



# 杂交水稻

湖南省杂交水稻研究协作组编著



农业出版社 湖南人民出版社

# 杂交水稻

(修订重版)

湖南省杂交水稻研究协作组编著

(只限国内发行)

农业出版社

湖南人民出版社

1976年3月

## 杂 交 水 稻

湖南省杂交水稻研究协作组编著

---

湖南人民出版社 农业出版社出版  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

---

787×1092 毫米 32 开本 3.5 印张 70 千字  
1976 年 10 月第 1 版 1976 年 10 月北京第 1 次印刷  
印数 1—230,000 册

统一书号 16144.1751 定价 0.23 元

(限国内发行)

# 毛主席语录

整个过渡时期存在着阶级矛盾、存在着无产阶级和资产阶级的阶级斗争、存在着社会主义和资本主义的两条道路斗争。忘记十几年来我党的这一条基本理论和基本实践，就会要走到斜路上去。

## 农业学大寨

### 农业的根本出路在于机械化

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

# 毛主席语录

将来会出现从来没有被人们设想过的种种事业，几倍、十几倍以至几十倍于现在的农作物的高产量。

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。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。

# 目 录

## 水稻杂种优势及水稻“三系”的基本知识 …… (1)

- 一、水稻的杂种优势…………… (1)
- 二、水稻“三系”的概念、特征特性及其相互关系…… (4)
- 三、水稻“三系”选育…………… (10)

## 当前生产上应用的几个主要水稻“三系”

### 和杂交组合 …… (23)

- 一、雄性不育系及其保持系…………… (23)
- 二、雄性不育恢复系…………… (27)
- 三、杂交组合…………… (29)

## 雄性不育系繁殖、杂交制种和“三系”原种生产…… (34)

- 一、雄性不育系繁殖…………… (35)
- 二、杂交制种…………… (43)
- 三、“三系”原种生产…………… (55)

## 杂交早、中稻高产栽培技术 …… (60)

- 一、培育分蘖壮秧…………… (60)
- 二、合理密植…………… (63)

三、合理施肥·····	(64)
四、加强管理·····	(66)
<b>杂交双季晚稻高产栽培技术</b> ·····	<b>(69)</b>
一、适时播种 培育分蘖壮秧·····	(69)
二、合理密植·····	(72)
三、合理施肥·····	(74)
四、加强管理·····	(75)
<b>附录</b> ·····	<b>(77)</b>
<b>全国水稻不育系研究调查记载项目试行</b>	
标准(初稿)·····	(77)
<b>杂交水稻命名试行方案</b> ·····	<b>(81)</b>
<b>湖南省农科院1975年水稻“三系”品种</b>	
不同播期的生育期、积温、叶片数统计表·····	(83)

# 水稻杂种优势 及水稻“三系”的基本知识

## 一、水稻的杂种优势

### (一) 杂种优势的概念

两个遗传性不同的品种或类型进行杂交所产生的第一代杂种 ( $F_1$ ), 往往比杂交亲本具有较强的生长势、适应性、抗逆性和生产力, 这种超亲现象称为杂种优势。

### (二) 水稻杂种优势的表现

水稻跟其他作物一样, 同样存在着明显的杂种优势, 但是不同的组合, 其杂种优势表现形式各有不同, 一般说来大体表现如下:

根系强大。杂种根多、根长、根粗, 根扎得深, 分布广。因此, 吸收能力强, 茎秆粗壮, 耐旱抗倒伏, 不早衰, 再生力强。

长势旺盛。杂种根系强大, 是长势旺盛的基础。杂

---

$F_1$ : 指杂种第一代。



种叶色浓绿，叶片宽厚、繁茂性好。据湖南农学院测定，杂种光能利用较高，光呼吸较弱，亦即物质积累的多，消耗的少。杂种抗虫抗病性较强，苗期较耐低温，尤其是早生快发，分蘖早而快，三叶期开始分蘖，七叶期可达五个分蘖以上，而且多数秧田分蘖，移栽后不死亡。

