

广亲和性品种与粳稻杂交 F_1 代 主要经济性状的观察与分析

傅秀林 吴长明 金京花

(吉林省农科院水稻研究所,公主岭 136100)

摘 要 用粳型广亲和品种“二九丰”、偏粳型广亲和品种“Dular”与粳型恢复系共作了 17 个杂交组合,用“二九丰”与普通粳稻作了 6 个杂交组合,对其 F_1 代进行了主要经济性状的观察研究。结果表明:1. “二九丰”、“Dular”与粳型恢复系及普通粳稻杂交 F_1 代结实率明显高于典型粳稻杂交 F_1 代的结实率,个别组合可以达到普通粳、粳稻的一般结实率水平。2. 其 F_1 代具有强大的经济优势,且主要体现在有效分蘖和每穴总粒数两个主要经济性状上。3. 广亲和性品种的科学利用,可视为当前粳稻亚种间杂种优势利用育种战略上的一大重要措施。

关键词 水稻;广亲和性;杂种优势;经济优势

以往的研究结果表明,水稻粳稻亚种间杂种 F_1 代具有明显的杂种优势,这个杂种优势含可利用的杂种优势和不可利用的杂种优势。稻谷产量优势是人们所需的可利用杂种优势,然而,粳稻亚种间直接杂交的 F_1 代往往结实率太低而导致稻谷产量低,因而不能被直接在生产上利用。近年的研究结果证实,广亲和性品种对于提高粳稻亚种杂种 F_1 代结实率,协调生物优势与经济优势,在生产上大幅度地提高稻谷产量具有重要作用。

本试验研究旨在探讨广亲和性粳稻。广亲和性偏粳稻与粳稻杂交 F_1 代的可利用性,为选育出强优的超高产杂交稻新品种(组合)提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料及其类型

广亲和性品种“二九丰”(粳型)、“Dular”(偏粳型)与粳型恢复系杂交 F_1 代共 17 份。其中“二九丰”与粳型恢复系杂交 F_1 代 13 份。“Dular”与粳型恢复系杂交 F_1 代 4 份;“二九丰”与普通粳稻杂交 F_1 代 6 份(见表 1)。

1.2 方 法

表 1 供 试 材 料 组 合 及 其 类 型

组 合	组 合 类 型
89 目 90(R)/二九丰(WCV)	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
89N3(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
C57-80-3(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
R261-22×C44-1(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
恢 7805-22(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
89 目 124(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
90-(一)-82(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
二九丰/90-(一)-156(R)	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
89 九 11(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
二九丰/T 恢 73(R)	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
二九丰/89 目 124(R)	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
二九丰/C57-80-3(R)	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
T 恢 73(R)/二九丰	粳型恢复系与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅰ)
89 目 90(R)/Dular(WCV)	粳型恢复系与偏粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅱ)
Dular/89 目 124(R)	粳型恢复系与偏粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅱ)
恢 7805-22(R)/Dular	粳型恢复系与偏粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅱ)
C57-80-3(R)/Dular	粳型恢复系与偏粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅱ)
二九丰/延 C21	普通粳稻与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅲ)
吉 90D1/二九丰	普通粳稻与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅲ)
吉 89-45/二九丰	普通粳稻与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅲ)
吉 90D7/二九丰	普通粳稻与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅲ)
延 2816/二九丰	普通粳稻与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅲ)
二九丰/延 C41	普通粳稻与粳型广亲和品种杂交 F_1 代(Ⅲ)

注:R 为粳型恢复系;WCV 为广亲和性品种(粳型;二九丰,偏粳型;Dular)

4月12日播种,大栅盘育苗;5月22日插秧,密度为 $26.7\times 13.3\text{cm}$,单本,每份材料插10穴,均为1行区,2次重复,每个杂交组合 F_1 代的两侧分别插上其父母本作为对照。

调查与考种项目:抽穗期、黄熟期、株高、有效分蘖、每穴总粒数、每穴实粒数、千粒重、理论产量等。每个重复每份试材调查与考种5穴,取其平均数。

2 结果与分析

2.1 杂种 F_1 的结实率表现

在以往的研究试验中,普通籼粳稻杂交 F_1 代的结实率大都在25%以下(见表2),而在本试验研究中,利用粳型品种(二九丰)、偏粳型品种(Dular)与粳型恢复系及普通粳稻杂交 F_1 代的结实率最高的可达76.7%,接近普通水稻品种的正常结实率。结实率低于25%的在所作的23个杂交组合中只有1份(15.9%)。结实率达到50%以上的有6个组合,占总组合数的26%。结实率达到40%以上的有13个组合。占总组合数的56.5%;粳型广亲和品种“二九丰”与粳型恢复系杂交 F_1 代平均结实率为43.85%,出现的最高结实率为61.4%;偏粳型广亲和品种“Dular”与粳型恢复系杂交 F_1 代平均结实率为50.85%,出现的最高结实率为76.7%;“二九丰”与普通粳稻杂交 F_1 代的平均结实率为33.7%,出现的最高结实率为43.8%(见表3)。

