

孤雌生殖诱导技术在玉米育种上的利用效果

刘晓广

金玄吉

(黑龙江省农垦科学院作物所, 佳木斯 154007) (吉林省种子分公司, 长春 130062)

提 要 利用孤雌生殖技术,改进诱导剂的配方,在 14 份玉米基础材料上进行孤雌生殖的诱导。诱导频率在原来 0.1%~0.15% 的基础上提高到 0.22%,并选育出 5 个诱导的玉米基础材料,孤雌生殖玉米自交系 18 份。此项技术在玉米育种上的应用取得了较好的效果,总结了利用孤雌生殖诱导育种的操作方法和选择经验。

关键词 玉米;孤雌生殖;育种;诱导技术

玉米育种家选育玉米自交系最有效的方法是常规选育法,但是,育成一个稳定的自交系则需要 5~6 a 的时间,南繁北育,消耗大量的资金。为了寻求配合玉米常规育种来缩短自交系的选育方法有细胞组织培养和花粉培养方法,但是这两种方法则需要较高的设备条件方可进行,为此我们选用了孤雌生殖技术来缩短玉米自交系的选育年限。孤雌生殖现象在自然界中时有发生,它是在细胞分裂过程中母体染色体自然加倍而形成的,产生的种子是纯体不再分离。在自然界中孤雌生殖发生率是极低的,用人工诱导的方式来提高孤雌生殖的频率是可行的,选择 2~3 代即可育成一个新的稳定自交系。孤雌生殖诱导就是进行综合—分解—创新—选择的遗传操作技术,进行倍性水平合成育种,此种方法将成为选育玉米自交系的重要手段。本试验是采用调整 PEG 细胞融合剂与其它诱导剂的配比来提高玉米孤雌生殖的诱导频率,选择不同的玉米基础材料进行诱导,达到孤雌生殖诱导技术在玉米育种上的利用效果。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验在 1992 年进行,选择以下 14 份基础材料进行诱导处理:沙莫×熊掌、A1×835、一意×A1、一意×A8、A1×H2448、A1×Ha601、A8×835、A8×熊掌、A8×232、232×熊掌、H2448×Ha601、长发白×东 237、依太白×7884_7 和 7884_7×Ha601。

1.2 诱导剂配制

诱导剂溶液的配方:2%甲基亚砷 20.2 mL,30 mg/kg 马来酰肼 0.030 3 g,2%吐温 20.6 mL,600 mg/kg 聚乙二醇 0.606 g。

1.3 诱导处理的操作方法

在玉米基础材料抽丝前,将雌穗套上羊皮纸袋,用大头针别牢,并用皮套套在纸袋的嘴上,以免花粉进入。为减少空气中的花粉,将基础材料的雄穗去掉。待诱导剂溶液注入后,再套上一层羊皮纸袋,确保无其它花粉进入。

在玉米基础材料抽丝的第 2 d, 将配制好的诱导剂溶液每株 1 mL, 用带针头的注射器注入雌穗的花丝上。这项工作必须在每天的 17:00~18:00 时田间没有花粉散落时进行。

1.4 孤雌生殖系的真伪检验

将诱导穗上收回的子粒种在田间, 进行观测, 苗势弱的、抽雄后雄穗不发达的、植株矮小的是孤雌生殖系。秋天将孤雌生殖系收回, 进行穗部性状考种, 穗部性状稳定的是孤雌生殖系。主要淘汰畸形株、不结实株、不抗病和农艺性状差的单株。第 2 年种植观测田间苗势、植株叶相、花药色、花丝色一致的是孤雌生殖系。

2 结果与分析

2.1 诱导效果

试验在选定诱导剂的配方和严格执行操作方法下共处理了 186 穗, 秋后收回结实穗 103 穗, 结实穗率达 55%。室内考种结果是 103 穗应结实 92 700 粒, 实际结实孤雌粒 205 粒 (不含伪杂粒)。本试验的结实诱导频率达 0.22%, 在原来的诱导频率 0.1%~0.15% 的基础上, 提高了 0.05%~0.1%。

