

Ta1 小麦开放授粉特性与组群 方法的初步探讨

武克忠 王进先 李丽君 姜 昱

(吉林省农业科学院作物所)

太谷核不育小麦(以下简称Ta1小麦)的发现,使小麦互交有了可能,为在小麦中开展轮回选择进行群体改良创造了条件。许多育种家设计了不同类型的轮选方案^[1,2],很多单位开展了小麦群体改良。

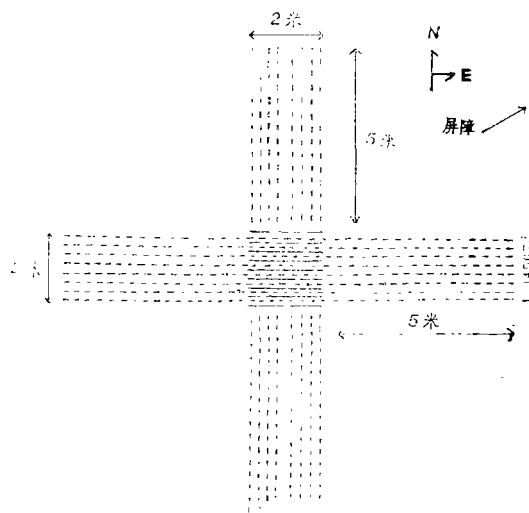
由于Ta1小麦发现、鉴定时间不长,有关在轮选中应用的研究刚刚开展^[3]。因此,许多单位在实施轮选计划时,采用的一些环节性措施多借鉴于其它作物。如在隔离条件方面,借鉴异花授粉作物或杂交水稻;在开放互交时,沿用常规育种的种植方式;在花期调节上更是多种多样。常常因借鉴不当,酿成轮选计划的失败。这些问题已成为实施轮选计划的严重障碍。为此,我等于1984年,在公主岭田间条件下,对Ta1小麦开放授粉特性进行了初步探讨。

材 料 与 方 法

花粉供体为兰1(春性,当代能产生胚乳直感现象)。花粉受体为熟期不同的八个Ta1型白粒小麦(春性):南大早熟一号、宏图×科春14、京春6082、京772、77K—4241y、科春11、77y—6302、京784。

试验设在公主岭吉林省农科院小麦育种试验地中,在屏障(太原重型金属加工厂定型产品)隔离条件下,采用“十字形”设计(见附图)。兰1位于十字交叉处,种成1平方米的正方形,行距20厘米,行长2米,2.5厘米一株,每行80株。八个Ta1型白粒小麦,每品种在兰1行间种一行,其余者每品种在兰1的东、西、南、北四个方向上各种一行,行长5米,行距20厘米,5厘米单粒点播。

兰1 4月13日播种,兰1出苗后,于4月27日同期播种八个Ta1型白粒小麦



图例: —— 兰1小麦 Ta1小麦

- | | | |
|------------|--------|-------------|
| 1、77y—6302 | 2、京772 | 3、77K—4241y |
| 4、南大早熟一号 | 5、科春14 | 6、宏图×科春14 |
| 7、京春6082 | 8、京748 | |

田间设计图

(使花粉受体与花粉供体的花期相遇)。

开花前, 将母本行中的可育株进行人工套袋, 供做对照用。试验的其它管理同一般田。

生育期间记载开花期。成熟时, 按方向, 分品种, 逐株记载不育株与花粉供体(兰1边缘)的距离, 不育株主穗的结实粒数。收获各方向、各品种中套袋的可育株, 记载其主

