

普通小麦与小黑麦杂交后代农艺性状分析

齐志广, 赵颂民, 沈银柱, 黄占景

(河北师范大学 生命科学院, 河北 石家庄 050016)

摘要:对普通小麦{[(A)京引39A×75-3369]A²×806}A⁷×7269-10和小黑麦杂交后代的24个株系进行了农艺性状的调查和分析,发现在抗虫性、有效分蘖、生育期、株高和千粒重等性状上都表现了超亲的变异,增加了普通小麦常规育种的遗传资源,有利于进行新品系的选育。是一套具有筛选价值的远缘杂交后代株系。

关键词:小麦; 小黑麦; 农艺性状

中图分类号: S512.03 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2003)01-0068-04

Analysis of Agronomic Characters of Common Wheat × Triticale Progeny

QI Zhi guang, ZHAO Song-min, SHEN Yin zhu, HUANG Zhan jing

(College of Life Sciences, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050016, China)

Abstract: Twenty four strains of the hybrid progeny of common wheat {[(A) jingyin39A × 75-3369] A² × 806} A⁷ × 7269-10 and triticale were studied and analyzed on their agronomic characters. Many variations were found superior to their parent in such straits as insect tolerance, effective tiller, growth season, plant height and 1000-grain weight, which widened the genetic resources for traditional breeding of wheat. These materials were useful for the selection of new lines. They were a set of progeny of distant hybridizations of great selective value.

Key words: Wheat; Triticale; Agronomic characters

小麦在国民经济中占有重要地位。随着农业生产水平的不断提高,对小麦品种不断提出新的要求,单靠小麦种内的遗传资源已不能满足育种工作的需要,必须开发新的基因资源,以丰富小麦的遗传基础^[1]。通过小麦远缘杂交或基因工程可以把小麦近缘属种植物的优良特性导入栽培小麦,克服或弥补常规育种遗传资源不足的缺点,是扩大遗传变异、小麦改良获得突破性进展的重要途径^[2]。本试验通过对普通小麦与小黑麦杂交获得的24个株系的农艺性状进行田间统计,分析考种数据,旨在从中筛选出性状优良的品种和具有特异性状的种质资源。

1 材料和方法

1.1 供试材料

本试验选用{[(A)京引39A×75-3369]A²×

806}A⁷×7269-10和小黑麦杂交后代中的24个株系(后简称为京小1, 2, 3, ……24, 编号依次为1, 2, 3, ……24),以及亲本{[(A)京引39A×75-3369]A²×806}A⁷×7269-10(编号为25)和小黑麦(编号为26)作为供试材料。所有供试材料于2001年种植于本院生物园地,田间管理与大田生产一致。

1.2 性状调查

主要调查小麦有效分蘖和麦叶蜂危害程度以及小麦生育期等主要农艺性状及室内考种的主要性状。调查拔节期、挑旗期、孕穗期、扬花期、灌浆期、成熟期等生育期,室内考种记录株高、整齐度、穗长、小穗数、穗粒数、千粒重等^[3]。

