

不同回交次数对改进小麦若干 农艺性状的效果*

谢瑞生 张振宏

(农学系)

提 要

本文在1980~1984年配制9个回交组合的基础上进行研究的,主要结果:1.回交二代中通过选择能获得所需早熟、矮秆具有供体性状应有强度的植株。2.轮回亲本的主要经济性状可在回交二代(BC₂)或回交自交后代(BC₁F₁, BC₂F₁)中基本得到恢复。3.回交世代性状选育效果取决于纯合率速度并与狭义遗传力及性状基因效应趋势基本一致。4.回交二代的净增纯合体百分率与 $X\% = [(2^m - 1)/2^m]^n$ 公式计算得的纯合率基本相符,由此可推知控制性状的基因数目。BC₁F₁若干性状的纯合体百分率约为回交一代的1/2~1/3左右。5.对于每穗粒数、千粒重等遗传力高的性状,可结合杂交育种工作采用有限回交同步改良。在严格选择轮回亲本的基础上,通过回交二代可获得保持(或超过)原品种主要优良性状兼具矮秆或半矮秆、早熟、穗重型的材料。

关键词 基因效应; 轮回亲本; 供体; 小麦

引 言

自二十世纪以来,回交育种法在小麦抗病虫害育种、品种改良、杂种优势利用及远缘杂交等方面均得到广泛应用,并取得了重大成果。美国 Briggs, F.N 于1930~1939年,采用回交育种法把抗腥黑穗病、抗秆锈病的基因导入推广品种中,育成“巴特38”、“大密穗53”等小麦品种^[5]。日本用此方法改良作物抗病、虫性亦获得显著成效。北京农业大学利用回交法育成高产抗锈小麦良种农大155、166等。德国 Scheibe 等(1969年)采用回交法育成高蛋白大麦良种。西北植物研究所采用回交法克服远缘杂种不育性,育成适应性强、抗条锈、抗叶枯病的小偃麦等^[4]。本文旨在探讨在小麦育种中应用不同回交次数对改进抽穗期、株高的效果,以及对轮回亲本经济性状恢复与加强的遗传效应,以减少回交代数,加快育种的进程。

* 本文承蒙黄超武教授审查修改、谭中文副教授、黄成达同志协助,选种78、80组八位同学参加部分调查工作,谨此致谢。

1988年11月9日收稿

材 料 和 方 法

本试验共配制了九个杂交、回交组合：I. 晋2148×北繁一号、II. 莆麦一号×龙溪35、III. 郑引一号×龙溪99、IV. 红芒22×E511、V. 郑引一号×莆麦一号、VI. 大山洞×白和尚、VII. 苏麦3号×莆麦一号、VIII. 晋克早×繁6、IX. 晋2148×龙溪99。I、V、VII、VIII及II、III、IV、VI、IX父本供体性状各为矮秆与早熟性。本文以I、II、III、IV四个组合为主作比较分析。

1980年配制上述九个组合的 F_1 。1981年春，1982年春各自重复配制 F_1 及各自配制 B_{11} 、 B_{22} 回交组合，1982年春增配了 B_{11} 、 B_{22} 回交二代。1983年春收获亲本、杂种一、二代及回交一、二代全套材料。试验田栽培管理一致。行长5尺，行距8寸，株距1.2寸。以各组合计 F_1 、 F_2 各种4~5行及35~48行，回交一、二代各种4~5行及6~8行，回交自交后代各种10~12行，亲本各种2行。收获时去除各行头、尾两端，只收中间行植株，单株收取。考察项目：抽穗日数、株高、单株有效穗数、穗粒数、穗粒重、单株粒重、百粒重等七个性状。

基因效应估算：用Cavalli的方法进行联合尺度测验及三遗传参数的估算，用Hayman & Mather^{[1][2]}等介绍的方法进行六遗传参数的估算。狭义遗传力(h^2_{ns})按Warner的方法估算。

