

四个籼稻矮生性基因源的表型 表现和遗传传递的研究

卢永根 王国昌 王润华

(作物遗传育种研究室一室)

提 要

对窄叶青 8 号(矮生性基因来自花龙水田谷)、矮种水田谷、辐包矮 21 号和竹槌等四个籼稻矮源进行了研究。描述了它们在广州晚季自然条件下的表型表现。遗传分析表明,高秆对矮秆除辐包矮 21 号表现为不完全显性外,其余三个矮源均表现为完全显性。窄叶青 8 号和竹槌的矮生性均由一个隐性主效基因控制,同时携带一组具有正向效应和负向效应的修饰基因。矮种水田谷和辐包矮 21 号的矮生性则俱由微效基因控制。按超亲率大小,修饰基因效应强度的大小顺序为:竹槌>矮种水田谷>窄叶青 8 号>辐包矮 21 号。矮生性基因的等位关系分析指出,竹槌同矮仔占是互为等位的,窄叶青 8 号同矮仔占是互不等位的,从而推断竹槌同窄叶青 8 号也是互不等位的。根据矮生性基因的遗传方式和等位关系,把我国现有的 8 个主要籼稻矮源归纳为两类四群。此外,还就诱发突变和自发突变矮源的共性以及寻找或创造新的非等位矮源的意义进行了讨论。

关键词 水稻矮生性遗传;水稻矮源的遗传分类

前 言

六十年代,我国大陆以矮仔占、矮脚南特等早籼稻矮源为杂交亲本,先后育成广场矮、珍珠矮和广陆矮等一大批早籼稻矮秆优良品种,使稻作生产获得重大的突破¹,但晚籼稻的矮化育种工作,迄今尚未取得令人满意的进展。未有寻找到理想的矮源以及对现有籼稻矮源的遗传特点缺乏全面和深入的了解,当是其重要原因之一。

对水稻矮生性的遗传研究,以 Parnell 等¹⁰为最早。明峰¹⁵对赤毛品种的三个矮秆突变体进行过详尽的遗传分析,但未能在育种上加以应用。作者等²曾对早籼稻矮源矮仔占、矮脚南特、低脚乌尖以及广场突变体的遗传方式和主要经济性状的遗传传递作过较为系统的研究。顾铭洪、朱立宏³和李欣、朱立宏⁴对早粳稻和早籼稻若干个矮源的遗传方式和等位关系进行过分析。但是,现有的籼稻矮源有些至今尚未见有研究报告。本试验的目的,是在尽可能一致的遗传背景下,比较分析我国四个籼稻矮源的表型表现、遗传方式和等位关系,在这个基础上,结合作者以前的研究成果^{1,2},对我国现有的主要籼稻矮源进行遗传分类,为更有效地利用它们提供一些理论依据。

1987年5月11日收稿

材 料 和 方 法

供试材料计有：籼稻矮源 5 个（其中矮仔占已进行过遗传研究，在此作对比分析）和籼稻高秆品种 1 个，它们的概况列于表 1。

试验在广州五山华南农业大学教学实验农场进行。1980年早季对晚稻亲本作每天10小时短日处理，促进出穗，进行杂交。所得的 F₁ 种子分为两部分，一部分当年晚季播种以繁殖 F₂，另一部分保存于干燥皿。1981年晚季将各组合的双亲、F₁ 和 F₂ 在同一块试验田种植。6月26日播种，8月8日移植，秧期43天。插植规格为 1/2 (5 + 10) × 5 市寸，单株植。

各杂交组合的类型和名称列入表 2。

调查项目计有：出穗期、株高、单株穗重、有效穗数、主穗总粒数、不实率、千粒重、谷粒长、谷粒宽、剑叶长、剑叶宽、地上第二伸长节间长以及地上部第二伸长节间的内径和外径等。

表 1 供 试 材 料 一 览

矮源或高秆品种	品种名称	类型和熟期	原产地	来 源
矮源	窄叶青8号	早籼中熟	广东省	广东省农科院以早、晚季品种杂交育成（矮生性基因来自印尼地方品种花龙水田谷） 广东省农科院引入的地方品种 广东省农科院用晚籼品种包胎选经辐射诱变育成 地方品种 广西壮族自治区解放前引入的地方品种
	矮种水田谷	晚籼迟熟	印度尼西亚	
	辐包矮21号	晚籼中熟	广东省	
	竹 槌	晚籼中熟	广东省曲江县	
	矮仔占	早籼迟熟	东南亚	
高秆品种	白壳金凤	晚籼早熟	广东省台山县	地方品种

