

农业科学技术丛书



水稻育种

四川人民出版社

农业科学技术丛书

水稻育种

四川省农科院水稻研究所

四川人民出版社

一九七九年·成都

水稻育种 (农业科学技术丛书)

四川人民出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

四川新华印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32

印张 3.75 字数 70 千

1979年7月第1版

1979年7月第1次印刷

印数: 1—6,000 册

书号: 16118·44

定价: 0.32 元

目 录

水稻育种基础知识	1
一、水稻品种的遗传与变异	1
二、品种的适应性	3
三、水稻育种的目标	4
水稻育种方法	8
一、地方品种的评选	8
二、引种	10
三、单穗、单株选种	12
四、杂交育种	17
五、辐射育种	37
六、水稻杂优育种	42
七、水稻多倍体育种	62
八、高光效育种	66
九、单倍体育种	69
十、水稻新品种的试验鉴定	75
十一、缩短育种年限, 提高育种效率	81
水稻良种繁育和提纯复壮	84
一、良种繁育的目的	84
二、水稻品种退化的主要原因	85
三、良种提纯复壮的方法	87

四、良种的加速繁殖	91
-----------------	----

五、良种标准化	92
---------------	----

附 录

一、水稻品种试验记载项目及标准	96
-----------------------	----

二、南方稻区主要水稻品种简介	99
----------------------	----

水稻育种基础知识

水稻是我国人民的主要粮食作物。四川省水稻种植面积常年在5000万亩左右，水稻占粮食总产量的50%多，因此，提高水稻产量对粮食增产有很重要的意义。搞好水稻新品种选育，又是提高水稻产量的有效途径之一。解放以来，我国水稻育种工作进展较快，早在1957年，我国就育成矮秆水稻良种——矮脚南特号，使我国矮化育种居于世界的领先地位。在党的领导和关怀下，1973年我国又实现水稻“三系”配套，成功地利用了水稻杂种优势，水稻育种又获新的突破。为实现新时期的总任务，必须选育更多更好的高产水稻良种，并全面提高良种的高产、优质和抗逆性能。鉴于四级农科网的发展，群选群育已逐渐开展起来，为搞好水稻新品种选育和提高育种效能，了解水稻育种的基本知识，掌握育种的方法是很必要的。

一、水稻品种的遗传与变异

一个水稻新品种能够把它的各种性状（例如秆高矮、叶形、穗型、壳色、子粒大小、芒的有无、株型及色泽等）和特性（例如早熟性、抗病性、抗寒性、抗倒伏性以及抵抗不

良环境的能力等)保持下来,而且代代相传下去的性能,叫做遗传性。遗传性是物种的保守性的一个方面。植物有了这种保守性,我们就能利用一个新品种所稳定下来的优良性状和特性,在历年的栽培中都能大体获得较好的收成。水稻是自花授粉作物,自花授粉比异花或常异花授粉作物的遗传保守性相对说要强些。所以选出一个新品种所具有的优良性状,在生产上相对的维持时间更长些。事物要一分为二来看,水稻品种的遗传性仅仅是它的特征特性保持和传递的一个方面;另一方面则是它的变异性。一个品种在长期栽培过程中,由于受到环境条件(气候、土壤、栽培措施)的影响和改变,品种本身就为适应改变的条件而产生变异。“唯物辩证法认为外因是变化的条件,内因是变化的根据,外因通过内因而起作用。”从品种的内因来看,现在的推广种,多为杂交育成,在若干世代以后,都会不同程度分离变化,在不同环境条件影响下,这种变化更易表现出来。一个品种遗传性的稳定是相对的,而变异性则是绝对的。任何一个品种都要变,可能向好的方面变,也可能向坏的方面变,一成不变的品种是没有的,这就是品种的变异性。因此,所谓良种只是相对的,在长期栽培过程中,它们都要逐步产生变异。所以我们在栽培一个良种的同时,必须按照它的优良特征特性不断进行选择,才能保持这个良种的丰产性能。如果发现了它有更好的变异,并把它选拔出来,作为这个种的新的一代,我们就能进一步提高这个良种的生产能力,从而选出新的良种。相