结 果 和 分 析

(一) 主要性状的基因效应

表1分析说明抽穗期、株高、每穗粒数与单株粒重的主导因素是加性、显性效应，其顺序为株高>抽穗期>每穗粒数，其上位性效应有重要作用。百粒重大多数组合表现极显著的加性效应。上述结果与毛盛贤^[1]的结果基本一致。Ketate^[10]、愈志隆^[6]等则认为株高、抽穗期遗传主要属上位性效应，其它上述性状与笔者的结果符合。单株有效穗数由显性与上位性基因控制，与上述学者结果相近。控制单株粒重性状遗传的研究结果尚有异端有待探研，愈志隆、毛盛贤等人认为该性状主要为上位性遗传效应，而笔者研究结果，该性状表现由加性、显性兼上位性基因控制为主，与SHER SING^[12]等人结果基本一致。

表1 四个小麦杂交组合九个农艺性状遗传的基因效应 (1983年)

组合	m	d	h	i	j	L
抽 穗 日 数						
I	79.2500 ** ±1.0834	12.9500 ** ±0.2790	-38.4499 ** ± 3.0465	-14.8000 ** ± 1.0468	- 8.7000 ** ± 1.0649	22.6999 ** ± 2.0520
II	39.8500 ** ±1.1649	6.7500 ** ±0.2473	47.8500 ** ± 3.1641	24.4000 ** ± 1.1384	- 6.3000 ** ± 1.0453	-22.7000 ** ± 2.0579
III	52.5050 ** ±1.7070	13.1150 ** ±0.2276	32.3850 ** ± 4.8683	16.9200 ** ± 1.6918	-11.9500 ** ± 1.5965	-22.7900 ** ± 3.2256
IV	64.0300 ** ±1.3965	3.2500 ** ±0.3498	-10.8100 ** ± 3.1002	- 7.2800 ** ± 1.3520	- 0.5000 ± 0.8468	2.7800 ± 1.8003
株 高						
I	133.1819 ** ± 5.4659	19.3927 ** ±0.4931	-62.3187 ** ±14.3020	-32.4912 ** ± 5.4436	- 1.2275 ± 4.1778	41.3368 ** ± 9.2592
II	95.4084 ** ± 4.8710	5.7449 ** ±0.5156	12.4370 ±13.0654	- 4.6635 ± 4.8437	-11.4006 ** ± 3.9589	- 3.9903 ± 8.6047
III	115.7103 ** ± 3.4830	5.3986 ** ±0.5993	-45.1644 ** ± 8.7653	-26.0460 ** ± 3.4310	29.7906 ** ± 2.5265	29.5040 ** ± 5.9295
IV	69.3467 ** ± 4.6447	5.0734 ** ±1.1291	83.6934 ** ±11.6781	22.2943 ** ± 4.5054	0.6773 ± 3.6750	-56.0569 ** ± 7.5713
单 株 有 效 穗 数						
I	3.0708 ** ±0.6575	0.1354 ±0.0976	1.9921 ± 1.7744	0.3771 ± 0.6502	- 0.4464 ± 0.5552	- 1.3200 ± 1.1642
II	3.9670 ** ±0.5570	0.7483 ** ±0.0963	- 0.6876 ± 1.5263	- 0.3820 ± 0.5486	0.1103 ± 0.4930	0.7206 ± 1.0032
III	2.0980 ** ±0.6886	0.4254 * ±0.1818	5.1712 ** ± 1.9715	2.1052 ** ± 0.6642	0.9093 ± 0.6964	- 3.4566 * ± 1.3700
IV	1.4626 * ±0.5899	0.0714 ±0.1154	6.5747 ** ± 1.5030	1.6088 ** ± 0.5785	0.6624 ± 0.4573	- 4.2835 ** ± 0.9696

续表 1

四个小麦杂交组合九个农艺性状遗传的基因效应

(1983年)

