

农村科学实验丛书

水稻育种

黄超武编著



广东省科学技术出版社

内 容 简 介

本书运用毛主席光辉的哲学思想，总结我省水稻育种群众运动的丰富经验、方法和成就，介绍水稻育种的基本知识和有关技术，是一本通俗的科普读物。全书分概论、引种、系统选育、有性杂交育种、辐射育种、杂种优势利用、单倍体育种、品种区域试验、良种繁育和提纯复壮、品种的田间试验等十章。本书深入浅出，力求理论联系实际，文字通俗易懂，可供四级农科网成员、农业技术员、贫下中农、知识青年和工农兵学员在开展水稻育种的科学实验时参考。

水 稻 育 种

黄超武编著

•

广东省科学技术出版社出版
(广州市教育北路大华街兴平里2号)
广东省科学技术出版社印刷厂印刷

•

1977年11月第一版	开本：787×1092毫米 1/32
1977年11月第一次印刷	印张：5.75
印数：1~15,000	字数：122千字

(只限国内发行)

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

农业学大寨

改良农业技术，提倡选种，兴办水利，务使增产成为可能。

有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。

阶级斗争、生产斗争和科学实验，是建设社会主义强大国家的三项伟大革命运动

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。

目 录

第一章 概论	(1)
一、为革命培育水稻良种.....	(1)
二、良种在稻作生产中的作用.....	(4)
三、制订育种目标.....	(7)
四、品种资源在水稻育种中的应用.....	(9)
五、育种方法的选用.....	(12)
第二章 引种	(14)
一、引种的成就.....	(14)
二、引种的理论.....	(14)
三、引种的规律.....	(20)
四、引种的方法.....	(23)
第三章 系统选育	(25)
一、系统选育的理论根据.....	(25)
二、单株的选择标准.....	(27)
三、系统选育的方法和育种程序.....	(31)
第四章 有性杂交育种	(38)
一、杂交亲本的选配原则.....	(38)
二、杂交亲本的组合方式.....	(41)
三、杂交技术.....	(45)

四、杂种后代的培育与选择·····	(54)
五、加速杂交育种的进程·····	(62)
第五章 辐射育种 ·····	(64)
一、辐射育种的特点·····	(64)
二、材料的选择和处理·····	(68)
三、后代的选择·····	(69)
第六章 杂种优势利用 ·····	(73)
一、三系育种·····	(75)
(一)三系的概念及其相互关系·····	(75)
(二)三系的选育·····	(77)
(三)杂交水稻制种·····	(90)
二、化学杀雄·····	(101)
(一)化学杀雄的优点·····	(101)
(二)优势组合的制种技术·····	(102)
(三)杂种第二代的利用问题·····	(107)
第七章 单倍体育种 ·····	(108)
一、花粉单性发育成植株的生物学原理·····	(109)
二、培养单倍体植株在育种上的意义·····	(110)
三、培养基的配制·····	(112)
四、育种过程·····	(119)
第八章 品种区域试验 ·····	(126)
一、对开展区域试验的要求·····	(126)

二、区域试验的种类	(128)
三、品种的表证、示范、推广	(130)
第九章 良种繁育和提纯复壮	(131)
一、良种繁育	(131)
二、提纯复壮	(137)
三、当前我省种子工作的做法	(142)
第十章 品种的田间试验	(144)
一、田间试验的要求	(144)
二、田间试验的种类	(145)
三、试验地的选择与匀地播种	(147)
四、试验小区的面积和形状	(149)
五、品种试验的重复次数和标准品种	(151)
六、重复和小区在试验地上的设置	(152)
七、品种试验的设计方法	(155)
八、田间试验的栽培技术	(159)
九、田间调查和室内考种	(161)
十、产量分析	(164)
十一、正交试验法在水稻品种试验上的应用	(170)

第一章 概论

水稻育种，是研究水稻品种的遗传和变异规律，从自然变异或人工创造的变异中选择和利用有利于人类的变异，并使之稳定，以改良水稻现有品种和创造新品种的科学技术。在我国，育种工作是直接为社会主义的农业生产服务的，不论是采用基础育种方法还是采用新技术育种，目的都是为了使水稻有利于人类的特性得到累积和加强，以改良品种或育成新品种，适应迅速发展社会主义农业的需要。社会主义农业的发展，给水稻育种提出了许多新课题，而水稻育种的进展，又促进了社会主义农业的发展。所以，水稻育种对于建设社会主义现代化农业具有重要意义。