表 2 杂 交 组 合 的 类 型 和 名 称

组合类型	组 合 名 称	组合类型	组 合 名 称
“矮×高”	窄叶青8号×白壳金凤	续	矮种水田谷×辐包矮21号
	矮种水田谷×白壳金凤		辐包矮21号×竹槌
	辐包矮21号×白壳金凤		竹槌×辐包矮21号
	竹槌×白壳金凤		
“矮×矮” 正反交	辐包矮21号×窄叶青8号	“矮×矮”	矮仔占×窄叶青8号
	窄叶青8号×辐包矮21号		矮仔占×矮种水田谷
	辐包矮21号×矮种水田谷		矮仔占×辐包矮21号 矮仔占×竹槌

根据Chandler Jr.^[9]的公式计算P/E值：

$$P/E = \frac{0.121(d_2^4 - d_1^4)}{L^2} \quad (\text{mm}^2 \times 10^{-5})$$

式中, P为临界秆强, E为弹性模数; d_1 为地上第二伸长节间内径(mm), d_2 为地上第二伸长节间外径(mm); L为秆长(cm)。

按下式计算平均显性度(h)⁹;

$$h = \frac{F_1 - MP}{HP - MP}$$

式中, F_1 为杂种第一代的平均值; MP为双亲的平均值; HP为高值亲本的平均值。

结果和分析

(一) 四个籼稻矮源的表型表现

供试的五个籼稻矮源和一个籼稻高秆品种的出穗期和主要形态特征列入表3。

表3 不同矮源的出穗日数和主要形态特征*

类 型	矮 源					矮 源	高秆品种
品种名称	窄叶青8号	矮种水田谷	辐包矮21号	竹 槌	平均	矮仔占	白壳金凤
出穗日期(月.日)	9.11	10.12	10.8	10.10	—	10.4	10.2
出穗日数(天)	88.4±5.7	120.4±0.8	116.1±1.3	118.1±1.1	110.7	111.8±2.5	109.8±0.9
株高(cm)	79.4±2.9	92.1±1.9	78.1±0.6	83.2±4.3	83.2	71.0±3.3	121.3±4.6
地上第二伸长节间长(cm)	5.1±2.5	5.5±2.1	4.6±2.3	3.6±1.5	5.8	4.2±1.6	11.3±4.5
地上第二伸长节间长占株高%	6.4	5.9	5.9	4.3	5.6	5.9	9.3
P/E值 ($mm^2 \times 10^{-6}$)	0.0174	0.0235	0.0285	0.0233	0.0232	0.0237	0.0071
剑叶长(cm)	25.4±3.7	32.4±5.4	27.4±5.1	28.7±5.8	28.5	22.8±5.2	27.3±3.9
剑叶宽(cm)	1.2±0.1	1.8±0.1	1.3±0.1	1.6±0.1	1.5	1.1±0.2	1.0±0.0
单株有效穗数	8.0±1.9	6.8±1.7	5.5±2.2	8.4±1.8	7.2	10.2±2.6	8.8±2.8
单株穗重(克)	10.2±2.2	8.6±3.5	11.8±5.2	14.4±3.9	11.3	11.9±4.5	10.8±5.3
株型率(%) ⁹	128.6	126.4	214.1	171.8	160.2	116.3	122.9
主穗总粒数	87.2±15.1	81.3±15.8	104.1±19.5	128.6±18.9	110.3	89.3±13.4	82.1±9.5
不实率(%)	22.7	7.52	6.0	11.1	11.2	18.7	26.9
千粒重(克)	21.2±0.9	22.2±0.8	19.6±0.7	20.8±0.5	21.6	21.6±0.8	18.5±1.2
谷粒长(mm)	7.8±0.2	8.0±0.3	7.6±0.2	7.2±0.3	7.6	7.0±0.3	7.1±0.2
谷粒宽(mm)	3.0±0.1	2.6±0.1	2.7±0.1	2.8±0.1	2.8	2.7±0.1	2.9±0.1
粒型指数(%) ⁹	257.6	312.5	277.7	257.5	274.8	265.7	247.7

