的技术教材，同时还是农村专业户发家致富的可靠参考书。使用本教材时，教员可以根据各地的农业生产实际和学员的文化水平高低，科学地安排课时，灵活地选择内容，以求收到学以至用、立竿见影的效果。

广西区教委直接领导和组织了本教材的编写工作。区教委副主任甘幼珩教授任编委会主任，区教委主任李林教授、区农业厅厅长张广山、广西农业大学副校长莫家让教授、梁

尚文副教授担任顾问。编委会副主任由广西农业大学职业技术师范系主任张广芸教授、广西农业学校副校长林达高级讲师、区教委成人教育处处长黎汉光高级讲师、区农业厅教宣处处长唐广文农艺师担任。此外，区教委宁彪、广西农业大学梁满水、周月实、文继祥和广西农业学校黄嘉然等同志也为本教材的出版做了大量的工作，付出了辛勤的劳动，在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促，缺点错误在所难免，欢迎广大教师、学员及其他读者提出宝贵意见。

教材编写委员会

1993年1月

目 录

第一部分 杂交水稻制种技术

第一章 水稻杂种优势利用的基本知识	(1)
第一节 水稻杂种优势利用的现状和历史	(1)
第二节 水稻杂种优势利用的途径	(3)
第二章 组合选择	(7)
第一节 组合选择的原则	(7)
第二节 组合介绍	(8)
第三章 制种田的选择	(12)
第一节 制种田的目的要求	(12)
第二节 制种田的选择	(12)
第四章 制种田父本和母本的开花习性	(14)
第一节 水稻的开花习性	(14)
第二节 父本的开花习性	(15)
第三节 母本的开花习性	(15)
第四节 创高产的最佳授粉期	(15)
第五章 花期相遇	(17)
第一节 花期相遇的标准	(17)
第二节 确定父母本播种错期的方法	(17)
第六章 花期预测与调节	(22)
第一节 花期预测	(22)
第二节 花期调节	(25)
第七章 创造高产的苗穗结构, 夺取制种高产	(29)
第一节 高产的群体结构	(29)

第二节	建立高产群体结构的措施	(29)
第八章	采取综合措施, 提高结实率和千粒重	(33)
第一节	培育分蘖壮秧	(33)
第二节	合理施肥	(34)
第三节	科学管水	(34)
第四节	巧用九二〇人工辅助授粉	(35)
第五节	防治病虫害	(36)
第九章	去杂保纯, 及时收割, 保证质量	(38)

第二部分 杂交玉米制种技术

第一章	玉米杂种优势的表现与杂交种类型	(40)
第一节	玉米杂种优势的表现	(40)
第二节	杂交种类型	(41)
第三节	目前广西推广的玉米杂交品种	(44)
第二章	杂交制种技术	(49)
第一节	选择隔离区	(49)
第二节	掌握好播种技术	(50)
第三节	严格去杂去劣	(51)
第四节	花期预测及花期调节	(52)
第五节	母本去雄, 人工授粉	(54)
第六节	及时收获, 分级收藏	(56)
第三章	提高制种产量的技术措施	(57)
第一节	整地、施基肥	(57)
第二节	适时播种, 提高播种质量	(57)
第三节	田间管理	(58)
第四节	扩大行比, 建立采粉区	(60)
第五节	玉米病虫害防治	(60)

第一部分 杂交水稻制种技术

第一章 水稻杂种优势利用 的基本知识

第一节 水稻杂种优势利用的现状和历史

一、什么叫做杂种优势利用

杂种优势是生物界普遍存在的现象。两个遗传特性不同的品种或类型，通过有性杂交所产生的杂种一代在形态、生长势、生活力、繁殖力、抗逆性、产量和品质等性状上具有比双亲优越的特性。利用杂种第一代这种超亲现象，以获得更大的经济效益，称为杂种优势利用。例如，杂种一代的根数量比父、母本多40~50%，每穗粒数比父、母本每穗平均多50~80粒，杂种一代产量比双亲增产20~30%，比常规推广种增产10~15%。

二、水稻杂种优势利用的历史和现状

世界上第一个报导水稻杂种优势现象的是1926年美国的琼斯。日本、美国、国际水稻研究所、印度等也相继进行研究。日本在粳型杂交水稻方面获得“三系”成功，但是由于优势不强，没有能够在生产上很好利用。

我国以袁隆平为首的科学家于1964年开始研究，1970年找到野败不育株，1972年育成“三系”不育系，1973年实现“三系”配套，1974年开始试种示范，1975年研究出一整套

