

对玉米早代系选育几个性状的探讨

王树春 檀国庆 刘兴二 金明华

(吉林省农科院玉米所)

摘 要

本文利用四个基本材料,探讨了玉米果穗长短、粒行多少、穗位高低、植株绿叶率四对性状的早代系表现。结果表明,选系的 S_0 单株是决定选出优良形态性状的关键。 S_1 、 S_2 变异幅度较大,有利于选拔。从玉米基本群体内的果穗长度、粒行数、穗位高度、绿叶率等可以预见到着成自交系的形态性状。

关键词 玉米 性状 自交系 基础群体

玉米优良自交系选育,除配合力外,普遍重视长果穗、多粒行、穗位较低、抗病性强、叶片寿命较长等形态性状,本文结合自交系选育在早代跟踪探讨有关性状,试图达到有目的地选育自交系,增加预见性、减少盲目性,以提高选育效果。

一、试验经过和结果

(一)长穗与短穗

1986年从吉综 A_{C_3} 、吉综 B_{C_3} 和1989年的 $854 \times E28F_2^{* *}$ 、 $855 \times 5003F_2^{* *}$ 计四个改良群体 S_0 中,分别选长穗(20厘米以上)和短穗(15厘米以下)各20个自交穗。

1987年从其 S_1 每穗行调查10株,四组长穗和短穗分别调查200穗,结果长穗类型与短穗类型的穗长次数分布呈一致的常态曲线(见图1,2,3,4),但两者存在一定差异,即长穗类型的穗长平均稍大于短穗类型。其中吉综A、吉综B长穗与短穗性状间无显著差异,而 $854 \times E28F_2^{* *}$ 、 $855 \times 5003F_2^{* *}$ 两性状间差异较显著。进一步分析看出,这四个群体的长穗类型和短穗类型在其 S_1 穗行中,都能分离出一定数量的长穗材料(见表1),以长穗类型机率较高。

表1 两种穗长类型其 S_1 的长穗数比较

品 种 名	类型	长穗数	长穗率(%)	注
吉综 A_{C_3}	长穗	101	50.5	调查200穗
	短穗	87	43.5	
吉综 B_{C_3}	长穗	124	62.0	调查200穗
	短穗	95	47.5	
吉 $854 \times E28F_2^{* *}$	长穗	61	61.0	调查100穗
	短穗	37	37.0	
吉 $855 \times 5003F_2^{* *}$	长穗	97	97.0	调查100穗
	短穗	83	83.0	

1988年调查了吉综 B_{C_3} S_2 穗行,两种穗长类型家系间,同一家系姊妹行间,同一穗行内,穗长分离较大(见表2)。长穗类型家系间的变异系数有大于短穗类型趋势,而穗行内的变异系数多数为长穗类型大于短穗类型。长穗类型的平均穗长(20.3厘米)也略大于短穗类型(20厘米)。长穗类型出现的长穗机率60.6%,而短穗类型为57.5%。表明 S_0 的长穗和短穗在自交后代均能选出长穗自交系,而应尽量选长穗类型为优。

