

文章编号: 1003-8701(2000)06-0015-03

玉米雄性不育系单交种的选育及其与普通单交种的产量比较分析

倪玉春, 高会林, 王提江

(吉林省通化市农科院玉米所, 吉林 海龙 135007)

摘要: 将一批玉米自交系回交转育成不育系(A)、保持系(B)、恢复系(R)。然后再分别以不育系和保持系做母本, 恢复系做父本配制成相应的不育系单交种和保持系单交种(即普通单交种)。试验表明, 利用玉米雄性不育系, 实行三系配套配制杂交种不仅可以免去人工去雄, 提高种子纯度, 还可以提高杂交种的产量, 一般可以提高 1%~3%。

关键词: 玉米; 不育系; 保持系; 恢复系; 三系; 单交种

中图分类号: S 513.035.1

文献标识码: A

利用杂种优势是提高玉米产量的主要途径, 单交种是当代利用杂种优势的主要方式, 其优点是整齐度高, 优势大, 制种程序简单。但是, 单交种在制种过程中如去雄不及时或不彻底, 会使自交机会增大, 从而降低种子纯度。因此, 国内外一些育种单位已开始选育不育系配制单交种, 并不断地应用于生产上。我国从 1985 年以来研究并推广了大量的不育系杂交种, 如黑玉 97, 赤单 66 和通单 22 等, 这些杂交种不论在制种上, 还是在生产上都取得了很大的经济效益和社会效益。但是, 由于恢复系恢复能力不强和环境不良等原因, 在一些地区也出现过生产中大面积不结实的现象, 给生产造成了巨大损失。

1 材料与方 法

从 1982 年开始, 将一批已稳定的自交系采用回交法转育成三系, 通过配合力、恢复能力的测定, 将配合力高和恢复能力强的恢复系做父本, 与不育系、保持系分别配制成不育系单交种和普通单交种, 以生产上广泛应用的不育系单交种通单 22 和同型的普通单交种做对照种。1998 年在院内试验场种植, 试验地前茬为大豆, 土质为沙质壤土。

田间试验采用裂区设计, 同组合的不育系单交种与普通单交种在主区中相邻种植, 各组合随机排列, 3 次重复, 3 行区, 行长 5 m, 行距 60 cm, 株距 33.3 cm。

田间调查各生育时期、抗性、株高、穗位高, 秋季去两头留中间, 连续收获 30 株, 晒干后室内考查穗长、穗粗和单穗粒重, 并计算产量。

2 结果分析

收稿日期: 1999-05-17. 修回日期: 2000-05-29

作者简介: 倪玉春(1969-), 男, 助理农艺师, 主要从事玉米育种研究。

2.1 不育系和保持系的选育

玉米不育系材料基本上可分三大类群,即 T 群、S 群和 C 群。而 T 群不育基因极不稳定,且不抗大、小斑病,S 群来源于美国,雄穗发达,育性也不太稳定,所以生产上都难以应用。只有 C 群是稳定的不育群且抗大、小斑病,因而,我们重点研究了 C 群不育系。

1982 年我们以 B37A、吉 69A 为非轮回亲本,以普通自交系为轮回亲本,采用直接回交法培育不育系和保持系。在选育过程中,每年选择具有父本优良性状而雄性不育的植株,连续回交,同时父本自交系每年自交,下一年成对种植。一般 4~5 代即可选育出新的不育系和保持系(图 1)。

2.2 恢复系的选育

以强恢复系丹 85-510R、锦黄 795R 为非轮回亲本,转育的自交系为轮回亲本,每年淘汰不育株,选具有轮回亲本优良性状的可育株,回交 4~5 代,然后自交 2 代,淘汰不育株和半育株,保留全育株,这样就育成新的恢复系(图 2)。