2 结果与分析

2.1 麦叶蜂的危害程度

根据田间调查,随机选取20株进行调查,记录

收稿日期: 2002-09-20

基金项目: 河北省科技厅科技攻关项目资助(01220166D); 河北师范大学自然科学基金资助项目

作者简介: 齐志广(1965-),男,河北蠡县人,高级实验师,主要从事小麦遗传育种工作,黄占景为通讯联系人。

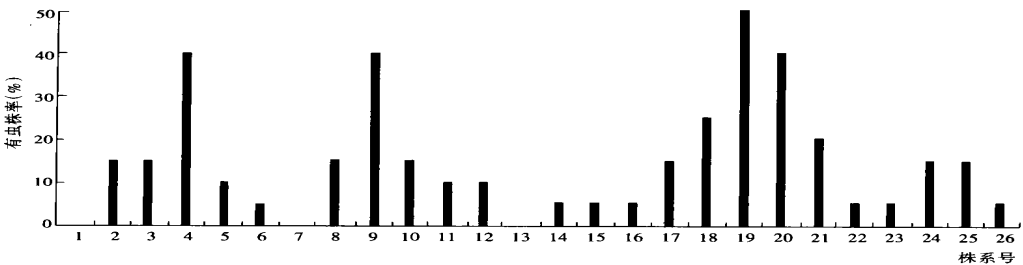


图1 麦叶蜂受害程度

有虫株数。计算出有虫株率(%)。

有虫株率(%) = (有虫株数 / 调查总株数) × 100。

从图1可以看出,京小4,9,19,20受麦叶蜂危害较重,有虫株率达到40%以上,危害程度显著高于双亲。京小1,7,13受危害程度小,没有发现麦叶蜂,即有虫株率为0,危害程度显著低于亲本{[(A)京引39A×75-3369]A²×806}A⁷×7269-10(即25)。而京小6,14,15,16,22,23以及亲本小黑麦(即26)受麦叶蜂的危害较小,有虫株率在5%以下。京小2,3,5,8,10,11,12,17,18,21,24等株系受麦叶蜂的危害中等,有虫株率为10%~30%。由此可知,{[(A)京引39A×75-3369]A²×806}A⁷×7269-10和小黑麦杂交的后代中在抗麦叶蜂的危害程度上出现了超亲的变异,其中京小1,7,13,6,14,15,16,22,23都是抗虫性较好的株系,其有虫株率在5%以下。

2.2 有效分蘖

田间每个株系随机调查20株,将24个株系及其双亲的有效分蘖进行方差分析,发现不同株系之间的有效分蘖数目存在着极显著的差异(F=9.28>F_{0.01}=1.852),将新复极差测验结果列于表1。从表1看出:京小5,2,10的有效分蘖平均在8.5个以上,为有效分蘖高的株系,而且京小5,2的有效分蘖还显著高于双亲;京小8,7,11,4,1,9,16,3,17,19,20,21,13,12,14,6等株系以及亲本25的有效分蘖介于5~8个之间,为有效分蘖较多的株系。京小23,15,22,18,24等株系及其亲本26的有效分蘖少于5个,为有效分蘖较少的株系。统计分析表明,有效分蘖在不同株系之间的最大极差达6.8个,高低相差2.06倍,而且有超出双亲的现象。这表明,该品系不同株系之间具有较大的变异幅度。

表1 有效分蘖资料的差异显著性测验(SE=0.546)

株系号	有效分蘖 平均数(个)	差异显著性		株系号	有效分蘖 平均数(个)	差异显著性	
		5%	1%			5%	1%
5	10.1	a	A	19	6.1	cde	DEFG
2	9.1	a	AB	20	5.8	cdef	DEFGH
10	8.7	ab	ABC	21	5.8	cdef	DEFGH
25	7.8	bc	BCD	13	5.7	cdefg	DEFGH
8	7.5	bc	BCD	12	5.5	cdefg	DEFGHI
7	7.2	bcd	BCDE	14	5.1	efgh	EFGHI
11	7.2	bcd	BCDE	6	5.1	efgh	EFGHI
4	7.0	cd	BCDE	23	4.9	efghi	EFGHI
1	7.0	cd	BCDE	15	4.2	fghi	FGHI
9	6.6	cde	CDE	22	4.0	ghi	GHI
16	6.4	cde	DEF	18	3.7	hi	HI
3	6.2	cde	DEFG	26	3.5	i	I
17	6.2	cde	DEFG	24	3.3	i	I

2.3 生育期

挑旗期、孕穗期、扬花期、成熟期分别对26个材料进行了调查与统计,结果如图2所示。

图中的天数是以旗叶展开时(挑旗期)为基准的相对天数。可以看出:京小1,6,2的生育期要早于其他株系,京小20,11,24,21,16,10等株系的生育期要晚于其他株系。各株系的生育期最大差异可达10d左右,而且24个株系的生育期也具有超亲变异。

2.4 小麦考种数据分析

2.4.1 株高 小麦收获后进行室内考种,将26个材料随机调查20株测量并计算出平均株高,进行方差分析结果差异极显著(F=22.18>F_{0.01}=2.01),新复极差测验结果用标记字母法表示(表2),表中凡是不含相同字母的株系之间就具有显著(小写字母)或极显著(大写字母)差异。

