

黑龙江省典型杂草稻杂交后代 野生性状的比较分析^{*}

郭俊祥, 邹德堂, 孙世臣, 曹士亮
(东北农业大学, 哈尔滨 150030)

摘要: 本试验以黑龙江省内最普遍的红长芒杂草稻与省内 5 个栽培稻品种进行正反交, 通过亲本及后代典型野生性状的分离比例, 针对不同性状的变化趋势, 来探讨杂草稻野生性状遗传规律。

关键词: 杂草稻; 野生性状; 遗传规律

中图分类号: S 511.035.1 文献标识码: A 文章编号: 1002—2767(2006)06—0011—03

Analysis on Wild Characters of Weedy Rice Filial Generation in Heilongjiang Province

GUO Jun-xiang, ZOU De-tang, SUN Shi-chen, CAO Shi-liang
(Northeast Agricultural University, Harbin 150030)

Abstract: 10 reciprocal crosses were combined among long red arista weedy rice which was widely spreaded in Heilongjiang and five cultivated varieties in the trial. Heredity rule of the weedy rice was discussed with the tendency of different characters according to the sepration proportion of the filial generation.

Key words: weedy rice; wild characters; heredity rule

近年来, 黑龙江省由于栽培稻众多改良品种的育成和大量推广, 在很大程度上取代了地方品种, 造成栽培稻基因源的大量流失, 导致栽培稻品种的遗传基础越来越狭窄以至不能承受冷害、新病、虫害和耐脊薄等不利环境的条件。同时, 由于人们长期

施用杀虫剂、灭菌剂和除草剂等化学农药, 严重地恶化了农业生态环境。要改变这种恶性循环的局面, 开发和利用稻种的遗传资源, 丰富栽培稻品种的遗传基础是非常必要的。杂草稻一般具有耐冷、抗病虫害和不利环境因素等优良特性, 它们在稻田中与

^{*} 收稿日期: 2006—04—17
第一作者简介: 郭俊祥(1980—), 男, 河北省乐亭县人, 在读研究生, 从事水稻育种研究。
通讯作者: 邹德堂, Tel: 13603609603; E-mail: zoudt@163.com.

以上。需要说明的是这两年参加试验的材料只是我们全部材料的一部分, 还有大约 15% 的材料由于出苗较晚, 根系发育不好不能进行加倍处理, 并且自然加倍率也相当低。此外, 在加倍处理过程中还会有 5% ~ 10% 的材料死亡。即使算入这两部分材料, 加倍率仍在 50% 以上。

根据材料发育状况采取不同的加倍措施, 不仅可以节约大量的人力物力, 还可以充分发挥其自身的优势, 获得较多的二倍体材料和较大的种子量满足后代的选育。由此可见, 自然加倍与人工加倍相结合是一

条比较适合北方春麦区花粉植株加倍的有效方法。

药物处理加倍试验结果可见, 和同类研究相比, 人工加倍率相对较低, 因此, 有关药物处理浓度、时间和温度等方面将在今后工作中作进一步研究, 以优化出一种适合本地区春小麦的人工加倍方法。

参考文献:

[1] 韩玉琴. 春小麦花粉植株的壮苗及染色体加倍技术研究[J]. 中国农学通报, 2004 (3): 4-5.

[2] 朱之垠, 韩玉琴. 小麦育种理论与实践[M]. 北京: 科普出版社, 1987. 33-35.

栽培稻伴生并天然杂交,可在一定程度上丰富栽培稻的种质多样性。对杂草稻杂交后代野生性状的研究可有效指导杂草稻在水稻育种中的应用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

Z—红长芒杂草稻(齐齐哈尔市昂昂溪区农场,1999 年采集)、C1—垦 99004、C2—星交 503、C3—垦香糯、C4—沙沙尼、C5—长粒香杂草稻与 5 种栽培稻所配组合表示如下:

Y1—红长芒杂草稻×垦 99004(Z×C1)、Y2—垦 99004×红长芒杂草稻(C1×Z)、Y3—红长芒杂草稻×星交 503(Z×C2)、Y4—星交 503×红长芒杂草稻(C2×Z)、Y5—红长芒杂草稻×垦香糯(Z×C3)、Y6—垦香糯×红长芒杂草稻(C3×Z)、Y7—红长芒杂草稻×沙沙尼(Z×C4)、Y8—沙沙尼×红长芒杂草稻(C4×Z)、Y9—红长芒杂草稻×长粒香(Z×C5)、Y10—长粒香×红长芒杂草稻(C5×Z)。