*株型率(%) = $\frac{\text{单株穗重(克)}}{\text{单株有效穗数}} \times 100$

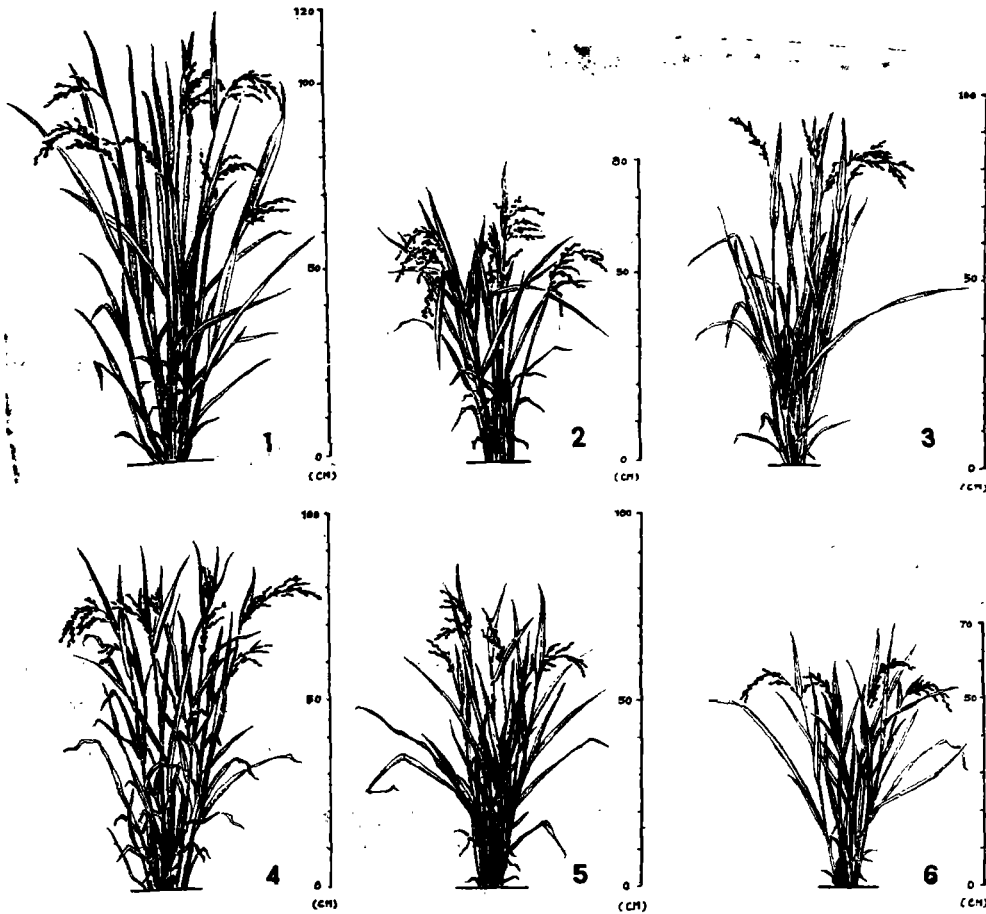
粒型指数(%) = $\frac{\text{谷粒长(mm)}}{\text{谷粒宽(mm)}} \times 100$

由表 3 看出,四个籼稻矮源的表型表现同矮仔占和白壳金风相比,具有如下的特点:

1. 株高: 明显低于高秆品种, 平均株高只达白壳金风的68.6%, 但稍高于矮仔占(高17.2%)。

2. 地上第二伸长节间长: 同矮仔占无显著差别, 但与白壳金风相比显得特短, 只相当于它的51.3%。如果从地上第二伸长节间长占株高的百分率看, 与矮仔占也无明显差异, 但明显小于白壳金风, 只相当于它的60.5%。

3. P/E值: 大大高于白壳金风, 约为它的3.3倍。与矮仔占相比, 除窄叶青 8 号较低外, 其余各矮源间无显著差异。由此可见, 即使四个籼稻矮源的株高比矮仔占较高,



1. 白壳金风 2. 窄叶青 8 号 3. 矮种水田谷
4. 辐包矮 21 号 5. 竹枪 6. 矮仔占

图 1 不同矮源的株型示意图

但由于前者有较厚的秆壁,使 P/E 值不致有所降低,意味着具有与矮占相近的抗倒伏潜力。

4. 剑叶长宽: 四个籼稻矮源剑叶的长和宽均稍大于矮仔占和白壳金凤,表现出剑叶较长大的特点。

5. 株型率: 四个籼稻矮源一般高于白壳金凤和矮仔占,表现出穗重型的倾向,其中辐包矮21号尤为突出。

除上述诸方面外,其它穗粒性状没有特别明显的差异。

各供试矮源和高秆品种白壳金凤的株型和株高构成情况以示意图表示(图1、图2)。

(二) 四个籼稻矮源的遗传传递

1. 矮生性基因的显隐性: 以四个籼稻矮源作母本,分别与高秆品种白壳金凤组配,以考察各矮源矮生性基因的显隐性表现。表4列出四个组合双亲F₁的株高以及平均显性度。

从表4可见,各组合的F₁均显著大于MP值,表明高秆对矮秆呈显性,但组合间存在不同程度的差异。从平均显性度看,辐包矮21号×白壳金凤最小,为不完全显性,其余三个组合均接近1,属完全显性。

2. 矮生性基因的遗传方式: 四个组合F₂的株高分离如图3所示,不同组合的分布曲线表现出明显的差异。

(1) 窄叶青8号×白壳金凤以及竹槌×白壳金凤两个组合F₂的株高分布均呈双峰曲线(图3-1、图3-2),显示群体中存在高秆和矮秆两种不同性质的类群。若以峰峪为界,按3:1的理论比率作x²测验,前一组合的x²值为0.124(p=0.500-0.750),