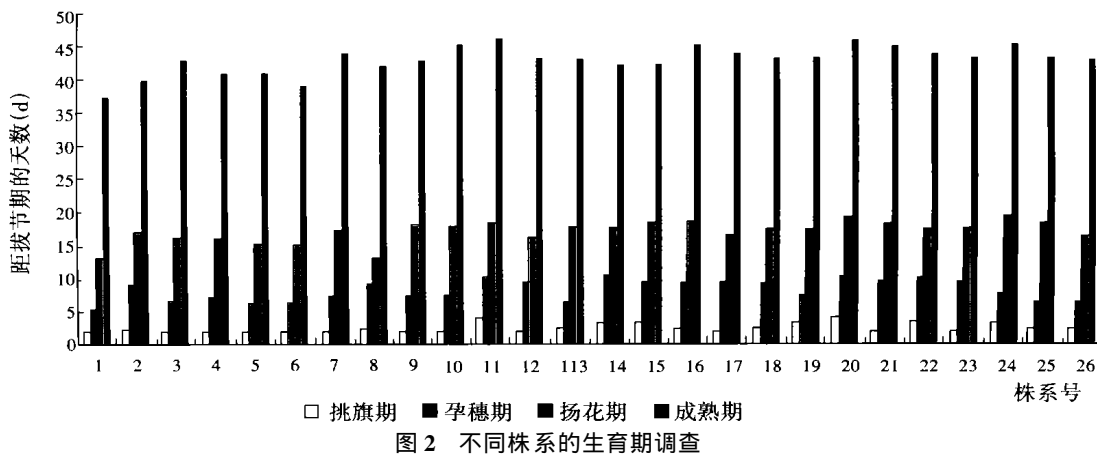


表 2 株高数据差异显著性测验(SE= 1.372)

cm							
株系号	平均数	差异显著性		株系号	平均数	差异显著性	
		5%	1%			5%	1%
26	83.5	a	A	2	57.6	fghij	EFGHI
19	72.0	b	B	3	56.8	ghij	EFGHI
1	69.2	b	BC	8	56.2	hijk	FGHI
24	67.8	bc	BC	4	54.8	ijk	GHIJ
13	64.8	cd	CD	5	54.4	ijk	GHIJ
14	62.4	de	DE	7	54.4	ijk	GHIJ
9	62.2	de	DE	11	54.4	ijk	GHIJ
12	61.8	def	DE	25	54.0	ijk	GHIJ
15	61.8	def	DE	18	53.2	jkl	HIJK
17	61.2	def	DEF	20	52.0	klm	IJK
22	61.0	defg	DEF	16	49.8	lmn	JKL
21	59.2	efgh	DEF	6	48.6	mn	KL
23	58.0	efghi	EFGH	10	46.0	n	L

结果表明, 亲本 26 的株高为 83.5 cm, 为 26 个材料中最高的材料, 而亲本 25 的株高为 54 cm, 在 26 个材料中为较矮的材料, 二者杂交的后代株系中, 株高都极显著低于亲本 26, 大部分株系的株高位于双亲之间, 只有京小 10, 6, 16 的株高显著低于亲本 25, 表现了超亲的变异。

2.4.2 穗粒数 对 26 个材料随机调查 20 株的平均穗粒数, 即单株总粒数/ (有效分蘖数+ 1)。将穗粒数的调查资料进行统计分析, 结果为($F=6.97>F_{0.01}=2.01$), 表明不同材料之间具有极显著差异, 将不同材料的穗粒数平均数进行多重比较, 结果仍采用标记字母法表示(表 3)。

表 3 穗粒数差异显著性测验(SE= 2.763)

品种 序号	平均数	差异显著性		品种 序号	平均数	差异显著性	
		5%	1%			5%	1%
6	48.3	a	A	8	31.0	efg	DEF
3	44.8	ab	AB	20	30.3	efg	DEF
23	43.7	abc	ABC	7	29.9	efg	DEF
25	41.2	abcd	ABCD	16	29.6	efg	DEF
13	41.0	abcd	ABCD	9	28.5	fg	EF
14	38.7	bcd	ABCDE	5	28.2	fg	EF
4	35.6	cdef	BCDEF	11	28.1	fg	EF
19	33.7	defg	CDEF	15	27.8	fg	EF
2	33.0	defg	CDEF	22	27.1	fg	EF
12	32.5	efg	CDEF	24	26.8	fg	F
18	32.0	efg	DEF	1	25.7	g	F
21	31.2	efg	DEF	26	20.5	gh	FG
10	31.1	efg	DEF	17	15.1	h	G

结果表明, 亲本 25 的穗粒数为 41.2 粒, 为穗粒数较高的材料, 亲本 26 的穗粒数为 20.5 粒, 为穗粒数较低的材料, 二者杂交的后代 24 个株系中, 大部分株系的穗粒数位于双亲之间。京小 6, 3, 23 的穗粒数都在 40 粒以上, 但与穗粒数高的亲本 25 之间没有显著差异, 表明穗粒数没有向增加的方面发生超亲的变异, 而京小 17 的穗粒数平均值最小, 与其他株系之间有极显著的差异, 但与亲本 26 的穗粒数之间没有明显差异。因此杂交后代 24 个株系的穗粒数没有超亲的变异。

2.4.3 千粒重 将室内考种的 24 个株系及其亲本的千粒重资料进行统计分析如图 3。结果表明: 京

小 1, 15 以及亲本 25 的千粒重都在 40 g 以上, 显著高于其亲本和杂交后代的株系, 但京小 1 和 15 与亲本 25 之间无明显差异。京小 8, 22, 11, 10 和 23 等株

