

文章编号: 1000-5471(2007)01-0087-04

不同产量水平玉米的性状构成分析^①

陈天青¹, 鲜红², 蔡一林^{1*}, 王国强¹, 徐德林¹

1. 西南大学 农学与生物科技学院, 重庆 400716; 2. 重庆市种子管理站, 重庆 400060

摘要: 以近 3 年来参加重庆市玉米预备试验的 233 个品种(组合)为材料, 根据其该年与对照农大 108 的产量增幅, 划分 3 种类型, 并比较不同类型品种(组合)不同年份的穗粒、植株性状。同时还对 233 个品种(组合)的产量与性状进行了相关分析与通径分析。结果表明: 高产类型品种(组合)表现为高秆、长穗、深粒; 性状与产量相关紧密程度依次为株高、穗位高、穗长、行粒数、千粒重、穗行数、出籽率和秃尖长, 其中行粒数和千粒重以直接作用为主, 而株高、穗位高、穗长以间接作用为主。

关键词: 玉米; 品种(组合); 性状; 相关

中图分类号: S513

文献标识码: A

重庆市位于中国的西南部, 以山地和丘陵为主, 属亚热带季风性气候。其主要特点是冬暖夏热、无霜期长; 降水丰富, 分配不均; 湿度大, 云雾多。玉米为重庆地区的主要粮饲作物, 2000—2004 年连续 5 年来, 重庆玉米的种植面积平均为 475 129 hm², 单产平均为 4 246.83 kg/hm², 其中单产明显低于全国的平均水平 4 829.62 kg/hm²。因此, 选育和引进什么样的品种以适应重庆的特殊生态条件是育种家和种子企业等急需解决的问题。本文通过分析重庆市 2003—2005 年共 233 个预试品种(组合)的产量表现及性状构成, 探索高产品种的特征特性, 为本地区的玉米育种和引种提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

233 个参试品种(组合)来自于全国各育种单位或种子企业, 其中 2003 年 47 个, 2004 年 66 个, 2005 年 120 个, 3 年的对照品种均为农大 108。

1.2 试验方法

试验点设在重庆市的不同生态区, 海拔在 700 m 以下。试验采用间比法设计, 小区面积 20 m², 每小区种 90 株, 密度为 45 000 株/hm²。田间管理与大田生产相同。蜡熟期, 于田间测定株高、穗位高。成熟后及时收获, 晒干后于室内测定穗长、秃尖长、穗粗、穗行数、行粒数、千粒重、出籽率及小区产量。

1.3 统计分析

数据的收集工作由各试验点完成, 经西南大学玉米研究所汇总。根据重庆市近 3 年来的玉米预试参试品种(组合)产量数据, 把参试品种(组合)划分为 3 类: 比对照增产 5% 以上为增产类型; 比对照减产 5% 以上为减产类型; 比对照增减产 5% 以内, 即增减产不明显的归为中间类型。计算不同类型以及不同年份品

① 收稿日期: 2006-10-08

基金项目: 重庆市动植物良种创新工程项目(8317)。

作者简介: 陈天青(1982-), 男, 安徽合肥人, 硕士研究生, 主要从事玉米育种研究。

通讯作者: 蔡一林, 教授, 博士生导师。

种(组合)的产量、穗粒性状、植株性状的平均数,并予以比较.进一步采用 DPS 数据处理软件计算出相关系数、通径系数,分析各穗粒性状、植株性状与产量的相关性以及对产量的直接效应和间接效应^[1-11].

2 结果与分析

2.1 不同年份玉米品种(组合)的丰产性分析

不同年份的玉米品种(组合)的丰产性分析见表 1. 从表 1 可知,随年份的递增,玉米品种(组合)的增产类型比例不断增加,绝对产量逐年提高,增产幅度以 2005 年为最高,达到 9.47%,这说明重庆市的玉米育种、引种水平在不断提高.

表 1 不同年份玉米品种(组合)的丰产性

Table 1 Fertility of Maize in Different Years

年份	增产类型				中间类型				减产类型			
	个数	比例/%	产量/kg	增产/%	个数	比例/%	产量/kg	增产/%	个数	比例/%	产量/kg	增产/%
2003	8	17	453.83	7.52	24	51	419.79	-0.55	15	32	385.18	-8.75
2004	16	24	475.96	7.19	41	62	442.41	-0.36	9	14	397.20	-10.54
2005	43	36	517.34	9.47	61	51	473.54	0.20	16	13	432.52	-8.48

2.2 不同类型玉米品种(组合)的性状构成分析

不同类型玉米品种(组合)在不同年份间的性状构成见表 2. 由表 2 可知,在不同年份间,玉米品种(组合)的株高、穗位高、穗长、行粒数、出籽率均表现为增产型大于中间型,中间型大于减产型,而秃尖长、穗行数、千粒重 3 性状在不同年份的不同类型品种(组合)上未表现出规律性. 这说明高秆、长穗、深粒类型品种在重庆地区具有较大的增产潜力.

