

文章编号:1003-8701(2012)06-0004-03

玉米杂交种吉单 261 产量相关性状的遗传分析

代秀云¹, 吴海滨², 焦仁海¹, 徐艳荣¹,
孙发明¹, 候宗运¹, 刘兴二^{1*}, 仲 义¹

(1. 吉林省农业科学院玉米所, 吉林 公主岭 136100; 2. 桦甸市农业科学研究所, 吉林 桦甸 132400)

摘要: 吉单 261 是吉林省农科院玉米所选育的优良玉米杂交种, 2007~2009 年被推荐为吉林省玉米主推品种, 2006~2008 年被确定为国家玉米杂交种东北早熟组预备试验和区域试验的对照品种, 2006~2012 年吉林省玉米杂交种试验稀植型中熟组对照品种, 对其产量相关性状的遗传力、杂种优势等进行分析, 探讨优良玉米杂交种产量优势产生原因, 为玉米自交系选育和强优势组合选配提供依据。

关键词: 玉米; 杂交种; 吉单 261; 产量相关性状

中图分类号: S513

文献标识码: A

Genetic Analysis of Yield Related Traits of Maize Hybrid 'Jidan 261'

DAI Xiu-yun¹, WU Hai-bin², JIAO Ren-hai¹, XU Yan-rong¹,
SUN Fa-ming¹, HOU Zong-yun¹, LIU Xing-er¹, ZHONG Yi¹

(1. Maize Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100;

2. Agricultural Research Institute of Huadian City, Jilin Province, Huadian 132400, China)

Abstract: 'Jidan 261' is an elite maize hybrid selected by Maize Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences. It has been recommended as the mainly planting hybrid in Jilin Province since 2007. From 2006 to 2008, 'Jidan 261' has been chosen as a check variety of the pre-registration and registration test in the Northeast mid-mature group, National corn hybrid registration test. And it also be selected as the check hybrid in the mid-mature group of Jilin province corn hybrid registration test from 2006 to 2012. In this study, we discovered some underlying factors generating elite corn hybrids by analyzing yield character related heritability, heterosis and so on. This will provide efficient theoretical basis for maize inbred line selection and stronger hybrids combination.

Keywords: Maize; Hybrid; Jidan 261; Yield related characters

玉米产量性状均属于数量性状, 遗传基础十分复杂, 探寻这些性状的遗传规律和杂种优势形成的遗传机理一直是科学家们研究的热点, 产量性状以及其他重要农艺性状的杂种优势, 已经在实践中得到十分广泛的利用, 产生了不可估量的经济效益和社会效益。

1 材料与方法

收稿日期: 2012-07-04

作者简介: 代秀云(1968-), 女, 研究员, 硕士, 主要从事玉米遗传育种研究。

通讯作者: 刘兴二, 男, 研究员, E-mail: ymliuxue@163.com

1.1 供试材料及方法

以强优势玉米杂交组合吉单 261 六世代为材料, 2008 年 4 月 23 日将 6 个世代(P_1 、 P_2 、 F_1 、 F_2 、 B_1 、 B_2) 在吉林省农科院玉米所试验地种植。小区均为 20 行区, 行长 10 m, 行距 0.65 m, 株距 0.30 m, 田间常规管理。

1.2 调查项目及统计方法

调查统计项目是穗重、穗粒重、穗长、穗粗、轴粗、行数、行粒数、百粒重、秃尖长和出子率, 计算出各个性状在各小区试验的平均值。以性状的小区平均值参与统计运算, 参照郭平仲(1993)的模型计算性状的遗传力, 以及各世代的杂种优势。

2 结果与分析

2.1 产量性状表现

2.1.1 双亲(P₁、P₂)产量性状表现

自交系 W9706 总体表现为果穗长、轴细、行粒数多、出子率高。自交系吉 853 的 10 个产量性状总体表现为行数多、果穗粗。吉单 261 双亲在 10 个产量性状上优缺点互补,为组配强优势杂交组合提供遗传物质基础。

比较优良玉米单交种吉单 261 双亲 10 个产

量性状变异系数(表 1)。其中,W9706 最低的是出子率,其次为穗粗、穗长、穗行数、轴粗、行粒数、百粒重、穗粒重、穗重,最大的是秃尖长。吉 853 最低的是穗粗,其次为出子率、轴粗、百粒重、穗行数、穗长、行粒数、穗粒重、穗重,最高为秃尖长。双亲变异系数最大的均为秃尖长,说明影响双亲产量的主要因素是秃尖长度。双亲其余产量性状变异系数虽排列次序不一样,但数值都比较小,证明双亲产量表现比较稳定,对环境条件不敏感。