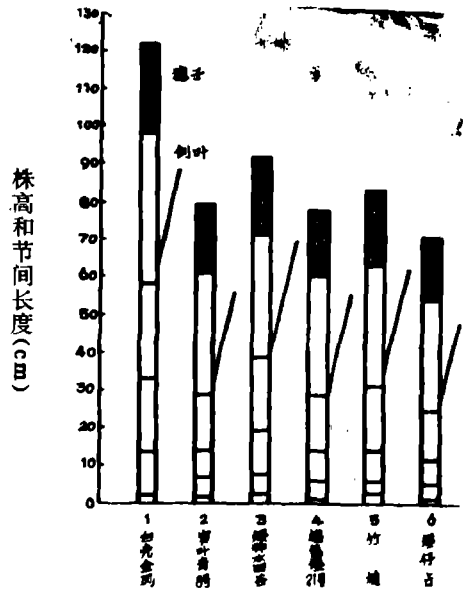


图2 不同矮源的株高构成示意图

表4 不同杂交组合双亲、F₁株高以及平均显性度 (单位:cm)

组 合	母		父(HP)		F ₁		双亲平均 (MP)	平均显性度 (h)	显隐性表现
	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}			
窄叶青8号×白壳金凤	119	79.4	121	121.3	25	121.0	100.3	0.986	完全显性
矮种水田谷×白壳金凤	112	92.1	121	121.3	14	120.0	106.7	0.910	完全显性
辐包矮21号×白壳金凤	151	78.1	121	121.3	49	116.4	99.7	0.772	不完全显性
竹槌×白壳金凤	177	83.2	121	121.3	44	120.8	102.2	0.975	完全显性

后一组合的 χ^2 值为0.073 ($p = 0.750 - 0.900$), 表明该两组合 F_2 中高秆:矮秆符合3:1的分离比率。可以认为, 窄叶青8号和竹植两个矮源的矮生性均由一个隐性主效基因控制。

(2) 辐包矮21号×白壳金凤 F_2 的株高呈典型的正态分布(图3-3), 这是多基因遗传的基本特征, 表明辐包矮21号的矮生性是由微效基因控制。

(3) 矮种水田谷×白壳金凤 F_2 的株高分布稍有点特殊, 基本上呈正态分布, 但在曲线的高秆区段出现变形(图3-4)。表明矮种水田谷的矮生性是由微效基因控制,