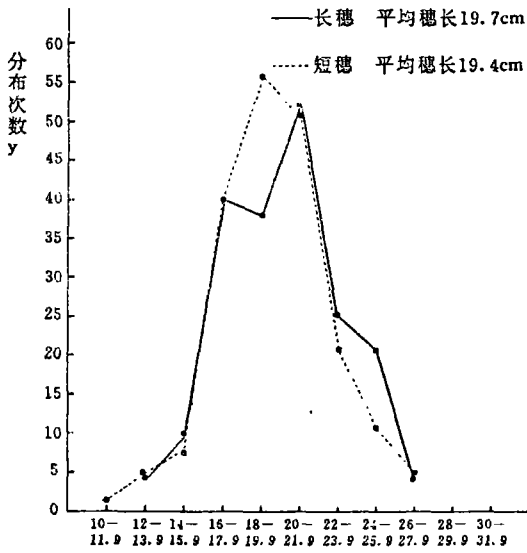


图1 长穗与短穗在S₁的表现 (吉综AC₃) 穗长x

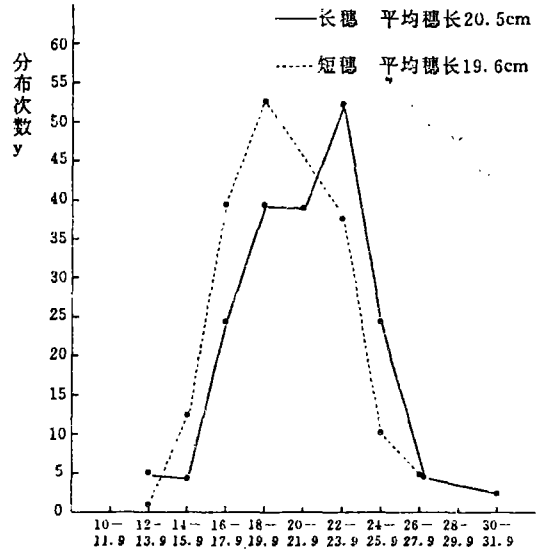


图2 长穗与短穗在S₁的表现 (吉综DC₃) 穗长x

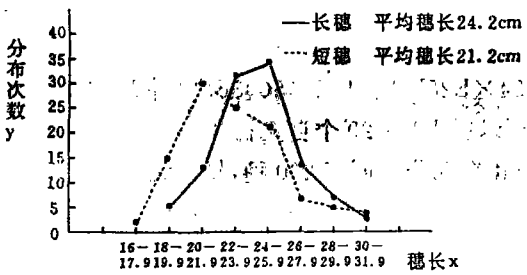


图3 长穗与短穗S₁的比较 (855×5003F₂)

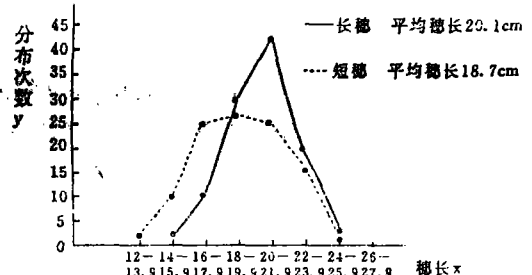


图4 长穗与短穗S₁的比较 (854×E28F₂)

(二)果穗的多行与少行

1986 年秋从吉综 A₃S₀ 植株自交穗中, 选出多行(18~22)的与少行(12)各 20 穗。1987 年从其 S₁ 的每个穗行调查 10 株, 即多行和少行分别调查 200 穗。

结果多行的变异幅度为 12~22, 众数 14~18, 平均 16.2 行; 少行变异幅度为 8~18 行, 众数 12~14, 平均 13.1 行(见图 5)。

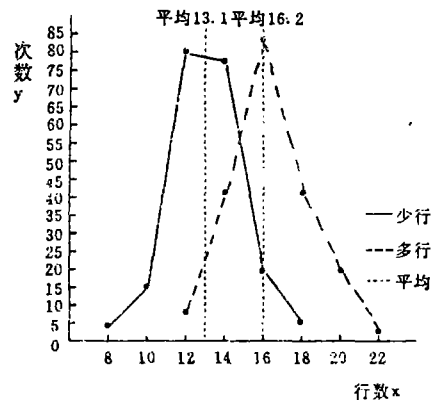


图5 少行、多行在S₁的比较 (吉综AC₃)