表2 部分普通籼粳稻杂交 F_1 代的结实率表现

品种名称及杂交组合	品种类型	结实率(%)
红梅早	籼	87.8
吉梗60	粳	92.3
红梅早/吉梗60	F_1	12.6
长白6号	粳	89.9
红梅早/长白6号	F_1	10.3
IR24	籼	90.1
IR24/长白6号	F_1	15.6
辐籼6号	籼	94.2
长白7号	粳	91.3
辐籼6号/长白7号	F_1	16.6
长白7号/辐籼6号	F_1	10.9
藤系138	粳	93.2
浙湖3号	籼	95.4
藤系138/浙湖3号	F_1	9.6
长白7号/浙湖3号	F_1	11.3
苏籼1号	籼	91.4
滨旭	粳	95.6
苏籼1号/滨旭	F_1	14.5
沪红早1号	籼	94.5
沪红早1号/滨旭	F_1	8.8
曲系19	粳	97.2
光红	籼	89.8
曲系19/光红	F_1	24.7

表3 杂种 F_1 代产量潜力分析表

杂交组合	平均每穴总粒数	结实率(%)	千粒重(g)	理论产量(kg/m ²) (一)	理论产量(kg/m ²) (二)	组合类型
89目90(R)/二九丰(WCV)	2081.0	52.4	36.6	21.4	1.12	I
89N3(R)/二九丰	2415.8	40.3	38.5	2.62	1.05	I
C57-80-3(R)/二九丰	2227.0	39.8	32.2	2.01	0.80	I
R261-22×C44-1(R)/二九丰	2024.7	59.0	31.8	1.81	1.07	I
恢7805-22(R)/二九丰	2490.8	46.3	30.8	2.15	1.00	I
89目124(R)/二九丰	1951.5	37.0	35.1	1.93	0.71	I
90-(一)-82(R)/二九丰	1937.3	15.9	46.7	2.50	0.40	I
二九丰/90-(一)-156(R)	2488.7	46.5	31.5	2.20	1.05	I
89九11(R)/二九丰	2052.3	55.5	30.1	1.73	0.96	I
二九丰/T恢73(R)	2126.0	61.4	35.8	2.14	1.31	I
二九丰/89目124(R)	2081.3	31.4	32.2	1.88	0.59	I
二九丰/C57-80-3(R)	2376.9	34.9	33.2	2.21	0.78	I
T恢73(R)/二九丰	1905.8	49.7	33.4	1.80	0.89	I
89目90(R)/Dular(WCV)	1510.3	43.3	43.4	1.84	0.80	II
Dular/89目124(R)	1574.3	53.8	32.5	1.44	0.78	II
恢7805-22(R)/Dular	1821.3	29.6	34.4	1.76	0.52	II
C57-80-3(R)/Dular	1120.9	76.7	35.7	1.13	0.86	II
二九丰/延C21	1668.3	36.1	35.9	1.69	0.61	III
吉90D1/二九丰	1427.4	43.8	36.4	1.46	0.64	III
吉89-45/二九丰	1896.1	28.0	34.5	1.84	0.52	III
吉90D7/二九丰	2159.2	25.3	37.7	2.28	0.58	III
延2816/二九丰	1945.6	31.8	33.0	1.80	0.58	III
二九丰/延C41	2080.0	37.2	32.8	1.91	0.71	III

注:理论产量(一),按平均每穴总数计算;理论产量(二),按平均每穴实粒数计算。
I, 粳型恢复系与广亲和籼稻杂交; II, 偏粳型广亲和品种与粳型恢复系杂交; III, 籼型广亲和品种与普通粳稻杂交。
R, 粳型恢复系; WCV, 广亲和品种。

从以上结果看出,广亲和性品种的利用在提高籼梗交 F_1 代结实率方面确实起到了明显的作用;从出现的最高结实率和平均结实率看,“二九丰”与梗型恢复系杂交 F_1 代为 61.4% 和 43.85%,明显高于“二九丰”与普通梗稻杂交 F_1 代的最高结实率(43.8%)和平均结实率(33.7%),说明梗型恢复系在提高籼梗杂种 F_1 代结实率方面也有一定的积极作用。