制种技术，1976年全国大面积种植。到1991年全国种植杂交水稻2.6亿亩，占水稻面积的54%。我国是世界上种植杂交水稻面积最大的国家。袁隆平被誉为“杂交水稻之父”。

我国杂交水稻“三系”配套后，发展可以分为三个时期：1976~1980年以二九南1号不育系为主的南优1、2、3号组合；繁殖、制种产量低，抗性差。1981~1984年稳定时期，主要以珍汕97不育系和V₂₀A配组的汕优2、3、6号组合，全国杂交水稻面积大，单产递增快，制种产量增加。从1985年至今，许多新恢复系育成，如测64-7、明恢63、桂33、桂99等，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。同时不育系也取得新的突破，育成博A、D型、冈型等。

继“三系”成功以后，1978年石明松在农垦58中发现异常不育株，1984年定名为“湖北光敏感核不育水稻”，开始了“两系”杂交水稻的研究。到1990年已通过省级鉴定的“两系”不育系共17个，一批“两系”杂交水稻组合正开始在生产上示范，至今累计面积超过50万亩。

一系法(无融合生殖)研究已经开始，在全国各地初步发现一些类似无融合生殖的材料。例如湖南杂交水稻研究中心的APⅢ和PVS多胚苗发生率达50%以上；华中农业大学的HDAR、中国科学院成都生物所的C1001、四川农业大学的SAR-1等材料的单性结实率近20%。这些材料正在进一步鉴定中。1992年6月在我国长沙召开了首届水稻无融合生殖研讨会，来自美国、日本、瑞典等6个国家的12位科学家和我国31名专家、学者参加了这次研讨会。我国在育种事业上取得的新成引起国际水稻研究学术界的广泛关注。

第二节 水稻杂种优势利用的途径

杂种优势利用的途径有多种，根据袁隆平先生的设想，水稻杂种优势利用主要有三条途径：

三系法→两系法(品种间杂交→亚种间杂交)→一系法(无融合生殖)

一、三系法

利用雄性不育系、雄性不育保持系、雄性不育恢复系配套生产杂种一代供生产上使用的方法叫三系法。

(一) “三系”及其相互关系

雄性不育系(A)指雄性花器器官退化，雌性器官正常，能接受外来花粉而正常结实，农艺性状整齐一致的水稻。

雄性不育保持系(B)是正常的水稻品系，雌、雄蕊正常，能将花粉传给不育系，使不育系正常结实、不育性能稳定遗传繁衍下去的水稻。

雄性不育恢复系(R)是正常的水稻品系，雌、雄蕊正常，将花粉传给不育系，使不育系的不育特性得到恢复而正常结实的水稻。

不育系和保持系在外表上很相似，但是在某些性状上尚有一定的差异(见表1)。

三者的关系相辅相成，缺一不可。对利用杂种优势来说，不育系是基础，保持系是桥梁，恢复系是关键。不育系和保持系杂交，产生的后代仍是不育系，称为不育系种子“繁殖”。不育系与恢复系杂交，所产生的后代就是生产上使用的杂交水稻种子，这个过程称为“制种”。用于“繁殖”生产的田叫繁殖田，用于“制种”生产杂交稻种子的田叫制种田，农民种杂交水稻的田叫大田。

表1 不育系和保持系的区别

性 状	类 别	
	不 育 系	保 持 系
分蘖力	分蘖力较强，分蘖期长	分蘖较少
抽 穗	穗颈短，包颈，比保持系迟抽穗2~3天，花期长4~8天	不包颈
开花习性	开花分散，开颖时间长，一天内无明显高峰期	开花集中，开颖时间短，一天内有明显高峰期
花药形态	干瘪、瘦小、乳白色，开花后成线状	膨松饱满，金黄色，内有大量正常花粉，开花散粉后成棉絮状
花 粉	大部分畸形，对碘化钾溶液不染蓝色或浅着色。有的无花粉。	圆球形，对碘化钾溶液呈蓝色反应
株 高	比保持系矮10厘米左右	

(二) 对“三系”的要求

雄性不育系要求不育性能稳定，不因多代繁衍及气候环境影响而自交结实，套袋自交100%不结实。其次，要求可恢复性良好，恢复谱广泛，配出的杂种结实率80%以上，受环境影响小。第三，要求开花习性好，花器构造好，花柱长、大，开花正常，柱头发达，外露率高，开颖角度大，时间长，花时与父本吻合，包颈轻或不包颈。米质好，抗一定病虫害。