表 1 产量性状统计参数

世代	统计参数	穗重(g)	穗长(cm)	穗粗(cm)	穗行数	行粒数	秃尖长(cm)	轴粗(cm)	穗粒重(g)	百粒重(g)	出子率(%)
P ₁	平均数	104.19	16.55	3.15	10.6	29.4	0.23	1.53	93.86	30.82	89.48
	变化幅度	80-200	11.5-20	2.7-3.9	8-12	20-42	0-1.5	1-2	46-176	20-39.2	73.68-92.57
	变异系数	0.2129	0.0883	0.0716	0.0917	0.1151	1.1793	0.1132	0.1946	0.1355	0.0286
P ₂	平均数	109.38	13.49	4.30	14.6	22.2	1.51	2.66	89.76	31.77	82.21
	变化幅度	58-154	9.5-17	3.9-4.8	12-18	17-29	0-4.5	2.2-3.1	44-130	25.6	37.8
	变异系数	0.1997	0.1275	0.0487	0.0893	0.1430	0.7838	0.0699	0.1977	0.0866	0.0491
F ₁	平均数	268.30	21.09	5.09	14.1	41.1	0.50	2.95	233.27	40.48	86.99
	变化幅度	178-364	17.5-24	3.5-5.7	12-18	32-51	0-2	2.3-3.5	170-302	31-51.2	82.97-90.83
	变异系数	0.1486	0.0697	0.0632	0.0977	0.0960	0.9954	0.0645	0.1467	0.0968	0.0192

2.1.2 F₁ 产量性状表现

从表 1 可以看出吉单 261 的 10 个产量性状表现特点为:F₁ 变异系数从小到大顺序依次为:出子率<穗粗<轴粗<穗长<行粒数<百粒重<穗行数<穗粒重<穗重<秃尖长。构成 F₁ 群体的个体间,10 个产量性状变异系数除秃尖长度外,均比较小,说明该品种具有稳产的特点,但结实率是使产量波动的主要原因。

2.2 产量性状的遗传力分析

2.2.1 产量性状的广义遗传力

广义遗传力的计算结果表明:10 个数量性状的广义遗传力最高的是穗行数,其次为轴粗、穗粗、出子率、穗重、穗长、穗粒重、行粒数、百粒重,最低为秃尖长。这与他人研究结果不尽相同。

2.2.2 产量性状的狭义遗传力

表 2 产量性状遗传力分析

性状	遗传力	
	广义遗传力	狭义遗传力
穗重	67.51	43.25
穗长	66.13	45.68
穗粗	76.82	58.19
穗行数	88.37	77.47
行粒数	58.44	30.24
秃尖长	50.06	23.45
轴粗	79.27	48.83
百粒重	53.22	35.12
出子率	73.41	60.86
穗粒重	61.97	54.05

狭义遗传力的计算结果表明:10 个数量性状的狭义遗传力最高的是穗行数,其次为出子率、穗粗、穗粒重、轴粗、穗长、穗重、百粒重、行粒数、秃尖长。狭义遗传力排列次序与广义遗传力不尽一致,说明 10 个产量性状除受加性效应影响外,非加性效应即显性效应和上位性效应影响也很大,不同性状之间也有差异。

2.3 产量性状的杂种优势分析

对 F₁ 代 10 个性状的杂种优势分析表明(表 3):穗粒重中亲优势最高,穗重次之,以下依次为行粒数、轴粗、穗长、穗粗、百粒重、穗行数、出子率;中亲优势最低为秃尖长,且为负优势。穗重超亲优势最高,穗粒重次之,以下依次为行粒数、穗长、百粒重、穗粗、轴粗、出子率、穗行数、秃尖长;但后 3 位均为负优势,即不表现超亲优势。

2.4 产量性状的相关分析

F₁ 即吉单 261 单株的穗粒重与其他 9 个产量性状的相关程度的顺序是:穗重>穗长>穗粗>百粒重>轴粗>行粒数>穗行数>出子率>秃尖长;穗粒重与穗重、穗长、穗粗、百粒重、轴粗、行粒数和穗行数呈极显著正相关,穗粒重与秃尖长呈极显著负相关。由简单相关和偏相关分析的结果可知,与吉单 261 的单株产量最密切相关的是穗重、出子率、穗长、百粒重等 4 个性状。这些结果进一步说明吉单 261 属典型的群体效应高出子率型品种。