表 2

长短穗长类型在 S₂ 穗长的比较

单位:cm

	长 穗 类 型										穗行内 \bar{x}	家 系 \bar{x}	变 异 系 数		
													穗行内	向家系间	家系间
B _{CS} 82-1	19	22	25	17	18	23	18	13	19	29	20.3	} 20.6	22.4	} 2.66	} 8.67
B _{CS} 82-2	25	24	16	27	25	23	19	13	16	24	21.2		22.7		
B _{CS} 82-3	21	25	21	23	20	22	18	24	21	14	20.9		15.0		
B _{CS} 82-4	22	20	15	18	22	26	19	20	17	21	20.0		15.3		
B _{CS} 93-1	25	21	22	25	22	25	22	22	26	23	23.3	} 22.7	7.6	} 3.97	
B _{CS} 93-2	28	21	30	15	20	26	26	22	21	24	23.3		18.9		
B _{CS} 93-3	25	19	26	13	18	22	25	26	23	17	21.4		20.8		
E _{CS} 93-4	20	24	20	25	28	21	22	24	21	24	22.9		11.2		
B _{CS} 127-1	13	22	20	19	18	24	27	25	18	22	20.8	} 19.2	19.6	} 6.86	
B _{CS} 127-2	17	20	20	13	20	18	16	18	13	16	17.6		12.6		
D _{CS} 127-3	21	14	24	18	18	21	21	10	23	24	19.4		23.3		
E _{CS} 127-4	14	15	18	22	17	18	20	24	24	18	19.0		18.2		
B _{CS} 131-1	21	18	16	18	19	21	14	13	16	20	17.6	} 18.8	15.9	} 10.8	
B _{CS} 131-2	13	15	16	17	16	21	13	23	17	18	16.9		16.8		
B _{CS} 131-3	18	17	25	18	19	23	16	14	20	21	19.1		17.2		
B _{CS} 131-4	24	23	21	24	22	16	21	21	22	21	21.5		19.6		

长穗类型总平均穗长 20.33cm

短 穗 类 型

B _{CS} 199-1	20	23	24	23	22	22	18	22	22	24	21.7	} 20.9	7.8	} 7.0	} 6.36
B _{CS} 199-2	20	23	21	21	17	25	21	21	24	23	21.6		10.5		
B _{CS} 199-3	22	26	21	22	16	23	23	22	22	19	21.6		12.2		
B _{CS} 199-4	19	18	18	17	22	18	19	18	17	21	18.7		8.8		
B _{CS} 999-1	22	17	23	20	15	17	21	14	22	19	19.0	} 19.1	16.5	} 8.6	
B _{CS} 999-2	14	19	14	17	18	21	18	19	16	19	17.5		13.0		
B _{CS} 999-3	26	21	24	17	21	18	20	21	22	19	20.9		12.8		
B _{CS} 999-4	16	22	22	21	18	21	18	15	17	20	19.0		13.4		

短穗类型总平均穗长 20.00cm

从图 5 看出:

1. 多行类型的行数有大于少粒行的趋势;
2. 多行类型的多行性状机率较高(达 33%);
3. 少行的变幅较大,但出现多行极端性状机率极低(1.5%),从这类材料选育多行性状有一定难度。据此认为 S₀ 单株是决定选择多行性状的关键。

1988 年在 S₂ 穗行中,对两种行数性状材料各 8 份,每穗行调查 10 穗,结果也获得与 S₁ 相似的遗传趋势(见图 6,表 3),即多行类型的行数平均大于少行类型趋势,并且多行类型的多行机率也多于少行类型,而少行类型几乎很难分离出多行的材料。

(三)高穗位与低穗位

1986 年从吉综 B_{CS}S₀ 自交穗植株中,选高穗位(145 厘米以上)、低穗位(110 厘米以下)各 20 穗。1987 年从其 S₁ 每穗行调查 10 株,即从高穗位和低穗位穗行各调查 200 株。结果高穗位类型变异幅度为 100~173,众数 120~149,平均穗位 136.5 厘米;低穗位变幅为 50~130,众数 80~109,平均 97.6 厘米(见图 7)。表明高穗位材料的 S₁ 穗位仍然有高于低穗位类型趋势;高穗位类型分离出的低穗位机率太低(2.5%),从其选育低穗位自交系,需多种植株数。