一、为革命培育水稻良种

水稻育种既然是为发展水稻生产和改革耕作制度服务的，从事水稻育种的单位和工作人员，就必须坚持无产阶级政治挂帅，树立为革命育种的思想，明确培育水稻良种的方向。只有这样，才能多快好省地育出新品种，为发展社会主义农业生产作出贡献。

解放以来，特别是经过无产阶级文化大革命，广大贫下中农和专业科技人员，树立了为革命育种的思想，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，根据“以粮为纲，全面发展”

的方针，在全面贯彻执行农业“八字宪法”的同时，实行专业育种与群众育种相结合，开展了水稻育种工作，取得了巨大的成就，有力地促进了水稻生产的发展。

1956年，我省农民育种家洪春利、洪群英，用系统选育的方法育成了我国第一个矮秆、早熟、高产的水稻品种——矮脚南特，有效地解决了水稻倒伏问题，从此水稻育种进入了矮化育种的新阶段。矮秆水稻良种的育成，是一个具有世界意义的大突破。随后，广东省农业科学院于1959和1961年，先后育成了广场矮和珍珠矮。六十年代以来，随着育种技术的普及，我国的水稻育种得到广泛迅速的发展，全国各地育成了大批熟期、株型、穗型不同，具有各种抗逆性或米质特优的矮秆良种，仅我省育成的矮秆品种就有59个。矮秆品种耐肥抗倒，一般亩产700~800斤，高产的超过1000斤，对提高我国的稻作产量起了重要作用。

在辐射育种方面，全国已有24个省、市、自治区建立了辐射源，普遍地开展了辐射育种工作，先后育成了115个各种作物的新品种。其中水稻品种有熊岳613、原丰早、辐莲早1号、辐育1号、黄皮矮、辐陆早1号、辐陆早2号、辐包矮1号和辐包矮2号，还有利用快中子照射育成的中包4号和中包6号等。我省在激光育种方面也取得了可喜的成就。

1970年，我国开始了水稻杂种优势利用的研究，仅用了几年的时间，便成功地育成了二九南、二九矮、珍汕97、珍珠矮和钢枝粘等雄性不育系，并配成了南优2号、南优6号、汕优2号、矮优2号、珍优2号和钢优2号等杂交水稻。这是在水稻育种上的又一次突破。我省还利用化学药物杀雄的方法，也配成了杂交水稻。杂交水稻一般可增产二至三成，

目前正在全国各稻区大力推广。

花粉单倍体育种，是世界上近十年才出现的育种新技术。我国首先应用这一技术育成了水稻新品种，无论在花粉培育的技术方面，还是在品种应用于生产的速度方面，我国都是领先的。先后育成的粳稻品种有花育1号、花育2号、单丰1号、牡花1号和新秀等；籼稻品种有由我省首先育成的单粳1号和肇单3号等。

在远缘杂交育种方面，吉林农民育种家育成了玉米稻；我省农民育种家育成了饭田8号（以信宜白与饭罗白的杂种为母本，授以贵州稗草的花粉，育成信饭贵稗，然后再用水稻品种田基度回交而育成）；开平县农科所育成了科薏稻；海丰县农科所育成了竹稻；饶平第二中学用水稻与玉米无性杂交，也育成了水稻新品种饶玉矮。这些新品种的育成和推广，不仅在生产上起了很好的作用，而且在植物遗传理论的研究上也具有重要意义。

尽管取得了很大成绩，但在育种工作中仍然存在着两个阶级、两条路线、两条道路的斗争。育种工作者必须以阶级斗争为纲，坚决贯彻执行毛主席的革命路线和党的各项方针政策，坚持为无产阶级政治服务、为工农兵服务、为社会主义农业生产服务的育种方向；必须以马列主义、毛泽东思想为武器，不断清除渗透在育种工作中的唯心主义、形而上学和各种资产阶级思想；必须密切联系生产实际，实行专业机构和群众运动相结合，开展社会主义大协作，才能多快好省地育成新品种，对发展社会主义农业作出更大贡献。