表 3 产量性状杂种优势分析

世代	杂种优势	穗重(g)	穗长(cm)	穗粗(cm)	穗行数	行粒数	秃尖长(cm)	轴粗(cm)	穗粒重(g)	百粒重(g)	出子率(%)
F ₁	中亲优势	151.25	40.41	36.64	11.90	59.30	-42.53	40.81	154.08	29.35	1.33
	超亲优势	145.29	27.43	18.37	-3.42	39.80	-66.89	10.90	148.53	27.42	-2.78

表 4 F₁ 产量性状的简单相关和偏相关分析

	穗重	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	秃尖长	轴粗	百粒重	出子率	穗粒重
穗重	1.000	0.153	-0.002	-0.095	-0.059	0.215*	0.033	0.145	-0.958**	0.997**
穗长	0.681**	1.000	-0.249**	-0.004	0.496**	0.263**	-0.103	-0.251**	0.118	-0.102
穗粗	0.639**	0.285**	1.000	0.231*	0.103	0.056	0.163	0.018	-0.032	0.032
穗行数	0.404**	0.249**	0.457**	1.000	-0.256**	-0.011	0.040	-0.484**	-0.068	0.126
行粒数	0.456**	0.652**	0.221*	0.058	1.000	-0.255**	-0.001	-0.176	-0.044	0.063
秃尖长	-0.451**	-0.189*	-0.289**	-0.159	-0.315**	1.000	0.104	-0.051	0.215*	-0.240*
轴粗	0.487**	0.264**	0.465**	0.337**	0.164	-0.137	1.000	-0.147	-0.009	-0.010
百粒重	0.583**	0.204*	0.330**	-0.114	0.103	-0.318**	0.162	1.000	0.106	-0.093
出子率	-0.172	-0.051	-0.104	0.075	-0.009	0.027	-0.136	-0.149	1.000	0.958**
穗粒重	0.993**	0.681**	0.639**	0.423**	0.462**	-0.462**	0.479**	0.569**	-0.061	1.000

注：左下角为简单相关,右上角为偏相关,**为极显著(0.01水平),*为显著(0.05水平)。

3 结论与讨论

对吉单 261 10 个产量相关的果穗性状分析表明,穗长、穗粗、出子率、百粒重 4 个性状与单株产量密切相关;广义遗传力较高的是穗行数,最低为秃尖长,这是吉单 261 产量性状的基本特点。与单株产量相关性最高的是穗长,其次为穗粗、出子率、百粒重,说明玉米杂交种吉单 261 的产量性状具备了一些新的特点,出子率对单株产量的贡献增强,其他的影响略有下降,但贡献率依然较大。出现这种特点的原因可能是因为吉单 261 作为稳产兼高产型品种,10 个产量性状的变异系数都不大,表现稳定,均成为直接影响产量的因素,从而使出子率成为与产量相关程度最高的性状。玉米育种实践告诉我们,单株产量的构成因子之间是相互制约的。吉单 261 作为稳产型玉米品种,多个产量因子对单株产量的贡献相仿。

在玉米高产育种过程中,应该协调好产量因子之间的关系,以获得最大联合效应。穗长和穗粗二者也是一对相互制约的性状,要组配出高产玉米杂交种,处理好穗长与穗粗间的矛盾,也是玉米

育种的重要环节之一。吉单 261 的两个亲本间在穗部性状上表现出很强的性状的优劣互补,使杂交种充分集中了双亲的优点,很好地协调了性状间的矛盾关系,是该品种选育成功的重要原因。

参考文献:

- [1] 刘笑然.世界玉米情况及其对我国玉米供求平衡的影响(第二版)[N].粮油市场报,2005.03.17.
- [2] 夏远峰,许明学,柳迎春,等.玉米杂交种吉单 261 的选育研究[J].玉米科学,2006,14(1):26-28.
- [3] 陈荣江.玉米若干农艺性状的遗传相关分析[J].河南职业技术学院学报,1997(2):19-33.
- [4] 戴景瑞.我国玉米生产发展的前景及对策[J].作物杂志,1998(5):6-11.
- [5] 戴景瑞.我国玉米遗传育种的回顾与展望[A].21 世纪玉米遗传育种展望—玉米遗传育种国际学术讨论会文集[C].北京:中国农业出版社,2000:1-7.
- [6] 鲍文奎.机会与风险—40 年育种研究的思考[J].植物杂志,1990(4):4-5.
- [7] 倪中福,孙其信,吴利民.普通小麦优势杂种及其亲本之间基因差异表达比较研究[J].中国农业大学学报,2000,5(1):1-8.
- [8] 吴利民,倪中福,王章奎,等.小麦杂种及其亲本苗期叶片家族基因差异表达及其与杂种优势关系的初步研究[J].遗传学报,2001,28(3):256-266.