表3 少行与多行类型在 S₂ 的行数比较

行 数	少 行										穗 行 \bar{x}	家 系 \bar{x}	变 异 系 数			
													穗行内	同家系 穗行间	家系间	
Ac ₃ 6-1	14	12	14	12	12	14	12	12	12	12	12.6	} 12.3	7.7	} 3.87	} 7.9	
Ac ₃ 6-2	14	12	12	12	12	12	12	10	10	14	12.0		11.1			
Ac ₃ 6-3	12	12	12	12	14	12	14	12	14	14	12.8		8.1			
Ac ₃ 6-4	12	12	12	12	12	12	10	10	12	14	11.8		9.6			
Ac ₃ 9-1	10	10	10	10	10	10	10	8	8	12	9.8	} 11.0	11.6	} 7.80		} 7.9
Ac ₃ 9-2	8	10	12	12	10	10	10	14	12	10	10.8		15.6			
Ac ₃ 9-3	10	14	10	12	12	12	12	12	8	14	11.6		15.8			
Ac ₃ 9-4	12	10	16	12	8	12	10	12	12	12	11.6		17.8			
多 行																
Ac ₃ 27-1	14	12	14	12	14	12	14	16	12	14	13.4	} 13.5	10.1	} 2.25	} 12.8	
Ac ₃ 27-2	14	16	14	16	14	16	12	18	10	16	14.6		15.9			
Ac ₃ 27-3	12	18	14	16	14	14	16	16	14	14	14.8		11.4			
Ac ₃ 27-4	10	10	10	12	14	12	10	12	10	12	11.2		12.5			
Ac ₃ 34-1	18	16	14	16	14	18	16	14	18	20	16.4	} 16.5	12.6	} 5.10		} 12.8
Ac ₃ 34-2	20	18	16	20	20	16	16	16	16	18	17.6		10.4			
Ac ₃ 34-3	14	20	18	18	14	12	14	14	18	20	16.2		17.4			
Ac ₃ 34-4	16	14	12	16	16	18	16	18	14	16	15.6		11.8			

表4 高低穗位类型在 S₂ 穗位比较

单位:cm

	高 穗 位										穗 位 \bar{x}	家 系 \bar{x}	变 异 系 数			
													穗行内	同家系 穗行间	家系间	
Bc ₃ 10-1	103	133	96	104	131	104	112	114	108	112	111.7	} 107.3	10.7	} 4.65	} 34.33	
Bc ₃ 10-2	105	107	114	100	103	104	111	124	111	107	108.6		6.3			
Bc ₃ 10-3	95	83	111	76	122	107	100	100	112	95	100.1		13.8			
Bc ₃ 10-4	104	103	111	101	116	105	98	122	112	114	108.6		7.0			
Bc ₃ 16-1	69	74	96	84	92	73	83	79	101	98	84.9	} 75.8	13.4	} 8.16		} 34.33
Bc ₃ 16-2	57	78	66	68	76	56	76	65	75	100	71.7		17.7			
Bc ₃ 16-3	65	67	98	75	92	60	80	77	60	74	74.8		17.0			
Bc ₃ 16-4	83	65	55	74	78	82	78	58	65	82	72.0		14.5			
低 穗 位																
Bc ₃ 23-1	56	66	80	91	66	60	59	23	65	62	62.8	} 73.6	27.9	} 11.82	} 12.15	
Bc ₃ 23-2	89	63	67	74	75	60	64	63	76	74	70.5		12.5			
Bc ₃ 23-3	72	99	102	55	92	83	68	85	65	70	79.1		19.6			
Bc ₃ 23-4	74	81	80	82	70	94	95	88	88	68	82.0		11.5			
Bc ₃ 31-1	48	77	50	28	46	49	76	51	30	50	50.5	} 62.0	16.0	} 17.38		} 12.15
Bc ₃ 31-1	65	45	34	42	47	67	66	73	58	66	56.3		13.2			
Bc ₃ 31-1	60	74	80	63	76	72	52	49	72	63	66.1		15.7			
Bc ₃ 31-4	70	90	75	64	38	84	76	80	68	104	74.9		23.3			