雄性不育保持系要求纯度高，群体整齐，花药发达，花粉量大，结实正常。还要求农艺性状好，抗病虫能力强，米质好。

雄性不育恢复系要求恢复力强，杂种结实率在80%以上，经济性状优良，配合力好，杂种优势明显。花药发达，花粉量多，开花散粉正常，开花习性好，生育期和不育系相

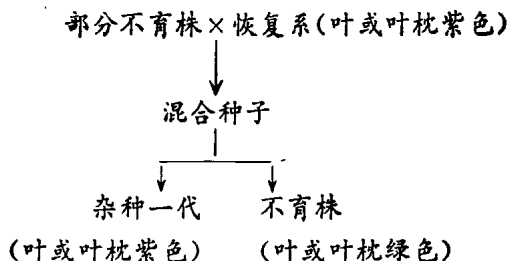
近或略长。抗逆性好，米质优。

二、两系法

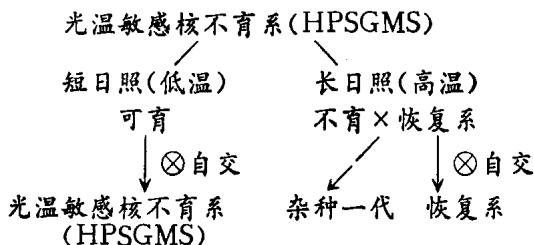
利用不育系和恢复系杂交，不需要保持系获得杂种一代的方法。

1. 化学杀雄 利用某些化学药物使花粉败育的品种作母本，选择另一品种作父本进行杂交来获得杂种一代的方法。

2. 利用部分不育系和携带标志基因(紫色)的恢复系配制杂交种。图示如下：



3. 利用光温敏感核不育系和恢复系获得杂种一代种子。图示如下：



对两系不育系的要求：群体1000株以上，不育株率100%，不育度99.5%以上，农艺性状稳定，不育期1个月以上，有明显的育性转换期。可育期自然结实率达30%以上，相当于野败珍汕97不育系的制种产量。

对两系杂交水稻组合的要求：品种间杂种优势超过“三系”组合“汕优63”5~10%，亚种间杂种优势超过“汕优63”组合15~30%。

三、一系法

利用无融合生殖方法固定杂种优势已取得初步进展，其机理正在研究之中。

第二章 组合选择

第一节 组合选择的原则

杂交水稻组合很多，也各有特色，选什么组合制种，应该根据当地的气候条件，特别是温度和光照条件。例如桂南，早造应该尽量选用中、迟熟组合，以充分利用光能和温度条件。桂北高寒山区宜选生育期长的组合作一季中稻或选再生能力强的组合作中造和蓄留再生稻。

除了气候条件外，生产条件、劳动力情况也应考虑。生产水平高、劳动力足，可以选高产耐肥的“豪华”型组合，如“汕优广12”、“汕优35、50”等。生产水平低、劳动力少可选适应性广、省肥的组合，如“博优64”、“汕优桂33”和“汕优桂99”等。还必须考虑自然灾害情况，秋旱来得早的地方不宜选迟熟组合。

选组合要注意搞好配套，立足全年丰收，灌阳县地处桂北，他们认为早搭中较好，早造种“威优49”，晚造种“威优64”，两造合计1042.3公斤；而中配中，两造合计不超过吨粮。

只要组合选择合适，并且不断引进新组合制种，就能保证当地持续稳定增产。一般应掌握如下的原则：

桂南：年平均温度21.6℃，年降雨量1306.8毫米，全年日照数1862小时，双季稻安全生长天数225天，早造以生长期长的感温组合为主，晚造以感光组合为主。

桂中：年平均温度20.5℃，年降雨量1455.5毫米，全年日照数1680.9小时，双季稻安全生长天数210天，早造以早熟组合，晚造以中、迟熟感温组合为主。

桂北：年平均温度18.8℃，年降雨量1820.5毫米，全年日照数1741.2小时，早造以特早熟组合、晚造以中熟感温组合为主。

高寒山区，水稻安全生长天数170天，以感温迟熟组合作中造，蓄留再生稻。

稻瘟病区应当选抗稻瘟病组合。

第二节 组合介绍

一、早熟组合

1. 威优49($V_{20}A \times$ 测64-49) 由湖南杂交水稻研究中心和湖南安江农校育成。特点是：早熟，桂北全生育期110天左右，在南宁3月上旬播种，全生育期105天，株高90厘米左右，株叶型较好，剑叶短，直立，米质中等，不抗稻瘟病，产量一般450~500公斤。