穗大粒多。一般普通早、晚稻品种，平均每穗只有80—100粒，而杂种的穗就大得多。湖南省桂东县农科所调查30个组合，平均每穗实粒有143粒；“献党一号”雄性不育系与“国际24”杂交，平均每穗实粒数有300多粒，最多的有600多粒。穗数、粒数与粒重是构成产量的三大要素，当前推广的杂交水稻主要靠大穗多粒增产。每亩栽基本苗2万左右，有效穗15万左右，亩产可达1000斤以上。

适应性广。现有优良组合，在湖南既可作中稻种植，也可作双季晚稻种植，都表现增产。且秧龄、播期幅度较大。无论在山区、丘陵区、湖区、肥田、瘦田、深泥脚田、或是浅泥脚田种植均表现增产。不仅在湖南种植增产，在华南、华东、华中、西南种植亦如此。

米质好。杂种米质柔软可口。营养价值较高，据湖南农学院测定，粗蛋白质含量为10%左右，糙米率为78—80%。

杂种优势的表现是多方面的，就产量而言，优良组合不仅超父母本最大值，而且比当地普通水稻优良品种，

一般增产2—3成，有的甚至更高。

### （三）杂种第一代为什么会产生优势

“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，在于事物内部的矛盾性。”杂种是由两个具有一定遗传差异的品种杂交而产生的，这就构成了杂种内部的较大的生物学矛盾，从而表现出较强的生活力，在一定范围内，这种遗传差异越大，生活力就越强。

如亲缘关系较远的（籼稻×粳稻）、地理上远距离的（二九南1号A×国际24）、生态类型不同的（早稻×晚稻）杂交，优势表现特别明显，都是由于双亲的遗传性差异较大的缘故。另一方面，通过有意识的选配，还可把两个亲本品种的优良性状结合在一起，起到互相取长补短的作用。如二九南1号米质较差，国际24千粒重小，杂交后的杂种米质比二九南1号好，千粒重比国际24大，这就是互补作用的结果。有些性状甚至超亲，如南优2号杂种，穗粒数比穗大的亲本还要多。

### （四）杂种第二代能不能应用

杂种优势现象，只是在杂种第一代表现较为突出，杂种第二代（ $F_2$ ）及其以后几代，一方面由于它们是自交而非杂交所产生的，生活力会逐代下降，同时群体性

状出现严重分离，植株中有的高，有的矮，有的早熟，有的迟熟，特别是通过“三系”配制的杂种第二代，还会出现一部分不育株，致使产量明显下降。因此，除化学杀雄的某些特殊组合外，在生产上不能应用。

由于水稻只利用第一代的杂种优势，要使其能在大面积生产上应用，首先必须解决年年获得大量杂种第一代种子的问题，也就是要解决制种的问题。有些作物如玉米、烟草等花器较大，用种量少，可以通过人工去雄杂交的方法配制杂种。但是水稻是雌雄蕊同花的作物，花器小，每朵花只结一粒种子，要用人工去雄杂交来获得大量杂交种子是很困难的。因此有必要建立起雄性不育系、雄性不育保持系、雄性不育恢复系，让其自然传粉，才能生产大量种子，供大田生产使用。

另外，通过化学药剂杀雄来获得大量杂交种子，也是当前水稻杂种优势利用的途径之一。在水稻孕穗期用万分之二的稻脚青溶液喷射一次，杀雄效果较好，此种方法，目前在广东已开始在生产上试用，湖南等省也正在研究。

