

玉米自交系若干性状遗传改良趋势的初步研究

张泽民

牛云生 李绍辉

(洛阳农业高等专科学校, 洛阳 471003)(洛阳市农技站)(洛宁县种子公司)

摘要 选择不同年代育成的 11 个骨干自交系为代表, 对株型和产量组成 2 类共 9 个性状进行了遗传改良趋势的研究。结果表明: 影响玉米耐肥、抗倒伏性的穗位/株高性状以及决定玉米耐密植性的叶向值等性状的改良效果最显著, 改良趋势最明显。而穗部性状的改良趋势只有穗粗比较明显。本文还对 2 类性状不同改良效果的原因进行了讨论。

关键词 玉米 自交系 遗传改良

自交系是玉米杂种优势利用的基本材料。自 60 年代我国利用自交系间杂交种以来, 随着玉米生产对自交系和杂交种性状要求的不断提高, 亲本自交系的性状相应地得到了逐步的改良。然而, 有关不同年代育成和利用的自交系的改良效果和趋势却很少有系统的研究报道。本文在有关学者对我国玉米自交系利用状况的研究基础上, 筛选出 11 个代表性骨干系。通过在相同条件下的种植测定, 旨在探索我国玉米自交系株型及产量组成等性状的改良趋势, 为玉米自交系的进一步改良提供依据。

1 材料和方法

本研究的供试自交系共 11 个, 均为 60 年代以来生产上大面积应用的杂交种的骨干系。其中 60 年代选育的有: 矮金 525(1961)、混 517(1963)、旅 28(1964)、二南 24(1967)、自 330(1967)、获白(1968)、塘四平头(1969); 70 年代选育和引入的有: 黄早 4(1974)、Mo17(1974); 80 年代选育的有 8112(1984)、478(1988)。所有自交系收集到位后, 均经过 2 年保纯、鉴定, 性状整齐一致。

试验于 1994 年在本校试验地进行。春播(5 月 4 日)。每材料 3 行, 行长 5 m, 行距 66 cm, 株距 26 cm。出苗后每个材料在中行

定 5 株观察、记载。所有观察株均自然授粉结实。各自交系散粉后于田间调查株高、穗位高和叶角, 计算穗位/株高比值, 根据 Peper 等提出的公式计算叶向值。于各自交系子粒乳腺消失期分别收获, 自然风干。室内测定穗长、穗粗、穗行数、行粒数和百粒重。对各性状进行差异性分析以及同育种年代的简单相关分析。

2 结果与分析

2.1 玉米自交系主要性状的遗传差异

自交系 9 个主要性状的方差分析表明, 各性状均达到极显著差异水平(表 1)。这说明, 在我国近 30 年的玉米自交系遗传改良中, 对株型及穗部性状的改良和利用, 存在着时期或材料间的差异性。

对 9 个性状进行 LSR 测验(表 2), 从中可以看出不同年代育成的玉米自交系在各性状上的差异可分为两种类型。其中, 以株高为代表的一类性状不因年代的不同而表现差异。例如, 同是 60 年代育成的自 330 和旅 28 在 11 个自交系中一个最高, 另一个却最矮; 60 年代的获白和 80 年代的 8112, 株高却没

有多大差异。这说明,我国玉米育种工作者在对株高这一性状的改良中,除注意到对倒伏的抗性外,还考虑到自交系自身的生产能力,类似于株高表现特征的性状还有穗长、行粒数等。另一类性状包括叶向值、穗位高、穗位/株高以及穗粗等,它们的共同特点是新育成的自交系同早期自交系间存在着极显著的差异。

表 1 不同年代玉米自交系主要性状的方差分析

变异来源	自由度	株高(cm)	穗位(cm)	穗位/株高	叶向值	穗长(cm)	穗粗(cm)	穗行数(行)	行粒数(粒)	百粒重(g)
处理间	10	4 207.36	1 397.59	0.018 4	501.128	30.086	4.455	22.193	83.681	31.687
误差	44	134.85	100.82	0.0035	31.83	1.16	0.265	0.945	7.814	7.117
F		31.20**	13.86**	5.26**	15.74**	25.94**	16.81**	23.48**	10.71**	4.45**

表 2 不同育种年代玉米自交系主要性状间的 LSR 测验(0.01)

株高		穗位		穗位/株高		叶向值		穗长	
自交系	差异性	自交系	差异性	自交系	差异性	自交系	差异性	自交系	差异性
自 300	A	自 330	A	塘四平头	A	478	A	自 330	A
二南 24	B	塘四平头	A	旅 28	AB	8112	A	二南 24	B
塘四平头	BC	二南 24	AB	黄早 4	AB	黄早 4	A	MO17	BC
8112	BC	黄早 4	ABC	二南 24	AB	525	B	8112	BC
获白	BC	获白	ABCD	获白	AB	塘四平头	BC	525	CD
混 517	BCD	混 517	BCDE	525	AB	MO17	BC	获白	CD
黄早 4	BCD	8112	CDE	混 517	AB	混 517	BCD	黄早 4	DE
MO17	CDE	525	DEF	自 330	B	二南 24	BCD	478	DEF
478	DE	旅 28	EF	478	C	旅 28	CDE	混 517	EFG
525	E	478	F	8112	C	获白	DE	塘四平头	FG
旅 28	F	MO17	C	MO17	C	自 330	E	旅 28	G