表1 距离、方向、抽穗期与不育株

方向	品种代号	距离(厘米)																										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	
南	1													0														
	2				2		1		0	1		4	1						1		0	1		0				
	3						0		1			2	1							2			5	0				
	4				4		4	5	4				5	6		8	8		7		2	6	2				1	
	5			0			0		3	5	3		0					0	0	4	0	2	1				7	3
	6		5	5		0				4	0				7		1	1			4		4			2	0	
	7								3			3		1														
	8																						2					
北	1												12						0									
	2		5	0		6					0	0						6	0		1				2			0
	3	12		3		1	7				3				5			0	2				7	1				
	4				8	9		5	2		9			8	7		6		1				5	5				
	5			9				1	4		5	0			0	0	2		1			7	0	5		0		
	6								3			5	7		4	4									4			
	7		2	3	8	5			4													2	2	4	5			
	8		5	4							4			0														
东	1											5																
	2		5			1				4	0			3		3	2		2	0			1					1
	3										3			5					2	1		5	1					
	4			13	16	9				11	5	12	8		10										3			
	5				0		3			3	4	4	6	5	2				0	0			1	0				2
	6			0		5	0	9			6	1	8	2	6	0	2	4			2	5					2	1
	7						5		7						3													
	8		12			3			5						4												5	0
西	1						0																				4	
	2					1		4	10		1	1		4		1	3			1				2			1	
	3			11								8		3												2	1	
	4		10		10	9			11		3	3								3	2	4	4	2	5	6		
	5			7	0						2		0			1	2		1	4	0							
	6		4				5	3	1			4									4			5				
	7							3	0				2		4						1		4					2
	8										2				5													1

注: 品种代号是: 1 77y-6302; 2 京772; 3 77K-4421y; 4 南大早熟一号; 5 科春14号;

穗的结实粒数。

试 验 结 果

小麦开花授粉期间气候正常,温度、雨量、日照、风力等均无异常现象,小麦生育良好。
八个不同熟期的Tal型小麦,在东、南、西、北不同方向上,跟花粉供体不同距离的

结实粒数汇总 (公主岭 1984)

290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	结实 株平均 (粒)	
				0; 2		0					0	2	1								0; 3	33.6
	1	1		0		0				0	0											43.6
	0	4	1			0			0	0												38.6
			5	4		1			3			0	1				7	0		3		32.4
	0	1		0	3	2	0						0							1	0	59.2
		0									4	0										34.2
		2									0						1		0			34.6
															2		5					33.8
4									1	7				0								36.0
	0	1	1		1		0					1		2								37.4
				3	3		0	6				0	5							2	5	39.2
		1	0		4			0		2						0	3; 1					43.2
3	0	5	9	3							3					4	1				0	57.8
		2					2				3	6										40.6
													2			1						38.8
																						36.8
									1					2								43.0
	0		0	2								2				0	1	0				44.6
	2						2	0	2		2	0										40.0
				1			1					2		4		4						45.6
0	1					2	2			0		2	0									38.6
	2	2	2	3	¹ 2; 1; 0	1	0	2	3	1			3									37.0
						2					0		1					0	0			44.6
					4											1	0					34.8
		1				0				1		0			4					1		31.0
				2			4			0				2		1	5					38.2
			1						0				0	1			2					34.2
	4	0			4		5								3		0				3	29.0
		1	1	0			4			1		0	0	0			1	4			1	45.0
	0				2							1					1	1	1			33.4
	3		3				1		1				1		1					3		46.6
					0			1														42.3

6 宏图/科春14号; 7 京春608?; 8 京748.

表内数字是不育株主穗平均结实粒数。

不育株主穗的结实粒数列于表1。在兰1行间的77y—6302品种的不育株主穗平均结实粒数为5.88, 可育株平均结实23.4粒; 京772品种的不育株主穗平均结实粒数为11.0, 可育株平均结实20.0粒; 77K—4421y品种分别为7.30和31.6粒; 南大早熟一号分别为10.25和20.4粒; 科春14号品种分别为4.33和25粒; 宏图/科春14号品种分别为13.20和18.2粒; 京春6082品种分别为7.50和21.6粒; 京748品种分别为1.25和18.3粒。表1中数字表明: 不论八个Tal型小麦熟期怎样, 以及在花粉供体的哪侧, 总的趋势都是离花粉供体越远的, 结实粒数越少(77y—6302和京748两份材料株数过少, 个别情况下有些例外)。说明本试验未受外来花粉干扰, 结果有使用价值。