每 穗 粒 数						
I	38.6947 ** ±3.6335	2.5833 ** ±0.6657	21.1467 * ± 9.2045	7.7636 * ± 3.5720	- 5.1992 ± 2.7481	- 14.4628 * ± 5.9228
II	62.6218 ** ±4.2372	1.5129 ** ±0.4643	- 46.1646 ** ±11.6995	- 17.2755 ** ± 4.2117	0.1541 ± 3.6725	33.3091 ** ± 7.7408
III	—	—	—	—	—	—
IV	26.7001 ** ±3.5178	1.0790 ±0.6199	29.5870 ** ± 8.6225	13.2479 ** ± 3.4627	2.1527 ± 2.4326	- 13.5118 * ± 5.5471
单 株 粒 重						
I	2.5132 ±1.4768	0.7677 ** ±0.2002	11.4858 ** ± 4.0798	3.6884 * ± 1.4632	- 1.8188 ± 1.2978	- 6.6313 * ± 2.6970
II	8.1245 ** ±1.3780	1.0826 ** ±0.1715	- 4.0308 ± 3.8174	- 1.3043 ± 1.3673	- 0.3561 ± 1.2095	4.9432 ± 2.5372
III	5.9776 ** ±1.5519	1.4458 ** ±0.3855	3.6054 ± 4.3384	1.4636 ± 1.5032	- 1.5774 ± 1.4812	0.0489 ± 3.0727
IV	2.6776 ±1.5038	0.8218 ** ±0.2537	11.1379 ** ± 3.8488	2.6731 ± 1.4822	- 1.4397 ± 1.1371	- 4.9804 ± 2.5756
百 粒 重						
I	3.3588 ** ±0.3222	0.1471 ** ±0.0527	1.5312 ± 0.8004	0.4650 ± 0.3179	- 0.1197 ± 0.2295	- 0.5080 ± 0.5018
II	2.5069 ** ±0.2817	0.1545 * ±0.0602	3.7626 ** ± 0.7202	1.8418 ** ± 0.2751	0.2394 ± 0.2247	- 1.7098 ** ± 0.4598
III	—	—	—	—	—	—
IV	5.4559 ** ±0.3927	0.5240 ** ±0.1144	- 2.0585 * ± 0.9425	- 1.2464 ** ± 0.3757	- 0.7941 ** ± 0.3042	1.9450 ** ± 0.5780

* 0.05显著水准

**0.01极显著水准

I—晋2148×北紫一号, II—萧走一号×龙溪95, III—郑引一号×龙溪95,

IV—红芒22×E₆₁₁。

(二) 供体性状及经济性状在回交世代中的遗传行为

1. 供体性状及杂种经济性状在回交一、二代中的表现。表2看出:(1)早熟性及株高群体性状各类型的分布,不仅决定于供体目标性状的强弱(平均值、遗传方式、传递大小)并受轮回亲本性状的平均值的牵制。如I、II组合各对亲本间的抽穗天数平均值的差异小于III组合且遗传方式不同。因此I、II组合的回交一、二代间(B₁及B₁₁)的早、中、迟熟比例比较相似而与III组合的相应值差异较大。这与笔者1981年有关试验结果^[1]相符。(2)从矮秆与早熟性综合考虑,北繁一号作为供体比萧麦一号要优胜。如以矮秆或早熟单一性状论则各以郑引一号及北繁一号为供体表现为性状传递力强,效果较突出。

株高与早熟性在回交一、二代中,通过选择达到供体携带的目标性状是有把握的,这与上述有关性状基因效应分析的结果一致。利用不同回交次数在实现供体目标性状的同时,轮回亲本的主要性状能否得以恢复,经调查结果列于表3。

表2 若干组合株高、抽穗日数(供体性状)的变异及比例* (1983年)