## 二、水稻“三系”的概念、特征特性 及其相互关系

雄性不育与可育的根本区别在于花药，为了弄清“三

系”概念，下面先扼要介绍水稻的花器。

颖花由护颖、外颖、内颖、鳞片、雄蕊、雌蕊几个部分组成（图1）：

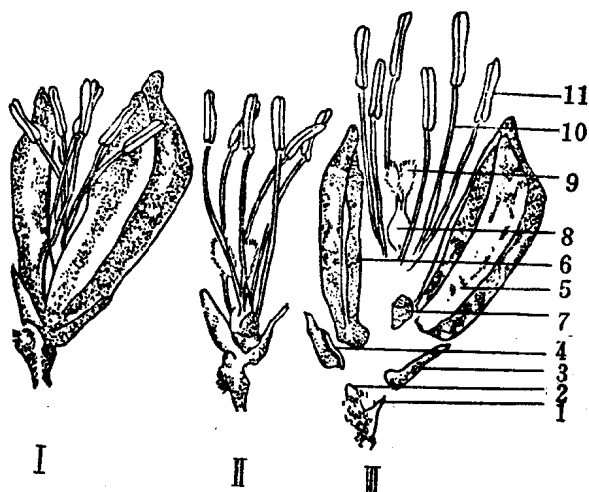


图1 颖花的构造

- 1.开花时颖花外形 I.开花时颖花内观（除去内外颖） III.花的各部份  
 1.第一副颖 2.第二副颖 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.花丝 11.花药

**雄蕊：**雄蕊6枚，着生在子房基部，由花丝和花药两部分组成。花药分4室，每室成为一个花粉囊，囊内有很多黄色球形的花粉粒。正常花粉遇碘化钾溶液，呈蓝黑色反应。

**雌蕊：**雌蕊由子房、花柱及二裂羽状柱头所组成。

柱头为紫色、红色或无色，是鉴别品种的主要特征之一。开花后，柱头一般在颖壳内，但也有的品种露在颖壳外面。子房在基部，卵形，受精后子房膨大，发育成种子。

### (一) 雄性不育系 (简称不育系)

雄性不育系水稻外表上与普通水稻没有多少差别，雌蕊正常，具有受精能力。但雄性发育不正常，套袋自交不结实。这样的品系称雄性不育系。从形态上可分三种类型：花药瘦瘪，不开裂，花药内完全无花粉或有少量花粉壁残片，遇碘化钾对其不着色，称无花粉型；花药高度退化，不开裂，内无花粉，称花药退化型；花药细小，乳白色或浅黄色，不开裂，花药内有花粉，花粉粒形状正常或畸形皱缩，遇碘化钾不着色或着色不深，无受精能力，称花粉败育型。

一个优良的雄性不育系，应具备三个条件：

1. 不育性稳定。雄性不育系不因多代回交\*、或环境条件的改变，特别是温度的改变而发生育性变化，如当前生产上应用的野败系统的几个主要雄性不育系的不育性能是非常稳定的。

2. 可恢复性良好。可分两方面：一是有较多的恢复

---

\*回交：即用两个亲本杂交的后代再与原来的亲本之一杂交称为回交。杂交后代作母本的叫正回交，作父本的叫反回交（又叫顶交）。

品种，因而就可能广泛配制杂交组合，筛选出更多的适宜于各种栽培条件的强优势组合；一是杂种的结实率较高，特别是在开花受精时，受不良环境条件的影响较小。

3. 便于制种繁殖。雄性不育系必须依靠外来花粉授粉才能结实，因此，要有适合异花传粉的花器构造和开花习性，如柱头发达，开花颖壳张开时间长、角度大，柱头外露等。一般来说，野生稻柱头外露的较多，叶鞘、稃尖、柱头紫色的籼稻品种柱头外露的较多。此外，还要求株高适中，株型紧凑，叶片窄、短、厚、直立，剑叶短小，有一定倾斜角度，分蘖多，穗大粒多、粒大，抗性强，抽穗开花正常。实际上雄性不育系的性状都是由父本——雄性不育保持系决定的，在选择雄性不育保持系时，就要注意上述性状。

## （二）雄性不育保持系（简称保持系）

使雄性不育系的不育特性能一代一代保持下去的品种(系)，称雄性不育保持系。如生产上栽培的早稻品种：二九南1号，就是二九南1号雄性不育系的雄性不育保持系。即用它的花粉授到二九南1号雄性不育系上，所产生的后代仍然是不育的。通常雄性不育系用“A”表示，雄性不育保持系用“B”表示，如二九南1号雄性不育系写成二九南1号A，二九南1号雄性不育保持系写成二九南1号B。

雄性不育保持系要求花药发达，花粉量多，以利提高繁殖产量。雄性不育系和雄性不育保持系外表大体相似，但有些性状差异明显。为了搞好“三系”保纯去杂，提纯复壮，以及寻找不育株，现将它们的主要区别列表如下：

