

全国农牧渔业丰收计划丛书

杂交稻生产技术

中华人民共和国农业部主编

毛昌祥 周上游 编著

511.03
063

农业出版社

中华人民共和国农业部主编

全国农牧渔业丰收计划丛书

杂交稻生产技术

毛昌祥 周上游 编著

农业出版社

中华人民共和国农业部主编
全国农牧渔业丰收计划丛书
杂交稻生产技术
毛昌祥 周上游 编著

• • •
责任编辑 张本云

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 mm 32 开本 3.25 印张 63 千字
1988 年 9 月第 1 版 1988 年 9 月北京第 1 次印刷
印数 1—7,300 册 定价 0.87 元
ISBN 7-109-00713-8/S·544

前 言

为了贯彻党中央、国务院发展农业要一靠政策，二靠科学的指示精神，加快农牧渔业科研成果及先进技术的普及推广，促进农牧渔业生产的发展，农业部和财政部决定实施农牧渔业丰收计划。其主要任务是：把现有的农牧渔业科研成果和先进技术综合运用于大面积、大范围的生产中去，使其尽快转变为生产力；达到高产、优质、高效、低耗，增产增收的目的。

农牧渔业丰收计划项目包括的范围很广，主要是推广农牧渔业优良品种；农作物高产模式栽培技术；低产田土壤改良技术和各种单项增产技术；设施农业、地膜及其它化学材料利用技术；优化配方施肥及科学施肥技术；节能省水机具和科学灌溉技术；农作物病虫害鼠害、畜禽鱼疫病综合防治技术；优化配方饲料，畜、禽、鱼科学饲养、繁殖技术，取得最佳饲料报酬技术；海、淡水产品精养技术和近海、湖泊、江河等大中型水域水产资源增殖技术；农牧渔业产品保鲜、加工、贮运等技术；农牧渔业适用机械化先进技术。为了加快丰收计划科学技术的普及推广，农业部决定组织编撰一套科技实用性较强的《全国农牧渔业丰收计划丛书》，供各地因地制宜应用，也供相当于中等文化程度的农村基层人员、职业技术培训师生及专业户参考。

这套丛书的编撰工作是在农业部宣传司、丰收计划办公

室主持下进行的。其内容和题目,是根据各年度农业部丰收计划项目选定的。此次出版的第一批丛书是1987年丰收计划项目中的主要技术内容,今后还将继续编辑出版。

为使这套丛书具有较高的质量,我们邀请了农牧渔各业的专家进行著述,还组成了丰收计划各主管部门负责同志参加的编委会,共同协力编审,在此谨向他们致以衷心的感谢。这套丛书可能有不足之处,热诚希望读者提出宝贵意见,以便在修订中补充更正。

编 者

1988年3月

目 录

一、我国杂交稻生产概况	1
二、杂交稻的特点	3
(一) 杂交稻生物学特点	4
(二) 杂交稻生产特点	5
三、杂交水稻高产栽培技术	6
(一) 杂交早稻高产栽培技术	6
(二) 杂交中稻高产栽培技术	27
(三) 杂交晚稻高产栽培技术	34
四、杂交水稻种子生产技术	51
(一) 田地选择与隔离条件	51
(二) 确定亲本播差期的方法	52
(三) 加强田间管理, 争取高产苗架	56
(四) 父母本花期预测与调节	61
(五) “九二〇”使用和人工辅助授粉	64
(六) 防杂保纯与种子质量管理	67
五、杂交稻旱种技术	69
(一) 南方杂交籼稻旱种栽培技术	69
(二) 北方杂交粳稻旱种栽培技术	72
六、再生稻的利用	77
(一) 组合选择标准	78
(二) 头季杂交稻的栽培管理	78
(三) 收割适时, 留茬高度适宜	80
(四) 再生稻的管理	80

七、杂交稻主要病虫害防治	81
(一) 杂交稻病虫害发生特点	82
(二) 主要病害的防治	84
(三) 主要虫害的防治	96

一、我国杂交稻生产概况

我国是世界上种稻历史最悠久的国家，也是世界上稻谷生产最多的国家。我国有半数以上的人口是以稻米为主食，稻米及其副产品也是我国南方畜牧养殖业饲料的主要来源，与我国城乡人民的肉、奶、蛋供应密切相关。