当前，在以英明领袖华主席为首的党中央领导下，在第二次全国农业学大寨会议的鼓舞下，我省农村广大贫下中农

和革命干部，高举毛主席的伟大旗帜，深揭狠批王张江姚反党集团，贯彻执行抓纲治国的伟大战略决策，深入开展农业学大寨、普及大寨县的群众运动，形势一片大好。农业学大寨、普及大寨县群众运动的蓬勃发展，必将对水稻育种工作提出新的要求。随着土肥条件的改善，机械化程度的提高，耕作制度的改革和生产技术的不断改进，都要求我们不断地育成新的品种，以代替原有那些不适应生产需要的品种。总之，形势要求我们要更多更快地育出新品种，以适应生产发展的需要。现在，我省的四级农业科学实验网已初步形成，水稻育种的社会主义大协作已在全省蓬勃开展，这就为多快好省地培育水稻良种创造了极为有利的条件。因此，只要我们树立了为革命培育水稻良种的思想，就一定能够为社会主义革命和建设作出贡献。

二、良种在稻作生产中的作用

伟大领袖和导师毛主席指出：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”毛主席这一论述，高度地概括了良种在稻作生产中的作用。

水稻良种是农业生产中的重要生产资料，因为它能扩大再生产，促进稻作生产的发展。水稻良种在稻作生产中的作用，具体说来有以下四个方面。

(1) 可以提高稻作的产量和品质 种植良种水稻可以增产，这是人所共知的事实。早在1950年，全国各地就开展了对水稻品种的收集、整理、利用和研究工作，积极开展区域试验，鉴定和推广了大批水稻良种，更换更新良种，有效

地提高了我国的水稻产量。此后，我省育成的矮秆水稻品种——矮脚南特、珍珠矮等，一般亩产700~800斤，高产的可达1000斤，经过大面积推广，促使我省的水稻单产由原来的每亩500~600斤，上升到700~800斤。又如，原中国农业科学院辽宁分院育成的熊岳613新品种，不仅抗性强，比原品种农垦20号增产20%以上，而且米质好。我省育成的华南15号、华泉、晚粘、穗郊粘、民科粘和学农1号等品种，也提高了稻米的品质。

(2) 能促进耕作制度的改革，提高复种指数 我省五十年代在单造改双造和挣藁改翻耕中，早造育成了矮秆品种，晚造推广溪南矮和包胎矮。这些良种的育成和推广，很好地解决了单造改双造的品种问题，巩固了改革耕作制度的成果。当前，我省正在进行一年三熟或多熟的耕作制度改革，在麦-稻-稻的耕作制中，早稻采用科字类型品种或广二矮，晚稻采用广二矮或竹矮，或早熟优质米品种，或用早稻品种翻秋，配合种植早熟高产的小麦；在稻-稻-稻的耕作制中，早、中稻采用广陆矮4号或红梅早、梅江早等早熟品种，晚稻采用感光性强的包胎矮、秋二矮，或梗稻品种等，初步展示了三熟制中水稻品种的合理搭配和安排，促进了单产和全年总产的提高。

(3) 可以减轻或避免自然灾害所造成的损失 矮秆品种抗倒伏的性能好，在沿海经常遭到台风危害的地区种植，可以减轻风害。在东江沿岸低洼水涝地区和西江沿岸望田地区，种植特早熟的品种青小金早或红梅早、广解9号等，可以避过“龙舟水”，夺得丰收。在历史性稻瘟病区，种植抗稻瘟病的品种窄叶青8号，有较高的产量。晚稻品种中的包

胎矮类型和广二选2号等良种，倒伏后还有很好的结实性，有利于抗灾夺丰收。总之，在一些地区种植某些具有特殊性状的水稻良种，可以增强抗击某些自然灾害的能力，减轻或避免损失，有利于保持产量的稳定。

（4）多个水稻良种的合理搭配，是夺取大面积高产稳产的重要措施。在早造，我省水肥条件较好的地区种植科字类型品种，沿江低洼地区种植早熟品种，其余广大地区种植珍珠矮、窄叶青；在晚造，在水肥条件较好和栽培技术较高的地区种植广二矮，肥力中等的地区种植包胎矮类型、秋二矮、秋二早等品种，可以充分发挥良种的增产作用，获得大面积丰收。

应当指出，良种要在生产中起作用，首先就要有大量的种子，因此必须进行良种繁育。育种和良种繁育是密切相关的，对新育成的品种需要繁育，以扩大种子量，而在良种繁育过程中又可能选育出新的品种；对已推广的品种要除杂去劣，提纯复壮，以获得大量纯、良、精、壮的种子，而在提纯复壮的过程中也可能选育出新的品种。