(一) 距离与不育株结实率

表2是八个不同熟期品种群体的不育株、距花粉供体不同距离的结实情况。从表2中

表2 距离不同的不育株(主穗)结实情况比较 (公主岭 1984)

项目 \ 距离(厘米)	10	30—100	105—200	205—300	305—400	405—500	可育株
八个品种群体*							
调查株数	53	65	103	105	90	80	155
总结实粒数	428	310	357	231	154	126	6138
平均株粒数	8.08	4.77	3.47	2.20	1.71	1.58	39.6
占可育株%	34.9**	12.0	8.8	5.6	4.3	4.0	100.0
差异显著性 _{0.01} _{0.05}		A a	B b	C c	C cd	C d	
无粒株%	5.7	16.9	16.5	21.9	30.0	30.0	0.0
一个花期相近的品种群体(南大早熟一号)							
调查株数	8	14	17	16	13	16	20
总结实粒数	82	113	115	61	36	44	751
平均株粒数	10.3	8.1	6.8	3.8	2.8	2.8	37.6
占可育株%	39.0**	21.5	18.1	10.1	7.4	7.4	100.0

* 开花期比花粉源兰1晚2—4天的品种的群体。

** 以10厘米的可育株为对照, 八个品种群体的对照为23.2, 南大早熟一号为26.4。

可见, 在30~100厘米距离段中, 结实率为12.6%; 105~200厘米, 为8.8%; 205~300厘米, 为5.6%; 305~400厘米, 为4.3%; 405~500厘米, 为4.0%。这些结果表明: Tal型小麦不育株与异花授粉作物的表现相当不同。

方差分析表明: 30~100厘米、105~200厘米、205~300厘米这三段中, 不育株结实率的差异是极显著的, 205~300厘米段与305~400厘米段的不育株结实率没有显著差异。但205~300厘米段与405~500厘米段的不育株结实率有一般显著差异。特别值得注意的是405~500、305~400厘米段中的不育株结实率为4.0%和4.3%, 与自花授粉作物的天然杂交结实率水平相当或接近。这说明Tal小麦自由传粉的主要距离在二米以内, 最多不超过三米。但是, 从组群来说, 即使30~100厘米, 也是不宜采用的, 因为不仅结实率低产种量少, 而且还有16.9%的不结实株和只结1—2粒种子的植株, 肯定会造成种质的丢失, 难以保证组配完全和轮选的成功。

(二) 花期差异与不育株结实率

从表2中已看出, 花期配合相应的品种群体与八个花期不同的群体的不育株结实率的差异。从表3中又具体地看到了不同的花期差异与不育株结实率的关系。

表3中结果说明: 如果花期配合不适宜, 即使错前或错后一天, 甚至更短的时间, 不

表3 品种开花期与不育株结实率的关系 (公主岭 1984)

项 目	平均开花期	南		北		东		西		计		可育株 (粒/株)	结实率 (%)	差异显著性		
		株	粒	株	粒	株	粒	株	粒	株	粒			0.05	0.01	
南大早熟一号	6月15、75日	22	86	19	93	14	99	20	91	75	369	4.92	37.6	13.00	a	A
宏图/科春14	6月15、50日	15	38	15	55	27	73	15	35	72	291	2.79	36.3	7.69	b	B
京6082	6月14、50日	7	10	17	53	12	22	14	30	50	121	2.42	41.2	5.87	bc	B
77K-4421y	6月15、25日	14	16	17	44	12	25	10	29	53	114	2.15	38.0	5.66	cd	BCD
科春14号	6月16、25日	24	36	21	45	20	37	20	30	85	148	1.74	59.1	3.47	d	CD
京772	6月16、25日	20	21	13	24	19	28	17	43	69	116	1.68	41.0	4.10	d	D
兰1	6月13、30日															

育株的结实率都有显著变化。这将预示着: 组群中的花期差异将显著地影响到组配的效果。这一点必须引起充分注意。

(三) 方向与不育株结实率

从表4中的实验资料看, 不育株所在的方向与结实率的关系(离开花粉供体30~300厘米段)是: 在花粉供体东侧和北侧的不育株结实较好; 西侧者次之, 南侧者最差。经显著性测验得知: 东、北、西三个方向上的不育株结实率没有显著差异, 只有南侧的不育株结实率与它们有极显著差异。这可能因试验地点在小麦开花授粉期间多南或西南风所致。

