

普通小麦品种间以及与六倍体小黑麦 种间杂种F₁农艺性状的遗传分析

樊存虎^{1,2}, 王曙光¹, 孙黛珍¹

(¹山西农业大学农学院, 山西太谷 030801; ²运城农业职业技术学院, 山西运城 044000)

摘要:为给杂交选育优良小麦品种提供基础,以普通小麦品种晋农190为父本,分别与9个普通小麦品种、7个六倍体小黑麦品种为母本配置杂交组合,对杂种F₁代的农艺性状进行分析,发现除了无芒对有芒为显性之外,其余农艺性状均表现为数量遗传,F₁代表现为超亲遗传或介于双亲之间。六倍体小黑麦的灰绿色叶片或茎秆、穗长长和红色不饱满的籽粒在杂种F₁代显现,可作为鉴别真假杂种的典型性状。

关键词:普通小麦;六倍体小黑麦;杂种F₁;农艺性状

中图分类号:S512 文献标识码:A

Genetic Analysis of Agronomic Traits of Hybrid F₁ from Different Wheat Cultivars and between Wheat and Triticale

Fan Cunhu^{1,2}, Wang Shuguang¹, Sun Daizhen¹

(¹College of Agriculture, Shanxi Agricultural University, Taigu Shanxi 030801;

²Yuncheng Vocational College of Agriculture, Yuncheng Shanxi 044000)

Abstract: To provide the basis for breeding wheat varieties with good qualities using hybridization method, the paper analyzed the genetic laws of hybrid F₁ between 9 wheat varieties and Jinnong 190, as well as interspecific hybrid F₁ between 7 triticale varieties and Jinnong 190. The results showed that most agronomic traits of hybrid F₁ are quantitative, and super-parents or between the two parents, except for awn. The ash green leaf and stem, long spike and red unfull grain from triticale are expressed in interspecific hybrid F₁, which are regard as typical traits of identifying hybrids.

Key words: common wheat, hexaploid triticale, hybrid F₁, agronomic trait

随着生物技术的发展,分子育种已成为育种家进行品种选育的重要手段,但作为中国主要粮食作物的小麦,杂交育种依然是最常用的一种育种手段,据统计,在1962—1982年的20年间,生产上推广的小麦品种有472个,其中杂交育成有324个,占70.8%。此外,年推广面积在6.67×10⁵ hm²以上的碧蚂1号,济南2号,北京8号、内乡5号、石家庄54、泰山1号、丰产3号、济南9号、徐州14、繁6、百农3217、豫麦2号、绵阳11、小偃6号、扬麦5号、陕7859、冀麦30、豫麦13等品种也都是用杂交方法选育出来的^[1]。笔者以普通小麦品种晋农190为父本,分别以普通小麦品种和六倍体

小黑麦品种为母本配置杂交组合,分析杂种F₁农艺性状的遗传,旨在为利用杂交手段选育更多的小麦优良品种提供基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

普通小麦品种晋农190, BY38冬, C949, 晋51, 临运2039, 石新826, 长丰11, 临抗2号, D83367, 平阳穗1号; 六倍体小黑麦品种Moreno, Tewo, Pronto, Presto, Prado, Tornado, Lamberto, 编号分别为S1、S3、S5、S6、S7、S9、S10; 以普通小麦品种晋农190为父本, 分别以其余9个小麦品种或7个六倍体小黑麦品种为母本配

基金项目:山西省留学基金“转基因合成小麦新种质”(2004044); 山西省留学回国人员科技活动择优资助“小麦新种质的标记辅助选育”(200856)。

第一作者简介:樊存虎,男,1970年出生,汉族,山西临猗人,在读硕士,讲师,从事遗传育种和技术推广工作。通信地址:044000 山西运城农业职业技术学院。

通讯作者:孙黛珍,女,1964年出生,汉族,山西万荣人,博士,教授,硕导。通信地址:030801 山西农业大学农学院, Tel:0354-6288706, E-mail:sdz64@126.com。