代号	组合	世代	株高(厘米)			出苗—抽穗天数				总株数	
			$\bar{X} \pm S$	矮株 %	半矮株 %	高株 %	$\bar{X} \pm S$	早熟	中熟		迟熟
I	晋2148 × 北繁一号	P ₁	120.0 ± 3.29		3.00	97.00	84.4 ± 2.98		4.00	96.00	32
		P ₂	80.7 ± 4.37	74.00	26.00		65.6 ± 3.66	85.00	15.00		34
		MP	100.9 ± 3.83	—	—	—	75.0 ± 3.32	—	—	—	
		B ₁	114.2 ± 8.78		18.51	81.49	75.5 ± 3.75		73.56	26.44	73
		B ₂	97.4 ± 10.63	2.22	58.01	37.77	69.1 ± 3.78	50.56	49.44		76
		B ₁₁	118.1 ± 7.69		8.33	91.67	81.1 ± 3.55		12.44	57.56	79
		B ₂₂	86.0 ± 5.48	9.40	87.49	3.11	67.0 ± 3.36	73.50	26.50		86
II	萧麦一号 × 龙溪38	P ₁	85.0 ± 5.82	20.00	80.00		80.0 ± 3.19		9.60	90.40	33
		P ₂	98.4 ± 5.99	32.00	68.00		64.8 ± 1.18	80.00	20.00		36
		MP	92.4 ± 5.90	—	—	—	72.4 ± 2.11	—	—	—	
		B ₁	93.0 ± 8.12	4.00	76.00	20.00	74.0 ± 4.00		76.00	24.00	82
		B ₂	103.1 ± 9.21		31.04	68.96	69.9 ± 4.03	30.60	27.80	38.90	89
		B ₁₁	87.7 ± 7.89	14.28	77.14	8.58	78.2 ± 3.15		44.01	55.89	78
		B ₂₂	101.4 ± 6.87		39.39	60.61	68.3 ± 3.63	35.70	47.62	16.68	74
III	郑引一号 × 龙溪99	P ₁	82.4 ± 3.56	30.00	70.00		97.0 ± 3.19			100.00	33
		P ₂	98.8 ± 5.38		37.00	63.00	61.0 ± 4.60	9.50	90.50		35
		MP	92.1 ± 5.85	—	—	—	79.0 ± 3.94	—	—	—	
		B ₁	92.0 ± 8.74	14.64	80.50	4.86	83.5 ± 4.65	15.00	39.70	45.30	74
		B ₁₁	89.0 ± 8.88	21.43	78.59		89.8 ± 3.92	7.35	27.00	65.00	82

- 1. 矮株: 70~79cm, 半矮株: 80~99cm, 高株: 100cm以上。
早熟: 64~67天, 中熟: 68~78天, 迟熟: 79~89天。
- 2. B_1 代表 $(F_1 \times P_1)$, B_2 代表 $(F_1 \times P_2)$, B_{11} 代表 $[(F_1 \times P_1)P_1]$,
 B_{22} 代表 $[(F_1 \times P_2) \times P_2]$ 。
- 3. BC_1 (包括 B_1, B_2 等)、 BC_2 (包括 B_{11}, B_{22} 等) 各为回交一、二代的总称;
 BC_1F_1 (包括 B_1F_1, B_2F_1 等)、 BC_2F_1 (包括 $B_{11}F_1, B_{22}F_1$ 等) 各为 BC_1 及
 BC_2 的自交一代的总称。

表4 各性状在不同回交世代倾向轮回亲本百分率进展情况*

组合	倾向轮回亲本%											
	有效穗数			每穗粒数			单株粒重			百粒重		
代号	B_1	B_{11}	B_1F_1	B_1	B_{11}	B_1F_1	B_1	B_{11}	B_1F_1	B_1	B_{11}	B_1F_1
I	34.70	44.60	16.97	23.60	28.98	7.50	14.33	19.28	5.60	11.00	15.93	5.01
II	43.04	58.83	20.71	6.94	16.17	3.23	13.75	20.66	3.60	9.71	20.58	5.57
III	22.90	27.94	12.50	12.85	20.58	8.75	14.92	21.69	3.80	15.71	22.06	9.28
平均	33.55	43.79	16.73	14.46	21.91	6.49	14.33	20.54	4.33	12.14	19.52	6.62
B_{11} 的净增 纯合体比率	0.2338			0.3400			0.3023			0.3781		
B_1F_1/B_1	0.4987			0.4488			0.3022			0.5453		
B_{11}/B_1	1.31			1.52			1.43			1.61		

- 1. 倾向轮回亲本%各包括同大值与近大值亲本或同小值与近小值亲本。

2. B_{11} 的净增纯合体比率按下式计算: $\frac{B_{11} - B_1}{B_{11}} \times 100$

表 3

回交世代轮回亲本经济性状的表现比例*

(1983年)