反，认为它是不变的，不去适时作提纯复壮工作，那么一个良种就会很快产生退化混杂，生产能力降低。为了不断提高水稻产量，生产上的品种就要不断用提纯复壮种代替混杂退化种，用良种代替劣种。因而育种工作就应不断进行品种的新陈代谢，以不断提高水稻单产水平，为水稻高产再高产服务。

二、品种的适应性

一个品种从育成的地区或长期栽培的地区，转移到不同地区种植，它的优良性状和特性比较稳定，或在同一地区，不致因年际间的气候条件或土壤条件不同而引起产量不稳定。这种特性，叫做品种的适应性。一个品种适应的范围愈广，利用价值就愈大，该品种的适应性就较强，这是良种的重要特性之一。如广东选出的珍珠矮，在我国南方稻区大部分省、市均表现稳产高产，栽培面积一直保持很大。但是多数品种，适应范围是有限的，在不同地区，不同的肥水条件或受年际间的气候影响，其产量就有较大的变化。所以在选育水稻新品种过程中，为了更好地测定新种的适应地区和发展前途，必须进行多点试验。在省的范围、地区的范围或县的范围内，在不同的自然条件、耕作栽培制度和肥水条件下进行试验，以确定该品种的适应特性。

一个品种的适应性，虽与双亲遗传特性有关，但多半是因育种所在地区气候和培育条件所形成的。在特定的地区条

件育成的品种，常常只能适应该地区条件的栽培。因此，在我国幅员辽阔，各地自然条件和耕作栽培制度都有很大差别的情况下，由少数育种单位培育出各处适用的“万能”品种，事实上是困难的。因此，必须贯彻群众路线，依靠广大人民群众，实行科研机关与群众育种相结合，开展群选群育，作到因地制宜选育良种。

三、水稻育种的目标

我国水稻品种的改良，从60年代以来，已由过去的高秆品种育成了一批矮秆、高产、早熟的水稻良种。由于这些矮秆良种在各地的推广，使水稻单产和总产有了提高，实现了品种改良的第一个飞跃。在较好的栽培条件下，早稻一般能达到亩产1000斤左右，中稻能达到亩产1000~1100斤，晚稻亩产700~800斤的水平。

从近十年水稻育种的现状来看，虽然通过株型的改良，实现了水稻良种的第一个飞跃，选出了一批较好的矮秆良种，但后来选育的矮秆良种，单位亩产多难以较大幅度超过原有矮秆良种的产量水平（要求增产15~20%），致使水稻新品种的选育处于徘徊不前的阶段。如早期推广的珍珠矮11号、广解9号、江矮早2号、成矮8号、泸成17号等品种，从推广至今已有10年左右，但后来的品种多数却没有显著的超过这些良种，这就给水稻育种提出了重要任务。为了适应农业发展的需要，水稻新品种选育必须有一个新的突破。

水稻育种目标，正是要为新种选育提出方向。从我国水稻育种的经验看来，要明确水稻育种的具体目标，首先必须坚持实践第一的观点，要用辩证唯物论和对立统一的规律指导育种工作。水稻高产性状是综合的，而各性状间也存在相互联系和矛盾的关系。例如选育多穗型品种，依靠穗数是高产的主要因素，但取得高产需要把多穗与大穗大粒统一起来，良好的穗部性状与良好的根、茎、叶等综合性状的选择要结合起来。选育产量高而稳定的品种是育种工作的基本目的，因为高产必须建立在稳产的基础上。所以要十分注意选育抗逆性强的品种，特别要注意选育抗稻瘟病、白叶枯病、纹枯病和早稻前期耐低温，晚稻后期抗低温的品种，这样就能把高产稳产统一起来。

目前，高产水稻品种综合性状的设想是：要求秆矮而稍高（80~90厘米），早熟高产，丰产性能好，穗子中等偏大（100粒以上），千粒重大（28克以上），结实率高（90%以上），株型紧凑，分蘖力强，茎秆坚韧，抽穗整齐，成穗率高，后期转色好，抗病虫害、抗寒，米质好等。

以上所述，主要指高产稻种的苗、株、穗、粒结构的综合性状目标。事实上，一个水稻良种，较难全部具有这些性状。在水稻育种的实际工作中，一般应针对当地的自然条件、耕作制度和生产水平，以及生产上对品种提出的要求，分析现有品种的优缺点，既要考虑解决当前生产上的需要，又要考虑到将来农业生产发展的趋势。水稻育种工作要与水稻生