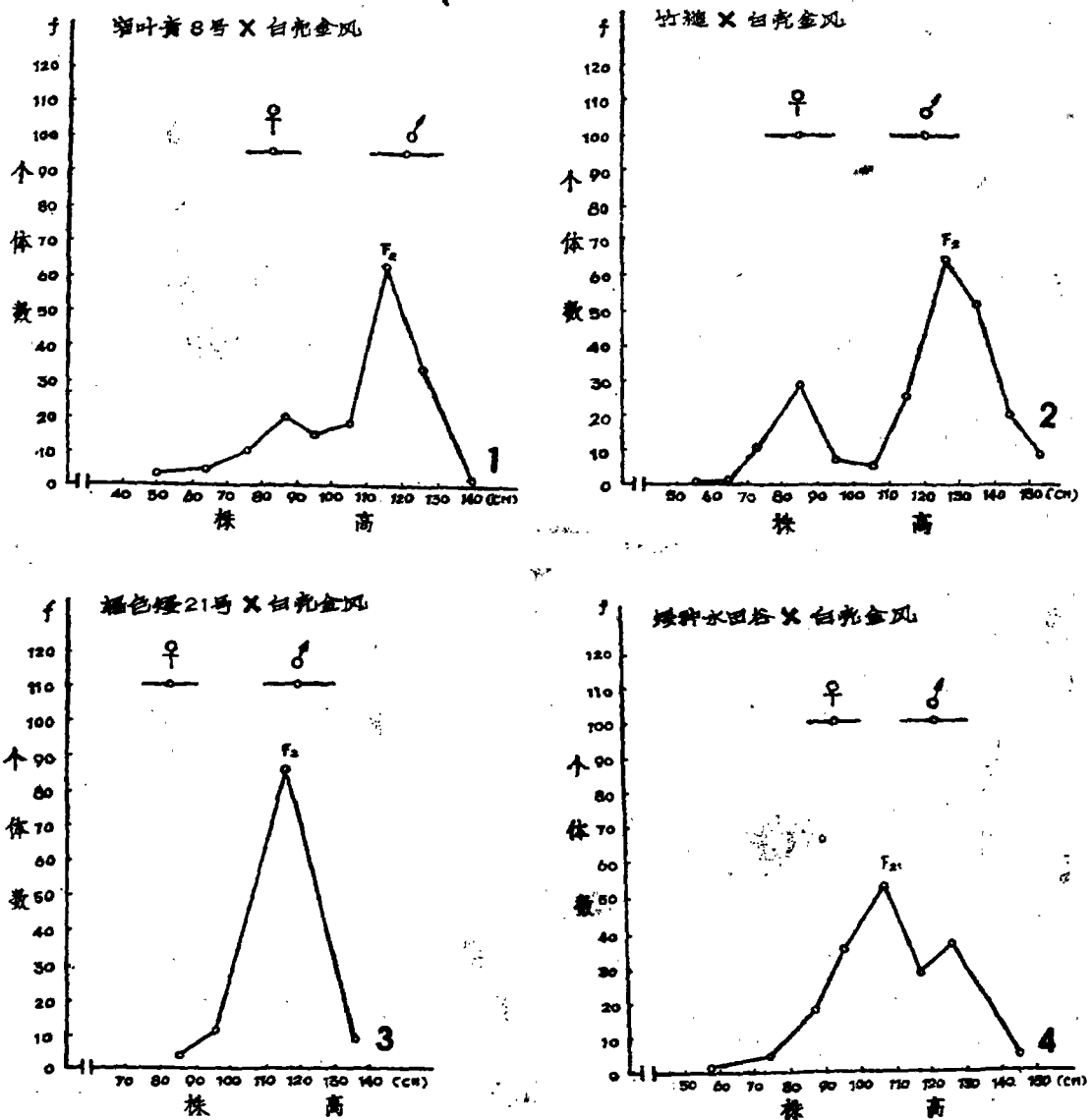


图3 不同杂交组合 F_2 群体的株高分布

但可能还存在其它的遗传机理, 上位性效应是值得考虑的。

3、超亲遗传以及主效基因和修饰基因效应的比较: 为了排除显性效应的影响, 以低值亲本的 $\bar{X} - 1.96S$ 作为超低亲的最高值, 而以高值亲本的 $\bar{X} + 1.96S$ 作为超高亲的最低值, 以判定各组合 F_2 群体中的超亲个体数 (表 5)。从表 5 可见, 所有四个组合的 F_2 群体均出现超亲个体, 但不同组合的超亲程度有所不同。若按大小程度顺序排列, 超低亲为竹槌 > 窄叶青 8 号 > 矮种水田谷, 辐包矮 21 号没有出现超低亲个体, 超高亲为竹槌 > 矮种水田谷 > 窄叶青 8 号 > 辐包矮 21 号。从总的超亲率看, 竹槌最高, 辐包矮 21 号最低。

表 5 不同杂交组合 F_2 出现超亲个体情况

组 合	n	低值亲本 最高值(cm) ($\bar{X} - 1.96S$)	高值亲本 最低值(cm) ($\bar{X} + 1.96S$)	超低亲		超高亲		总的超亲	
				个体数	%	个体数	%	%	顺序
窄叶青 8 号 × 白壳金凤	295	73.6	130.3	11	4.3	18	7.0	11.3	3
矮种水田谷 × 白壳金凤	260	88.3	130.3	9	3.5	24	9.2	12.7	2
辐包矮 21 号 × 白壳金凤	300	77.0	130.3	0	0	8	2.7	2.7	4
竹槌 × 白壳金凤	260	74.9	130.3	12	4.6	71	27.3	31.9	1

由于基因加性效应可以看成是主效基因与修饰基因加性效应的总和。假定各个矮源主效基因的加性值相等, 那么, 从各矮源加性总效应的差异, 就可间接地推断它们可携带修饰基因的效应差异。表 6 列出各组合的加性总效应值。

把表 5 和表 6 联系起来分析, 可以看出:

(1) 属于由主效基因控制的矮源, 其超亲程度大小取决于修饰基因总效应的大小。这样, 本试验两个由主效基因控制的矮源中, 其修饰基因总效应的大小顺序为竹槌 > 窄叶青 8 号 (表 5), 但从二者的加性总效应相比较, 其大小顺序却为窄叶青 8 号 > 竹槌 (表 6), 意味着它们的主效基因之间可能存在位点差异。

(2) 属于由微效基因控制的辐包矮 21 号和矮种水田谷, 也出现一定程度的超亲遗传。它们的基因分布属离散型, 矮种水田谷的离散程度稍大于辐包矮 21 号。

(三) 不同矮源矮生性基因的等位关系

1. 四个籼稻矮源矮生性基因的等位关系: 以辐包矮 21 号作为共同亲本, 分别与窄叶青 8 号、矮种水田谷和竹槌组配成“矮 × 矮”的正反交组合六个。各组合双亲、 F_1 的平均株高和 F_2 的株高分离情况见表 7。

