

文章编号: 1005-0906(2003)02-0062-04

玉米主要农艺性状的整齐度与产量的相关研究

侯爱民, 孟长先, 杨先文, 王新勤

(山西屯玉种业科技股份有限公司, 山西 屯留 046100)

摘要: 对玉米 10 个主要农艺性状的整齐度与产量结果进行了相关分析。结果表明: 这 10 个农艺性状的整齐度与产量间都存在着不同程度的负相关, 其中株高、穗上叶片数、穗粗及穗行数的变异大小与产量相关较密切。玉米育种中启用高代、性状稳定的材料是培育高产组合的基础; 在玉米制种生产中, 利用高纯度亲本, 严格去雄去杂, 确保制种质量, 是夺取高产的关键; 在高产栽培中, 培育生长均匀一致的单株, 使个体间保持协调发展, 是夺取高产的前提条件。

关键词: 玉米; 农艺性状; 变异系数; 相关分析

中图分类号: S513.01

文献标识码: A

玉米群体是由单株个体组成的, 个体是群体的基础, 群体性状是个体性状的综合表现。群体中的个体与个体密切相联, 相互影响, 从而使群体呈现出不同于个体的生长特征和发育规律。群体内环境条件随着个体生长量的变化, 个体之间争水、肥、气、热、光等资源的矛盾日益增强, 玉米高产栽培技术的应用, 目的就是建造良好的群体质量结构, 使群体内各个体间协调发展。所以研究群体内个体间差异与产量间的相关情况是很有必要的。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验选用 2001 年国家展示(200105)的 39 个玉米新品种(组合)以及 2002 年国家东北北春玉米组(二)区试中的 21 个新品种(组合), 在山西屯玉种业有限公司的试验结果为材料。两年对照品种都是农大 108。

1.2 试验地点及试验设计

两年试验地点都设在山西省屯留县西贾村屯玉种业科技股份有限公司试验场。2001 年国家展示, 试验不设重复, 10 行区, 行长 6.86 m, 行距 0.67 m, 小区面积 45.96 m², 每 6 个品种(组合)另加对照为一个区组, 共 7 个区组, 保苗密度 45 000 株/hm², 实收中间 5 行计产。2002 年区试田, 完全按照国家试验方案进行, 采用随机区组排列。3 次重复, 5 行区,

行长 6.86 m, 行距 0.67 m, 小区面积 22.98 m², 保苗密度 45 000 株/hm², 实收中间 3 行计产。田间记载生育时期, 5 叶期每小区随机取 10 株作叶龄标记, 散粉后 20 d, 测量株高、穗位高、茎粗、棒三叶面积, 并记下每株全叶数及穗上叶数, 收获后取作标记的 10 株的上位果穗测量穗长、穗粗、穗行数、行粒数, 以小区产量为最终产量指标。

1.3 分析方法

2001 年产量比较时以参试品种与对照的平均值比较, 2002 年产量比较时采用方差分析, 进行品种间产量差异显著性分析; 借助计算机对各性状的变异系数与产量进行相关分析。

2 结果与分析

2.1 产量结果分析

从表 1 可知, 38 个参试品种(除对照外), 其中增产 10% 以上的有 3 个, 减产大于 10% 的有 2 个。从表 2 可知, 参试品种与对照间存在极显著差异。

2.2 主要农艺性状与产量的相关分析

2.2.1 总体相关分析 各性状的变异系数分别列于表 3、表 4, 借助计算机对 2001 年的 10 个性状, 2002 年的 9 个性状的变异系数与产量进行相关分析。通过对 2001 年结果的相关分析(表 5), 得知所有性状的整齐度情况都对产量有负面影响, 其相关系数在 -0.015 ~ -0.543 之间, 其中, 穗行数、穗上叶片数、株高、穗粗的变异系数与产量间的相关系数都达到极显著水平, 行粒数、植株全叶数、穗位高的变异系数与产量的相关系数达显著水平, 各性状与产量的

收稿日期: 2002-12-24

作者简介: 侯爱民(1954-), 男, 山西屯玉种业科技股份有限公司董事长, 高级农艺师, 从事种业管理与创新研究。

相关情况从大到小的顺序为:穗行数>穗上叶片数>株高>穗粗>全叶数、行粒数>穗位高>茎粗>穗长>棒三叶。2002 年由于 6 月底和 8 月底两次受冰雹袭击,叶片破损较重,则棒三叶叶面积没有调查,其它 9 个性状与产量间的相关情况与 2001 年虽有出入但总趋势是基本相同的(表 6)。所有性状的整齐度