1988年其 S₂ 穗行,由于自交世代的增加穗位普遍下降,但从平均数看,高穗位类型的穗位仍然有高于低穗位类型趋势(见图8)。并且家系间的高穗位类型的分离明显大于低穗位类型。而同一家系姊妹行间的分离则是低穗位类型一般大于高穗位类型(见表4)。表明在低穗位类型中容易获得低穗位性状,而在高穗位中,则应注意选择。

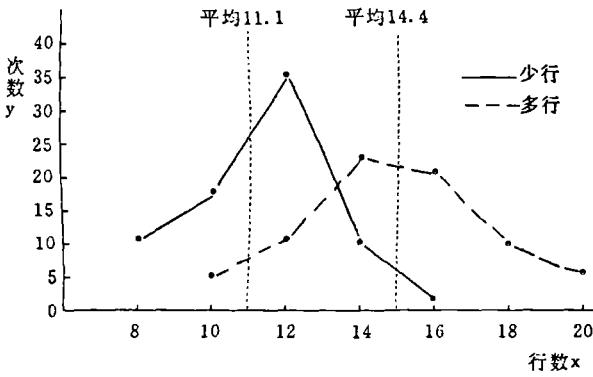


图6 少粒行、多粒行在S₂的比较 (吉综A₃)

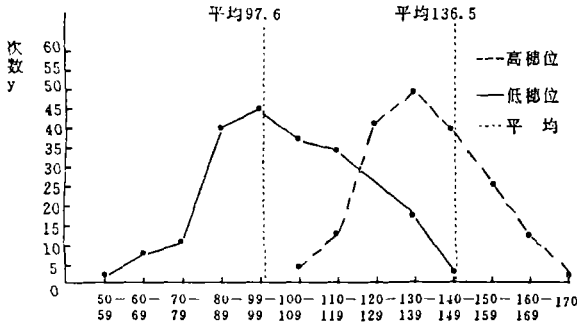


图7 高低穗位在S₁的比较 (吉综BC₃)

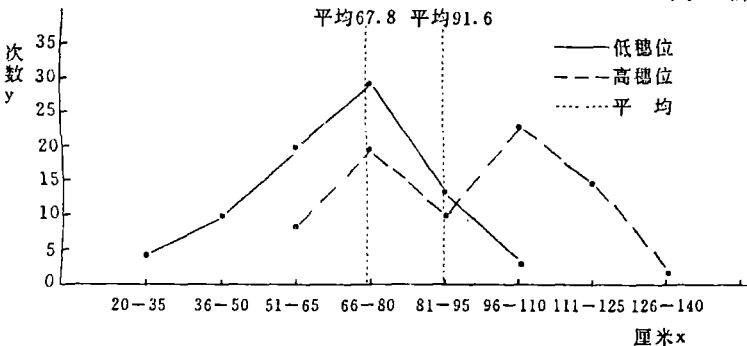


图8 高低穗位在S₂的比较 (吉综BC₃)

(四)活秆与枯株

1986年玉米腊熟末期从吉综 B₃C₃S₀ 自交株中,取活秆与枯株各 10 穗。

1987年玉米腊熟期从其 S₁ 每穗行 取样 10 株,活秆和枯株穗行分别调查 100 株,逐棵调查绿叶数和总叶片数,统计每株的绿叶率%(绿叶数/总叶片数×100%),结果活秆类型绿叶率众数为 41%~70%,平均 46.4%;枯株类型的绿叶率仅达 15.6%,其枯叶率则达 63%(见图 9),经过选择淘汰,1988 年的 S₂, 活秆与枯株两类型各 3 个穗行,分别调查 30 株,绿叶率分离均很大,但仍以活秆类型绿叶率为高(见图 10)。表明 S₀ 选株的极其重要性,S₀ 只能选叶片功能期较长的。枯株后代选系效果不良。