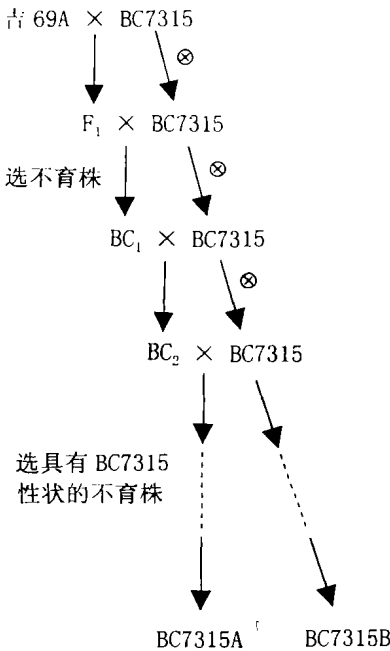


图 1 不育系和保持系的选育

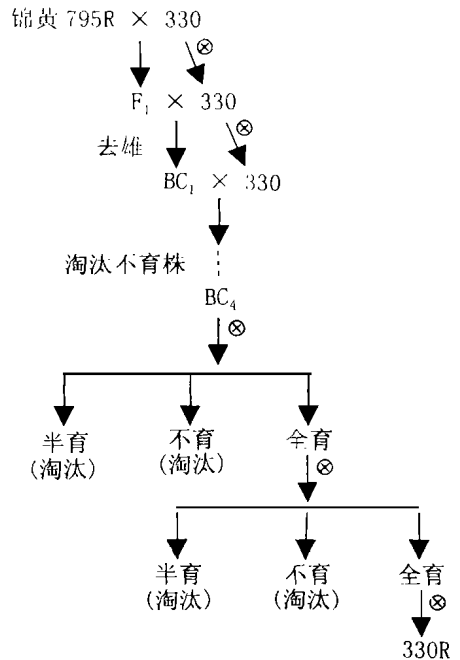


图 2 恢复系的选育

2.3 不育系单交种和普通单交种的产量比较

以不育系和保持系为母本,恢复系为父本,组配成不育系单交种和普通单交种。为了研究他们之间的关系,筛选出优良的组合,我们进行了试验。结果见表 1、表 2、表 3。

试验表明,不育系单交种的产量均比普通单交种产量高,一般高 1%~3%。这主要是由于不育系单交种的种子饱满、纯度高而造成的,但差异不显著。在农艺性状上,株高和穗位高略有差异,但其整齐度基本一致;穗长、单穗粒重略优于普通单交种,整齐度也基本一致;穗粗及整齐度一致,均无差异。这说明不育系单交种比普通单交种产量略高,主要农艺性状及其整齐度也基本保持一致,因此,在生产上应用不育系单交种是可行的。

表1 方差分析

变异来源		DF	SS	MS	F	F _{0.05}
主区	区组	2	0.165 9	0.083 0	5.00*	3.74
	A	7	5.732 8	0.819 0	49.34**	2.77
	Ea	14	0.232 5	0.016 6		
	总变异	23	6.131 2			
副区	B	1	0.144 1	0.144 1	2.05	4.49
	A×B	7	0.021 1	0.003 0	<1	
	Eb	16	1.126 6	0.070 4		
	总变异	47	7.423 0			

表2 单交种的农艺性状及产量比较

组合	名称	株高 (cm)	穗位高 (cm)	穗长 (cm)	单穗粒重 (g)	小区产量			公顷产量 (kg)	A比B 增产(%)
						I	II	III		
BC7315×330R	A	282	93	19.0	186	5.48	5.60	5.65	9 294.4	3.2
CK	B	280	92	18.7	180	5.29	5.34	5.57	9 000.0	
BC7315×R ₁	A	281	98	19.5	187	5.45	5.67	5.71	9 350.0	2.6
	B	280	95	19.3	182	5.41	5.38	5.62	9 116.7	
BC7315×R ₂	A	285	102	21.2	189	5.73	5.46	5.82	9 450.0	3.0
	B	283	100	20.8	184	5.41	5.57	5.54	9 177.8	
通 638-3×R ₃	A	299	124	21.0	170	5.11	5.06	5.16	8 516.7	1.1
	B	292	122	20.7	169	4.92	5.17	5.08	8 427.8	
MA84-93×R ₃	A	294	134	20.2	174	5.06	5.40	5.22	8 711.1	1.4
	B	290	133	19.8	172	5.02	5.32	5.12	8 588.9	
通 638-3×R ₁	A	275	116	19.7	154	4.63	4.51	4.68	7 677.8	2.1
	B	275	119	19.4	150	4.52	4.38	4.63	7 516.7	
MA84-93×R ₂	A	270	118	19.3	168	4.93	5.03	5.17	8 405.6	1.7
	B	273	120	18.9	165	4.76	4.98	5.14	8 266.7	
通 2183×R ₃	A	317	150	21.6	162	4.82	4.87	4.86	8 083.3	1.9
	B	319	150	21.5	159	4.86	4.69	4.73	7 933.3	

注:(1)表中A代表不育系单交种,B代表普通单交种;(2)对照种为BC7315×330R(通单22)。

表3 农艺性状和整齐度的比较

性状	株高		穗位高		穗长		单穗粒重	
	X(cm)	CV(%)	X(cm)	CV(%)	X(cm)	CV(%)	X(g)	CV(%)
不育系单交种	287.90	5.2	116.90	16.5	20.20	4.8	173.80	7.3
普通单交种	286.50	5.1	116.40	17.1	19.90	5.1	170.10	7.0
t 值	1.21		0.67		7.94**		6.09**	

注:df=7,t_{0.01}=3.449,t_{0.05}=2.365。

3 配制不育系单交种应注意的问题

①选配合力高和产量高的杂交组合,实行三系配套。一方面转育不育系和寻找恢复系;另一方面进行配合力测定。

②三系配制单交种,只是免去人工去雄,提高种子纯度的一种手段,而不是提高产量的措施。

③恢复系选育和鉴定要十分严格,要经多次恢复能力的试验才能用于生产,否则可能造成巨大的损失。