2.2 选择效果

经过 1993~1994 年的选择, 淘汰了玉米基础材料 9 份, 入选 5 份, 基础材料的入选率是 35.7%。入选系及其穗部性状见表 1。

表 1 入选孤雌生殖系的穗部性状

孤雌系	代 号	授粉日期 (月·日)	穗 长 (cm)	穗 行	穗 粗 (cm)	每行粒数	实际粒数	粒 型
7884601	301711	7·31	13.5	16	4.7	34	26	马齿
	301714	7·30	15.0	22	4.6	42	36	马齿
	301833	7·29	17.0	14	4.3	38	29	马齿
	301853	8·04	14.5	16	4.1	34	30	马齿
	301855	7·31	15.0	14	4.1	34	23	马齿
	302061	8·10	14.5	20	3.5	36	34	马齿
	302062	8·07	15.0	22	4.7	34	32	马齿
A12448	300922	7·24	16.5	16	4.3	32	28	马齿
	300925	7·25	18.0	16	4.3	36	30	马齿
	300924	7·26	17.5	14	4.3	33	31	马齿
A1835	300432	7·26	20.0	16	4.1	40	26	中齿
	300433	7·26	20.0	18	4.2	40	28	中齿
	300436	8·03	24.5	16	4.2	46	30	中齿
A8835	301011	7·26	16.0	18	4.4	32	21	硬
	301022	7·24	16.0	16	4.1	34	26	中硬
	301021	7·23	19.0	18	4.3	37	20	中齿
	301023	7·26	17.5	16	4.4	34	27	满粘
沙莫熊掌	300234	7·31	19.5	24	4.5	39	38	硬

从本试验基础材料的选择效果分析看, 选择两亲本互补优势高的材料作为选择诱导的基础材料, 是提高选择效率的关键。

2.3 孤雌生殖系的配合力

1995~1996 年, 利用多个稳定的玉米自交系与孤雌生殖系配制杂交组合。1996~1997

年进行产量鉴定,配合力较好的孤雌生殖系有 7884601、A 12448 和 A 8835,其中 7884601 配合力最好。其部分组合的产量结果见表 2。

表 2 孤雌生殖系的配合力 (1996、1997 年数据)

组合名称	生育日数 (d)	产量 (kg/hm ²)	产比 (%)	组合名称	生育日数 (d)	产量 (kg/hm ²)	产比 (%)
7884601 × Y25	118	9 267	114.1	7884601 × 佳 10	113	9 791	120.2
7884601 × 吉 854	116	9 708	117.4	杂 C546 × 7884601	119	9 549	128.2
7884601 × 先锋 248	114	9 176	108.9	44495 × 7884601	108	9 105	120.8
7884601 × 835337	119	9 567	114.9	早 Mo17 × 7884601	114	8 918	125.3
7884601 × 八苏	116	11 028	131.9	A 12448 × 7884601	108	9 719	115.2
7884601 × 835340	119	11 429	131.0	A 12448 × 琼 323	115	10 259	113.0
7884601 × 232XZ	114	10 536	119.8	A 8835 × 朱选 2 号*	103	9 495	117.2
7884601 × 糯 1	110	9 926	121.2	A 8835 × 东 156*	101	9 219	113.2

注:标有*组合的对照品种为垦单 2 号,其余对照品种为龙单 13。

3 讨 论

利用孤雌生殖诱导技术育种,选择配比诱导剂和正确的诱导方法,是提高诱导频率的关键。根据育种目标选择配制优良的基础材料,是选择效率的关键。增加诱导穗数是田间选择的基础,其方法是选择一个隔离条件达到 1 000 m 以上的地块,将基础材料雄穗去掉并严格控制田间花粉,能得到更多的纯合子粒,取得更好的诱导效果和田间选择效果。

参 考 文 献

- 1 赵世绪编著. 作物生殖生物学. 北京:北京农业大学出版社,1986
- 2 朱至清. 体细胞无性系变异与植物改良. 植物体细胞无性系变异与育种. 江苏科学出版社
- 3 巩秀峰,等. 马铃薯孤雌生殖诱导规律的研究. 中国马铃薯学术论文集. 哈尔滨:黑龙江科学出版社,1996.12
- 4 张希近. 孤雌生殖诱导马铃薯双单倍体的遗传操作技术. 国外农学——杂粮作物,1997(4)

(责任编辑:张 瑛)