情况都对产量有负面影响,其相关系数在-0.233~-0.542 之间,其中穗粗、株高、穗行数、穗上叶片数达到了显著水平,各性状与产量的相关情况从大到小的顺序为:穗粗>株高>穗行数>穗上叶片数>行粒数>全叶数>茎粗>穗位高>穗长。两年结果穗行数、穗上叶片数、株高、穗粗都是排在前 4 位。

表 1 2001 年产量结果比较									
序号	品种名称	小区产量(kg)	与 CK 平均差异(kg)	比 CK+-%	序号	品种名称	小区产量(kg)	与 CK 平均差异(kg)	比 CK+-%
1	丹科 2123	19.18	0.38	2.02	21	C005	19.45	0.65	3.46
2	濮 7812	21.24	2.44	12.98	22	C004	17.94	-0.86	-4.57
3	878/626	18.10	-0.70	-3.72	23	屯所 5 号	21.19	2.39	12.71
4	济单 7 号	20.54	1.74	9.26	24	860/109	17.86	-0.94	-5.00
5	PH1	19.17	0.37	1.97	25	C001	20.39	1.59	8.46
6	C009	16.71	-2.09	-11.12	26	872/109	18.56	-0.24	-1.28
7	PH2	20.24	1.44	7.66	27	屯所 1 号	18.00	-0.80	-4.26
8	屯所 6 号	17.66	0.86	4.57	28	C006	20.07	1.27	6.76
9	1034/1054	18.00	-0.80	-4.26	29	屯试 23	17.98	-0.82	-4.36
10	松州 8 号	18.75	-0.05	-0.27	30	980/961	18.49	-0.31	-1.65
11	中单 9409	16.83	-1.97	-10.48	31	屯所 3 号	19.79	0.99	5.27
12	承玉 6 号	20.60	1.80	9.57	32	C007	19.76	0.96	5.11
13	沈农 T1	18.63	1.13	6.01	33	PH3	17.21	0.41	2.18
14	屯所 2 号	18.42	-0.38	-2.02	34	61/16	18.36	-0.44	-2.34
15	长城淀 12	18.66	-0.14	-0.74	35	屯所 4	19.13	0.33	1.76
16	C003	18.41	-0.39	-2.07	36	屯 41	17.17	-1.63	-8.37
17	S00-32	20.16	1.36	7.23	37	C008	19.21	0.41	2.18
18	9324	20.54	1.74	9.26	38	892/626	21.20	2.40	12.77
19	C002	18.59	-0.21	-1.12	CK	农大 108	18.80	-	-
20	969/951	18.57	-0.23	-1.22					

表 2 2002 年产量结果方差分析						
变异来源	自由度	平方和	均方	F 值	F _{0.05}	F _{0.01}
品种	20	75.86	3.79	10.83**	1.84	2.37
区组	2	0.96				
误差	40	14.09	0.35			
总变异	62	90.91				

表 3 2001 年主要农艺性状变异系数结果											
序号	品种名称	株高	穗位	茎粗	棒三叶叶面积	全叶数	穗上叶数	穗长	穗粗	穗行数	行粒数
1	丹科 2123	2.46	7.04	7.15	6.98	2.56	0.00	6.32	3.39	7.41	9.26
2	濮 7812	2.98	9.23	5.51	7.04	2.21	7.21	7.51	3.56	8.39	6.83
3	878/626	5.18	13.47	10.30	5.67	2.26	14.43	5.74	3.28	9.34	9.04
4	济单 7 号	3.83	6.54	7.76	6.46	2.66	7.21	3.39	3.33	6.15	6.16
5	PH1	2.23	9.58	3.90	7.24	2.38	8.30	6.08	2.97	9.43	7.52
6	C009	2.74	4.30	4.06	4.60	3.54	7.71	9.55	4.10	10.93	4.27
7	PH2	3.29	8.25	9.00	7.07	2.95	0.00	4.73	3.90	6.00	6.15
8	屯所 6 号	4.53	11.24	5.58	5.28	2.82	9.78	7.90	5.10	12.34	8.65
9	1034/1054	3.37	7.33	4.00	7.34	0.00	14.43	3.89	4.78	7.71	10.64
10	松州 8 号	4.48	5.43	7.41	5.52	2.82	9.78	10.52	4.34	9.20	10.81
11	中单 9409	8.22	13.90	7.76	7.94	7.74	11.79	7.37	9.10	8.13	14.97
12	承玉 6 号	2.70	5.28	5.93	6.62	2.34	6.21	4.06	4.10	5.08	7.85
13	沈农 T1	5.96	10.04	6.66	9.54	2.56	6.58	9.89	5.59	9.92	11.59
14	屯所 2 号	2.30	12.00	7.76	6.80	2.26	8.30	2.95	4.56	8.11	5.48
15	长城淀 12	3.86	6.71	6.77	9.46	2.69	9.78	5.55	4.81	10.11	10.04
16	C003	2.50	9.33	8.52	3.66	2.95	0.00	4.02	4.70	9.20	6.91
17	S00-32	2.22	8.86	7.95	6.51	2.95	0.00	2.54	2.24	5.01	5.06
18	9324	266	6.58	7.90	7.16	2.56	0.00	2.86	2.08	6.81	6.92
19	C002	2.45	4.97	3.34	3.40	2.38	7.71	7.28	4.22	6.79	11.28
20	969/951	4.94	6.59	5.36	4.12	2.21	8.30	4.98	3.08	5.19	7.33