表4 不育株所在方向与结实率关系

(公主岭 1984)

方 向	东	北	西	南	可育株
项 目					
调查株数	71	72	61	69	155
总结实粒数	264	264	205	164	6138
平均株粒数	3.72	3.67	3.38	2.38	39.6
占可育株%	9.39	9.27	8.54	6.01	100.0
差异显著性 ^{0.01}	A	A	A	B	
^{0.05}	a	a	a	b	

* 以30—300厘米内的不育株为统计范围。

讨 论

(一) 开放授粉的隔离条件

从距离和不育株结实率的试验结果可知, 在屏障隔离的条件下, T_{al}小麦开放授粉的主要距离在二米以内, 最多不超过三米。在305~400厘米段中, 不育株结实率为4.3%, 接近于自交作物的天然杂交率水平(4.0%以下)^[1]; 405~500厘米段中, 不育株结实率只有4.0%, 与自花授粉作物天然杂交率水平相当。由此可见, 在3~5米空间隔离的条件下, 再加以屏障隔离, 就可以满足组群、轮选中的互交, 以及配制杂种的安全隔离要求。

(二) 开放授粉的种植方式

从表2中可看到, 在10厘米距离下(兰1 20厘米行间种植的不育株), 八个花期不同品种不育株的平均结实率比30~200厘米的不育株结实率增加了二倍。但调查的53个不育株中, 仍有3株(占5.7%)不结实。究其原因是严重受欺所致。为此, 我们调查了组群中采用10厘米行距、10厘米株距、单株种植的方式, 百株不育株平均结实16.3粒(主穗),

占可育株平均结实32.7粒的49.7%，没有任何不实株。这说明，如果能够保证个体生育正常，10厘米行距是比较适宜的。同时也说明，在同期播种的情况下，10厘米行距、10厘米株距的单株种植方式，不仅能保证授粉的随机性，也能使个体都得到相似的生活领域，生育正常。因此，我们认为这种种植方式是可取的。

（三）品种熟期差异与组群方式

从花期差异和不育株结实的关系看，不育株的花期与花粉供体的花期配合适宜时，结实率最高、离开最适配合，即使是错前或错后一天，甚至更短的时间，不育株结实率都有显著下降。然而，我们组群中所用的材料，除特殊情况外，一般多是熟期有差异的材料，有的甚至是差异很大的材料。在这种情况下，很难设想通过开放授粉得到满意的组群。通过我们实践体会到，先进行人工半双列杂交之后再开放互交，不仅可以组配完全，还能因熟期居中偏早亲的遗传规律，使材料间的花期差异缩小，适应以后开放授粉的需要。根据这种推断，我们调查了1983年用半双列组配的、1984年田间开放互交的B₂群体，其不育株结实率平均为44.3%，最低13.3%，最高72.2%。完全证实了这种推测。

综上所述，用不同熟期的材料组群，首先实行人工半双列杂交，再开放互交，是一种比较理想的组群方式。

（四）关于花期配合的适宜时期问题

从我们的试验结果看，花期配合的最适宜的时期，是在花粉供体开花期后的二天半到三天的期间。这时，不育株大量开花的材料，结实率最高。但本试验只有花粉供体提前2~3天开花的设计，没有同期开花或晚期开花的设计，难于对这个问题加以肯定，只能留做今后做进一步的研究。

参 考 文 献

- 〔1〕吴克苏等：小麦抗赤霉病基因库的建拓。作物学报，1984（2）。
- 〔2〕王进先等：太谷核不育小麦在育种中应用方法的探讨。吉林农业科学，1983（3）。
- 〔3〕杨赞林等：太谷核不育小麦开花习性和杂交技术的初步研究。山西农业科学，1982（5）。
- 〔4〕松尾孝岭：育种学。东京株式会社养贤堂发行，1978。