1.2 试验方法

全部亲本及 F₂ 代, F₃ 代采用随机区组设计。2 行区,行长 3 m,3 次重复,每穴单本插,亲本 2 行,插秧规格 30 cm×20 cm,2004 年 4 月 17 日大棚内播种育苗,5 月下旬移栽插秧,施肥与田间管理按常规方式进行,待成熟后,各组合及亲本随机选 30 株。

依据杂草稻与普通栽培稻的特征差异,选出 4 个差异明显的典型性状来进行初步的探讨研究。这 4 个性状分别是秆硬度、落粒性、芒性和种皮颜色。

2 结果与分析

2.1 杂交亲本性状比较

如表 1 所示,栽培稻亲本在调查的性状中表现基本一致,秆较强,无落粒性,无芒,种皮白色;红长芒杂

草稻则表现为秆较软,有强落粒性,红芒,种皮红色。

杂草稻在所有亲本中的秆最弱,在生长初期,即营养生长期,秆的硬度与栽培稻没有差别,但在生长的后期,即生殖生长期时,营养物质迅速供应穗部的生长,秆硬度急剧渐弱,如枯萎的杂草。这 4 个性状的特征在生殖生长的中后期才表现出来,此时是鉴别杂草稻与栽培稻最有效的时期,但因在生长的中后期才能鉴别,而杂草稻这时的落粒性又很强,因而,如果防除不及时,可能会对水稻本田造成严重的危害。

表 1 各亲本典型野生性状的比较

项目	秆硬度	落粒性	芒性	种皮颜色
Z	极弱	强	红芒	赤
C1	强	无	无芒	白
C2	强	无	无芒	白
C3	较强	无	无芒	白
C4	较强	无	无芒	白
C5	较强	无	无芒	白

注: Z—红长芒杂草稻、C1—垦 99004、C2—星交 503、C3—垦香糯、C4—沙沙尼、C5—长粒香。

2.2 杂草稻杂交后代野生性状研究

F₂ 代个体中大多数都继承了杂草稻秆弱、易落粒、有芒和种皮有颜色的不良性状,说明杂交的 F₂ 代极易继承这些不利的性状基因,这样,如要利用其优良的性状势必会带入杂草稻的不良性状,这就为我们今后利用杂草稻的育种工作提出了难题。

在表 2 中,从秆硬度性状来看,在 F₂ 代群体中秆弱的占总数的 37.7%,数量为最多,最少的是秆硬的个体,只占到 300 个植株中的 36 株,其它中间过渡性状共占总数的 1/2,说明杂草稻与栽培稻秆硬度性状是相同的,所以,通过杂交是可以改善杂草

表 2 F₂ 代典型野生性状的数量统计

典型性状		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y	比例
秆硬度	硬	8	5	3	3	3	3	0	1	2	8	36	12.0
	较硬	4	3	9	10	7	3	7	1	4	6	54	18.0
	中等	4	3	8	7	5	4	6	5	8	5	55	18.3
	较弱	3	2	3	5	5	7	5	4	3	5	42	14.0
落粒性	弱	11	17	7	5	10	13	12	19	13	6	113	37.7
	强	10	11	17	8	15	12	13	9	7	1	103	34.3
	较强	4	4	3	5	1	5	4	2	3	1	32	10.7
	中等	7	5	2	2	1	3	0	2	3	1	26	8.7
芒性	较弱	3	3	3	5	0	1	2	3	4	4	28	9.3
	无	6	7	5	10	13	9	11	14	13	23	111	37.0
	无芒无尖	1	1	1	0	1	2	1	0	0	1	8	2.7
	无芒紫尖	3	5	4	3	7	5	4	2	6	2	41	13.7
种皮颜色	紫红芒	10	13	7	14	15	18	13	13	15	7	125	41.7
	秆黄芒	11	11	10	10	5	4	8	10	6	14	89	29.7
	白芒	5	0	7	3	2	1	4	5	3	6	36	12.0
	赤褐色	22	19	22	24	22	19	15	20	17	25	205	68.3
颜色	褐青色	4	1	1	0	6	5	5	2	0	2	26	8.7
	青褐色	0	0	2	1	0	3	3	1	0	0	10	3.3
	青白色	0	2	2	0	0	0	2	1	2	1	10	3.3
	白色	4	8	3	5	2	3	5	6	11	2	49	16.3

稻的秆弱不足。

在野生稻和栽培稻的杂交试验(见表 2)中,强落粒的 F₂ 分离个体占总数的 34.3%,而不落粒的植株达 111 株,也占到 37%。

芒性中主要以芒色为观察对象,从表 2 中看,有芒的个体占多数,为总数的 83.4%,无芒的只占 16.4%;从有芒的个体来看,紫红芒,即杂草稻的芒色占有芒个体的 1/2,白芒的最少,秆黄芒介于两者的中间,无芒的个体中,以无芒紫尖的居多,无芒无尖的个体只占近 1/5。

