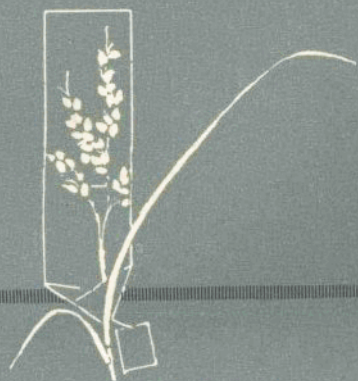




农业科学知识小丛书

浙江农业科学院作物所水稻育种室编

水稻杂交育种

浙江人民出版社

毛主席语录

社会主义不仅从旧社会解放了劳动者和生产资料，也解放了旧社会所无法利用的广大的自然界。人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。

出版说明

在毛主席关于“知识青年到农村去”的伟大号召下，我国广大知识青年意气风发，坚持走与工农兵相结合的道路，掀起了上山下乡的热潮。这是我国无产阶级文化大革命运动中涌现出来的新生事物，是社会主义革命和社会主义建设事业中一项具有深远意义的大事。几年来，广大知识青年在农村，结合农村斗争实践，学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想，虚心接受贫下中农再教育，积极参加农村的三大革命运动，特别是发挥他们有文化的长处，在进行科学实验、传播社会主义文化和移风易俗的斗争中，作出了很好的贡献。

为了适应农村广大知识青年学习的需要，我们将陆续编辑出版数种知识青年自学用书，这套《农业科学知识小丛书》就是其中的一种。

《农业科学知识小丛书》是在《农村科技报》编辑部及有关部门的大力支持下编写出版的。毛主席说：“人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”这套小丛书，着重介绍农业“八字宪法”

有关的科学知识，以及我省主要农作物的生长发育规律，以便大家学习运用这些规律性的认识，结合当地的实践经验，去改造自然条件，改进栽培方法，改变作物品种的性能，从而在农业生产中逐步争得更大的自由。

这本《水稻杂交育种》的内容，曾在《农村科技报》上连载过，这次出版前，作者又根据大家的意见作了修改补充，供农村知识青年和农业战线的其他同志参考。恳切地欢迎广大读者多多提出改进意见，帮助我们搞好这套丛书的编辑出版工作，使它更好地为农村知识青年服务。

目 录

开展水稻杂交育种工作 为社会主义农业服务

一、深入生产实际，制订育种目标·····	(5)
二、正确选配杂交亲本·····	(8)
三、水稻的杂交技术·····	(14)
四、杂种第一代的培育和鉴别·····	(19)
五、杂种后代的分离和选择·····	(24)
六、定型品系的鉴定·····	(35)
七、品种比较试验和试种示范·····	(40)
八、良种繁育技术·····	(57)
附录：早、中、晚稻类型的划分及其特性	

开展水稻杂交育种工作

为社会主义农业服务

水稻是我省的主要粮食作物，积极选育高产、优质的水稻良种，是促进粮食生产发展的重要技术环节。

毛主席历来重视农作物的品种工作，早在1942年就明确指出：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”建国以后，毛主席又亲自制定了农业“八字宪法”，提出了科学种田的纲领。“种”是农业“八字宪法”中的一个重要组成部分，农业生产各项措施的改善，都要通过良种才能发挥其增产作用。生产实践证明，随着农业技术改革运动的发展，每一次新的良种的推广，都带来了产量上的大幅度增加。因此，加强水稻良种的选育和推广，是夺取粮食生产更大丰收的有效措施。

水稻良种并不是自然生成的，而是人类在改造自然界的长期斗争中创造出来的。回顾建国以来我省水稻育种工作的发展情况，大致可以分成三个时期：早期是以评选地方良种为主，其后是以引入外地良种

为主，近期则已进入以新品种选育为主的阶段。分析我省选育的水稻新品种，1972年栽培面积在10万亩以上的，初步统计共有28个。其中系统育种的2个，占7.2%；杂交育种的22个，占78.5%；辐射育种的4个，占14.3%。这说明在新品种选育工作中，杂交育种占有重要的地位。目前在我省栽培面积达百万亩以上的早籼二九青、二九南、圭陆矮、先锋1号，以及晚粳农虎6号、农红73等，都是我省用杂交育种的方法育成的水稻良种。