我国自 1964 年开始杂交水稻的研究，经过十年的努力，于 70 年代中期取得成功，1976 年开始大面积应用于生产，开创了我国和世界水稻科研和生产的新纪元。我国杂交水稻创始人袁隆平，被国内外誉为“杂交水稻之父”，杂交水稻也被世界上称之为“第二次绿色革命”。从 1976 年到 1987 年 11 年，全国累计种植杂交水稻 107000 多万亩，累计增产粮食 500 多亿公斤。为我国粮食生产作出了巨大贡献。

杂交水稻一问世，就显示出了它强大的优势和生命力。与常规水稻相比，杂交水稻根系发达，分蘖力强，穗大粒多，抗病虫害能力强，适应性广。在相同的栽培条件下，杂交稻比常规稻一般每亩可增产 50—100 公斤。所以它受到了广大农民的欢迎。人们称它为“奇迹稻”、“幸福稻”。种植杂交水稻的农民多打了粮食，也增加了收入。

在我国，从海南岛到松辽平原，从云贵高原到东海之滨都有杂交稻的种植。经过 10 多年的发展，杂交稻组合已和常规稻品种一样有各种类型，有籼型杂交稻，也有粳型杂交稻，有作一季种植的中稻，也有两季栽培的双季稻，有典型

的杂交早稻，也有典型的杂交晚稻。近年来，还发展了杂交稻旱种和再生稻利用。

80年代以来，我国杂交水稻育种家们又培育出了大批生育期适宜，产量高，抗性强，米质好，制种产量高的新组合，使得杂交稻种植范围不断扩大，双季杂交稻种植范围也不断北移，一些中、低产地区种植杂交水稻以后，粮食产量大幅度提高。由于杂交稻新组合的推广和杂交水稻生产技术的不断发展，全国杂交稻平均单产由1982年的每亩391公斤，上升到1987年的440公斤。各地先后涌现出了一些大面积高产典型。1986年，江苏省全省种植杂交稻共1100多万亩，平均亩产过500公斤。湖南省1986年有200多万亩双季杂交稻亩产过1吨。各地杂交水稻配套栽培技术开始向规范化、模式化发展，1986年全国模式栽培面积达3000多万亩。以杂交稻为主体的耕作栽培制度也向多样化发展。

杂交稻种子生产是杂交稻生产的一个重要组成部分。随着杂交稻种植面积的迅速扩大，杂交稻种子的需要量也日益增加，它促进了杂交稻制种面积的扩大和制种技术的提高，制种产量也得到了成倍的提高，种子成本的降低反过来又促进了杂交稻的发展。70年代后期，我国杂交水稻制种平均单产只有几十斤，到1986年，全国杂交稻制种150多万亩，平均亩产超过130公斤，四川、浙江、湖南三省平均单产都超过了150公斤。还出现了一季制种亩产过400公斤的高产记录。

随着我国现代化建设的发展，粮食生产变得越来越重要。我国是世界上人口最多的国家，人口逐年增加，耕地面积逐年减少。为发展经济作物，粮食作物种植面积受到调整。而到1990年和本世纪末，全国粮食总产量要达到4500亿公斤

和 5000 亿公斤，才能基本上满足我国 10 亿—12 亿人口的生活和经济的需要，这是一个非常艰巨的任务。中央领导同志多次告诫我们“无农不稳、无粮则乱”，要提高我国的粮食产量，必须走增加物资和科技投入，提高单位面积产量的道路。发展杂交水稻，是提高水稻单产的一条重要途径。我国计划到 1990 年将杂交稻种植面积发展到 2 亿—2.2 亿亩。从目前的情况分析，今后面积扩展潜力最大的还是杂交早稻，特别是长江流域的双季杂交早稻。杂交粳稻如有新的突破，发展的潜力也很大。与此同时，要稳步发展杂交中稻和杂交晚稻。

俗话说“良种增产靠良法”，杂交水稻虽然能高产，但必须要有好的栽培措施和足够的物资投入，才能获得高产。杂交水稻生产技术一般比常规水稻复杂，特别是杂交水稻种子生产，技术性特别强，要求严格。我国适宜种植杂交水稻的范围广，各地生态条件和生产条件千差万别，种植的组合类型、熟期和适应性也不一样，因此没有，也不可能有一种全国通用的高产技术措施。我们应该根据杂交水稻生产的客观规律，因地制宜地应用和摸索适合本地情况的杂交水稻高产技术措施。