表 6 不同组合加性总效应值的比较

组 合	P_1 (母)	P_2 (父)	加性总效 应值 ($\sum d$)	顺 序
窄叶青 8 号 × 白壳金凤	79.4	121.3	20.9	2
矮种水田谷 × 白壳金凤	92.1	121.3	14.6	3
辐包矮 21 号 × 白壳金凤	78.1	121.3	21.6	1
竹槌 × 白壳金凤	83.2	121.3	19.0	4

$$*\sum d = \frac{1}{2} (P_2 - P_1)$$

表7 不同矮源杂交组合双亲、F₁和F₂的株高情况* (单位: cm)

组 合	母		父		F ₁		F ₂			
	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}	矮秆型 个体数	高秆型 个体数
辐包矮21号×窄叶青8号	151	78.1	119	79.4	27	107.0	236	98.4	223	13
窄叶青8号×辐包矮21号	119	79.4	151	78.1	6	107.2	229	99.9	214	15
辐包矮21号×矮种水田谷	151	78.1	112	92.1	47	119.3	206	113.8	194	12
矮种水田谷×辐包矮21号	112	92.1	151	78.1	10	118.0	219	108.7	204	15
辐包矮21号×竹槌	151	78.1	177	83.2	45	110.0	231	106.0	219	12
竹槌×辐包矮21号	177	83.2	151	78.1	43	110.4	236	108.7	215	21

*以F₁的 $\bar{X} + 1.96S$ 作为划分高、矮秆型的标准, $< (\bar{X} + 1.96S)$ 为矮秆型, $\geq (\bar{X} + 1.96S)$ 为高秆型。

从表7看出:

(1) 所有组合F₁的平均株高均超过双亲, 表现为高秆型, 窄叶青8号、矮种水田谷和竹槌等三个矮源均对高秆呈隐性。

(2) 所有组合F₂群体均出现高秆型和矮秆型的分离。

从F₁和F₂的表现不难看出, 相组配的双亲, 其矮生性基因的位点是互不等位的。

2. 矮仔占与四个籼稻矮源生性基因的等位关系: 以矮仔占作为共同母本, 分别与四个籼稻矮源组配成“矮×矮”组合。各组合双亲、F₁的平均株高和F₂的株高分离情况列于表8。

表8 矮仔占与四个籼稻矮源杂交组合双亲、F₁和F₂的株高情况* (单位: cm)

组 合	母		父		F ₁		F ₂ *			
	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}	矮秆型 个体数	高秆型 个体数
矮仔占×窄叶青8号	90	71.0	119	79.4	41	88.6	227	81.0	166	61
矮仔占×矮种水田谷	90	71.0	112	92.1	50	104.9	91	96.8	79	12
矮仔占×辐包矮21号	90	71.0	151	78.1	39	107.9	217	107.7	164	53
矮仔占×竹槌	90	71.0	177	83.2	48	85.9	205	83.9	205	0

*以F₁的 $\bar{X} + 1.96S$ 作为划分高矮秆型的标准, $< (\bar{X} + 1.96S)$ 为矮秆型, $\geq (\bar{X} + 1.96S)$ 为高秆型。

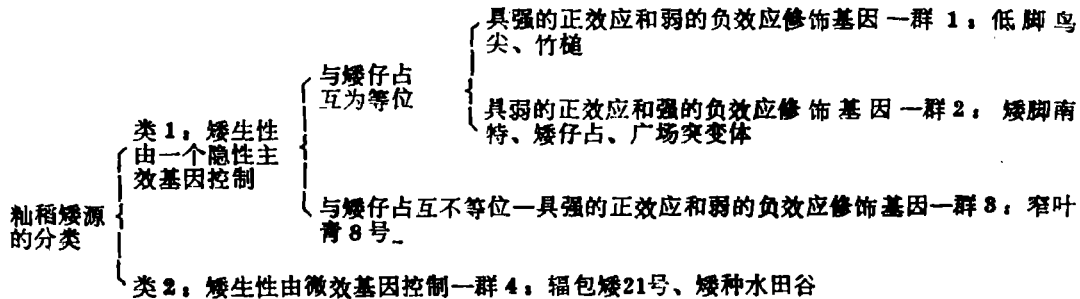
从表8看出, 矮仔占×竹槌的F₁表现为矮秆型, 且F₂也没有分离出高秆型个体, 表明这两个矮源的矮生性基因是互为等位的。矮仔占×窄叶青8号的F₁表现偏高秆型, F₂分离出相当数量的高秆个体, 说明双亲的矮生性基因是互不等位的, 可以推断, 窄叶青8号同竹槌的矮生性基因也是互不等位的。这个结果与前人研究不尽一致^[1]。由于窄叶青8号是由早、晚季品种杂交在广东育成的品种, 对日长仍保持一定的敏感性, 在江苏较长