水稻杂交育种工作并不神秘，广大农村科学实验小组完全可以掌握杂交育种的各项技术环节。我省农民育种家陈洪田同志和他所在的科学实验小组，十余年来通过反复实践，掌握了杂交育种的各项技术，大搞新品种选育、品种鉴定示范等科学实验活动，已在水稻、麦子、油菜等作物的育种方面取得了可喜的成绩。实践出真知，实践出科学，人民群众是科学实验的主体，只有相信群众，依靠群众，坚持群众路线，大搞群众运动，才能使水稻杂交育种工作结出更加丰硕的成果。

良种是农业增产的重要因素，但不是决定的因素，“决定的因素是人不是物”。水稻新品种能不能出高产，归根到底还是要坚持毛主席的无产阶级革命路线，深入持久地开展“农业学大寨”的群众运动，

全面贯彻落实农业“八字宪法”。一切事物无不具有两重性，种子也一样，一个良种有它优点的一面，也存在着不足之处。所以，要摸透良种脾气，因种种植，做到良种良法一齐抓，这样才能更好地发挥良种的长处，克服它的弱点，向有利于高产的方面转化。事物都是运动的，发展的。一个良种也在不断地变化，或因种植时间长而混杂、退化，或因有更优良的品种而相形见绌；事物又都是互相依赖、互相制约的，品种的更新推动了生产条件的发展，而生产条件的不断改善，又会促使品种新的更新。因此，必须大抓新品种的选育工作，不断创造新的良种，同时也要大抓提纯复壮，防止品种退化、混杂，使当家种相对稳定。那种认为有了良种就可以一劳永逸的思想是错误的。

无产阶级文化大革命以来，在毛主席无产阶级革命路线的指引下，一支以贫下中农为主体、有革命干部和革命科技人员参加的水稻育种工作队伍，正在不断地成长壮大，为革命而选种、育种的群众运动正在蓬勃开展。毛主席说：“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。”只要我们牢记毛主席的教导，积极开展科

学实验，不断总结经验，我们一定可以“向生产的深度和广度进军”，为社会主义革命和社会主义建设创造出更多更好的水稻新品种。

一、深入生产实际，制订育种目标

我省是一个地少人多的省份，每人不到一亩耕地，稻田耕作制已发展到以绿肥、连作稻和春花、连作稻为主的一年多熟制，提高单位面积产量是提高我省粮食产量的主要途径。多年来，水稻矮秆良种已基本普及，对提高水稻产量起了重要作用，但是随着社会主义建设事业的迅速发展，现有良种还不能适应农业生产发展和人民生活水平提高的需要，特别是在产量水平上未能进一步突破，向水稻育种工作提出了光荣而艰巨的任务。

开展水稻育种工作，首先要确定育种目标。正确的育种目标必定来源于农业生产实践。所以，要联系实际，联系群众，深入进行调查研究工作，从群众的生产和科学实验的实践中吸取宝贵经验。同时，育种目标既要能符合当前生产发展的要求，又要能预见到今后农业生产发展的需要。水稻育种的长远目标是高产、优质、抗逆性强、适合三熟制及机械化的要求，但在具体做法上，应根据各个时期生产发展的实际需要和当时的品种状况，全力找出它的主要矛盾，提出

确切的育种目标。

根据我省农业生产的实际情况、水稻生产的特点以及各单位多年来水稻育种工作的实践，我们对水稻育种目标提出如下看法：

首先，在选育品种的类型上，我们认为，现阶段我省早稻应坚持选育早籼类型，晚稻在浙北地区以选育早熟晚粳类型为主，浙南地区以选育早熟晚籼类型为主，并因地制宜地兼顾糯稻及早中稻（籼、粳）作连作晚稻类型的选育。

鉴于我省早稻在解决早熟性和抗病性方面已有所进展的情况下，当前要着重强调高产、优质品种的选育；晚稻要针对自然因素和农业条件的复杂性，着重选育抗逆力强（特别是抗稻瘟病、白叶枯病和后期耐低温）、适应性广、成熟期适合三熟制需要的稳产高产新品种。

选育矮秆良种在我国水稻育种工作上是一项成功的经验。实践证明，矮秆品种具有秆矮、分蘖力强、根系发达和耐肥抗倒等优点；但若植株过于矮小，叶片排列就比较密集，造成叶片之间有较多的重迭，不利于光合作用，而且降低了稻草的经济价值。因此，一般认为在保持矮秆优良性状的基础上，要求秆高适中，使叶片分布更加合理，有利于提高作物对日光能的利用，充分发挥矮秆良种的增产潜力。