二、杂交稻的特点

世界上的任何一件事情，如果要把它办好，就要了解它的特点和规律。我们要搞好杂交稻生产就必须了解杂交稻有哪些特点。杂交稻与常规稻相比有许多相同之处，也有许多特点。

(一) 杂交稻生物学特点

1. 形态特点 在大田生产中，我们很容易将杂交稻与常规稻区别开来，这是因为杂交稻与常规稻相比，在形态上具有许多特点。

(1) 根系发达 杂交稻根系发达，在根的数量和质量方面都具有明显的优势。杂交稻根的数量一般比常规稻多40—50%，而且根既粗又长，伸长速度快，根系分布广，入土深，根系吸水吸肥能力强。因此杂交稻植株茎秆粗壮，耐肥、抗旱、抗倒伏，再生能力强。

(2) 分蘖力强 杂交稻长势旺盛，分蘖发生早而快，大多三四叶就开始分蘖，分蘖数目多，生长整齐一致。

(3) 穗大粒多 杂交稻穗子大粒数多，谷粒充实饱满。目前生产上推广应用的杂交组合一般每穗150粒左右，多的可达200—300粒，而常规稻一般每穗100粒左右。

2. 生理特点 杂交稻与常规稻相比，具有根系活力强，呼吸强度较低，光合叶面积大，光合强度高等特点。

3. 抗性特点 杂交稻的抗性也具有明显的优势，由于水稻的抗病虫性大多属于显性遗传或不完全显性遗传，所以杂交一代必然在一定程度上表现出双亲的抗性优势。而且杂种一代的遗传背景比一般纯系品种丰富，其适应性广，抗病虫能力也较强。

4. 品质特点 杂交稻米质，特别是食味品质一般比较好。与常规稻相比，杂交稻稻米的蛋白质含量一般高1—2%，脂肪含量一般高0.5%左右。特别是目前已培育出了一批优质不育系，如湘香A、优1A、L301A等。用这些不育系配组所得组合米质好，丰产性好，抗性也较强。

5. 两段灌浆现象明显 杂交稻两段灌浆现象较为明显，目前在生产上推广应用的杂交籼稻大都是大穗型组合，其灌浆期具有两个比较明显的灌浆高峰阶段，灌浆成熟的时间比常规品种要长。因此，杂交稻要在不影响后作和造成落粒损失的前提下，适当推迟收割期。

(二) 杂交稻生产特点

与常规稻一样，杂交稻生产包括种子生产和大田生产两个大部分。但在杂交稻生产过程中，也有一些不同于常规稻的特点。

1. 种子生产特点 杂交稻在种子生产方法、制种途径、种子利用等方面都有自身的特点。

(1) 种子生产方法 杂交稻种子生产方法与常规稻不同。杂交稻种子生产包括不育系繁殖（不育系×保持系）和杂交制种（不育系×恢复系）两部分，需要设置专门的繁殖田和制种田，而且制种技术环节多、难度大。

(2) 制种途径 杂交稻制种途径有两种，即“三系”法和“两系”法。目前生产上大面积应用的杂交种子，绝大部分是通过利用雄性不育性的三系法而获得的，只有极少量是通过利用化学杀雄剂的两系法获得的。

(3) 种子利用 由于杂种第一代遗传性不稳定，杂种第二代出现明显的性状分离，高的高、矮的矮，迟的迟、早的早，产量明显降低。因此，只能利用第一代杂种优势，必须年年制种，这与常规稻种子能多代利用是明显不同的。

2. 抗逆性强，适应范围广 杂交稻的抗逆性强，具有较强的耐旱、耐涝、耐盐碱、耐酸能力。因此，只要生育期能满足需要，无论平原、丘陵、山区、湖区，还是肥田、瘦田、冷浸

田、烂泥田都能种植，在相同条件下，其产量均高于常规稻。

3. 产量高，经济效益明显 杂交稻具有明显的产量优势，一般比常规稻亩增50—100公斤，至少增产10%以上。在相同条件下栽培，产量也明显高于常规稻。每亩收入杂交稻比常规稻多15—20元。

三、杂交水稻高产栽培技术

（一）杂交早稻高产栽培技术

我国能够种植早稻的地域很广，主要分布在广东、广西、福建和长江流域，其面积有15000多万亩。其中华南三省热量资源丰富，早稻生长季节长。长江流域双季稻种植地区早稻生长季节较紧。目前，凡能够种植早稻的地方，都能够种植和发展杂交早稻。一些生育期较长的组合，如威优64、汕优桂8、汕优桂33、汕优桂34、汕优直龙、威优35等，均能在华南作早稻种植。近年来，一些生育期较短的杂交早稻组合陆续育成，如威优49、汕优秀2号、汕优125、威优98、威优48、威优1126等，使得我国长江流域双季稻区的杂交早稻种植范围由北纬23度推移到了北纬30度左右。它促进了长江流域双季早稻的高产再高产，使双季杂交稻亩产过1吨成为可能。至1987年，全国杂交早稻种植面积已有1700万亩左右，主要分布在华南地区。