性 状	组 合 代 号	平 均 值			世 代
		P ₁	P ₂	MP	
单株有效穗数(个)	I	4.45	2.47	3.56	B ₁
		4.56	2.58	3.76	B ₁₁
	II	4.80	3.95	4.38	B ₁
		4.76	3.80	4.28	B ₁₁
	III	5.50	3.60	4.60	B ₁
		5.60	3.70	4.70	B ₁₁
每穗粒数(个)	I	48.51	45.69	47.10	B ₁
		42.61	38.50	40.56	B ₁₁
	II	36.91	46.11	41.51	B ₁
		36.80	46.23	41.52	B ₁₁
	III	39.22	51.04	45.13	B ₁
		39.28	50.64	44.96	B ₁₁
单株粒重(g)	I	7.28	6.46	6.87	B ₁
		7.25	6.97	6.91	B ₁₁
	II	7.79	8.85	8.41	B ₁
		7.74	8.89	8.32	B ₁₁
	III	7.53	8.16	7.85	B ₁
		7.58	8.20	7.89	B ₁₁
百粒重(g)	I	4.30	4.02	4.16	B ₁
		3.50	3.20	3.35	B ₁₁
	II	4.18	4.89	4.54	B ₁
		4.15	4.91	4.53	B ₁₁
	III	3.38	4.98	4.18	B ₁
		3.33	4.95	4.14	B ₁₁

续表 3

性 状	性状占总株数的比例 (%)							株 数
	超大值 亲 本	同大值 亲 本	近大值 亲 本	中间型	近小值 亲 本	同小值 亲 本	超小值 亲 本	
单株有效穗数 (个)	16.04	34.70		12.82		22.45	11.97	73
	17.72	44.60		8.02		18.84	10.82	79
	13.88	29.16	13.88			26.42	16.66	82
	8.82	36.77	22.06			20.59	11.76	78
	21.00	22.90		16.20	14.30	20.00	5.60	74
	23.02	27.94		12.80	13.23	14.71	8.12	84
每穗粒数 (个)	41.10	6.70	16.90		4.30	2.10	28.80	73
	47.83	11.59	17.39	6.84		7.65	8.70	79
	36.11	1.40	1.40	35.30	6.94		19.00	82
	17.65		4.41	29.41	8.82	7.35	32.35	78
	31.48		5.71	15.40	8.57	4.28	34.65	74
	21.59		4.41	7.88	13.23	7.35	45.52	84
单株粒重 (g)	36.43	10.33	4.00	15.35		8.20	25.60	73
	52.07	14.04	5.24	11.59		5.81	11.25	79
	26.39		5.56	18.06	4.80	8.95	36.27	82
	11.77	5.88	7.35	13.24	9.41	11.25	41.10	78
	34.29	4.28		7.14	4.28	10.64	39.33	74
	19.47		2.49	7.35	7.35	14.34	49.00	84
百粒重 (g)	38.60	5.50	5.50	27.39	1.87	4.51	16.63	73
	47.84	8.69	7.24	23.19	1.45		11.59	79
	9.72	8.33	13.88	25.00	5.55	4.16	33.33	82
	8.82		10.29	16.17	11.76	8.82	44.11	78
	8.60		11.42	48.56	10.00	5.71	15.71	74
	3.00		10.29	41.18	13.24	8.82	23.52	84

• 1. 近大值或近小值亲本是指与大值或与小值亲本相差±0.03范围内的植株。

2. 箭头所指方向为各组合各世代倾向轮回亲本的数值所在栏。

有效穗数的特点, 超大值亲本的顺序为组合Ⅲ>组合Ⅰ>组合Ⅱ与表1该性状的组合Ⅰ加性效应显著而组合Ⅲ显性及上位性显著是一致的。每穗粒数, 超大值亲本的比例明显, B_1 各组合在32~41%之间与表1, I、II组合加性效应及*(i)*、*(L)*效应显著不无关系。可见回交一、二代穗粒数的选择潜力还是不小的。单株粒重, 其中间类型比例最小, I、Ⅲ组合超大、小值亲本比例很高, 如 B_1 各组合, 各为34~36%, 25~39%。此现象与基因累加及表1该性状加性与上位性效应交互作用有关, 与其分离复杂的特点符合。百粒重, 各组合中间类型比例最大, 且近大值、小值亲本比例随回交世代分布较平衡, 与表1该性状加性效应为主的趋势一致。