表1 保持系与不育系的区别

类别 性状	保 持 系	不 育 系
分 蘖 力	分蘖力较弱	分蘖力较强，分蘖期长
抽 穗 期		比保持系迟3—5天抽穗
穗	抽穗正常	穗颈较短，矮袖型包颈
开花习性	开花集中，开颖时间短	开花分散，开颖时间长
花药形态	膨松饱满，金黄，内有大量花粉	干瘪、瘦小、乳白色，无花粉或花粉畸形
花 粉	圆球形，遇碘化钾呈蓝黑色	1. 形状不规则，遇碘化钾不着色 2. 圆形，遇碘化钾不着色 3. 圆形，遇碘化钾呈浅蓝色

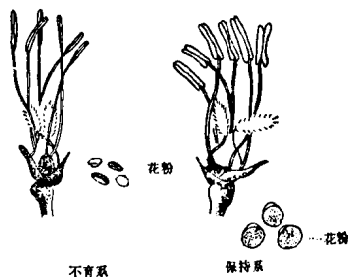


图2 不育系、保持系的雌雄蕊比较示意图

### (三) 雄性不育恢复系 (简称恢复系)

使雄性不育系恢复可育的品种 (系), 称雄性不育恢复系。如用国际24的花粉授到二九南1号A上, 杂种的花粉恢复正常, 能自交结实。

生产上有利用价值的雄性不育恢复系, 要求具备:  
 1. 恢复能力强, 杂种结实率80%以上; 2. 优良性状多, 配合力强, 优势明显; 3. 便于制种。植株宜比雄性不育系稍高, 花药发达, 花粉量多, 生育期与雄性不育系相近, 花时相同。

### (四) “三系” 关系

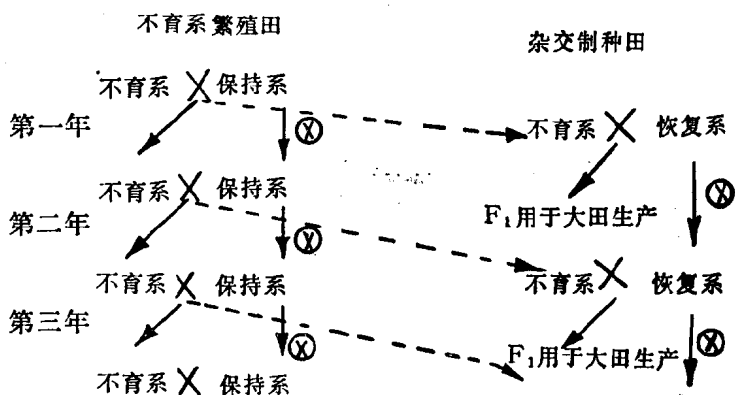


图3 “三系” 关系示意图

注: 图中×表示杂交 ⊗表示自交



从上图可知，雄性不育系与雄性不育保持系杂交获得雄性不育系种子，少部分用于继续繁殖、大部分用于制杂交种；雄性不育系与雄性不育恢复系杂交获得杂种，用于大田生产。雄性不育保持系、雄性不育恢复系的自交种仍可作雄性不育保持系、雄性不育恢复系。

### 三、水稻“三系”选育

选育“三系”，是水稻杂种优势利用的基础。没有雄性不育系，也就无所谓雄性不育保持系和雄性不育恢复系，所以，选育雄性不育系是“三系”选育的基础。雄性不育系和雄性不育保持系是兄妹系，雄性不育保持系的对立面是雄性不育恢复系，“三系”相互配合，就可实现杂种优势利用。

#### （一）雄性不育系及其保持系的选育

选育雄性不育系的途径很多，就大量实践来看，比较成功的是远缘杂交和自然不育株的利用。

##### 1. 远缘杂交：

远缘杂交包括野生稻和栽培稻、籼稻和粳稻等的杂交。基本原理是通过杂交和连续回交，把父本的细胞核转移到母本的细胞质中，取代母本的细胞核。由于父母