二、小结与讨论

(一)同一群体来源的 S₀ 植株,长穗类

型与短穗类型在 S₁、S₂ 的果穗长度表现为,长穗类型平均大于短穗类型,长穗类型分离出长穗性状的机率较高,而短穗类型的自交后代分离出的长穗机率较低,但短穗类型也能选出长穗自交系。

穗行数在 S₁、S₂ 均

有分离,多行类型的多行性状机率较高,而 S₀ 行数较少的单株,后代难于选出多行的自交系。

关于穗位高度,实践表明高穗位易倒伏,穗位太低配合力受阻,最好选穗位适中或稍低类型。穗位在自交早代变幅较大,但高穗位类型的 S₁ 分离出的低穗位机率太低(2.5%),从中选育低穗位自交系,需多种植株数。S₂ 穗行由于自交代数增加穗位普遍下降,但从平均数看,高穗位类型的穗位仍然有高于低类型趋势。从低穗位类型容易获得低穗位性状材料,而高穗位类型要获低穗位性状,则应注意选择。

活秆的 S₀ 植株,在 S₁、S₂ 叶片寿命较长,绿叶率仍然较高,而 S₀ 枯株选系效果不良。

上述四对形态性状,表明 S₀ 单株的选择起决定性作用。早代性状分离较大,应加大选择压力,以提高选系准确性。

(二)通过对基本材料 S₀ 果穗长短,行多少,穗位高低,活秆与枯株的探讨,表明从一个

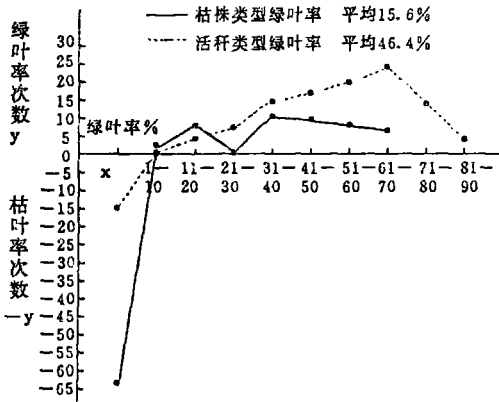


图9 活秆与枯株两类型绿叶率%在 S_1 的比较 (吉综BC₃)

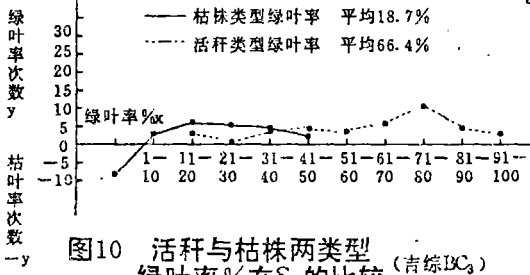


图10 活秆与枯株两类型绿叶率%在 S_2 的比较 (吉综BC₃)

基本群体的形态性状可以概略的预见到育成自交系的有关特征,因此,用作选系的基本材料务必要经过鉴定选择,方可达到减少盲目性,提高选系效果目的。如果基本材料某些优良性状比率低,最好不要急于用作选系,或适当增加种植株数。

(三)提高选系效果,除对基本素材的穗长、行数、穗位高度、抗叶病能力、叶向、穗秃尖度等形态性状有个正确评估选择外,与群体的组合方式、选系规模、方法、主攻方向等均有关。现阶段,选系的基本材料不外广基群体(综合种)、窄基础群体和杂交种三种就其组合方式讲。经过多年改良培育的综合种是选系的优良素材,美国依阿华坚秆综合种(B_{2SS})育成50多年来,育种家们通过对B_{2SS}进行轮回选择产生了许多衍生群体,并从原始的B_{2SS}及其衍生群体中选育出了一大批优良自交系⁽¹⁾,如B₁₄、B₃₇、B₇₃、B₇₈和N₂₈等,并组配出一系列高产杂交种,在玉米生产上发挥了显著的增产作用。

