

主要农作物 杂种优势的利用

(第一集)

贵州省兴义地区南繁队

一九七六年元月海南岛

毛主席語录

路綫是个綱，綱举目张。

备战、备荒、为人民。

深挖洞，广积粮，不称霸。

农业学大寨。

积极推广良种。

前 言

在全国农业学大寨会议精神的鼓舞下，遵照伟大领袖毛主席的教导：“有了优良品种，即不增加动力、肥料，也可获得较多的收成。”我们兴义也区在各级党委领导下，在农业部门的重视和组织下，从文化大革命以来广大贫下中农、农场工人、技术人员开展了杂交包谷，改良红苕的试种和推广，几年来在群选群育基础上建立了地区原种队和海南岛选育，繁殖良种的基地，实践证明，包谷、红苕良种在旱地粮食超《纲要》中发挥了作用。目前，湖南、广西、福建、四川等省正在大力推广杂交水稻（不育系杂交一代种的利用），使水稻产量跃上一步，为了使农作物的杂种优势在普及大寨县中贡献力量，我地区南繁队吸取兄弟省市有关杂交水稻的先进经验并结合本地区的具体情况和近几年来旱地推广杂交包谷，改良红苕的经验以及科研成果，汇编了这本“主要农作物杂种优势的利用”小册子，供贫下中农、农场工人、技术人员在推广杂交水稻、杂交包谷、改良红苕时参考。

由于我们对马列主义，毛泽东思想学习不够，

目 录

杂交水稻

- 一、杂交水稻在生产上应用的意义，
增产效果…………… (1)
- 二、水稻杂种优势利用的遗传理论…………… (2)
- 三、水稻“三系”的基本概念…………… (4)
- 四、水稻“三系”的繁殖与制种…………… (8)
- 五、当前生产上常用的杂交组合，不
育系、恢复系简介…………… (21)
- 六、杂交水稻的栽培、管理…………… (26)
- 七、有关杂交育种的名词解释…………… (29)

杂交包谷

- 一、推广杂交包谷的重要意义…………… (33)
- 二、如何制出高质量的包谷杂交种…………… (35)
- 三、自交系如何保纯…………… (41)
- 四、农家品种如何提纯复壮…………… (43)
- 五、兴义地区常用自交系特征性…………… (44)
- 六、兴义地区推广的单交种、
顶交种简介…………… (51)

杂交水稻

一、杂交水稻在生产上应用的意义， 增产效果

水稻是自花授粉作物，花器小巧，人工杂交困难。要在大面积上大量推广，必须实现“三系”配套。“三系”配了套，就能在大面积上获得较大幅度的增产。七四年，我国试种了杂交水稻上百亩，在较大面积上获得了亩产一千至一千三百斤，小面积达到了一千三百至一千六百斤的高产。如七四年广西农学院试种杂交水稻五点三亩，总产为六千一百三十三点九斤，平均亩产达一千一百四十八点五斤，其中小区产量达一千七百四十九斤。据湖南省农科院试种的三十一个组合，绝大部分比父母本增产。半数以上的组合的杂种比标准种（当前推广的良种）增产或接近于标准种。亲缘较远组合高于近缘杂交组合。同时杂交水稻长势旺盛，根系强大，吸肥能力强，耐旱抗倒，杂种养分的积累转运也比较协调。另外，杂交水稻具有广泛的适应性。

七、杂交包谷的栽培技术.....

附：关于一九六七年——一九八〇年包谷杂

种优势利用科研协作计划.....

改良红苕

一、我区红苕生产概况.....

二、红苕品种的退化原因及解决办法.....

三、获得改良红苕高产的栽培措施.....

四、改良红苕简介.....

七、杂交包谷的栽培技术·····	(56)
附：关于一九六七年——一九八〇年包谷杂 种优势利用科研协作计划·····	(61)

改良红苕

一、我区红苕生产概况·····	(67)
二、红苕品种的退化原因及解决办法·····	(69)
三、获得改良红苕高产的栽培措施·····	(72)
四、改良红苕简介·····	(73)

杂交水稻

一、杂交水稻在生产上应用的意义， 增产效果

水稻是自花授粉作物，花器小巧，人工杂交困难。要在大面积上大量推广，必须实现“三系”配套。“三系”配了套，就能在大面积上获得较大幅度的增产。七四年，我国试种了杂交水稻上百亩，在较大面积上获得了亩产一千至一千三百斤，小二面积达到了一千三百至一千六百斤的高产。如七四年广西农学院试种杂交水稻五点三亩，总产为六千一百三十三点九斤，平均亩产达一千一百四十八点五斤，其中小区产量达一千七百四十九斤。据湖南省农科院试种的三十一个组合，绝大部分比父母本增产。半数以上的组合的杂种比标准种（当前推广的良种）增产或接近于标准种。亲缘较远组合高于近缘杂交组合。同时杂交水稻长势旺盛，根系强大，吸肥能力强，耐旱抗倒，杂种养分的积累转运也比较协调。另外，杂交水稻具有广泛的适应性。

