

滇型杂交水稻



云南人民出版社

滇 型 杂 交 水 稻

李 锋 友 纳 信 真 黄 本 铨 师 常 俊

云 南 人 民 教 育 出 版 社

封面设计：李 松

责任编辑：侯德勋

滇 型 杂 交 水 稻

李铮友 等著

云南人民出版社出版

(昆明市书林街100号)

云南新华印刷厂印刷 云南省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张：2.575 字数：60,000

1980年4月第一版 1980年11月第一次印刷

印数 1-16,000

书号：161210 定价：二角二分

出版说明

滇型杂交水稻的三系配套和推广是农业科技工作的一个重大贡献，是农业上运用现代科学的一项重要成果。生产实践证明滇型杂交水稻比一般水稻品种增产二至三成，高的达五成以上。这种杂交水稻是以粳稻为主、粳籼结合的类型，多数三系组合是用云南地方品种作材料育成的，具有抗寒力强，适应性广的特点。由于杂交水稻的繁殖和制种技术较为复杂，栽培技术也有特殊之处，所以在推广过程中还存在着较多的技术问题。为此，现请三系协作组的同志编写了《滇型杂交水稻》一书，重点叙述了滇型杂交水稻三系的选育、转育、改进、提纯及制种技术要求，已定型的三系亲本和品种介绍，以及高产栽培技术等。本书内容简明扼要，对杂交水稻的推广和水稻育种工作有一定参考价值，可供农村基层科技人员学习和各级农业科技人员参考。

目 录

一、杂交水稻在粮食生产上的重要意义·····	(1)
(一) 杂种优势的概念·····	(1)
(二) 杂交水稻的优点·····	(1)
二、杂交水稻的基本知识·····	(6)
(一) 水稻三系及其相互关系·····	(6)
(二) 产生杂种优势的原因·····	(11)
三、滇型水稻三系的选育·····	(16)
(一) 滇一型的选育·····	(16)
(二) 滇二型的选育·····	(21)
(三) 滇三型的选育·····	(22)
(四) 滇四、滇六型的选育·····	(24)
(五) 滇五型的选育·····	(25)
(六) 滇七型的选育·····	(26)
(七) 滇八型的选育·····	(26)
(八) 滇九型的选育·····	(27)
四、雄性不育和雄性恢复的遗传机理探讨·····	(28)
五、不育系的转育、恢复系的改进及保持系的选育·····	(31)
(一) 不育系的转育·····	(31)
(二) 恢复系的改进·····	(33)
(三) 保持系的选育·····	(41)
(四) 常规育种与三系育种的关系·····	(42)

六、不育系的繁殖要求·····	(43)
(一) 纯度高·····	(44)
(二) 产量高·····	(46)
七、滇型粳稻三系的提纯·····	(48)
(一) 不育系提纯·····	(48)
(二) 保持系提纯·····	(50)
(三) 恢复系提纯·····	(51)
八、杂交水稻制种要求·····	(52)
(一) 高纯度·····	(52)
(二) 高产量·····	(53)
九、定型的三系和杂交粳稻种介绍·····	(66)
(一) 不育系及保持系·····	(66)
(二) 恢复系·····	(70)
(三) 杂交粳稻种·····	(72)
十、杂交水稻高产栽培技术·····	(75)
(一) 因地制宜地选择杂交水稻组合·····	(75)
(二) 培育壮秧·····	(77)
(三) 抓好整田质量, 施足底肥·····	(80)
(四) 合理密植·····	(81)
(五) 分蘖期的管理措施·····	(82)
(六) 稻穗分化期的管理措施·····	(83)
(七) 开花成熟期的管理措施·····	(84)
(八) 杂交水稻第二代的利用问题·····	(84)

一、杂交水稻在粮食生产上的重要意义

(一) 杂种优势的概念

两个遗传性不同的亲本进行杂交，所产生的第一代杂种（有的包括第二代或多代），在生长势、适应性、抗逆性、品质、产量等方面，往往综合了双亲的优点，产生比亲本优越的超亲现象，这就叫杂种优势。