续表 3

序号	品种名称	株高	穗位	茎粗	棒三叶叶面积	全叶数	穗上叶数	穗长	穗粗	穗行数	行粒数
21	C005	4.80	8.26	6.57	5.43	3.37	8.56	9.53	2.71	7.11	5.42
22	C004	2.78	5.31	5.58	3.70	4.36	11.79	4.05	3.07	7.03	7.62
23	屯所 5 号	1.80	5.82	3.71	4.37	2.15	7.40	5.75	2.00	5.62	5.90
24	860/109	3.65	16.45	4.99	5.60	4.02	7.21	9.37	1.82	4.00	11.11
25	C001	2.39	8.96	3.55	5.48	3.54	8.56	5.14	3.02	6.43	10.41
26	872/109	3.28	10.57	4.96	6.84	2.33	0.00	12.25	4.45	5.55	15.05
27	屯所 1 号	2.92	10.26	7.57	5.75	2.66	7.21	7.70	3.33	7.01	5.94
28	C006	4.56	8.83	3.08	2.96	2.05	8.56	3.54	2.54	7.03	6.07
29	屯试 23	5.39	7.60	11.43	6.62	3.96	7.21	7.83	2.47	7.76	8.60
30	980/961	1.29	5.18	9.11	4.81	0.00	6.58	11.01	2.59	13.93	10.98
31	屯所 3 号	2.79	4.98	4.61	5.19	1.96	0.00	7.42	4.89	7.04	8.42
32	C007	3.05	7.05	5.08	4.14	2.66	8.56	7.71	4.33	5.55	7.54
33	PH3	8.22	12.10	5.98	6.84	4.23	8.30	7.21	7.91	12.10	10.21
34	61/16	4.86	11.29	5.60	4.52	2.33	8.30	9.17	3.95	6.72	15.21
35	屯所 4	3.36	7.77	8.16	7.11	0.00	0.00	7.36	6.22	6.20	12.88
36	屯 41 号	2.90	6.68	8.71	3.97	5.54	12.30	8.82	4.01	13.45	7.89
37	C008	1.77	6.24	4.41	4.99	0.00	6.58	4.51	3.15	8.13	9.07
38	892/626	2.46	6.53	4.35	4.44	2.15	0.00	4.46	3.67	4.11	5.85
CK	农大 108	4.57	9.62	17.33	12.21	5.28	7.21	7.11	5.02	6.27	7.96