的日长条件下试验, 延长了出穗期, 影响了秆长, 可能从而得出不同的结论。

讨 论

(一) 矮源的遗传分类

有关水稻矮源的分类, 过去多着眼于表型表现。如根据株高分为矮生性、半矮生性和中间矮生性。在热带最适生长条件下, 有把半矮生性的株高定为90—110厘米的^[7]。Singh等^[12]根据控制矮生性的主效基因同低脚鸟尖和矮仔占的等位关系, 以及所携带的修饰基因的效应强度和方向, 把14个矮源归类为二群。Mackill和Rutger^[9]同样根据控制矮生性基因的等位关系, 把7个矮源归纳为三类, 以三角形表示, 低脚鸟尖、D₇、D_{3,2}为一类, D_{2,3}、D_{2,4}、D_{2,5}为一类, D_{0,6}为一类。根据前文^[2]和本试验有关矮生性基因的遗传方式和等位关系, 我国现有的8个主要水稻矮源似可归纳为两类四群:



(二) 诱发突变矮源和自发突变矮源的共性

Chang等^[7]把自世界各地收集的矮秆水稻约145个编号, 根据来源分为传统品种、自发突变、诱发突变、高秆×高秆或远缘杂交的后代、高秆×矮秆的后代。事实上, 传统品种的矮源也是自发突变来的, 只不过历史悠久而已。Chang和Li^[8]指出, Sd₁基因属于易变的位点, 在同一个位点的位置可以重复出现自发的和诱发的突变, 这大概是不少矮源的矮生性基因互为等位的原因。Singh等^[12]认为自发突变的矮源总是同低脚鸟尖互为等位的, 而诱发突变的矮源则与低脚鸟尖互不等位。这种见解同事实并不完全符合, 广场突变体和Calrose 76 均为诱发突变的矮源, 但它们都各同矮仔占和低脚鸟尖互为等位^[2, 9]。可以认为, 从本质上看, 由诱发突变或自发突变产生的矮源, 在遗传性质上都是相同的。

(三) 寻找或诱导新的非等位矮源的意义

目前生产上应用的矮秆品种绝大部分是利用与低脚鸟尖或矮仔占互为等位的Sd₁基因, 显然, 这个基因已给人类带来了巨大的利益。但是, 由于现有的矮秆推广品种的遗传基础变得日益狭窄, 带来了遗传脆弱性 (genetic vulnerability) 的潜在危险。晚稻至今尚缺乏较理想的矮秆品种。因此, 继续寻找或诱导新的非等位矮源, 在防止过分的遗传均一性上有重大的意义。人工诱变的前景是非常广阔的。Reddy和Padma^[11]用甲基磺酸乙酯(EMS)处理地方品种Tellakattera, 得到的五个形态互不相同的矮秆突变体, 其

矮生性基因均与低脚乌尖互不等位。由于矮生性基因往往伴随着多效性(pleiotropism), 导致综合性状不理想。因此, 在人工诱导矮源时, 必须同时尽可能结合诸如复合杂交、组织培养和染色体操作等技术, 利用多种多样的种质资源, 创造出综合性状好、配合力强的矮源。

引用文献

- [1] 广东省农科院计划科: 广东水稻矮化育种的主要经验,《中国农业科学》(1) 1965: 19—24。
- [2] 卢永根、曾世雄、李镇邦、王润华: 我国早籼稻矮生性基因源的表型表现和遗传传递的研究,《遗传学报》6(3) 1979: 311—321。
- [3] 李欣、朱立宏: 粳稻矮生性的遗传研究,《南京农学院学报》(3) 1982: 12—25。
- [4] 顾铭洪、朱立宏: 几个矮秆籼稻矮秆基因等位关系的初步分析,《遗传》1(6) 1979: 10—13。
- [5] 明峰正夫: 稻に於ける矮性の遗传に就て,《日本学术协会报告》(1) 1925。
- [6] Chandler, Jr. R.F.: Plant morphology and stand geometry in relation to nitrogen, *Physiology Aspects of Crop Yield*, 265—285, ASA, CSSA, 1969。
- [7] Chang, T.T., C. Zuno, A. Marciano-Romera & G.C. Loresto: Semidwarfs in germplasm collections and their potentials in rice improvement, *Phytobreedon (Calcutta)*, 1(1) 1985: 1—9。
- [8] Chang, T.T. & C.C. Li: Genetics and breeding, In *Rice: Production and Utilization* (ed. B.S. Luh), 87—146, AVI Publishing Co., 1980。
- [9] Mackill, D.J. & J.N. Rutger: The inheritance of induced-mutant semidwarfing genes in rice, *The Journal of Heridity*, 70, 1979: 335—341。
- [10] Parnell, F.R., G.N. Rangaswamy Ayyanger & K. Ramia: Inheritance of characters in rice, *Mem. Dept. Agric. India Bot., Ser. 11*, 1922: 185—208。
- [11] Reddy, G.M. & A. Padma: Some induced dwarfing gene non-allelic to Dee-Geo-Woo-Gen gene in rice, variety Tellakattera, *Theor. Appl. Genet.*, 47, 1976: 115—118。
- [12] Singh, V.P., E.A. Siddiq & M.S. Swaminathan: Mode of inheritance of dwarf stature and allelic relationships among various spontaneous and induced dwarfs of cultivated rice *Oryza Sativa L.*, *Theor. Appl. Genet.*, 55, 1979: 169—176。