杂交早稻，特别是长江流域的杂交早稻所面临的主要问题是，早稻育秧季节气温低，容易烂种烂秧，需要保温育秧，成本相应较高；早稻前期生长较慢，后期高温逼熟，容易发生早衰，高温之下结实率受影响，米质也受影响；双抢季节矛盾大，目前能用于生产中熟期早而优势强的杂交组合还不

多，使用熟期偏迟的早稻组合，难以做到早晚两季平衡增产。要解决这些问题，首先是要选育和推广早熟高产抗性好的优良组合，另外就是要采用先进的栽培技术措施，增加物资投入。

1. 组合选择 杂交水稻作早稻栽培，要考虑组合本身的特点，也要考虑当地的自然条件和栽培条件。在选择杂交早稻组合时，要考虑与前作、后作的合理搭配。双季杂交稻种植地区，应考虑早晚两季组合的合理搭配，要能充分利用本地热量资源，达到两季平衡增产，全年丰收的目的。

双季杂交早稻组合的选择要做到“三保证”，即：保证所用的早稻组合，在适期播种插秧的前提下，能正常成熟收割，作到收获时不割青。如果为了赶晚稻插秧季节而收割过早，杂交早稻这一季将严重减产和降低稻米品质。要保证后季作物，特别是杂交晚稻能在当地安全齐穗期内齐穗、能够正常成熟。要保证杂交晚稻在适期播种的前提下，适龄适时插秧。插得过迟，秧龄拉得过长，造成早穗减产，发挥不了杂交稻的优势。在选用具体的杂交早稻组合时，还应考虑其丰产性与稳产性，抗不抗当地的主要病虫害等。

双季杂交稻早稻组合与晚稻组合搭配的原则是早配迟、中配中、迟配早。在季节紧，劳动力较缺，双季稻面积较大的地方，应以早配迟、中配中、中配迟等搭配为主，杂交早稻这季尽可能不用迟熟组合。目前我国生产上推广和准备推广的杂交早稻组合与杂交中、晚稻组合比较，并不太多，特别是早熟和中熟组合缺乏，使组合选择与搭配带来了一定的困难，只能从栽培管理措施方面来缓和矛盾。

2. 种子处理和浸种催芽 从种子萌发起，杂交稻就比常规稻具有强得多的生理优势，杂交稻呼吸作用旺盛，所以浸

种催芽过程中需氧量大。加上杂交稻种子的饱满度往往较差，颖壳闭合不严密，感染黑粉病、稻曲病、恶苗病的机率较大，使得杂交稻种子浸种催芽技术比常规稻要复杂。

(1) 种子清选和消毒 为提高种子的生命力，浸种前要抢晴天将杂交早稻种子翻晒1—2次。然后用清水选种，以去掉极不饱满的种子和有黑粉病的种子。不宜用浮力较大的盐水或泥水选种。如果没有黑粉病感染，即使是不太饱满的种子，仍可用来作种，但必须与饱满种子分开浸种催芽和育秧。不饱满种子和健康饱满的种子混在一起，播到秧田之后，不饱满种子长出的弱小秧苗得不到足够的养料和光照，是难以长成壮秧的。

杂交早稻种子的消毒方法和常规早稻种子基本相同，可用2000倍稀释的“402”抗菌剂或者用1000倍稀释的50%“多菌灵”浸种1—2天。所不同的是，杂交早稻种子吸水萌动后呼吸作用旺盛，释放出的二氧化碳和排出的其他代谢废物多，在浸种时，必须勤换水，一般一天应换新鲜水1—2次，每次要起水沥干一下再浸，否则水中氧气耗尽，会使种子窒息而丧失发芽能力，特别是威优35这类优势很强的组合，一定要间歇浸种，而且要将种子淘洗干净，做到“干干净净洗澡，几起几落浸种”。

(2) 高温破胸保温催芽 杂交早稻浸种催芽一般都在气温很低的春季，必须采取保温的办法进行催芽。但杂交早稻种子破胸阶段不耐高温，这是与常规早稻所不同的，一般杂交早稻破胸阶段所需的适宜温度不要超过38℃，催芽以26—28℃保温催芽较好。因各地条件不同，杂交早稻催芽方法有所不同，但总的原则和常规早稻催芽差不多，一定要高温先破好胸，当有95%以上的种子破胸后才能进行催芽。常