我国劳动人民很早就在动物方面利用了杂种优势。如用马与驴杂交得出的杂种——骡子，它综合了马和驴的许多优点，产生了杂种优势，这是众所周知的一个事实。

由遗传性不同的某些水稻不育系与恢复系杂交而成的杂种——杂交水稻，同样能产生杂种优势。

水稻的杂种优势有生物学优势和生产优势两方面，这两种优势可能一致，也可能不一致。比如，有的杂交水稻植株比父、母本都高，穗子变大了，每穗粒数也增多了，产生了生物学优势，但是如果植株过高，遇到大风和肥力过高，则容易倒伏，造成减产，得到的就不是生产优势而是生产劣势了，这时生物学优势和生产优势就不一致。获得杂种生产优势，才是我们种植杂交水稻的目的。

(二) 杂交水稻的优点

1. 典型杂交水稻在性状上的优点

(1) 根系发达，根长得粗壮，长得多，吸收能力强。

(2) 分蘖多、分蘖快、有效分蘖多。如1978年石屏早造种植的科杂20杂交水稻，平均有效分蘖为5.5个，对照品种京引47为3.3个。

(3) 茎秆粗硬、抗倒、不早衰。石屏中左所生产队在科杂20杂交水稻收割时取植株调查，在近地面的茎秆基部剥去叶鞘测量，直径为0.7厘米，而对照京引47为0.55厘米。杂交水稻黄熟时，主茎的剑叶和它下面的一片叶子仍然是绿色的，而对照品种却已接近枯黄。

(4) 穗大、粒多。如1977年石屏县城关三大队试种的台杂8号，穗长最长的达28—30厘米，着粒数499粒，而对照品种京引47最长的穗长只有22厘米，着粒数167粒。

(5) 用不同的不育系和恢复系能配制出对光照不敏感，很早熟的杂交水稻，也能配制出感光性强的晚季杂交水稻。

(6) 能配制出抗寒性及适应性强的组合。有些组合的杂交水稻抗寒性很好，可以在我省海拔2100公尺的高寒稻作带正常生长、成熟，而且其中有些组合在我省低热的河谷地带也能获得丰收。

(7) 能配制出抗病性强的组合。杂交水稻只要它的父本恢复系和母本不育系任何一方是抗稻瘟病的，它一般就能抗病。因此可以配制出抗稻瘟病力强的杂交水稻。也能配出较抗白叶枯病的杂交水稻组合。

(8) 滇型杂交水稻既有粳型的，也有籼型的，可供各类稻作区使用。

2. 杂交水稻在生产性能上的几个特点

(1) 增产潜力大

杂交水稻如果配合优良的栽培方法，那么它的增产潜力很大，在一般情况下可以增产二至五成，甚至成倍增产。

如1976年在濠江县高西生产队试种台中 31 不育系×899—8，其中有0.7亩折合亩产 1341斤，比对照品种西南 175（0.7亩）亩产1070斤增加271斤，增产25.3%。

1977年在宜良县蓬莱大队十四生产队，用科杂20试种2.14亩，平均亩产1474斤，比对照品种 65113 增产50.4%，比8126增产66.9%。同年在石屏县范柏寨生产队试种台杂 8 的4.8亩，平均亩产1038.4斤，而对照品种矮秆籼稻广场矮（4.1亩）的亩产是524.4斤，增产达98.1%。城关二大队一小队试种台杂8 3.04亩，平均亩产 1210 斤，比对照品种京引134的亩产1022斤增产18.4%。在我省高寒稻作带海拔2120公尺的寻甸县马街公社德著大队试种了矮杂18，共 5 亩，亩产 740 斤，比对照品种大黄谷亩产450斤，增产64.4%。

滇型杂交水稻作为早稻栽培，1978年在石屏县试种科杂 20、台杂20共 130.5 亩，其中除个别田块因栽培管理不善外，绝大多数田块都获得了比对照品种增产20%以上的好收成。如热水塘生产队种台杂20的9.5亩，平均亩产1120.1斤，比对照品种台北 8 号亩产 833.3 斤增产 34.4 %。同时种了科杂20的8.6亩，平均亩产1057.5斤，较对照品种台北 8 号增产26.9%。中左所生产队种植科杂20的28.6亩，平均亩产 907.4 斤，比对照品种京引47增产 22.8 %。在城关公社三大队种植科杂20的1.8亩，平均亩产1207斤，比对照京引47增产51%。

作为一季中稻栽培，1978年在海拔1900公尺左右的云南农业大学农场种植科杂20的 6.8 亩，平均亩产1144斤，比对照品种云梗 9 号亩产 862 斤增产 32.8 %，其中 0.57 亩，折合亩产