选育多穗型还是大穗型品种，是育种工作中经常遇到的问题。实践证明，穗数是高产的基础，选育分蘖力强、成穗率高的多穗型品种，比较容易达到穗多、高产的目的，这一点今后仍要注意。但是，若片面强调穗数越多越好，忽视穗的着粒数和粒重，又势必会带来穗、粒性状变劣，多穗还是不能达到高产。所以，在选育新品种时，应注意在矮秆多穗的前提下，力求把穗、粒、重三者辩证地统一起来，一般要求每亩达到35万有效穗，每穗实粒60粒以上，千粒重28~30克，结实率80%以上，并且不易落粒。有了良好的穗、粒、重结构，还得有旺根、强秆、健叶相扶。在茎叶形态上，应选择株型较紧凑，茎秆坚韧，叶片挺立而大小适中，叶肉较厚，抽穗整齐，后期青秆黄熟。只有注意根、茎、叶等综合性状的选择，才能使良好的穗、粒、重结构充分发挥其增产作用。

积极选育高产稳产的品种，是育种工作的基本目标。因此，在育种实践中要十分注意选育抗病（稻瘟病、纹枯病、白叶枯病、矮缩病）、耐寒（早稻耐前期低温、晚稻耐后期低温），以及对其他不良环境条件具有抵抗力（如耐旱、耐盐碱等）的新品种，只有这样，才能达到在高产的前提下求稳产，在稳产的基础上夺取高产的目的。

随着生产的发展，人民生活水平的不断提高，选

育新品种不但要求高产，而且要注意提高稻米品质。我省连作早、晚稻生育期短，特别是早稻生育后期温度高，灌浆速度快，多数推广品种的米质较差，在育种过程中更要引起重视。一般应注意谷粒较细长、谷壳薄、出米率高、谷粒充实度好、腹白小、角质胚乳多等优良性状的选择。

制订正确的育种目标是一个“**实践、认识、再实践、再认识**”的过程。我们在上面讲到的这些看法，也还需在今后的实践中加以检验和不断充实提高。

二、正确选配杂交亲本

亲本就是用来杂交的两个父母本品种，它们的遗传组成是杂种后代变化的基础。因此，选择合适的亲本是杂交育种成败的关键。那么，怎样来正确选择杂交亲本呢？根据各地经验，选择杂交亲本应该围绕育种目标的要求，按照下面一些原则来进行。

1. 亲本要具有育种目标所需要的优良性状。例如培育早熟品种时，就要有早熟亲本；培育矮秆品种时，就要有矮秆型的亲本；培育抗病品种时，就要有抗病的亲本。同时，还要注意所选择的亲本要优点多，缺点少（特别是不带严重缺点），而且优缺点要

能够互相弥补的。这是因为一个品种总是有优点，也有缺点，杂交的目的就是综合父母本的优点，弥补父母本的缺点，从而选出较为理想的新品种。举个例子来说，当我们要选育一个早熟高产的品种时，如果用两个早熟品种杂交，还不如用一个早熟品种和一个迟熟高产品种杂交容易见效。因为两个早熟品种杂交，虽

表一 圭陆矮6号、8号及其杂交亲本主要性状的比较

性 状	品 种	杂 交 亲 本		圭 陆 矮 6 号	圭 陆 矮 8 号
		圭 峰 70	陆 才 号		
生 育 期 类 别		中 迟 熟 早 籼	中 熟 早 籼	迟 熟 早 籼	中 熟 早 籼
秆 型		矮 秆	高 秆	矮 秆	矮 秆
秆 高 (厘米)		78.4	114.2	82.5	79.6
分 蘖 力		强	中 等	强	强
耐 肥 抗 倒 性		强	弱	强	强
抗 稻 瘟 病 性		中 等	强	强	强
结 实 率		偏 低	高	高	高
落 粒 性		较 易 落 粒	一 般	一 般	较 易 落 粒
千 粒 重 (克)		22.7	26.7	23.9	24.2
稃 尖 色 泽		黄	紫	紫	黄
粒 形		椭 圆	卵 圆	椭 圆 与 卵 圆 之 间	椭 圆
米 质		较 好	较 差	较 好	较 好