采用的有温室蒸汽催芽，桶缸保温催芽，栏粪草酿热催芽等。为确保种子安全，破胸催芽的温度要便于控制和严格掌握，加强责任心，最好由有经验的人来操作。近几年，许多地方摸索出了一些适合杂交早稻浸种催芽的好方法、好经验，有利于提高杂交早稻的破胸与发芽率。

1) 温室蒸汽催芽 温室蒸汽催芽是较理想的催芽方式，它是在人为控制条件下，满足杂交早稻种子发芽对温度、氧气和水分的要求，使种子破胸快而整齐，根与芽生长迅速茁壮，催芽时间短，适于大批量和集体催芽。温室蒸汽催芽所要注意的是，要严格控制室内和种子的温度，保持在 35°C 左右，最高不能超过 38°C ，过高容易烧坏稻种。如果温室内种子量很多，一定要定时进行翻动，使之受热均匀，测量种子温度时，要注意往往种堆中心的温度高于外部的温度，要将温度计插到种堆内部去量。当种谷破胸率达95%以上时，才能将种谷摊凉，吃水后再放入温室催芽。催芽温度要控制在 $25-30^{\circ}\text{C}$ 之间，一天淋水两次。等根长达一粒谷长，芽长半粒谷长时；抢好天气播种。

2) 煤灰催芽 将浸好了的杂交早稻种子先用 50°C 左右的温水淘种预热。将预先过筛了的干煤灰用开水淋湿到手捏成团不滴水，掉在地上能散开为止，趁热将洗过热水的种谷与煤灰拌匀堆好，加盖稻草和薄膜等以保温，上面压以重物。每30公斤煤灰可拌50公斤种谷。经一天一晚，根芽长出后，进行第一次翻拌，以后再翻拌1—2次，就可催出壮芽。这种方法比较安全稳当，不易烧种，发芽迅速整齐，芽子比较粗壮，也容易掌握。缺点是，遇到坏天气不能及时播种，要进行摊芽时，难于控制芽的生长。

3) 地窖催芽 在背风向阳，较为干燥的地方挖一宽1

米，长2米，一端深1米，另一端稍浅一点，两侧开排水沟，两端留有排水口的地窖，窖底呈龟背形，铺上竹枝等，枝上和地窖四壁放10—15厘米厚的稻草一层，稻草宜用热水处理。草上垫竹垫或草席。种谷上窖前用温水淘洗，沥干水后立即倒入窖内覆盖稻草和薄膜催芽。窖的一端留空一点，便于翻种。种谷入窖初期8小时检查一次，以后每4小时检查一次。地窖催芽安全可靠，根齐芽壮，很多地方都采用。

4) 保温缸桶催芽 准备大水缸或大木桶一只，外面用稻草、烂棉絮等加塑料薄膜包裹起来，形成一只土保温缸（桶），准备一支温度计和封口用的塑料薄膜一块。将消毒处理过的种谷，用塑料编织袋或小箩筐盛上，浸入缸内50℃左右的温水中，将种子搅拌翻动使之受热均匀一致。当水温稳定在35℃左右时，将土保温缸（桶）的口子用塑料薄膜封扎起来，上面加盖麻袋、稻草等以保温。缸（桶）要放置室内。经12小时左右，将种谷捞起，换上35—38℃的温水，再将种谷放进温水之中，又过12小时，将种谷捞起沥干，倒掉缸（桶）中的水，于底内垫上砖或木架以沥水用，将种谷袋子放在缸（桶）内的砖或木架上，速将缸（桶）口用塑料薄膜封扎保温。过12小时又用35—38℃的温水在土保温缸（桶）内按前面的作法浸种，以后又起水沥干，在缸（桶）中保温破胸。这样反复三次，经历三昼夜，种子可以全部破胸。如果破胸率只达70—80%，可增加一次浸种过程。破胸整齐后，天气好，可不催芽抢好天气播种。天气不好，仍放回缸（桶）内保温催芽。催芽时每隔6—7小时翻动一次，每隔12小时淋温水翻拌种子一次，过1—2天就可催出茁壮的芽来。这种方法较好地解决了浸种催芽过程中，水分、氧气和温度三者之间的矛盾。可防止缺氧和高温造成的烧坏稻种，