1222.8斤。同时种台杂20的2.28亩，亩产1078斤，比对照品种增产25.1%。寻甸县建设大队试种科杂20的10.18亩，平均亩产1005.5斤。由于选用的田块土质差异大，田间产量不平衡，其中单收、单打的0.82亩，折合亩产1293斤。

1979年在石屏试种的滇型杂交水稻中：合交8为9.25亩，单产1339.1斤，蛋白质含量为10.341%。滇杂25为35亩，全生育期124天，单产1080斤，千粒重30.4克，出糙米率80%，蛋白质含量是11.349%。以当地当家种65113为对照种，亩产950斤，蛋白质含量为6.09%，千粒重26克，出糙米率75%。由此可见，这些杂交组合不仅在产量上有优势，而且在米质上也有优势。

（2）早熟

滇一型粳稻不育系及恢复系中，有许多生育期很短，能够用它们配制出早熟的杂交水稻。例如59—129不育系和899—1恢复系配成的杂种，生育期很短，与59—129差不多，比云粳9号早二十多日。又如矮725不育系×南18（矮杂18）种在寻甸县海拔2100公尺地区，比当地品种海排谷早抽穗19日，比小李子红早抽穗29日。

科杂20在海拔1900公尺的温凉稻作带种植，比对照品种云粳9号早抽穗14日。台杂20、科杂20在海拔较低的石屏县热水塘生产队种植，比对照品种台北8号早抽穗7至15日。用它们作连作晚稻，比对照品种四上裕、绿春绿要早熟20天至一个月。

种植早熟杂交水稻有以下好处：

①我省海拔1800公尺以上的稻作区面积很大，现在种植的水稻品种，有不少在八月上旬前后抽穗，开花。以历年的气象资料看，不少年份八月中旬前后有日平均气温低于18℃的低温

天气出现，使水稻空秕率加大，严重影响产量，有的田块甚至无收。利用杂交水稻能在八月上旬前开完花的，避开低温危害，获得稳产，丰收。

②我省1400公尺以上稻作区，双季稻之所以难于推广，关键在于连作晚稻缺乏早熟、丰产的品种。现在生产上用的品种生育期较长，一般要在9月20号以后才能抽穗、开花，这些稻作区9月20号以后，常有低于 18°C 低温出现，因此产量很低。用早熟的杂交水稻作连作晚稻，可保证在9月20日以前开花，得到稳产，丰收，而且还不影响小春种植，既有利于提高复种指数，又使后作有充分时间整地，获得高产，为改革耕作制度创造条件。

③我省海拔1800公尺以上的稻作区一般都留有10%左右的秧田不栽稻谷，怕秧田栽秧栽得迟，收得迟，稻莠腐烂不了，影响下年的秧苗，长不好。要是秧田拔完秧后种植生育期较短，早熟的杂交水稻，如矮杂18等，虽然栽得迟，但还是与一般品种一齐或者还要提早成熟。收割完后即时翻犁，当时气温还高，稻莠容易腐烂，明年育秧时，不会影响秧苗生长。

（3）抗寒力强

我省地处云贵高原上，大部地区海拔高，昼夜温差大，在水稻生长期间温度低，云量大。生产上要求抗寒性好，能适应当地气候的杂交水稻。我们现有的一些不育系、保持系、恢复系都是在1800公尺以上的高寒地区选育成的，具有较好的抗寒性，用它们能配制出抗寒性强或较强的杂交水稻。如矮杂18能适应海拔2100公尺左右的温凉气候，滇杂69能适应海拔1900公尺左右稻作区的气候。

（4）有难落粒和易落粒的杂交水稻

粳型杂交水稻一般不易落粒，适于机械化收割，田间损失小。但是，也有一些组合容易落粒，如台杂8，它可以暂时适应目前缺乏机械化收割工具，而在田里边割边脱粒的稻区种植。

(5) 省种省工

杂交水稻分蘖力强，穗大、粒多，所以栽插密度较稀。滇型杂交粳稻每亩大田用种3斤左右，滇型杂交籼稻每亩用种量1.5—2.0斤左右，比常规品种大田每亩用种20斤要省得多。故秧田管理和大田栽插上也较省工。如果今后提高了每亩制种田的产量和秧田育秧质量，就更能省种、省工。