2.2 杂种 F_1 代的经济优势

从所作 23 个杂交组合 F_1 代的有效分蘖优势、穗粒数优势、每穴总粒数优势和千粒重优势的平均值看,有效分蘖与每穴总粒数优势最强,其分别为 54.6% 和 57.9%,明显高于穗粒数优势(2%)和千粒重优势(25.1%);从“二九丰”、“Dular”与梗型恢复系杂交 F_1 代(17 个组合)的平均经济优势看,也都是有效分蘖与每穴总粒数优势最强,分别为 58.2% 和 56.8%,明显高于穗粒数优势(-0.3%)和千粒重优势(24.2%);从“二九丰”与普通梗稻品种杂交 F_1 代(6 个组合)的平均经济优势看,仍是有效分蘖和每穴总粒数优势最强,分别为 44.6% 和 60.8%,明显高于穗粒数优势(8.6%)和千粒重优势(27.2%)(表 4)。

表 4 杂种 F_1 代主要经济性状的杂种优势分析表

杂 交 组 合	有效分蘖优势 (%)	平均穗粒数优势 (%)	每穴总粒数优势 (%)	千粒重优势 (%)	组 类	组 型
89 目 90(R)/二九丰(WCV)	40.9	6.1	53.6	22.8	I	
89N3(R)/二九丰	90.3	1.2	94.0	41.5	I	
C57-80-3(R)/二九丰	60.7	-0.5	63.0	8.1	I	
R261-22×C44-1(R)/二九丰	65.0	8.0	78.8	6.7	I	
恢 7805-22(R)/二九丰	41.3	30.3	83.8	22.0	I	
89 目 124(R)/二九丰	41.3	17.8	67.4	33.0	I	
90-(一)-82(R)/二九丰	50.9	-10.0	38.8	71.1	I	
二九丰/90-(一)-156(R)	80.4	12.5	104.5	14.0	I	
89 九 11(R)/二九丰	51.4	47.8	50.0	3.4	I	
二九丰/T 恢 73(R)	65.0	-10.5	54.7	40.0	I	
二九丰/89 目 124(R)	66.7	-9.2	59.0	20.4	I	
二九丰/C57-80-3(R)	81.6	-6.4	74.0	11.4	I	
T 恢 73(R)/二九丰	51.3	-2.6	51.0	19.7	I	
89 目 90(R)/Dular(WCV)	52.0	-28.8	10.5	—	I	
Dular/89 目 124(R)	30.8	-1.4	31.0	—	I	
恢 7805-22(R)/Dular	73.0	-19.3	41.8	—	I	
C57-80-3(R)/Dular	46.0	-40.3	10.0	—	I	
二九丰/延 C21	44.0	-30.3	35.4	29.8	II	
吉 90D1/二九丰	24.5	10.0	38.4	27.3	II	
吉 89-45/二九丰	47.6	20.4	79.3	27.3	II	
吉 90D7/二九丰	39.6	12.2	60.4	42.3	II	
延 2816/二九丰	80.1	7.0	74.3	21.5	II	
二九丰/延 C41	32.0	32.5	77.0	14.9	II	

注: I, 梗型恢复系与广亲和籼稻杂交; II, 偏籼型广亲和品种与梗型恢复系杂交; III, 籼型广亲和品种与普通梗稻杂交。R, 为梗型恢复系; WCV, 为广亲和品种。

从上述结果看,籼型、偏籼型广亲和品种与梗稻杂交 F_1 代确有很大的经济优势,主要体现在有效分蘖和每穴总粒数两个主要经济性状上。

2.3 杂种 F_1 代的产量潜力

从广亲和品种“二九丰”与梗型恢复系杂交的 13 个组合 F_1 代的理论产量看,按总粒数计平均理论产量为每平方米 2.09 公斤,最高可达 2.62 公斤。按实际结实率折核后的为每平方米 0.91 公斤(平均结实率只有 44%),最高可达 1.12 公斤(实际结实率只有 52.4%);从广亲和品种“Dular”与梗型恢复系杂交的 4 个组合 F_1 代的理论产量看,按总粒数计平均理论产量为每平方米 1.54 公斤,最高可达 1.84 公斤。按实际结实率折核后的为每平方米 0.74 公斤(平均结实率为 50.1%),最高可达 0.87 公斤(实际结实率为 76.7%);从广亲和品种“二九丰”与普通梗稻杂交的 6 个组合 F_1 代的理论产量看,按总粒数计平均理论产量