还应当指出，良种还必须有良法相配合，才能充分发挥它的增产作用。没有合理的栽植密度、有效的病虫害防治、科学的田间管理等栽培技术，就不能使良种的高产种性发挥出来。有些品种还要求有相应的技术措施相配合，例如，溪南矮类型的品种要培育老壮秧，早晚稻杂交类型的品种（如广二矮）要培育嫩壮秧，才能获得高产。总之，水稻品种与其栽培条件的关系是辩证统一的，耕作条件改变了，原品种不能适应时，需要培育新的品种；而育成了新品种，又需要改善栽培条件，以充分发挥良种的增产作用。

三、制订育种目标

要迅速育成一个新品种，首先要有明确的育种目标。育种工作者必须深入生产实际，向贫下中农调查，了解当地的自然条件和生产特点对水稻品种的要求，然后从下述几个方面来综合分析研究，确定主攻方向，制订育种目标。

1. 必须考虑改革耕作制度的需要 当前，我省正在进行一年三熟或多熟耕作制的改革。一年三熟，主要是指麦-稻-稻，薯-稻-稻，油-稻-稻（包括油菜-稻-稻和花生-稻-稻）和三季连作稻。三熟制对水稻品种总的要求是矮、丰、抗、早、优。但我省南部、北部、中部和东部的自然条件和水稻生态特点不同，因此在三熟制中它们对品种的要求也不同。

（1）南部地区 包括海南岛和雷州半岛。这些地方地多人少，生产潜力大，但在八、九月份台风较多，晚稻生产不稳定。因此，育种工作的重点是晚稻品种，要求培育出中熟或中迟熟、矮秆抗倒、抗白叶枯病和纹枯病，产量比现在推广的包选2号增产20%以上的新品种。此外，还要搞好早稻新品种的选育。

（2）北部地区 包括韶关地区，惠阳和肇庆地区的北部山区。这类地区土地浅瘠，秋寒早至，晚造水稻的产量很不稳定，常因寒露风侵袭而减产10~30%。因此，应集中力量培育在“霜降”前后成熟的晚稻高产品种，以避过寒露风。或者育成抗寒露风、矮秆、省肥、亩产800斤的晚稻中熟品种，以适应冬种小麦。

（3）中部地区 包括佛山、广州地区，和湛江、肇

庆、惠阳地区的大部分。这是我省水稻的主要产区，具有一年三熟或多熟的优越条件。但在东江和西江沿岸仍有部分地区的早稻受“龙舟水”为害，造成减产以至失收。水稻育种的主要任务，一是要在受“龙舟水”威胁的地区，培育熟期只有80天、产量比青小金增产20%以上的特早熟的早稻品种；二是要在中部的广大地区，培育中熟、耐肥抗倒、抗稻瘟病、白叶枯病和纹枯病、耐咸、优质的早、晚稻（晚稻在10月底或11初成熟）品种，产量要求比现在推广的早稻珍珠矮、晚稻秋二矮分别增产20%以上。

（4）东部地区 包括汕头和梅县地区。这类地区田少人多，有精耕细作的习惯和经验，自然条件也比较好，是我省单产最高的地区。近几年来，在这类地区大力推广麦-稻-稻和三季连作稻，年亩产又有新的突破，达2,000斤以上。但晚稻受寒露风的影响较大，产量不高。因此，这一地区育种的主要任务，一是要培育耐迟插、抗寒露风、灌浆快的晚稻品种，产量要求比现在推广的广二矮增产20%；二是要培育出比广陆矮4号早熟高产的中稻品种，以适应一年三熟或多熟的需要。

2. 必须考虑当前当地的生产需要 为此就要深入生产实际，分析研究当前大面积种植的水稻品种的特性，从而确定需要保存和加强生产品种的那些优良性状，改善其影响产量的那些性状，以此作为选育种的重要标准。这样育成的新品种，既继承了生产品种的优点，又克服了它的主要缺点，因而是一个优良品种。但影响生产品种高产稳产的主要矛盾，在正常年景下往往不易暴露，只有在异常年景下才会充分暴露出来。例如，近几年我省在晚稻抽穗扬花时，接连遇

到二、三次强台风的袭击，这时生产品种的抗倒性和抗白叶枯病的能力，便受到严重的考验。因此，应集中力量抓住并解决在异常年景中暴露出来的主要矛盾，才能迅速育成适应当地的优良品种。

3. 必须考虑品种的合理搭配 水稻品种对各种自然条件和栽培条件的适应性是不同的，没有一个品种能兼抗各种病害，因此，在生产上对品种的要求是多种多样的。应根据不同地区、不同生产水平、不同田土类型的要求来选育良种，以便因地制宜地搭配品种，才能获得全面丰收。