(6) 出米率和出饭率高

如科杂20出米率在73—77%左右，出饭率200—240%。

(7) 杂种第二代的利用

滇一型是配子体不育，杂种第二代也可以利用。杂交第二代一般不出现不育株，还有一定的杂种优势。如果组合选择得好，栽培措施得当，从杂种第一代田中选收一些种子，可以在生产上使用杂交水稻第二代。

二、杂交水稻的基本知识

(一) 水稻三系及其相互关系

1. 水稻颖花的构造

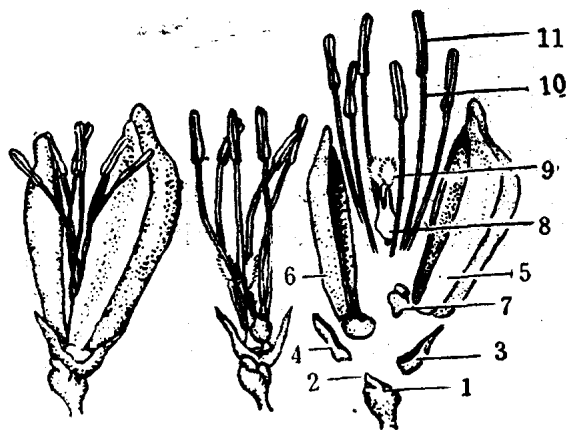
要懂得什么是水稻雄性不育系，必须先了解水稻的颖花构

造。

稻花称为颖花，它由护颖、外颖、内颖、浆片、雄蕊、雌蕊等部分组成（如图一）。雌、雄蕊是颖花的主要性器官。

雄蕊：雄蕊 6 枚，着生在子房基部。每一枚雄蕊由花丝和花药两部分组成。每个花药分为 4 室，即成 4 个花粉囊，囊中有大量的花粉粒。

雌蕊：由子房、花柱及两裂羽状柱头组成。柱头紫色、红色或无色，因品种不同而异。开花后，柱头一般在颖壳内，但也有露出颖壳外的。子房在颖花基部，呈卵形、无色。



图一 水稻颖花的构造

- | | | |
|----------|----------|---------|
| 1. 第一副护颖 | 2. 第二副护颖 | 3. 第一护颖 |
| 4. 第二护颖 | 5. 外颖 | 6. 内颖 |
| 7. 浆片 | 8. 子房 | 9. 柱头 |
| 10. 花柱 | 11. 花药 | |

正常水稻开花后，花粉囊破裂，花粉散落在柱头上，完成自花授粉的过程。受精后，子房就膨大发育成种子(即米粒)。

2. 水稻雄性不育系

简称不育系，又叫母谷子，用“不”字代表。雄性不育，是指水稻颖花中雄蕊发育不正常，而雌蕊是正常的。

这种水稻在它的穗子刚抽出时，套上纸袋，隔绝外来花粉，它自己的雄性花粉是不育的，所以就不会结实。如果授给其他水稻品种的花粉，它能正常结实。

雄性不育的水稻分为：①退化型，它们的花药退化畸形或没有花粉等。②败育型，它们的花粉在发育的某个时期，由于生理机能产生障碍发育停顿了，因而造成不育。现在生产上所用的不育系都是败育型的。

败育型的雄性不育水稻，一般花药瘦小，乳白色或浅黄色，不开裂(极少数开裂)。花药内有花粉，但花粉粒形状有的不正常或畸形、皱缩，有的形状虽然正常但是用碘——碘化钾溶液检查不显蓝黑色或显色较浅，说明淀粉含量不正常，无授精能力。

什么叫水稻雄性不育系呢？水稻雄性不育系必须是：①群体里任何一个单株都是雄性不育而雌性正常的，即不育株率达100%，群体不育率低于1%。②要有相应的保持系，和保持系回交了多代，每代群体都是雄性不育。③不育系群体要大，各株间性状要一致。一般称雄性不育而雌性正常的水稻品种(系)叫水稻雄性不育系。