然早熟的因素多一点，但产量较难提高，一早一迟杂交，父母本品种优缺点互相弥补，争取早熟品种的早熟性和迟熟品种的丰产性统一在一个个体中，就能得到既早熟又高产的新品种。

2. 亲本要有一方是当地生产上推广应用的良种。因为这些良种对当地的气候、土壤、病虫害等条件有较强的适应能力，所以在杂交时，常常选用它们作亲本的一方。例如，圭陆矮是圭峰70与陆才号杂交育成的，先锋1号是陆才号与广场矮6号杂交育成的，陆才号就是我省当时生产上推广的良种。

3. 亲本要注意选用地理上远距离或是不同生态型的品种。父母本双方如果在生态型上、亲缘上、距离上差异大些，杂交后代产生的变异也就会丰富些，便于从中选出符合要求的新品种。例如本省自开展矮秆早粳品种选育工作以来，用的亲本来源大多数是南特号和矮子占的衍生系统，所以杂种后代变异幅度小，虽然比较容易稳定，但育成的品种只有个别性状的改良，大同小异，增产不显著，不能适应生产进一步发展的需要。因此，有必要扩大亲本应用范围，选用差异大的亲本杂交。目前，各地已着手采用本地种与国外种杂交，早稻与晚稻杂交，籼稻与粳稻杂交等方法，以丰富杂种后代的变异，选出更为优良的类型。这里要注意的是，由于亲本间差异大，后代往往不容

易稳定，应采用回交、复交的方法，并加强培育、选拔工作。

4. 亲本要具备丰产的因素，同时还要有良好的综合性状。选择的亲本应该具有不同的丰产因素，如分蘖力强，成穗率高，穗大、粒多、粒重，结实率高等性状，以求后代在穗、粒、重上有较良好的结构；同时还要注意茎叶形态、根系活力、叶片后期转色、耐肥力、抗病性等，使丰产因素建立在可靠的基础上。一般地说，株型适中，叶片挺立，叶肉较厚，叶色较深的品种，多数适宜高肥密植，能达到较高的穗数；叶片后期转色正常，表现青秆黄熟的品种，一般具有抗病性较强和结实率高的特性；而穗大、粒重的品种，又往往带有秆粗、叶片大、分蘖少、穗数不足、结实率低和米质较差等缺点。有的矮秆品种，又有抗病力弱和早衰等现象。因此，在考虑亲本的丰产因素时，不能片面追求大穗大粒，而是要全面分析亲本的性状及其相互关系，这对选育高产、稳产品种是具有重要作用的。

上面讲的，只是选择亲本的一般原则，更重要的是要通过育种实践，逐步地深入地掌握杂交亲本选配的规律，以减少工作中的盲目性，提高新品种选育的效率。

选好了杂交亲本，采用怎样的杂交方式呢？

杂交的方式有单交，回交，复交三种。父母本每配成一对就称为一个杂交组合，通常用“甲×乙”表示，“×”号表示杂交，写在前面的是母本（用符号“♀”表示），写在后面的是父本（用符号“♂”表示）。

单交 通过两个品种杂交来育成新品种的方式叫做单交，这是杂交育种中最常用的。有许多品种是采用单交育成的，如二九青是二九矮7号×青小金早育成的，农虎6号是农垦58×老虎稻育成的。

回交 由杂交获得的杂种，再次和亲本品种之一进行杂交，称为回交。回交的目的是为了改进推广品种的个别缺点，使新育成的品种既能保持原有品种的基本优良性状，又能结合另一个亲本的特殊优点。回交的次数根据后代是否能符合育种目标而定。在开始杂交时，通常把具有个别缺点的优良品种作母本，把输出特殊优点的品种作父本。在回交时，则把杂种作为母本，而把原来的母本作父本，这也叫做轮回亲本。例如为了利用早中籼的矮秆性状来改进晚粳稻的株型，就可以把矮秆早中籼作父本与晚粳作母本进行杂交，以培育矮秆抗倒、多穗丰产的晚粳品种。但这个目的不是一次简单的杂交就可以达到的，必须对杂种后代再用晚粳作父本来进行回交。由于矮秆性状是隐性的，一般每回交一次要自交繁殖一次，以便在分离的