穗粗		穗行数		行粒数		百粒重	
自交系	差异性	自交系	差异性	自交系	差异性	自交系	差异性
478	A	黄早 4	A	二南 24	A	478	A
黄早 4	A	旅 28	AB	8112	AB	525	A
525	B	自 330	AB	525	ABC	获白	A
获白	B	478	BC	获白	ABC	MO17	A
自 330	B	517	BC	黄早 4	BC	旅 28	AB
二南 24	BC	二南 24	C	自 330	BCD	塘四平头	AB
8112	BC	8112	CDE	塘四平头	CD	在自 330	AB
混 517	BC	525	DE	478	CD	二南 24	AB
旅 28	BC	获白	DE	混 517	CDE	黄早 4	AB
MO17	CD	MO17	E	MO17	DE	8112	AB
塘四平头	E	塘四平头	E	旅 28	B	混 517	B

2.2 玉米自交系各性状的遗传改良效应

表3列出了60~80年代育成自交系的株型及产量组成性状的平均值及变化(增加或减少)百分率。可以看出,70年代玉米自交系的叶向值比60年代增加11.49,80年代比70年代又增加15.02。这说明80年代对自交系叶向值的改良强度要高于70年代。虽然80年代穗位高的改良强度弱于70年代(分别为-12.22和-13.55),但80年代穗位

/株高比值的改良强度却强于70年代(分别为-0.073和-0.053)。这是因为从玉米生物学特性考虑,在保证一定株高的前提下,通过降低植株重心(穗位/株高),既能增强抗倒伏能力,又可提高自交系自身及组配杂交种的生产能力,这体现了现代玉米育种的一个重要策略。80年代穗粗和穗行数分别比60年代增长0.84 cm和1.98行,其增加百分率(7.09%、8.04%)均较低。

表3 不同育种年代玉米自交系主要性状的表现及比较

年 代	差 异	株高 (cm)	穗位 (cm)	穗位/ 株高	叶向值	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	百粒重 (g)
60年代	平均值	185.45	76.55	0.413	22.95	14.81	11.83	12.63	24.36	20.99
70年代	平均值	177.13	63.00	0.360	34.44	15.71	12.38	13.00	23.20	22.28
80年代	平均值	177.83	50.78	0.285	49.46	15.31	12.69	12.80	26.60	22.23
(70年代)-(60年代)	差值	-8.32	-13.55	-0.053	11.49	0.90	0.55	0.37	-1.16	1.29
	%	-4.49	-17.70	-12.83	50.00	6.08	4.64	2.93	-4.76	6.15
(80年代)-(70年代)	差值	0.70	-12.22	-0.075	15.02	-0.40	0.31	-0.20	3.40	0.05
	%	0.40	-19.40	-20.83	43.61	-2.55	2.50	-1.54	14.66	0.22
(80年代)-(60年代)	差值	-7.62	-25.77	-0.128	26.51	0.50	0.86	0.17	2.24	1.34
	%	-4.11	-33.66	-30.99	115.51	3.38	7.27	1.35	9.20	6.38

2.3 玉米自交系各性状同育种年代的关系
对所研究的11个玉米自交系的9个主

要性状同其相对应的育成年份进行了简单相关分析(表4)。

表4 玉米自交系主要性状与育种年代的相关系数

性状	株高 (cm)	穗位 (cm)	穗位/株高	叶向值	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	百粒重 (g)
r	0.026	-0.459	-0.684	0.770	0.096	0.354	0.066	0.083	0.228
t	0.078	-1.551	-2.813*	3.626**	0.289	1.136	0.198	0.250	0.703

结果表明,叶向值的增加同育成年代的递进呈极显著相关。穗位/株高比值同育成年份的相关系数也达显著相关水平。其余7个性状均未达显著水平。穗部性状中,只有穗粗同育成年份的相关系数较大($r=0.354$),但未达显著水平。这说明,我国玉米自交系性状的遗传改良趋势主要是耐密植和

抗倒伏能力的增强以及果穗粗度的一定程度的增加。

3 小结与讨论

3.1 我国不同时期育成(引进)的玉米自交系的9个主要性状均存在着极显著的差异。对这种差异性的具体分析表明:叶向值、穗位

/株高等性状具有较明显的年代特征,而株高、穗长、行粒数等性状的年代特征则不明显。

3.2 各性状的遗传改良效应因性状而异。株型性状的改良效应高于产量组成性状,其中以叶向值、穗位/株高以及穗位高的改良效应值最高,并且80年代的改良强度高于70年代。说明在我国玉米自交系育种中对玉米群体适应能力的重视。值得注意的是,虽然穗位高和穗位/株高都反映的是自交系的穗位性状,但在同年代的相关分析中穗位/株高达显著水平,而穗位高则未达显著水平。这启发我们采用穗位/株高这一新指标更能反映现代玉米育种的株型性状改良趋势,即在不降低自交系产量潜力的前提下提高其抗倒伏能力。这同作者对玉米杂交种的研究结果是吻合的。

3.3 自交系产量组成性状改良效果不显著,改良趋势不明显的研究结果,同作者对不同年代杂交种的研究结果有较大差异。其原因主要是自交系自身的产量表现与其组配成

的杂交种的产量表现并非简单的相关关系,而是通过双亲的异质结合表现出来。虽然,近年来一直提倡自交系的高自身产量和高配合力的“双高”育种目标,但育种者最为关心的是自交系的高配合力及其杂交组合的高优势,而对自交系的自身产量则置于较次要的地位。作者认为,进一步培育自身产量高和配合力高的亲本自交系,仍是我国玉米育种的重要目标之一。

参 考 文 献

- 1 李竞雄、石德权.我国玉米育种的进展与成就.玉米育种研究进展.科学出版社.1992.8-14
- 2 吴子恺.在两种环境条件下玉米八个农艺性状的研究.作物学报.1988,Vol.14 No.1 39-45
- 3 张泽民、任和平.玉米穗粒性状配合力及其与环境互作研究.河南农业大学学报.1990,13(2):7-11
- 4 Hallauer, A. R. & Miranda, J. B., 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa state University Press/Ames, 159 ~ 265