一个优良的雄性不育系应具备以下几个条件。

(1) 不育性稳定。一个雄性不育系，随着回交代数的提

高，不育性不会降低。如滇一型的某些不育系回交已经二十余代了，不育性仍然稳定不变。不育系的不育度也不因为温度的高低，施氮肥的多少而有所改变。

(2) 便于制种、繁殖。首先它们每日的开花高峰期要与保持系、恢复系相遇或略迟半小时左右。其次要开颖时间长，颖壳张开角度大，柱头外露。

(3) 经济性状好。能很好适应当地的气候特点和栽培特点。保持系就应是能在当地生产上大面积使用的常规品种。

(4) 最好是配子体不育系。杂交种子的第二代不出现不育株，因此某些组合可以利用杂交二代种。

3. 雄性不育保持系

简称保持系，又叫第一父本，用“保”字代表。保持系是生产上的常规品种，其雌雄性器官都是正常的，自交能正常结实。用它与不育系一代一代地杂交，结出的种子每一代都是雄性不育的，即它与不育系杂交后，使雄性不育系的不育特性能一代一代保持下去的品种或品系，称为雄性不育保持系。

例如我省一些地方大面积生产上使用的品种台中31，就是台中31不育系的保持系，它已经和台中31不育系杂交19代了，每代结的种子都是雄性不育的。

对雄性不育保持系的要求，最好是当地生产上能大面积使用的品种，有强的抗逆性，还要花药肥大，花粉量多，开颖角度大，开颖时间长。以利于将花粉授给不育系，使不育系得以繁殖。

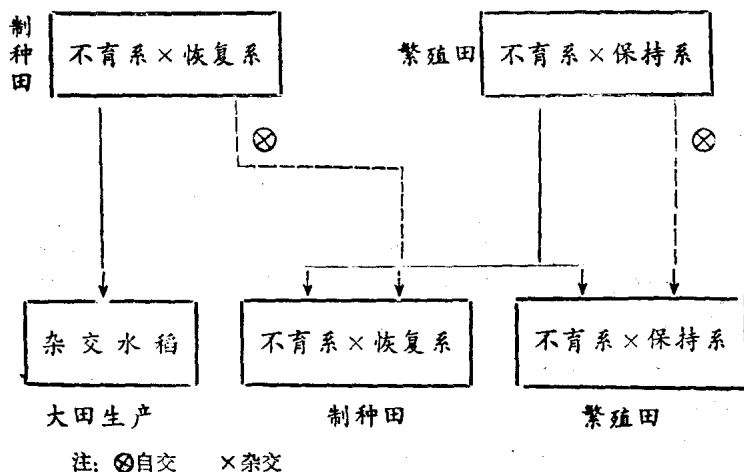
4. 雄性不育恢复系

简称恢复系，也叫第二父本。恢复系本身雌、雄性器官都正常，能够自交结实。用它与不育系杂交，结出的子一代即杂交水稻种，雌性正常，雄性有的正常，杂交结实率在80%以上。也就是恢复系与不育系杂交后，恢复了不育系的育性，不再生母谷子，子代结实都正常。此种使不育系雄性恢复正常或部分恢复正常，结实率在80%以上的品种（系）称为雄性不育恢复系。

生产上有价值的恢复系应是：①恢复能力强，杂交水稻结实率在80%以上。②配合力强，与不同的不育系配制的杂交水稻优势都很好。③有利于制种，植株要比母本略高或相等，花药大，花粉多，生育期与不育系接近，开花时间相同。④适宜于当地大面积生产上种植，它最好就是当地的一个优良的当家品种。

5. 水稻三系与三田的关系

水稻三系配套后，在小区试验中又测出了有强优势的组，那么怎样在生产上利用呢？首先是要发展不育系，把不育系和保持系按一定的比例栽种在一块田里，让它们自然授粉，生产不育系种子。这种生产不育系种子的田块就叫做繁殖田。生产出来的不育系种子，少部份用来和保持系按比例仍种在繁殖田里，继续生产不育系；大部份的不育系种子用来和恢复系按比例种在另一块田里，让其自然授粉、杂交，生产杂交水稻种子，这种田块称为制种田。制种田里收获的杂交水稻种子，就提供大田生产利用。水稻三系和三田的关系如下：



(二) 产生杂种优势的原因

“事物发展的根本原因，不是在事物的外部，而是在事物的内部，在于事物的矛盾性。”所以我们首先要从水稻的内因，其次是从外因上去找产生杂种优势的原因。

1. 内因方面

杂种之所以产生优势，是由于双亲的遗传物质彼此间存在着差异，差异就是矛盾。杂交水稻是由遗传性有差异的两个或多个亲本杂交而成，其内部存在着遗传物质的矛盾，表现出较强的生活力。在一定范围内，这种遗传差异越大，生活力越强。

滇型三系双亲遗传物质间存在着哪些差异呢？

(1) 籼、粳亚种间的差异