收稿日期:2009-01-22, 修回日期:2009-02-25。

置的16个杂交组合。

1.2 试验方法

16个杂交组合及其亲本于2007年9月播种于山西农业大学农学院试验田,每个组合行长1 m行距0.2 m,于蜡熟期分别从这些组合中随机选10株,测定株高、旗叶长、旗叶宽、基部茎粗、叶型。成熟后整株收获,在实验室考察了芒的有无、穗形、分蘖数、穗长、小穗数/穗、结实数/小穗、穗粒数、粒形、粒色等农艺性状,计算其平均值,观察杂交种与亲本间的差异。

2 结果与分析

2.1 普通小麦品种间杂种 F_1 农艺性状的遗传

根据普通小麦农艺性状记载标准^[1]考察了9个小麦品种间杂种 F_1 及其亲本的农艺性状,发现所选普通小麦品种株高58.4~98.0 cm,旗叶长13.8~22.4 cm,旗叶宽1.2~1.8 cm,基部茎粗0.275~0.472 cm,分蘖数3.4~5.2个,穗长6.6~10.3 cm,小穗数/穗16~19.8个,每

小穗结实数2.4~3.6个,穗粒数28.68~57.65个。杂种 F_1 株高65.2~82.6 cm,旗叶长15.9~20.7 cm,旗叶宽1.3~1.8 cm,基部茎粗0.333~0.468 cm,分蘖数4.6~6.2个,穗长7.2~9.1 cm,小穗数/穗16.8~20.4个,每小穗结实数2.4~3.2个,穗粒数23.86~40.97个。从田间整体看, F_1 表现整齐一致,茎秆粗壮,叶色浓绿,对应于各自亲本,杂种株高、旗叶宽、分蘖数、小穗数/穗大多表现为超亲现象,少数介于双亲之间;而杂种的旗叶长、基部茎粗、穗长、穗粒数大多介于双亲之间,少数超亲;结实数/小穗表现为与亲本之一相同、超亲、介于双亲之间;下垂的叶型与上冲的杂交 F_1 表现为平展、下垂、上冲;棍棒形穗形与纺锤形杂交 F_1 表现为棍棒形、纺锤形、长方形;无芒与有芒杂交 F_1 全部表现为顶芒;籽粒卵圆与椭圆杂交 F_1 表现为卵圆或椭圆;白色与红色杂交 F_1 表现为白色或红色,白色与白色杂交 F_1 也表现为白色或红色(表1)。因此芒的有无可以作为鉴别真假杂种的一个典型性状。

