

甘兰型春油菜细胞质雄性不育系的选育*

景尚友 张明龙 申建英

门贵昌

(黑龙江省农垦科学院作物所)

(绥化地区农业技术推广总站)

1 材料及方法

1.1 供试材料 甘兰型冬油菜不育系“陕2A”,优质春油菜品种、品系42份,编号为87001~87042,这些材料来自加拿大、澳大利亚、瑞典等国,转育后育性稳定的春性不育系001A、017A、026A、031A、040A。

1.2 试验方法 1987年利用植物生长箱春化处理“陕2A”,花期与春性材料杂交,配制杂种组合42个;1988年将42个组合种于田间试验小区,花期调查育性表现并选择不育性彻底的组合与父本回交;1989年将回交一代种子种于试验区,根据育性表现、农艺性状等选择优良组合中优良株系与父本两两配对杂交;1989年冬将回交二代种子种于云南元谋,同时播种 F_1 代及 BC_1 代种子,花期调查育性表现并选优株与父本两两配对杂交;1990年春将元谋拿回的 BC_1 、 BC_2 、 BC_3 代种子种于试验区,选优株与父本两两配对杂交,1990年冬将收获的各世代种子种于元谋,筛选育性稳定的不育系,至1991年 BC_5 不育系基本稳定。同时各世代每组合在盛花期取5株,每株取10朵花测量花瓣长度、密度、花药长度、雌蕊及雄蕊高度,调查不育度、不育株率。在初花、盛花、终花三个时期采用人工授粉法鉴定微量花粉活性。

2 结果与分析

2.1 甘兰型春油菜细胞质雄性不育系选育结果 经过连续5个世代的选择,筛选出10个优良不育系及相应保持系,不育系不育度达98%,不育株率100%。如表1所示,42个不育系组合可分为3种类型,其中2个稳定型不育系利用价值最大,它不受温度条件的影响或影响很小,8个高温不育型不育系也有一定的利用价值,这种类型不育系初花时(环境温度15℃左右)有微量花粉,随着温度的升高,微量花粉逐渐消失。另外32个组合属低温不育型,初花时不育性彻底,至盛花时出现很多微量花粉,这种类型不育系在春油菜区无利用价值。

表1 不育系对温度敏感的类型

不育系 组合数	高温不育型		低温不育型		稳定不育型	
	组合数	%	组合数	%	组合数	%
42	8	19	32	76	2	5

2.2 不同地点和世代的育性表现 从表2可知,无论是春播还是秋播 F_1 的育性基本是一致的,有36~38个组合保持能力强,育性彻底,4~6个组合半保持,微量花粉较多。但随着世代的增加,许多组合出现微量花粉,其原因可能是父本核内温度敏感基因累加的结果,有2个组合不论是 F_1 或多次回交后代,无论是在佳木斯春播,还是在元谋秋播,均表现彻底不育,说明这种保持系的保持能力强,父本核内温度敏感基因少或无。在佳木斯选育的10个不育系在元谋秋播时,育性发生变化,除2个组合育性稳定外,另外8个组合在花期不同程度的出现微量

* 收稿日期 1996-12-09

花粉。从表 2 可以看出,选育春油菜不育系要比选育冬油菜不育系容易些。

表 2 不同地点和世代的育性表现

播种地点 和时间	试验 组合数	F ₁ 育性表现			BC ₁ 育性表现			BC ₂ 育性表现			BC ₃ 育性表现			BC ₄ 育性表现		
		ss	ps	f	ss	ps	f	ss	ps	f	ss	ps	f	ss	ps	f
佳木斯春播	42	38	4	0	21	21	0	12	30	0	10	32	0	10	32	0
元谋秋播	42	36	6	0	16	26	0	6	36	0	2	40	0	2	40	0

注:SS 表示完全育,PS 表示半不育,F 表示可育。

表 3 不同世代花器官形态和育性变化 (cm)