产紧密结合，从实际出发，针对性要强。四川省水稻有5千万亩左右，是全国栽培水稻最多的一个省。当前主要是一季中稻面积最大，应注意中稻良种的选育，但双季稻也要积极发展，而且是水稻增产的一个途径，水稻新品种选育也要解决双季稻的早晚稻品种，以促进双季稻的发展。概括起来，我省水稻育种目标，可以从以下指标着手，不同地区的要求可以有所侧重。

1. 早熟性：为了要适应多熟制发展，早熟高产是选育水稻良种的重要目标。早熟性是要求生育期短，成熟期早，日产值高。所谓日产值是以水稻品种本田生育天数除亩产量，即得每日产量。现在早稻品种较高的日产量大约在6.0~7.8斤。日产量高的品种就是早熟高产的良种。在双季稻生产上，早稻若依靠生育期长来增产，就必然影响晚稻，造成减产，同样晚稻生育期太长，也影响冬季作物的增产。既早熟又高产的品种，对于我省山区及气温较低地区，发展双季稻也是十分需要的。

2. 丰产性：早、中、晚熟稻种都要求有较好的综合丰产性状。特别是中稻，一般受生育期限限制不大，在苗株、穗、粒结构上，要求矮秆，分蘖力强，成穗高，结实率高、穗大、粒多、粒重等综合优良性状。

3. 抗逆性：是指一个良种对病虫害及不良环境抵抗的性能。它是水稻稳产的主要因素。当前要选育抗稻瘟病、白叶枯病、纹枯病的品种，同时注意选育早稻前期抗寒、晚稻后

期抗低温的品种。抗虫、抗旱、耐瘠也是值得注意选择的特性。

4. 品质优良：在提高水稻产量的基础上，产品的质量也是值得重视的。水稻良种要求米粒饱满充实，出米率高，腹白小，蛋白质含量高。

水稻育种方法

水稻育种方法很多，评选地方良种、引种、单株单穗选种和杂交育种都是常用的育种方法，一般称为常规育种。此外，随着新技术的发展，水稻育种上，近年已出现一些新的方法和途径。如水稻杂种优势利用、辐射育种、多倍体育种和单倍体育种等。现分述如后：

一、地方品种的评选

我国水稻栽培，据不完全记载，已有4700多年的历史。因此，水稻品种资源十分丰富，全国有水稻品种4万多个，四川省现保存的达5千多个。这些品种多为高秆型的地方品种，但在我省仍有一些地方栽培。1958年以后，四川省推广了上百个矮秆品种，其中大部分在一定的地区安家落户。因此，现在生产上应用的品种相当多，据永川县调查，一个公社就有40多个，一个大队有20多个，一个生产队一般有10个左右。一个地区品种过多，在生产上常常造成混杂，形成“多、乱、杂”，把握不住当家良种。因此地方品种评选，应包括当地现有生产上使用的品种。通过评选，选出各地水稻的当家良种，直接促进水稻增产，这是地方品种评选的一个重要

任务。

评选地方品种，除选出本地区最好的当家品种外，还要研究各种地方品种的特征特性。特别是历史悠久的高秆农家种，是经过劳动人民多年栽培选择的，对本地区气候环境条件有长期的适应性。这类品种虽然生产能力不如现有推广种，但它具有的某些特性，可作为杂交育种的宝贵材料。如我国1960年以来育成的矮秆良种，其主要优良性状多继承了过去地方高秆良种优良特性。著名的珍珠矮是用广东种了100多年的惠阳珍珠早育成的，四川省的泸双1011是用马边双须谷育成的；江西、湖南用莲塘早育成湘矮早4号、6044；用南京1号育成湘矮早6号；陕西、江西用南京1号育成三珍—2、7055等。据统计，全国现有推广的矮秆良种，80%以上是用高秆地方良种矮化育成，这说明，高秆地方品种在水稻新品种选育中，占有极重要的地位。