2. 汕优64(珍汕97A \times 测64-7) 在桂北、桂中作早造全生育期125天左右，该组合分蘖力强，繁茂性好，有效穗多，适应性广，中抗稻瘟病，亩产一般480~550公斤。

3. 威优77($V_{20}A \times$ 明恢77) 福建省三明市农科所育成，1989年福建省区试居第一，18个点平均亩产454.4公斤，比威优64增产4.06%。在福建省北部作早造与“威优64”同熟期，约125天左右。株高95厘米左右，分蘖力强，根系发达，耐肥抗倒，抗稻瘟病较强。

4. 威优华联2号($V_{20}A \times$ 华联2号) 湖南杂交水稻研究中心育成，全国区试16个点平均亩产453公斤，比对照“威优

49”增产3.9%，达显著水平。生育期比“威优49”偏短，桂北约107天。株叶型好，叶色淡绿，分蘖力强，株高约85厘米，千粒重29.5克，田间耐纹枯病，中抗稻瘟病。

5. 汕优36辐(珍汕97A×36辐) 浙江温州农科所育成。1987年引入广西，繁茂性好，不耐肥，株型紧凑，分蘖力强，米质中上，在桂北作早造全生育期116天左右，晚造110天左右，比“汕优64”增产9.3%，抗稻瘟病。

6. 威优90(V₂₀A×测90) 湖南湘潭师范学院育成，比威优49早熟4天，比“威优35”增产4.3%，一般亩产450~600公斤。

二、中熟组合

1. 汕优桂34(珍汕97A×桂34) 广西水稻所育成，1983和1984年参加广西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年南方稻区杂交晚造区试名列第一，比“汕优2号”增产6.26%。该组合综合性状较佳，叶片窄长挺直呈瓦形，大穗，结实率高，米质较好，中抗稻瘟病、白叶枯病。

2. 汕优桂99(珍汕97A×桂99) 广西水稻所育成，1989年通过省级品种审定委员会审定，广西区试亩产435~496.65公斤，比“汕优桂33”增产4.12~7.0%，株高100~110厘米，中抗稻瘟病。

3. 汕优玉83(珍汕97A×玉83) 广西玉林地区农科所育成，1989年10月通过省级品种审定委员会审定。桂中区试，平均亩产478.4公斤，比对照增产5.05%，株高100厘米，适应性广，抗稻瘟病。

4. 汕优广12(珍汕97A×广12) 广西农学院水稻室育成，1991年12月通过省级品种审定委员会审定。该组合株型

紧凑，根系发达，茎秆粗壮。1987~1990年广西农学院品比，亩产504~546公斤，比“汕优桂33”增产12.2~13.79%。1990年早造华南协作组联合鉴定(湛江点)亩产535.7公斤，比对照“汕优63”增产7.7%，居12个组合第一位。1989~1990年在广西桂中稻作区区试，亩产400~460.4公斤，比对照增产4.26%。大田栽培，一般亩产500~600公斤，耐肥抗倒，苗期、穗期高抗稻瘟病，抗旱、抗寒、抗稻飞虱能力也较强。米质较好，米饭软硬适中，直链淀粉含量23.6%，糊化温度中，总淀粉70%，蛋白质8.4%，总氨基酸含量为7.68%，出糙率80%，出米率72~76%。在南宁早造全生育期125天，晚造115天左右。

三、迟熟组合

1. 汕优桂33(珍汕97A×桂33) 广西水稻所育成。1980~1982年参加早稻组合比较试验，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试，平均比“汕优2号”增产10%；1982~1983年参加南方稻区杂交晚稻区试，比“汕优2号”分别增产8.4%和2.8%。繁茂性好，叶片长、直，较省肥。中抗稻瘟病、白叶枯病和褐飞虱。

2. 汕优63(珍汕97A×明恢63) 福建省三明地区农科所育成。1984年和1985年参加南方稻区杂交中稻区试，平均亩产分别为587.27和607.25公斤，比对照“威优6号”分别增产19.1%和17.57%。分蘖力中等，穗大，米质中等，中抗稻瘟病，易感白叶枯病。

3. D优63(D汕A×明恢63) 四川农业大学水稻所育成。1987年通过省级农作物品种审定委员会审定。株型适中，分蘖力强，耐肥抗倒，一般亩产500~600公斤，出糙率82%，