组合名称	世代	花瓣		花药	雌雄蕊长度			不育度 %
		长度	密度	长度	♀	♂	♂/♀	
陕 2A×040	F ₁	1.28	0.43	0.14	0.97	0.35	0.36	99.7
	BC ₁	1.28	0.45	0.16	0.98	0.38	0.39	98.2
	BC ₂	1.26	0.44	0.16	0.98	0.39	0.40	98.1
	BC ₃	1.27	0.42	0.15	0.98	0.36	0.37	98.1
	BC ₄	1.27	0.42	0.15	0.98	0.36	0.37	98.5
陕 2A×017	F ₁	1.31	0.50	0.16	0.91	0.38	0.42	99.0
	BC ₁	1.33	0.53	0.18	0.92	0.41	0.45	98.0
	BC ₂	1.29	0.53	0.18	0.92	0.41	0.45	98.2
	BC ₃	1.31	0.52	0.17	0.92	0.40	0.43	98.2
	BC ₄	1.30	0.52	0.16	0.92	0.40	0.43	98.3
陕 2A×026	F ₁	1.33	0.52	0.14	1.02	0.42	0.41	98.6
	BC ₁	1.34	0.57	0.15	1.00	0.47	0.47	98.9
	BC ₂	1.34	0.57	0.17	1.00	0.48	0.48	96.2
	BC ₃	1.34	0.56	0.15	1.01	0.46	0.46	97.0
	BC ₄	1.34	0.53	0.15	1.01	0.42	0.42	97.9
陕 2A×031	F ₁	1.18	0.41	0.18	0.81	0.38	0.47	98.0
	BC ₁	1.20	0.45	0.20	0.80	0.42	0.53	96.5
	BC ₂	1.18	0.44	0.21	0.82	0.45	0.55	96.0
	BC ₃	1.19	0.43	0.19	0.82	0.46	0.56	95.2
	BC ₄	1.19	0.42	0.19	0.82	0.41	0.50	97.8
陕 2A×001	F ₁	1.24	0.53	0.17	0.88	0.43	0.49	97.2
	BC ₁	1.26	0.58	0.23	0.87	0.53	0.61	90.4
	BC ₂	1.26	0.57	0.21	0.89	0.55	0.62	89.5
	BC ₃	1.26	0.55	0.21	0.89	0.54	0.61	90.8
	BC ₄	1.25	0.55	0.21	0.88	0.50	0.57	93.0

2.3 不同世代花器官形态和育性变化(表 3)

对不育系各部器官形态测定结果表明:花器官各部除雌蕊长度、花瓣长度世代间差异较小外,其它性状差异较大,与育性程度密切相关。即随着花瓣宽度的增大,花药长度相应增长,♂/♀ 值相应增大,不育度降低,微量花粉增加。从表 3 看出两个稳定型不育系组合陕 2A×040、陕

2A×017 世代间育性及花器官形态变化不显著,高温不育型不育系“陕 2A×026、陕 2A×031”和低温不育型不育系“陕 2A×001”世代间有显著变化。

2.4 不育系微量花粉活性鉴定结果 不育系微粉鉴定结果表明:两个稳定型不育系不同花期微粉变化不大,结荚率和结实率很低,这种不育系用于制种则杂种纯高度,不育株率低。高温不育型不育系初花时微粉多,结荚率和结籽率偏高,随着温度的升高盛花、终花期微粉降低,结荚率和结籽率相应降低。低温不育型不育系(001A)初花期结荚和结籽率低,盛花、终花期结荚和结籽率明显增加(见表 4)。

表 4 BC₄ 代不育系微粉活性鉴定结果

组合	开花时期	授粉花数	结荚数	结荚率(%)	总胎株数	结籽数	结籽率(%)
陕 2A×040 (040A)	初花	20	1	5	24	1	4.2
	盛花	20	1	5	26	1	3.8
	终花	20	1	5	23	1	4.3
陕 2A×017 (017A)	初花	20	2	10	34	2	5.9
	盛花	20	1	5	18	1	5.6
	终花	20	1	5	18	1	5.6
陕 2A×026 (026A)	初花	20	4	20	52	6	11.5
	盛花	20	2	10	38	3	7.9
	终花	20	2	10	32	2	6.2
陕 2A×031 (031A)	初花	20	3	15	48	7	14.6
	盛花	20	2	10	38	3	7.9
	终花	20	1	5	17	1	5.9
陕 2A×001 (001A)	初花	20	2	10	40	6	15
	盛花	20	8	40	161	41	25
	终花	20	5	25	96	24	25

3 结论

由冬性细胞质雄性不育系转育成春性细胞质雄性不育系是比较容易的,在甘兰型春油菜材料中保持基因分布较多,尤以瑞典和澳大利亚材料保持性能强。另外选育春性细胞质雄性不育系要比选育冬性细胞质雄不育系容易些,其原因可能是:①春油菜都是在春播条件下,气温变化较稳定,对育性影响小,选育高温不育型材料较多;②冬油菜一般秋播,秋播的生育期经历秋、冬、春三季,气温变化大,育性受温度影响大,各种温度敏感型材料得到表现而被淘汰。对不育系花器官的形态测定和花粉活性鉴定可以做为不育系育性判断的主要指标。