表 2 不同类型玉米品种(组合)的性状构成

Table 2 Composition of Traits in Different Type Maize

年份	类型	株高/m	穗位高/m	穗长/cm	秃尖长/cm	穗行数	行粒数	出籽率/%	千粒重/g
2003	增产类型	2.47	0.99	18.33	1.88	15.21	34.89	86.15	302.40
	中间类型	2.41	0.94	17.74	1.94	15.42	32.75	84.44	293.35
	减产类型	2.30	0.88	17.13	2.15	15.45	31.69	84.40	277.89
2004	增产类型	2.51	0.95	18.80	1.46	15.98	36.61	85.15	294.88
	中间类型	2.41	0.92	17.91	1.43	15.85	34.99	84.66	297.85
	减产类型	2.38	0.82	17.41	1.56	15.60	32.96	84.12	288.44
2005	增产类型	2.61	1.05	19.38	1.49	16.43	36.84	83.07	318.14
	中间类型	2.53	1.00	19.02	1.58	15.86	35.68	82.83	320.26
	减产类型	2.46	0.95	17.98	1.49	16.48	34.58	82.11	301.27

2.3 性状间的相关分析

综合 3 年共 233 个参试品种(组合)的穗粒性状、植株性状和产量数据,运用 DPS 分析软件,进行相关分析,结果见表 3. 由表 3 可以看出,性状与产量间的相关系数大小依次为株高、穗位高、穗长、行粒数、千粒重、穗行数、出籽率和秃尖长,其中产量与株高、穗位高、穗长、行粒数、千粒重呈中度正相关,达极显著水平. 而产量与穗行数、秃尖长、出籽率的相关虽然达到显著或极显著水平,但其绝对值较小.

表 3 性状间的相关系数

Table 3 Correlation Coefficients Among Traits

性 状	株 高	穗位高	穗 长	秃尖长	穗行数	行粒数	出籽率	千粒重	产 量
株 高	1.000								
穗位高	0.854**	1.000							
穗 长	0.415**	0.348**	1.000						
秃尖长	-0.092	-0.074	-0.090	1.000					
穗行数	0.176**	0.101	-0.238**	0.109	1.000				
行粒数	0.330**	0.317**	0.634**	-0.511**	-0.281**	1.000			
出籽率	-0.236**	-0.206**	-0.087	-0.102	-0.067	0.039	1.000		
千粒重	0.235**	0.221**	0.319**	-0.011	-0.240**	-0.026	-0.289**	1.000	
产 量	0.588**	0.541**	0.526**	-0.243**	0.249**	0.513**	-0.147*	0.420**	1.000

* 表示在 0.05 水平上显著; ** 表示在 0.01 水平上显著.

2.4 性状与产量的通径分析

为了进一步明确各性状对产量的直接作用和间接作用, 对性状与产量作通径分析, 结果见表 4.

株高与产量的相关系数最大($r=0.588$), 直接通径系数为 0.070 1, 通过行粒数、千粒重的间接通径系数较大, 分别为 0.201 6, 0.124 0. 说明株高主要通过增加行粒数和千粒重间接提高产量的.

穗位高与产量的相关系数居第 2 位($r=0.541$), 直接作用稍大于株高, 间接作用与株高相似.

穗长与产量的相关系数居第 3 位($r=0.526$), 直接通径系数为 0.035 5, 通过行粒数、千粒重和穗行数的间接通径系数较大, 分别为 0.387 1、0.168 2 和 -0.126 3. 说明穗长主要是通过增加行粒数和千粒重提高产量, 但通过减少穗行数而降低产量, 因此, 必须协调好穗长和穗行数的关系才能获得高产.

行粒数与产量的相关系数居第 4 位($r=0.513$), 直接通径系数最大(0.610 9), 间接通径系数都很小, 说明行粒数对产量的影响以直接作用为主.

千粒重与产量的相关系数居第 5 位($r=0.420$), 对产量的贡献以直接作用为主, 直接通径系数达 0.528 0.

其余性状与产量的直接效应和间接效应见表 4.