A STUDY ON THE PHENOTYPIC EXPRESSION AND GENETIC
TRANSMISSION OF FOUR DWARF-GENE SOURCES OF HSIEN RICE

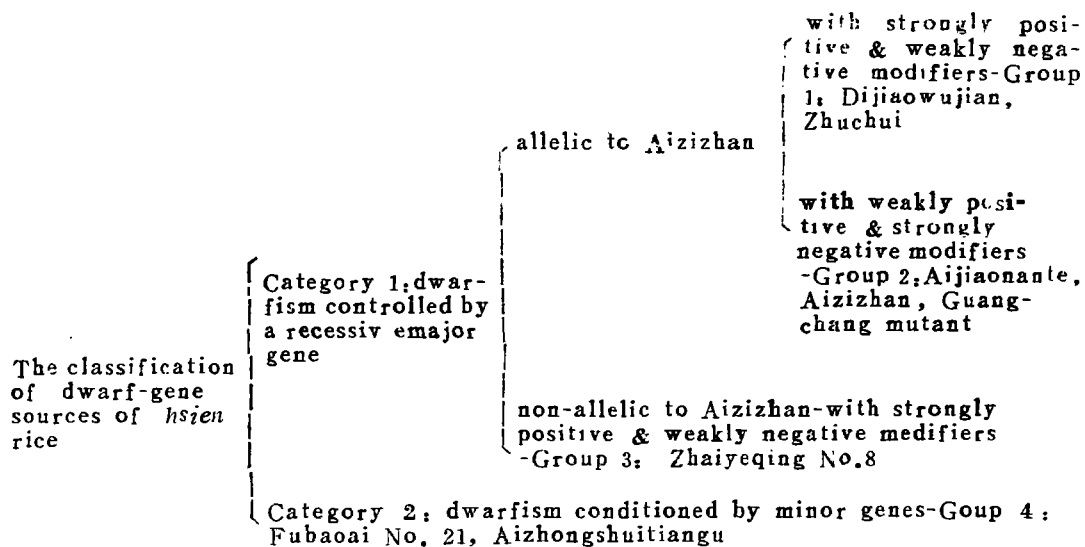
Lu Yonggen Wang Guochang Wang Runhua

(Laboratory I of Crop Genetics and Breeding)

ABSTRACT

This work was conducted at the university farm, Guangzhou in 1980—1981. Four dwarfs of *hsien* rice (*Oryza sativa* L. *ubsp. hsien* Ting), including Zhaiyeqing No. 8, Aizhongshuitiangu, Fubaoai No. 21 and Zhuchui, were used for study. The main results obtained are summarized as follows,

1. Under the natural conditions of Guangzhou (23°08'N), the major phenotypic expression of the four dwarfs has been described.
2. Tallness is completely dominant to the dwarfism of all the dwarfs tested except Fubaoai No. 21
3. The dwarfism of both Zhaiyeqing No. 8 and Zhuchui is controlled by a recessive major gene. Furthermore, a set of modifying genes with positive or negative effects is involved in addition to the major gene. When they cross with the tall pollen parent Baikajinfeng, the plant height of F₂ progenies fits well in the ratio of 3:1 tall to dwarf plants. Also, some transgressive segregates occur.
4. The dwarfism of both Aizhongshuitiangu and Fubaoai No. 21 is conditioned by minor genes and belongs to polygenic inheritance.
5. According to the transgressive rate, the strength of modifier effect might be Zhuchui > Aizhongshuitiangu > Zhaiyeqing No. 8 > Fubaoai No. 21.
6. Based upon mode of inheritance of dwarfism and allelic relationships among the dwarfs, the eight existing main dwarf-gene sources of *hsien* rice in China may be classified into two categories and four groups, viz:



The common property between induced dwarf mutant and spontaneous dwarf mutant and the significance of seeking or creating newly non-allelic dwarfs have also been discussed.

Key words: inheritance of rice dwarfism, genetical classification of rice dwarfs