地方品种由于种植年代较久，一般多产生分离、变异，同一品种内群体十分复杂，因此，对地方品种的利用有以下四个方面：

1. 选出优良的当家品种，直接推广到生产中去，这是直接和迅速利用地方品种的主要方法。

2. 从评选的优良地方种中，选出基本类型，留优去劣，提高种性后，再行推广。

3. 通过单株、单穗选种方法，从地方品种原始群体中，选出优良的变异单株、单穗，形成新的优良品系，再繁育推

广。

4. 选出具有优良性状和特性的地方品种，作为杂交育种亲本，为创造新品种提供材料。

地方品种的评选，一般在公社或县的范围组织进行。按品种，广泛搜集它们在大面积上的产量表现、适应性、抗逆性、群众反映等有关材料进行评选。并结合调查将各品种种子都征集1、2斤，选择有代表性的田块进行分区种植，作对比试验观察，成熟时组织评选，以便确定最优良的品种作为本地区推广。

二、引种

向国内外引进优良的水稻品种（包括品系）进行引种试验，选择适合本地区增产的品种，加以繁殖推广；或进一步加以选育成为新品种，这是一种简单易行和成效快的选种方法。

我国水稻的引种工作，解放以来取得了一定成绩。如农垦58、农垦57和近年引进的国际稻8号，均在生产上起到增产作用。而在国内不同农业区间引种，效果也十分显著。如最初推广的“三矮一粳”（广场矮、珍珠矮、矮脚南特号、农垦58号），遍及南方稻区10多个省、市，种植面积在2亿亩以上。四川省60年代推广的水稻良种，大部分系从广东及长江流域各省、市引进，对水稻增产起了巨大作用。

对引进的品种，一般需要通过小面积试验，鉴定其好

坏，然后才能大面积推广。因为每一个优良品种，都有它的适应性和区域性。刚从外地引进的品种，如果当地气候和栽培条件不适合它的要求，它的优良特性就不能表现出来，在你这个地区就可能不是良种。如果不经试验，盲目大调大运，往往造成大面积损失。

水稻引种一般也有地区性。国外引种：一般从日本、朝鲜、意大利等引进早、中、晚熟的粳稻型表现较好；从东南亚各国引进的籼稻型品种亦有部分表现可用，但大部分不适应我国大陆的光、温条件；从非洲、南美、澳洲等引进的品种，在四川自然条件下，很多不能抽穗。国内引种：在南方稻区15个省、市范围内，多数良种可以交换种植。而从北方稻区引进的早粳稻，在四川部分地区有的也表现较好。就各省来看，每省都有差异较大的农业区，不同地区可以从相应的省区引进品种。如四川川西北向江苏、浙江、湖北等省引进早稻，熟期和特性都比较适合；而川东南则向广东、广西、湖南等省引种早稻其生育特性更为相近。

开始引种，品种数目可多些，但种子数量不宜太多，一般种几厘地就够了。先作小面积引种试验，并以当地生产上的当家种作对照。在生育期间，作必要的观察记载，了解它对本地区的适应性和生产能力。例如：

1. 生育期：早熟性是否适合本地区耕作制度的要求。
2. 丰产性：综合经济性状是否超过本地推广品种。
3. 抗逆性：对病虫害（稻瘟病、白叶枯病、纹枯病）的

抵抗力和对不良环境条件的适应能力，是否比本地推广品种强。

通过试验，从引种中选出最适合本地区种植的品种，再进行大面积种植，证明比当地品种增产稳产，就可以进一步引进繁殖推广。如果引进种子少，可采取稀播、单本繁殖，以加速扩大面积。

有些品种，对于当地环境条件虽然适应，但生长不齐，仍有分离，就需要通过一个继续选育的过程，育成新的品种。还有的品种，虽种性表现比较稳定，且具有某些特优性状，但产量尚不够理想，可以留下作杂交育种亲本，为新品种选育提供材料。

三、单穗、单株选种

（一）单穗、单株选种的意义

单穗、单株选种又叫“一穗传”，“穗系选种”，“系统选种”，是水稻育种主要方法之一。我国50~60年代初期，生产上推广的水稻良种70%是用单穗、单株选种育成的。至今用这种方法选出的品种，在水稻良种中也占30%左右。目前，我国省、地两级的一些水稻科研单位，也仍把单穗、单株方法作为育种主要手段之一。因此把单穗、单株选种与杂交育种称为育种工作上的“两条腿走路”。

单穗单株选种是我国劳动人民常用的选种方法。用单穗、单株育成的品种是非常注目的，例如著名的矮脚南特号