表 4 性状与产量的通径系数

Table 4 Path Coefficients of Traits with Yield

性 状	株 高	穗位高	穗 长	秃尖长	穗行数	行粒数	出籽率	千粒重
株 高	0.070 1	0.104 2	0.014 8	-0.003 9	0.093 3	0.201 6	-0.015 7	0.124 0
穗位高	0.059 9	0.122 0	0.012 4	-0.003 2	0.053 5	0.193 4	-0.013 8	0.116 5
穗 长	0.029 1	0.042 5	0.035 5	-0.003 8	-0.126 3	0.387 1	-0.005 8	0.168 2
秃尖长	-0.006 4	-0.009 0	-0.003 2	0.042 7	0.057 8	-0.312 2	-0.006 8	-0.005 9
穗行数	0.012 3	0.012 3	-0.008 5	0.004 7	0.530 6	-0.171 7	-0.004 5	-0.126 5
行粒数	0.023 1	0.038 6	0.022 5	-0.021 8	-0.149 1	0.610 9	0.002 6	-0.013 7
出籽率	-0.016 5	-0.025 2	-0.003 1	-0.004 3	-0.035 4	0.023 6	0.066 8	-0.152 4
千粒重	0.016 5	0.026 9	0.011 3	-0.000 5	-0.127 1	-0.015 9	-0.019 3	0.528 0

3 结论与讨论

重庆市 2003、2004 与 2005 连续 3 年来的玉米预备试验, 参试品种的数目在逐年递增, 其中比对照农大 108 增产的类型所占的比例也是逐年递增的, 可见重庆市近年来通过加大玉米育种力度和提高引种质

量, 培育出了更多优良品种(组合).

穗粒、植株性状的构成上, 增产类型表现为高秆、长穗和深粒, 可见在重庆特殊的生态条件下, 在一定范围内, 要加强对株高、穗位高、穗长、出籽率的正向选择.

相关与通径分析表明, 与产量的相关系数由大到小顺序依次为株高、穗位高、穗长、行粒数、千粒重、穗行数、出籽率和秃尖长, 其中与产量呈中度相关的几个性状中, 行粒数与千粒重以直接作用为主, 而株高、穗位高、穗长以间接作用为主.

参考文献:

- [1] 梁晓玲, 阿布来提, 冯国俊, 等. 玉米杂交种的产量比较及主要农艺性状的相关和通径分析[J]. 玉米科学, 2001, 9(1): 16-20.
- [2] 尹燕梓, 王振林. 玉米株型、果穗性状的遗传和相关性分析[J]. 玉米科学, 1995, 3(4): 8-11.
- [3] 何代元, 吴广成, 刘强, 等. 玉米主要农艺性状的相关通径分析[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 58-60.
- [4] 邢吉敏, 蔡春泉. 玉米单交种产量指示性状分析[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 67-71.
- [5] 汪朝明, 郭继孝, 徐综俦. 高海拔生态条件下玉米杂交种性状与产量的相关性[J]. 杂粮作物, 2000, 20(6): 7-10.
- [6] 田守芳, 张学舜, 王凯胜, 等. 玉米不同产量水平下穗粒结构分析[J]. 玉米科学, 2001, 9(3): 58-60.
- [7] 杜茂林, 苟才明, 杨荣志, 等. 高原玉米杂交种主要农艺性状的相关与通径分析[J]. 西北农林科技大学学报, 2004, 32(增刊): 15-18.
- [8] 广成, 薛雁, 苟升学. 玉米 8 个产量构成因素的通径分析[J]. 玉米科学, 2002, 10(3): 33-35.
- [9] 张秋芝, 郝玉兰, 南张杰, 等. 玉米杂交种的产量比较及主要农艺性状的相关和通径分析[J]. 北京农学院学报, 2005, 20(4): 33-39.
- [10] 陈润玲, 赵保献, 雷晓兵, 等. 玉米不同产量水平下农艺性状分析[J]. 安徽农业科学, 2004, 32(2): 207-208, 210.
- [11] 蔡一林, 何晓阳. 玉米产量构成因子的通径分析(简报)[J]. 西南农业大学学报, 1995, 17(2): 178.

Analysis of Trait Composition of Maize Genotypes Differing in Their Yield Potentials

CHEN Tian-qing¹, XIAN Hong², CAI Yi-lin^{1*},
WANG Guo-qi¹, XU De-lin¹

¹. School of Agronomy and Biotechnology, Southwest University, Chongqing 400716, China;

². Chongqing Seed Administration Station, Chongqing 400060, China

Abstract: According to the extent of yield increase as compared with the control variety Nongda 108 (CK), 233 varieties/combinations in the preparatory trials in recent three years in Chongqing were divided into 3 types and their traits were compared. High-yielding-type varieties/combinations were characterized by great plant height, long ear-length and long kernel-length. Correlation and path analyses showed that the correlation of yield was most closely correlated with plant height, followed in order by ear height, ear length, kernels per row, 1 000-kernel-weight, rows per ear, grain shelling percentage and bald top length. The effects of kernels per row and 1 000-kernel-weight on yield were direct, while those of plant height, ear height and ear length were indirect.

Key words: maize; variety (combination); trait; correlation