表1 普通小麦品种间杂种 F_1 农艺性状表现

亲本及组合	株高 /cm	旗叶长 /cm	旗叶宽 /cm	基部茎粗 /cm	叶型	芒的 有无	穗形	分蘖 数	穗长 /cm	小穗数 /穗	结实数 /小穗	穗粒 数	粒形	粒色
晋农190	67.9	20.1	1.6	0.472	下垂	无	棍棒形	5.2	7.8	18.2	2.4	29.42	卵圆	白
BY38冬	78.3	14.6	1.2	0.275	上冲	长	纺锤形	3.8	7.9	17.6	2.4	28.68	卵圆	红
BY38冬×晋农190	82.6	15.9	1.5	0.344	平展	顶	纺锤形	4.6	8.3	18.4	2.4	30	卵圆	白
C949	70.4	21	1.6	0.374	下垂	长	纺锤形	4.4	6.6	16	3.6	39.09	卵圆	白
C949×晋农190	76.5	20.7	1.7	0.431	下垂	顶	纺锤形	6.2	8.8	18	3.2	40.97	卵圆	红
晋51	98	17.5	1.4	0.394	下垂	长	纺锤形	5	10.3	18.4	3.2	37.6	卵圆	白
晋51×晋农190	74.9	21.1	1.3	0.378	下垂	顶	纺锤形	7	7.9	17.6	2.8	23.86	卵圆	白
临运2039	60.1	13.8	1.4	0.356	上冲	长	纺锤形	4.2	8.9	19.6	3	36.43	椭圆	红
临运2039×晋农190	67.4	19.7	1.8	0.468	下垂	顶	长方形	6.2	8	20.4	3	31.61	椭圆	红
石新826	58.4	14.9	1.5	0.372	下垂	长	纺锤形	3.4	8.3	16	3	57.65	椭圆	白
石新826×晋农190	69.6	20.1	1.8	0.448	下垂	顶	棍棒形	5.4	8	18.8	3.2	35.93	卵圆	红
长丰11	74.4	18.9	1.2	0.37	下垂	长	纺锤形	3.8	8	18	2.4	36.58	椭圆	白
长丰11×晋农190	77.1	18.1	1.3	0.368	下垂	顶	纺锤形	5.2	9.1	19.2	3	35.77	卵圆	白
临抗2号	70.3	22.4	1.7	0.322	下垂	长	纺锤形	4	7.1	17.6	2.8	32.75	卵圆	红
临抗2号×晋农190	79.7	17.6	1.7	0.333	下垂	顶	纺锤形	4.8	7.2	16.8	2.6	31.46	卵圆	红
D83367	69	17.7	1.5	0.316	上冲	长	纺锤形	3.4	8.5	18.4	3	48.82	椭圆	白
D83367×晋农190	65.2	16.6	1.6	0.413	上冲	顶	纺锤形	5.2	8.2	19.2	2.4	31.15	卵圆	红
平阳穗1号	69.7	19.5	1.8	0.425	上冲	长	纺锤形	3.6	9.4	19.8	3.2	51.67	椭圆	红
平阳穗1号×晋农190	70.9	19.8	1.7	0.357	下垂	顶	纺锤形	4.8	8.6	18.8	3.2	40.42	卵圆	红

2.2 六倍体小黑麦与普通小麦杂种 F_1 农艺性状的遗传

从表2可以看出,母本小黑麦株高变化为71.3~91.4 cm,旗叶长变化为15.3~21.3 cm,旗叶宽为1.3~1.7 cm,基部茎粗为0.414~0.555 cm,分蘖数为4.6~11.6个,穗长7.6~11.9 cm,小穗数/穗为20~33个,结实数/小穗为2~2.4个,穗粒数为57.6~57.9个。而与普通小麦

品种晋农190的杂种后代株高变化范围为77.9~97.8 cm,表现为超亲或介于双亲之间;旗叶长为16.3~21.3 cm,大多介于双亲之间;旗叶宽为1.5~2.2 cm,全部表现超亲现象;基部茎粗为0.412~0.521 cm,表现为超亲或介于双亲之间;分蘖数为1.3~8.5个,表现为正向或负向超亲或介于亲本之间;穗长为7.4~10.9 cm,表现为超亲

或介于双亲之间;小穗数/穗为15~25个,大多表现介于双亲之间,少数表现超亲;结实数/小穗为0~0.8个,穗粒数为7.9~7.12个,表现了远缘杂交不育现象;平展叶型与直立叶型杂交,F₁全部表现为直立;无芒的小麦品种与有芒的小黑麦杂交F₁全部表现为顶芒;深绿叶

色或茎秆与灰绿杂交,F₁表现为灰绿;白色饱满的小麦与红色偏瘪小黑麦杂交,F₁全部表现为红粒偏瘪。因此,普通小麦与六倍体小黑麦杂交,F₁表现了小黑麦的灰绿色叶片或茎秆、穗长长和红色不饱满的籽粒,这些可作为鉴别真假杂种的典型性状。