4. 必须考虑生产发展的要求 育成一个水稻品种，少则二、三年，多则五、六年，需要一定的时间。因此，制订育种目标时往往要考虑到三、五年后生产的需要。当前，各地农村正在贯彻华国锋主席代表党中央提出的抓纲治国的战略决策，更加深入广泛地开展农业学大寨、普及大寨县的群众运动，决心要在1980年基本上实现农业机械化。因此，水稻育种应考虑农业机械化的需要，注意选育耐肥、茎秆特别坚硬、不易脱粒、增产潜力大的品种，以适应机械耕作的要求。

四、品种资源在水稻育种中的应用

明确了育种目标，接着就要确定育种材料。育种的原始材料选用得恰当，所产生的有益变异就会多些，就容易育成符合育种目标的新品种。一般地说，育种材料就是品种资源，因此应加强对水稻品种资源的收集和研究，以扩大亲本来源，提供选择。

在我国，种植水稻已有五千多年的历史。由于历史悠久，

幅员广大，自然条件复杂，耕作制度繁多，因此水稻的品种资源极为丰富。据不完全统计，我国的水稻品种约有四万二千多个，我省也有九千九百多个地方品种。这是我国劳动人民祖祖辈辈劳动创造的宝贵财富，是水稻育种的重要的物质基础。

我国的水稻品种资源，按其来源可分为如下三类。

1. 地方品种(或称农家品种) 这是当地劳动人民在长期的生产斗争中人工选择的品种。我国的地方品种不仅数量多，类型复杂，而且具有丰富的优良性状。在生育期方面，有早稻、中稻和晚稻，它们又各有其早、中、迟不同熟期的品种；在抗性方面，在我省有抗寒的水稻品种苏仔，抗旱的坡禾，抗病的鸡对轮，抗虫的七担种，还有耐酸、耐盐碱的水稻品种。在品质方面，我省的增城丝苗和马坝油粘，在国际市场上享有很高的声誉。

水稻地方品种具有两个较显著的特点。一是对原产地的自然环境和栽培条件具有高度的适应性，这是任何改良品种都不能相比的。表现在结实性较好，在自然灾害较多或在耕作较粗放的条件下，仍能保持一定的产量。二是许多性状的遗传传递力较强。

根据地方品种的这些特点，在应用上，第一，可以通过系统选育的方法，不断地选择优良单株，育成新品种。从地方品种中选育出新品种的事实很多，例如，从南特16号选育出矮脚南特，从溪南矮中选育出矮溪南，从中山红中选育出包选2号和钢枝粘等。第二，可以通过杂交的方法育成新品种。例如，目前我省大面积种植的早稻品种窄叶青8号，就是以抗稻瘟病的地方品种鸡对轮作父本，以花龙水田谷与塘竹杂交的后代作母本，再杂交而育成的抗稻瘟病品种。

2. 引进的品种 从外国或外地引进的品种，在外地是大面积推广的良种，一般具有较好的经济性状。但它们是在外地的生态条件下育成的，引进以后对当地的生态条件有适应的一面，也有不适应的一面。一般地说，南方的早稻品种北引，会出现生育期延长、产量提高等现象；南方的晚稻品种北引，会出现不能出穗，或出穗而结实不良等现象。北方的水稻品种南引，会出现生育期缩短、穗粒减少等现象。

对引进的水稻品种，应根据一切经过试验的原则加以利用。第一，有些品种经过试种、品种比较鉴定后，可直接应用于大田生产。例如，引进我省的矮仔粘、科字6号和小家伙等，都曾获得亩产千斤的产量。第二，通过系统选育的方法育成新品种。例如，从科字6号中选育出科字10号、科字17号、南科选和科六糯等品种，已在各地推广。第三，可用作杂交的亲本，培育新品种。例如，用科字6号与珍珠矮杂交，育成了协作69号和台珍92新品种。

3. 野生稻种 野生稻是栽培稻的祖先。我国是世界上原产野生稻的主要国家之一，至今在广东、广西、云南和台湾等省（区）仍有野生稻的分布。据初步调查，在我省和云南分布的有普通野生稻、药用野生稻和疣粒野生稻三个种，每个种又有多种多样类型。

野生稻种也是很好的育种材料，应加以充分利用。例如，近年来在创造水稻雄性不育系的过程中，发现原产海南岛的一种花粉败育型雄性不育野生稻，含有雄性不育细胞质，通过它与栽培稻杂交，再经过多次回交后，可以育成水稻雄性不育系。普通野生稻与栽培稻杂交，再与栽培稻多次回交，