表 4 2002 年主要农艺性状变异系数结果

kg

序号	品种名称	产量	株高	穗位	茎粗	总叶数	穗上叶	穗长	穗粗	穗行数	行粒数
1	M131	14.38	4.333	9.279	4.576	6.531	8.558	10.461	4.321	9.077	11.942
2	DH3710	14.60	3.585	8.976	8.177	6.210	8.299	7.390	3.262	8.742	12.218
3	DH3731	13.88	10.925	11.001	7.100	5.631	9.621	19.470	5.691	11.300	14.223
4	XH203	15.29	0.793	3.224	4.478	1.120	7.213	11.181	4.084	8.595	14.234
5	长城 604	14.75	3.178	7.242	9.868	4.342	8.299	9.571	5.280	8.971	9.898
6	DH3660	15.80	7.553	7.740	4.720	2.150	7.711	5.209	2.827	10.529	9.798
7	长城 801	14.84	8.621	8.043	3.340	2.259	8.331	9.410	2.472	11.647	7.241
8	长城 706	15.86	4.009	7.321	4.570	4.563	3.958	18.851	3.435	6.903	9.492
9	奥试 3101	16.78	3.757	9.375	3.945	3.958	7.402	5.744	2.097	7.066	7.217
10	XH251	16.91	1.878	10.205	4.341	4.022	7.213	6.133	3.523	8.572	7.004
11	DH3662	14.88	3.173	6.389	4.721	4.022	6.211	12.210	3.805	6.837	10.727
12	DH33881	16.11	2.677	8.539	7.711	0.000	0.000	11.151	4.201	6.963	12.625
13	CAU918	16.54	2.334	3.624	5.007	2.685	9.781	10.211	2.247	9.168	14.097
14	三北 6 号	14.78	4.011	9.494	5.594	2.259	8.558	8.024	4.035	11.456	9.133
15	三北 2120	13.65	6.441	13.177	7.076	2.536	6.577	11.272	4.553	11.481	13.976
16	承玉 10	14.61	4.220	8.675	3.988	2.014	8.558	9.041	6.038	7.161	9.609
17	丹科 2151	14.34	5.738	13.849	8.027	1.961	6.211	5.686	4.519	6.739	10.102
18	永 31433	16.43	8.381	6.998	4.910	2.659	6.211	7.176	3.172	8.620	11.275
19	强盛 1 号	16.31	4.728	7.716	8.125	3.838	7.711	10.861	4.095	11.749	14.483
20	DH3631	17.90	0.938	11.283	5.029	1.002	2.211	8.880	3.882	5.151	6.121
21	农大 108	14.66	6.231	7.951	5.057	3.156	7.711	6.288	4.427	10.687	8.752

注：表 4 中产量一栏指小区产量的平均数

表 5 2001 年各性状间的相关性结果

	株高	穗位高	茎粗	棒三叶	全叶数	穗上叶	穗长	穗粗	穗行数	行粒数
产量	-0.442**	-0.332*	-0.177	-0.015	-0.369*	-0.460**	-0.124	-0.437**	-0.543**	-0.369*
株高	1.000	0.506**	0.224	0.305	0.513**	0.355*	0.097	0.608**	0.166	0.378*
穗位高		1.000	0.166	0.268	0.347*	0.175	0.050	0.256	-0.018	-0.074
茎粗			1.000	0.549**	0.318	-0.053	0.065	0.120	0.132	-0.029
棒三叶				1.000	0.182	-0.063	0.120	0.362*	0.006	0.198
全叶数					1.000	0.244	0.072	0.322	0.064	0.026
穗上叶						1.000	-0.075	0.110	0.375*	0.110
穗长							1.000	0.056	0.156	0.353*
穗粗								1.000	0.292	0.472
穗行数									1.000	0.086
行粒数										1.000
					R _{0.05} =0.325	R _{0.01} =0.418				

表 6 2002 年各性状间的相关性结果

	株高	穗位高	茎粗	全叶数	穗上叶	穗长	穗粗	穗行数	行粒数
产量	-0.460*	-0.247	-0.291	-0.307	-0.435*	-0.233	-0.542*	-0.437*	-0.356
株高	1.000	0.291	0.027	0.199	0.334	0.160	0.103	0.573**	0.121
穗位高		1.000	0.282	0.061	-0.171	-0.111	0.323	-0.022	-0.254
茎粗			1.000	0.142	-0.076	0.096	0.426	0.426	0.126
全叶数				1.000	0.503*	0.273	0.047	0.195	0.129
穗上叶					1.000	-0.097	0.033	0.597**	0.182
穗长						1.000	0.323	0.055	0.436*
穗粗							1.000	0.027	0.239
穗行数								1.000	0.341
行粒数									1.000
				$R_{0.05}=0.433$	$R_{0.01}=0.549$				