在温光反应方面既不象早稻那样感温，又不象晚稻那样感光。所以无论是作早稻或晚稻栽培都不会因温光反应而削弱其营养生长；还有谷米品质高于双亲中值。据测定二十个组合的杂种的糙米率为百分之七十五点五至八十，白米率为百分之七十至八十，有半数以上超过父母本，粹米率低于双亲。粗旦白质含量在百分之九至十二之间。从以上情况来看，水稻杂种在生产上运用的价值是很大的，这对当前农业学大寨具有很大的现实意义。

二、水稻杂种优势利用的遗传理论

杂种优势主要表现在杂种一代。这是一个多因素综合在一起的复杂问题。据认为，杂种一代来源于遗传性比较纯的两个亲本杂交，因而其生长性状和生物学性状都比较一致。其杂种二代是由杂种一代自交产生的。杂种一代遗传是杂合自交结果。这种杂合的遗传性状就会出现分离。如成熟的迟早，植株的高矮性状不整齐，从而使生长性能降低，这就是杂种优势的利用通常只能限于杂种一代的原因。为什么会有这种优势呢？目前对实质和规律还有许多不清楚的地方，假说很多，众说纷云，尚无

定论，各学派的假说都不一致。

1. 遗传学上的一种传统看法认为：“异花授粉作物自交有害，杂交有利。而自花授粉作物自交无害，杂交也就无利。”这种理论不能解释玉米自交后比杂合体的杂交种优势更低的现象。同时也无法解释自花授粉的高粱比异花授粉的玉米其杂种增产幅度更大的原因。这种理论不能解释目前水稻杂种优势利用的原理。

2. 显性基因假说：认为每一品系中都存在有相对的显性和隐性，在这个基础上进行两个自交系的杂交，那么显性基因就结合到结合子内，由于显性基因的相互作用，掩盖了隐性基因的不良作用，从而产生了杂种优势。

3. 超显性学说：认为同位点上有多对基因、这些对基因在纯合状态下生命力是不强的，但经过双杂交后，双杂交种就分离组合成为异性基因组合，显性基因也如此。由于同一位点的两个基因其机能是稍有不同的，在它们的相互补充下，达到异质性的更大限度，因而获得杂种优势。

4. 遗传均衡理论：认为杂种优势的产生是遗传因子通过杂交，相互促进，抑制它们的功能（这

是依靠辅助基因及基因产生的丰富信息进行的)达到整个遗传系统的均衡和综合的完善性得到的。

5. 生活力学说: 李森科认为杂种优势是生活力强的一种表现, 生活力在一定范围内是决定性细胞的差异程度, 而性细胞的差异又决定于亲本亲缘的差异, 亲本及其祖先所同化外界条件的差异而导致产生杂种优势之因。

综上所述, 杂种优势虽有多种, 但由于只注意到核基因间的相互作用, 忽视了细胞核和细胞质之间的作用。更没有看到细胞质对产生雄性不育的重要作用, 这显然是片面的, 因而就不能全面论述杂种优势的原理。

三、水稻三系的基本概念

水稻的杂种优势显著, 是毫无疑问的。但杂种优势仅仅表现在杂种第一代, 再种第二代, 就会发生分离, 群体不整齐, 产量也下降。因此, 要利用水稻杂种优势, 就必须获得大量的杂种第一代种子。但是, 水稻是自花授粉作物, 花器小巧, 人工杂交困难。若用常规育种法来获得大量的杂种种子, 是不可能的。随着生产发展的需要, 在人们面

前提出了“利用水稻的雄性不育”的新课题。经过努力，终于找到了水稻“三系育种”的途径。生产出大量的杂种一代种子，为利用水稻杂种优势开辟了广阔的前景。

（一）、什么叫水稻“三系”？

水稻“三系”，就是指：水稻雄性不育系（简称不育系），水稻雄性不育系保持系（简称保持系），水稻雄性不育恢复系（简称恢复系）。

1. 水稻雄性不育系。（代号A）

外部形态与普通水稻区分不大，雌蕊发育正常，有受精能力，但雄蕊退化，没有授精能力，自交不孕，只有依靠外来花粉才能正常结实，这种具有稳定遗传性的水稻品系，就称水稻雄性不育系。

一个优良的不育系应具备以下特性：不育性状稳定遗传，配合力高，丰产性状好，柱头发达外露，开花集中，开颖角度大、时间长，吐颈。

2. 水稻雄性不育保持系。（代号B）

外部形态同不育系相似，雌雄蕊发育正常，自交结实，同时又能供给不育系花粉，使不育系保持其雄性不育性的水稻品系，称水稻雄性不育保持系。

一个优良的保持系应该具备的特性：保持不育性性能稳定，丰产性状好，适应性强，花药发达，花粉量多。

3. 水稻雄性不育恢复系。（代号R）

除自交结实外，还能使不育系正常受精结实，并且杂种一代也能自交结实，並表现出强大的优势，这种水稻品系称水稻雄性不育的恢复系。

一个优良的恢复系应该具备的特性：恢复性能好配合力强，花粉量多，丰产性能好，抗逆性强，适应性广。

如何区别水稻不育株与正常株见表 I。

（二）、水稻“三系”的相互关系。

水稻“三系”相互关联，缺一不可。它们相辅相成而存在，相互作用而发展。具体讲，水稻“三系”中，不育系是基础，用保持系保持其不育性，使之传种接代，年年繁殖，代代相传，用恢复系恢复其可育性，获得能自交结实具有强大优势的杂种一代，应用于大田生产。因此，它们是相互依存，缺一不可的。