根据表3的分析, 基因模式与倾向轮回亲本比例大小有关系, 不同回交组合由于遗传基础不同, 基因效应的强弱也有差异。

2. 回交世代材料与轮回亲本性状的恢复的进展

I、II、Ⅲ组合的狭义遗传力: 抽穗期(70.67%)>株高(68.59%)>百粒重(36.87%)>每穗粒数(35.00%)>单株粒重(25.75%)与张作坊结果基本一致。

表4说明以下几点: (1)经济性状倾向轮回亲本百分率随回交世代数而增强。 B_{11} 各性状的净增纯合体比率和 B_{11}/B_1 的进度比值与从轮回亲本导入基因的纯合体公式^[10]

$$X\% = [(2^n - 1) / 2^n] \times 100$$
计得的纯合率基本相符合。(2) B_{11}/B_1 比值顺序与狭义遗传力的趋势基本一致。值得注意的是单株粒重的狭义遗传力虽小但其回交二代 B_{11}/B_1 的进度比值却不算小。(3) B_1F_1 各性状倾向轮回亲本百分率依次为 B_1 的49.87%、44.88%、30.22%及54.53%约相当于回交一代的 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{4}$ 左右。

(三) 从世代相关、平均数及CV%看经济性状回交一代的效果

经统计, 各性状在 F_1 亲子间或回交世代间的相关程度表现一致, 与狭义遗传力趋势一致, 相关程度之强弱亦因轮回亲本遗传基础不同而有差异(表略)。

从平均数及变异系数的总趋势看, 五个经济性状中除穗粒重外, 其它性状均有 $\frac{1}{2}$ 以上组合的子二代及回交一代(B_1 或 B_2)的性状平均值超过双亲平均值, 其中百粒重、穗粒数、单株粒重、单株有效穗数的大部分组合的 B_1 或 B_2 表现超大值亲本, 穗粒重次之。上述顺序与表4各性状倾向轮回亲本百分率的比值(B_1/B_{11})顺序表现基本一致(表略)。

以上分析说明: (1)以矮秆或早熟性作供体性状前提下, 回交世代中经济性状向轮回亲本性状的恢复程度之强弱、快慢, 除决定于轮回或供体亲本该性状平均值差异大小外, 并取决于亲本的遗传方式及组合异同。百粒重、穗粒数向轮回亲本性状的恢复效果要快一些, 次为穗粒重、单株粒重等性状。(2)回交后代材料中, 通过选择轮回亲本性状的时, 获得某些产量性状上比原有轮回亲本更优良的类型是完全有可能的。

讨 论

(一) 以早熟性或矮秆为供体性状, 通过两次回交及选择, 在回交二代及回交自交一代 (B_1F_1 或 B_2F_1) 的基础上, 可以较有把握的达到育成矮秆、早熟, 保持 (或超过) 轮回亲本主要优良性状的新品种的目的。与 ORLYUK, A.P 等提出的利用回交的方法来选育矮秆、紧凑型的硬粒冬小麦品种的技术见解有一致之处^[11]。

(二) 严格选择轮回亲本是回交育种成败的关键, 但也要考虑轮回亲本本身的配合力要好、基因效应比较协调, 才易收到事半功倍的效果。如, 郑引一号 × 龙溪99的回交组合, 由于郑引一号的配合力较好, 所以后代的材料入选率高, 矮秆性与早熟性得到显著改进, 轮回亲本的丰产性比原品种更突出。

(三) 供体目标性状, 除了具备其应有的强度外, 不可忽视下面三点: (1) 与轮回亲本亲缘关系应保持较大距离, 以增加选择范围。(2) 供体性状遗传基础比较简单, 适当注意与轮回亲本主要性状的互补关系。(3) 供体品种应能适当地当地环境条件。龙溪99符合上述几个条件, 因此在郑引一号 × 龙溪99回交组合中, 供体品种在改进轮回亲本郑引一号的早熟性、提高其单株粒重和百粒重方面起了重要作用。