2.2.2 分段相关分析 为了进一步搞清各性状变异情况大小对产量的影响,我们对 2001 年变异系数与产量达极显著水平的 4 个性状进行了分段分析,结果表明:株高变异系数在 1.77 ~ 4.00 之间时与产量的相关系数为 $r=-0.124$,在 4.00 ~ 8.22 之间时,相关系数 $r=-0.723^{**}$ ($r_{0.05}=0.576$, $r_{0.01}=0.708$),回归方程为: $y=25.3-1.1x$; 穗上叶片数变异系数在 0 ~ 8.30 之间时与产量的相关系数 $r=-0.360$,在 8.30 ~ 14.43 之间时,相关系数 $r=-0.703^{*}$ ($r_{0.05}=0.576$, $r_{0.01}=0.708$),回归方程为: $y=35.8-1.4x$; 穗粗变异系数在 1.82 ~ 3.15 之间时与产量的相关系数 $r=-0.241$,在 3.15 ~ 9.10 之间时,相关系数 -0.459^{*} ($r_{0.05}=0.388$, $r_{0.01}=0.496$),回归方程为: $y=13.9-0.5x$; 穗行数变异系数在 5.01 ~ 7.00 之间时 $r=-0.063$,在 7.00 ~ 13.93 之间时 $r=-0.431^{*}$ ($r_{0.05}=0.413$, $r_{0.01}=0.526$),回归方程为: $y=24.8-0.8x$ 。

2.2.3 相关系数与产量环境的关系 依照上述分段情况进行分析,株高变异系数在 1.77 ~ 4.00 之间时,产量的环境指数为 19.23 kg(所有株高变异系数在 1.77 ~ 4.00 之间的各品种产量的平均数),变异系数在 4.00 ~ 8.22 之间时产量的环境指数为 18.37 kg; 穗上叶片数的变异系数在 0 ~ 8.30 之间时产量的环境指数为 19.14 kg,在 8.30 ~ 14.43 之间时产量的环境指数为 18.56 kg; 穗粗的变异系数在 1.82 ~ 3.15 之间时产量的环境指数为 19.31 kg,在 3.15 ~ 9.10 之间时产量的环境指数为 18.79 kg; 穗行数变异系数在 5.01 ~ 7.00 之间时产量的环境指数为 19.58 kg,在 7.00 ~ 13.93 之间时产量的环境指数为 18.48 kg。

3 讨论

(1) 玉米田间整齐度情况直接影响着产量的高低,整齐度越高,产量相对越高,反之越低。在玉米育种中应用早代或性状不稳定的材料,都会造成后代个体间的差异,所以启用高代、性状稳定的材料是培

育高产组合的基础;在玉米制种生产中,由于亲本纯度差、去雄去杂不及时或隔离区不规定范围,都会影响到种子质量,所以利用高纯度亲本,严格去雄去杂,确保制种质量,是夺取高产的关键;在玉米大田生产中,由于整地质量差,出苗不整齐,缺苗断垄,或管理不善,造成植株个体间发育不同,导致个体间对资源的需求不能协调统一,形成大欺小、强欺弱的不良群体结构,所以在玉米大田生产中培育生长均匀一致的单株,使个体间保持协调发展,是夺取高产的前提条件。则无论从品种选育角度还是品种栽培角度来说,都要努力使品种达到较高的纯度,为田间个体均匀生长提供先足条件。

(2) 本文的分段尚属初探,还有待于继续研究。

参考文献:

- [1] 马育华. 试验统计[M]. 北京:农业出版社,1982.
 - [2] 顾恩吉,高素霞,李芳贤,等. 玉米株高整齐度与产量的关系[J]. 山东农业科学,1986(3):8-10.
 - [3] 王新勤,郭文忠,陆强. 玉米穗部性状整齐度与产量的相关性研究[J]. 华北农学报,2002,17(增刊):167-169.
- 联系电话: 0355-7523168(公司办) 7522857(经营部)
0335-7628441 13097662320

(上接第 40 页) 参试自交系的利用价值顺序是 7→5→3→1→4→6。根据育种目标进行恰当组配,便可获得高产的优良组合。

通过配合力分析杂交 F_1 遗传信息,对研究玉米育种工作,指导亲本选配,自交系选育及制定组合计划有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 玉米育种编写组,玉米遗传育种学[M]. 科学出版社,1979.
- [2] 马育化. 植物育种的数量遗传学基础[M]. 江苏科技出版社.
- [3] 黄开健. 12 个玉米自交系主要农艺性状的配合力分析[J]. 玉米科学,2002,10(3):43-45.
- [4] 杨克昌. 几个玉米自交系主要性状配合力分析[J]. 玉米科学,2000,8(3):37-39,50.

联系电话:(0536)8230925 13606362819