系的千粒重显著低于千粒重较低的亲本 26, 表现出了超亲的变异。

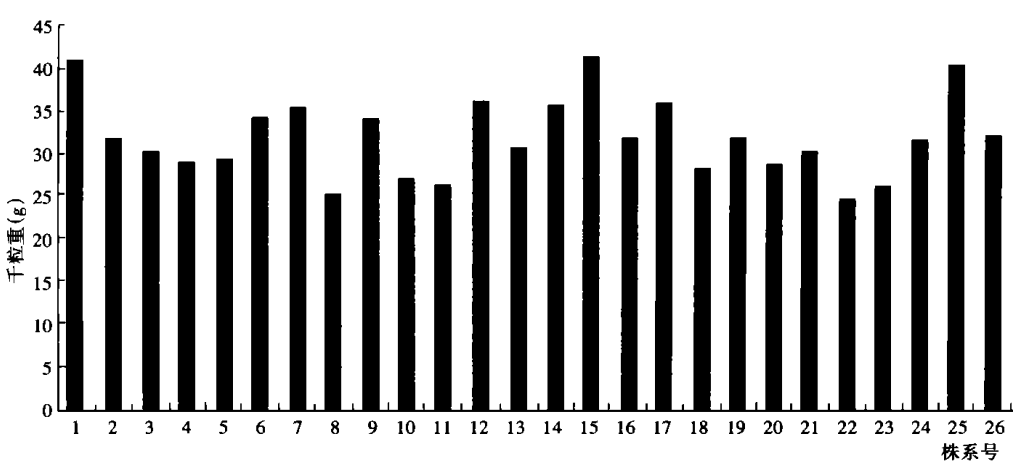


图 3 不同株系及其亲本的千粒重

综上所述, 可以发现普通小麦 $[(A) \text{京引 } 39A \times 75-3369]A^2 \times 806\}A^7 \times 7269-10$ 和小黑麦杂交后代中的 24 个株系中, 在有效分蘖、抗麦叶蜂的危害、生育期、株高、穗粒数和千粒重等方面均有较大幅度的变异, 而且在抗虫性、有效分蘖、株高和千粒重等方面还表现了超双亲的变异, 这些变异的株系增加了普通小麦常规育种的遗传资源, 有利于进行新品系的选育, 是一套具有筛选价值的远缘杂交后代株系。其中, 对于抗虫性表现较好的株系有京小 1, 7, 13 和京小 6, 14, 15, 16, 22, 23 等株系, 这些株系对麦叶蜂的感虫株率低于 5%。在有效分蘖的变异上, 京小 5, 2, 10, 8, 7, 11, 4, 1, 9, 16, 3, 17, 19 等株系的有效分蘖都在 6 个以上, 表现出较高的分蘖成穗率, 其中京小 5 和 2 的有效分蘖达到了 9 个以上, 还表现出了超亲的变异。在生育期上, 京小 1 和 6 也表现了超亲的早熟变异, 比双亲提早成熟 4~5 d。此外, 在株高上, 京小 10, 6, 16 表现了超亲的矮秆变异, 株高在单粒点播情况下低于 50 cm; 而且杂交后代的 24 个株系的株高都显著低于亲本小黑麦。在穗粒数的变异上, 24 个株系没有表现超亲的变异, 但京

小 6, 3, 23 和京小 13 等的穗粒数都比较高, 在 40 粒以上。而且京小 14, 4, 19, 2 的穗粒数也同穗粒数较高的亲本 25 之间没有显著差异, 为穗粒数较高的一个变异群体。在千粒重上, 除京小 1 和 15 的千粒重略高于亲本 25 外, 其他大部分株系的千粒重都偏低, 介于双亲之间; 有些株系还表现了比千粒重较低亲本的超亲变异。利用现有特异性状品系与普通小麦杂交进一步丰富小麦的遗传背景, 在此基础上通过细胞遗传学和分子遗传学研究将相关优良性状定位在染色体上将具有更为重要的意义。

参考文献:

[1] 陈漱阳, 钟冠昌. 小麦属远缘杂交育种研究的新进展 [A]. 刘后利. 作物育种研究与进展[M]. 北京: 中国农业出版社, 1993. 36-59.

[2] 魏育明, 郑有良, 周永红, 等. T1BL1RS 易位染色体对小麦农艺性状间偏相关的影响[J]. 麦类作物学报, 2000, 20(1): 20-23.

[3] 黄远樟, 刘来福. 作物数量遗传基础[J]. 遗传, 1980, 2(2): 43-46.