表2 六倍体小黑麦与普通小麦杂种F₁农艺性状表现

组合	株高 /cm	旗叶长 /cm	旗叶宽 /cm	叶型	叶色	茎秆 色	基部茎粗 /cm	分蘖数 /个	芒的 有无	穗长 /cm	小穗数 /穗	结实数 /小穗	穗粒 数	粒形	粒色	饱满 度
晋农190	67.9	16.5	1.5	平	深绿	深绿	0.462	5.2	无	7.8	18	2.6	29.42	卵圆	白	饱满
S1	71.3	21.3	1.5	直立	深绿	深绿	0.414	4.6	长	7.6	20	2.2	57.6	长圆	红	偏瘪
S1/晋农190	87.7	17.8	1.6	平	深绿	深绿	0.422	8.5	顶	10.9	25	0.4	7.9	长圆	红	偏瘪
S3	89.4	21.1	1.6	直立	深绿	深绿	0.432	8.8	长	11.7	28	2.4	57.7	长圆	红	偏瘪
S3/晋农190	83.6	16.3	1.8	平/直立	深绿	深绿	0.464	5	顶	8.6	20	0	7.10	椭圆	红	偏瘪
S5	89.7	15.3	1.4	直立	深绿	深绿	0.418	8	长	10.1	29	2.4	57.8	长圆	红	偏瘪
S5/晋农190	97.8	21.3	1.6	平	深绿	深绿	0.438	8.3	顶	10.1	25	0.8	7.10	卵圆	红	瘪
S6	90.5	20.4	1.5	平	灰绿	灰绿	0.555	11.6	长	12.8	33	2	57.7	长圆	红	饱满
S6/晋农190	90.7	20.4	1.6	平	灰绿	灰绿	0.521	6.8	顶	9.9	15	0.8	7.11	长圆	红	偏瘪
S7	89	21	1.3	直立	深绿	深绿	0.44	9	长	10.4	29	2	57.8	长圆	红	饱满
S7/晋农190	83.4	18.8	1.5	平	深绿	深绿	0.437	6	顶	7.4	21	0.3	7.11	卵圆	红	偏瘪
S9	91.4	21	1.7	直立	灰绿	灰绿	0.445	10	长	9.7	26	2	57.8	长圆	红	饱满
S9/晋农190	77.9	19.4	2.2	平	灰绿	灰绿	0.427	1.3	顶	10.5	21	0.5	7.11	卵圆	红	瘪
S10	88.7	21.1	1.5	直立	灰绿	灰绿	0.481	7.4	长	11.9	27	2	57.9	长圆	红	饱满
S10/晋农190	93.5	20.2	1.6	平	灰绿	灰绿	0.412	3	顶	8.8	24	0	7.12	卵圆	红	瘪

3 结论与讨论

普通小麦品种间杂交,由于大多数农艺性状为数量性状,杂种F₁没有显隐性之别,表现为超亲遗传或介于双亲之间,只有无芒表现为典型的显性性状(F₁为顶芒可看作无芒),所以在鉴别真假杂种时,除了芒的有无可以作为一个典型性状之外,还必须以父母本为对照仔细辨别分析各个农艺性状,去除假杂种,为分离世代选择打好基础。

普通小麦与六倍体小黑麦杂交,杂种F₁表现了小黑麦特有的灰绿色叶片或茎秆以及红色不饱满的籽粒性状;其次杂种F₁育性表现也是鉴别真假杂种的一个典型性状。

研究表明,普通小麦品种间杂交,杂种F₁代的植株高度与穗粒重等产量性状呈负相关,且对产量的作用

也产生负效应^[2]。而笔者发现不论普通小麦品种的杂种F₁还是与六倍体小黑麦的杂种F₁的株高都表现为高于或低于双亲或介于双亲之间,在F₂代都要发生分离,所以F₁代的株高对于选育优良单株并没有直接的影响。相关和通径分析,单穗粒数与单穗粒重关系密切,且对单穗产量的直接作用最大^[3],所以F₁应保留大穗的单株去除小穗的劣株。

参考文献

- [1] 盖钧镒.作物育种学各论.北京:中国农业出版社,2006:77,105-106.
- [2] 陈素生,宋晓华,刘生祥,等.冬、春小麦杂种F₁及春小麦品种间杂种F₁代主要农艺性状的研究.种子,2003,6:32-33.
- [3] 宋晓华,梁朴.冬春小麦杂种F₁代主要农艺形状的研究.宁夏农学院学报,2003,23(4):1-2.