为 1.83 公斤,最高可达 2.29 公斤。按实际结实率折核后的为平均每平方米 0.61 公斤(结实率只有 33.7%),最高可达 0.71 公斤(结实率只有 37.2%)(见表 3)。

从以上理论产量结果看出,如果能将籼粳交或偏籼粳交 F_1 代的结实率提高到普通品种的正常结实率或接近正常结实率水平,其产量是大有潜力可挖的。

3 讨 论

3.1 从观察结果看,籼型或偏籼型广亲和品种与梗稻(恢复系或普通品种)杂交 F_1 代结实率确比普通籼粳交 F_1 代的结实率有明显提高。在探讨提高籼粳交 F_1 代结实率问题上曾有过研究结果:利用偏梗型(指亲和性)广亲和品种和偏籼型(指亲和性)广亲和品种杂交,可将籼粳交 F_1 代结实率提高 67.3%~80.4%,使其接近或达到普通品种的正常结实率水平(表 5)。还有利用偏梗型与偏籼型(均指亲和性)广亲和品种杂交可将其 F_1 代结实率提高 76.7%~78.8% 的报道。故利用偏籼型广亲和品种与偏梗型广亲和品种杂交配组是实现籼粳交 F_1 代结实率正常或近于正常的主要途径之一,可视为当前籼粳亚种间杂种优势利用育种战略上的一大重要措施。

表 5 几个广亲和材料配组的籼粳交 F_1 代的结实率表现

亲本及 F_1 代	类型	结实率(%)	亲本及 F_1 代	类型	结实率(%)
南京 11	梗	77.1	二九丰/T984	F_1	80.4
Pecos	籼	87.3	金陵玉籼	籼	95.8
南京 11/pecos	F_1	67.3	金陵玉籼/T984	F_1	78.1
二九丰	籼	84.2	IR36	籼	71.9
T984	梗	83.1	IR36/T984	F_1	73.1

注:此表结果为中国水稻研究所提供。

F_1 代应有效分蘖偏多、中穗、千粒重不宜过高,后期灌浆速度快,在栽培方面,应以浅水管理为主。除了科学施用 N、P、K 肥外,还应增施硼肥和铜肥,以促进灌浆速度,提高子粒饱满度。

3.2 在生育期较短的生态区域,选配经济优势较强的杂交组合除了要考虑解决其 F_1 代能正常结实的问题外,还要考虑解决子粒饱满度的问题。在组合选配方面,要选配出其 F_1 代能偏早于当地适宜熟期品种一个熟期的杂交组合。亚种间杂种

参 考 文 献

- 1 袁隆平.两系法杂交水稻的进展.水稻光(温)敏核不育及亚种间杂种优势利用研究.1990,8—12
- 2 朱运昌等.水稻两系法亚种间杂种优势表现的初步研究.水稻光(温)敏核不育及亚种间杂种优势利用研究.1990,125—128
- 3 杨振玉等.不同类型籼粳亚种间杂种 F_1 可利用杂种优势与非可利用杂种优势评价与利用.水稻光(温)敏核不育及亚种间杂种优势利用研究.1990,135—139
- 4 杨克虎等.水稻广亲和性品种的鉴定和筛选(摘要).水稻光(温)敏核不育及亚种间杂种优势利用研究.1990,157—158
- 5 吴长明等.广亲和品种在籼粳杂交育种中应用的初步研究.北京农业大学学报.1988,14(3):243—248
- 6 熊振民等.水稻广亲和性材料的鉴定和利用.水稻光(温)敏核不育及亚种间杂种优势利用研究.1990,151—156

ANALYSIS ON MAIN ECONOMIC CHARACTERISTICS OF F_1 S OF WCVs $\times$ JAPONICA

Fu Xiulin Wu Changming and Jin jinghua

(Rice Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

ABSTRACT

Main economic characteristics of 17 japonica reter $\times$ WCVs and japonica $\times$ Erjiufeng crosses were observed and analysed. It was shown that:

1) Rate of seed setting of sub-indica Dular $\times$ japonica and indica Erjiufeng (WCVs) $\times$ japonica were higher than that of indica $\times$ japonica. Some crosses can seed set normally.

2) There were strong economic heterosis, spacial effective tillers and total grains per panicle in the former crosses.

3) It was important measure that heterosis of indica $\times$ japonica in scientific breeding that WCVs were used.

Key Words: Rice; WCVs; Heterosis; Economic heterosis