“三系”之间的关系，见图一。

（三）、水稻雄性不育产生的原因。

本世纪以来，杂种优势的利用已成为提高农作物产量的重要途径。理论来源于实践。对于雄性不育产生的原因，近三十年来，国内外很多学者通过对几十种作物进行形态解剖，生理生化、胚胎等方面的研究表明，产生雄性不育的原因是多种的。

产生雄性不育的原因虽然很多，但归纳起来，分成两大类：一是花序形成过程中受不良环境条件影响（低温、化学药剂）导致的不育，属于生理性的雄性不育；另一类是远缘杂交、人工引变引起不育。前一类不育性不能遗传，不能选育不育系；后一类能够遗传，在三系选育中有实际意义。

（四）、水稻雄性不育的遗传实质。

伴随着杂种优势利用的发展，近代遗传学发展迅速，成就显著，开创了细胞遗传学，数理遗传学，生化遗传学，生理遗传学，进化遗传学，工程遗传学，分子遗传学，辐射遗传学等许许多多的新分支，新学科。呈现出一派百家争鸣，欣欣向荣的蓬勃景象。近代遗传学对遗传物质基础的研究，总的趋势是由表及里，由此及彼，由简单到复杂，由低级到高级，由宏观到微观。在遗传学理论之林中，目前以“核置换”理论更能解释雄性不育的原

因，更为大多数育种工作者所接受。

“核置换”理论认为：远缘杂交的两个亲本，其母本的生殖细胞质含有雄性不育基因，细胞核含可育基因，父本则相反，质是可育的，核是不育的，当可育基因和不育基因同处一个细胞时，表现可育，所以可育是显性，不育是隐性。原来的两个亲本自身都是可育的，它们杂交后，父本的不育核基因置换了母本的核可育基因，这样，受精卵细胞质和细胞核都含不育基因，因此F₁代表现出不育，如果连续回交，父本不育核将母本可育核全部置换，就能使不育性状稳定遗传，培育成不育系。

(图二)

四、水稻“三系”的繁殖与制种。

(一)、繁殖与制种的概念。

不育系繁殖：就是用不育系作母本，保持系作父本进行杂交，产生不育系种子。

杂种制种：就是用不育系作母本，恢复系作父本进行杂交，产生杂种第一代种子，作大田生产用种。

保持系繁殖：就是在不育系繁殖过程中，作为

为保持系自交结实产生的种子，即得保持系。

恢复系的繁殖：就是在杂种制种过程中，作父本恢复系自交结实产生的种子，即得恢复系。

（二）、繁殖与制种的技术要点。

大量繁殖不育系种子和提高杂种制种产量是使杂种优势广泛地应用于大面积生产的重要关键。不论是繁殖还是制种，都要求种子纯，产量高。其技术要点是：（以二九南一号A×IR24组合为例）

1. 选择安全授粉季节。

水稻制种产量高低与开花授粉时的气候条件密切相关。开花授粉时的天气晴朗，气温较高制种产量就高一些。开花授粉时若遇上阴雨、低温、湿度大，不利于授粉受精，制种产量就低一些。根据湖南省的气候特点，最安全的授粉季节：夏季制种最好控制在5月上旬至中旬抽穗开花；秋季制种最好控制在11月下旬至九月上旬抽穗开花。（这是湖南省的情况仅作参考，主要还应分析我区具体情况而定）

2. 搞好花期相遇。

为使父母本花期相遇，首先应尽可能的选用生育期大致相同的“三系”，但是，目前大多数“三

系”材料尚未达到这一要求，父母本的生育期都不同，不育系多是早稻、恢复系多是中晚稻，它们不仅生育期相差大，而且本身生育期的长短受气候影响也较大。例如：二九南一号不育系抽穗扬花较保持系晚五天左右，较恢复系IR24早五十天左右。这种父母本抽穗扬花不能相遇的缺点，是目前提高制种产量的一大障碍。为了克服这一缺点，使之父母花期相遇。近几年来，通过对野败“三系”的实践，摸索提出了父母本花期相遇的标准：即株型松散的不育系（如二九南一号A）以母本比父本早抽穗二至三天为准；株型中等的不育系（如71—72A，玻璃占矮）以母本与父本同时抽穗为准；株型紧凑的不育系（如珍汕九七A）以母本比父本迟抽穗二至三天为准。根据上述标准，做好花期调节和花期预测，就能使父母本的花期相遇良好。

花期调节

①调节播种期：首先要掌握父母本在当地当季从播种到抽穗所需天数，才能做好播种期调节的安排工作。

不育系繁殖的播种期调节：

不育系和保持系的生育期和形态特征基本相