(四) 用净增纯合体比率计算, B_{11} 或 B_{22} 的百粒重, 穗粒数, 单株粒重和有效穗数等性状的纯合体比率与 $X\% = [(2^n - 1) / 2^n]$ 公式计算出的结果是一致的。由此推知上述四个性状可能分别由 3 对, 3~4 对, 4~5 对及 5 对以上的基因所控制^[5]。从 B_1F_1/B_1 比值中亦说明回交的自交世代中进行回交材料的选择, 其机率并不小。

(五) 回交世代倾向轮回亲本的比例与狭义遗传力趋势基本一致, 从净增纯合体比率与 B_{11}/B_1 的比值看单株粒重比每穗粒数的倾向轮回亲本%进展相对要快, 因此认为它在回交二代中的选择潜力不可忽视。这与张作坊认为“单株粒重有较大的遗传差异, 在一定选择强度下可获较大进展”的见解相同^[8]。有效穗数前述两项指标虽小, 但其 B_1F_1/B_1 比值仅次于百粒重, 认为这个性状的选择是有一定把握的。

(六) 以千粒重、每穗粒数作供体性状, 改良原有品种的丰产性是可行的。由于该性状在回交世代中净增纯合体比率及 B_{11}/B_1 比值较高, 宜回交两次以上。严格选择回交植株, 适当加多回交株数, 扩大回交群体, 以提高选择机率, 可获较好效果。

引用文献

- [1] 毛盛贤. 遗传, 1988, (1): 7—8
- [2] 马育华. 植物育种的量遗传学基础. 江苏出版社, 1982: 101—110
- [3] 马瑟, K., 金克斯, J.L. (冯午, 庄巧生、莫惠栋译), 生统遗传学导论, (第三、五章), 农业出版社, 1981
- [4] 李振声, 容珊, 陈漱阳等. 小麦远缘杂交, 科学出版社, 1985: 15—27
- [5] 海斯、尹默、士密士著. (庄巧生等译), 植物育种学. 农业出版社, 1962: 123—133
- [6] 愈志隆, 李桃生. 作物学报1980, (4): 203—208
- [7] 谢瑞生, 张振宏. 中国农业科学, 1981, (3): 18—21
- [8] 张作坊. 中国农业科学, 1987, (4): 39—44
- [9] Allard, R.W: 1960, Principles of Plant Breeding. New York, London, Sydney, 150—158
- [10] Ketate, H. Edwards, L.H. and Smith, E.L: 1976, Inheritance of eight agronomic characters in a winter wheat cross. Crop Sci, 16: 19—22
- [11] ORLYUK, A.P., Bazalii, V,V, etc, 1986, Plant Breeding Abstracts, 56: No,8
- [12] SHER SINGH VERMA and MOHD YUNUS: 1986, Role of epistasis in the analysis of genetic components of variance in bread-wheat. Indian J. of Agric, Sci., 56 (10) : 687—9

EFFECT OF DIFFERENT NUMBERS OF BACKCROSS ON IMPROVING
AGRONOMIC CHARACTERS IN WHEAT

Xie Ruisheng Zhang Zhenhong

(Department of Agronomy)

ABSTRACT

Nine crosses were studied from 1980 to 1984. The main results are shown as following:

1. Short culm plants with early maturity, which have some donor traits could be selected in the BC₂ generation.
2. The main economic traits of the recurrent parent could be basically recovered in BC₂ or BC₁F₁ (BC₂F₁) generations.
3. Selection effects for traits in backcrossed generations depends upon the rate of homozygosity advance which should show the same trend as narrow heritability and gene effects for traits.
4. The net increment of homozygosity proportion in BC₂ fitted in with the theoretical results calculated by formula $X\% = (\frac{2^m - 1}{2^m})^n$ and thus the number of genes controlling the traits could be calculated. The proportion homozygosity of some traits in BC₁F₁ are about 1/2-1/3 of BC₁ progenies.
5. High heritability traits such as grain number per panicle and weight per thousand grains can be improved synchronously by limited backcrossing in breeding procedures. Based on strict selection of recurrent parents, new varieties which maintain(or surpass) the main desirable traits of the original varieties and have short or semishort culm, early maturity and big panicles can be selected by limited backcrossing in a shorter breeding period. The results showed that limited backcrossing can shorten the breeding period and is an effective technique.

Key words: Gene effects, Recurrent parent, Donor, Wheat