种皮颜色,又称为子粒色泽,从赤色到白色分为不同的类型,这里将其分为 5 个类群,从总体上看,

83.6% 个体种皮是在不同程度上有颜色的,只有 16.3% 的个体种皮颜色为白色,亲本中只有杂草稻的种皮颜色为赤褐色的,其它亲本的颜色均为白色,可见,杂草稻和栽培稻杂交的后代表现型与亲本之一的杂草稻一致。

由此可知,杂草稻与栽培稻杂交,虽然大多数 F₂ 代个体都继承了杂草稻的野生性状,但仍有较大比例的 F₂ 代个体表现型与亲本栽培稻的表现型相同。所以,杂草稻与栽培稻杂交可以初步筛选出较为理想的分离个体。

从表 3 中可以看到,与 F₂ 代相比,F₃ 代不少典型野生性状都发生了变化,具体表现如下。

表 3 F₃ 代典型野生性状的数量统计

典型性状	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y	比例	
秆	硬	2	0	1	0	3	0	2	3	3	1	15	5.00
	较硬	1	2	4	3	2	0	2	0	3	1	18	6.00
硬	中等	2	4	4	3	3	5	6	3	6	3	39	13.00
	较弱	3	3	4	2	1	3	6	7	3	3	35	11.67
度	弱	22	21	17	22	21	22	14	17	15	22	193	64.33
	强	1	2	5	2	7	6	4	3	5	1	36	12.00
落	较强	9	3	4	12	8	11	9	6	15	14	91	30.33
	中等	9	5	8	3	5	7	8	12	3	5	65	21.67
粒	较弱	0	3	5	3	0	0	0	3	2	1	17	5.67
	无	11	17	8	10	10	6	9	6	5	9	91	30.33
无芒无尖		4	9	11	7	0	6	1	7	11	9	65	21.67
	无芒紫尖	12	5	7	11	9	3	15	12	7	15	96	32.00
紫红芒		7	7	8	10	9	16	9	8	8	6	86	28.67
	秆黄芒	0	3	0	2	4	1	0	0	1	0	11	3.67
白芒		7	6	4	0	8	4	5	3	3	0	42	14.00
	赤褐色	13	5	9	15	13	6	4	10	8	3	86	28.67
褐青色		2	3	6	8	5	5	4	6	8	1	48	16.00
	青褐色	3	4	6	0	0	1	6	7	6	4	37	12.33
青白色		2	8	9	3	5	6	1	4	3	1	42	14.00
	白色	10	10	0	4	7	12	15	3	5	21	87	29.00

从秆硬度性状来看,在 F₃ 代群体中秆弱和较弱的占总数的 76%,比 F₂ 明显增多。最少的是秆硬的个体,只占到 300 个植株中的 15 株,其它中间过渡性状共占总数的 1/5。随世代的增加,秆硬度向亲本之一的杂草稻变化。说明后代控制秆硬度的基因受杂草稻影响较大,要利用杂草稻必须克服其不良基因的影响。

强落粒较 F₂ 代得到明显改善,强落粒性的植株个体仅占总数的 12%;芒性分离严重,变化较大,有芒的个体数较 F₂ 代减少,为总数的 53%,无芒的达 46%;从有芒的个体来看,紫红芒,即杂草稻的芒色占有芒个体的比例减少,但仍然为最多;秆黄芒变为最少,白芒的变化不大,比例介于两者的中间;无芒的个体中,仍以无芒紫尖的居多,但无芒无尖的数量有很大增加。

种皮颜色赤褐色的比例减少,其他比例的都有

增加。亲本的赤褐色和白色的比例最多,且相差不大,为其他种皮颜色比例的 2~3 倍。

3 结论与讨论

通过以上的分析看出,F₃ 代个体杂草稻的某些野生性状较 F₂ 代发生较大变异,主要表现在软秆个体增多,强落粒性个体减少,无芒个体增多,种皮颜色与亲本栽培稻(白色)相同的比例有所增大。说明 F₃ 代可以通过在对个别不良性状(秆弱)的选择控制下,选择出较 F₂ 代更多的优良植株类型。

参考文献:

[1] 郭坤池. 水稻品种资源多样性利用及保护[J]. 福建科技, 1995, 13(1): 53-65.

[2] 卢宝荣. 稻种遗传资源多样性的开发利用及保护[J]. 生物多样性, 1998, 6(1): 63-72.

[3] 吴妙. 我国野生稻资源目前研究的主要进展[A]. 吴妙. 野生稻资源研究论文选编[C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1990. 190-195.