60年代河南省新乡农科所育成的新单1号杂交种⁽²⁾,种植面积较大,增产效果显著,其亲本“517”自交系选自混选1号综合种。我院从吉综B育出的吉833自交系,配制的368^A×717^B杂交组合⁽³⁾,公顷产量达12119公斤,比对照种吉单101增产13.6%,比黄莫增产19.4%。表明优良的综合种都可获得良好选系效果。但是对于培育年限较短、优良基因与不良基因的连锁还没有充分打破的综合种,不宜急于用作选系。综合种改良的周期历时较长,不是短期能见效的方案,所以不可作为唯一的选系素材。

目前应以窄基础群体为主,组配的群体应本着血缘关系分明,同类型,同性状的互补,早晚杂交临界期组配等原则。

利用单交种直接分离选系,具有明显倾亲现象,对于外引杂交种,为了尽快获得其亲本的某个或某些性状,适当增加自交穗数及其鉴定德行,并注意株穗变异性的选择或早世代酌情回交1~2次,以加强某一方面或某些性状的成分,并定向选择,效果较好。

玉米自交选系也应伴随着人工诱变,病害接种,多环境鉴定,早代测验,大量穗行筛选等一系列方法和措施,方可达到事半功倍效果。

参 考 文 献

(1)董亚琳:拓宽玉米遗传基础加强新品系选育,《吉林省作物学会第二届作物育种学术讨论会论文摘要汇编》,1991年12月。
 (2)山东省农科院主编:《全国玉米杂种优势利用研究协作会议资料选编》,1973年,P112。
 (3)王树春等:玉米自交系种质资源按配合力分群组群及其选育效果,《吉林农业科学》,1987年,第4期。

看,随剂量增高除草效果增强。

从表2可知50%大惠利防除黄瓜田杂草效果在60%~77%。

表3 50%大惠利 W.P 防除架豆角田杂草效果
(单位:株/3m²)

试验处理 (g/9cm ²)	藜	苋 菜	苍 耳	吊 灯 花	马 齿 苋	苋 草	苘 麻	总 杂 草 数	防 除 效 果 (%)
CK	12	7	1	2	7	10	0	39	0
2.02g	1	0	0	1	1	0	1	4	89
1.61g	0	0	0	2	2	0	2	6	85
1.34g	0	0	0	2	4	0	0	6	85

从表3可知,防除架豆角田间杂草效果好于黄瓜,柿子,效果达85%~89%。

小 结

(一)50%大惠利 W.P 防除黄瓜、柿子和架豆角田间杂草均有较好的除草效果,达80%左右,对不同杂草防效有差异,单子叶杂草效果优于双子叶杂草效果。

(二)打药后覆盖薄膜效果更好。

(三)剂量增高防效提高,以2.02克/9厘米²最为理想,药效期达54天。

(四)春季天气干旱除草效果受到很大影响,如果与水浇配套防除效果更好,深受菜农欢迎。

(上接第18页)

STUDIES ON SOME CHARACTERS OF MAIZE IN DEVELOPMENT OF INBRED LINES

Wang Shuchun Tan Guoqing Liu Xinger Jin Minghua
(Maize Research Institute, Jilin Academy of Agri. Sci.)

ABSTRACT

Four essential materials of maize were used to study performances of early progenies in four characters, ear length, number of kernal rows, ear height and rate of green leaves. The results were given as follows, S₀ individual plant was critical for developing new inbred line with good traits. Large variations in S₁ and S₂ generations were useful for selection.

Morphological characters of inbred line to be developed can be forecasted by characters of ear length, number of kernal rows, ear height and rate of green leaves in the basic population.

key words: Maize, Character, Inbred line, Basic population.