

文章编号: 1003-8701(2006)04-0011-03

玉米穗部性状与产量关系的研究

宋继娟¹, 柳金来¹, 周柏明¹, 崔明元¹,
刘荣清¹, 李刚²

(1. 吉林省通化市农业科学研究院, 吉林 梅河口 135007; 2. 永吉岔路河农业站)

摘要: 根据我院玉米长期丰歉定位试验结果分析得出: 玉米穗部性状中秃尖长度年度间波动幅度最大, 其次是穗重和穗粒重; 产量变异系数为 16.3%; 玉米穗部性状之间存在着相互促进与相互制约的连锁关系; 穗粗、穗重、穗粒重和百粒重与产量呈显著或极显著正相关, 秃尖长度与产量呈负相关; 玉米穗部性状中穗粗、穗重、秃尖长度、百粒重对产量的直接效应均为正值, 其中穗重对产量的直接效应最大, 是玉米产量形成的主导因素; 穗长与穗粒重对产量的直接效应均为负值。

关键词: 玉米; 穗部性状; 产量

中图分类号: S513

文献标识码: A

围绕着玉米产量构成因素与产量的关系, 国内外进行了许多分析, 这些分析大多是针对不同栽培处理或不同品种进行的, 而在栽培措施长期不变条件下的分析尚未见报道。本文在分析了玉米干物质、群体光合性能与气象因素及产量关系的基础上^[1,2], 进一步分析了不同年度同一玉米品种穗部性状之间的相互关系及对产量形成的连锁效应, 为提高玉米增产潜力提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

调查数据取自 1992~2001 年吉林省农作物丰歉定位试验通化市农业科学研究院的试验资料。试验在该院旱田试验地进行, 土质为白浆土, 供试玉米品种为铁单4(中晚熟)。顺序排列, 每小区面积 300 m², 株行距为 60 cm × 33 cm。耕作措施与大豆轮作。播种期为 4 月 28 日。等距点播。底肥 P₂O₅ 69 kg/hm², K₂O 89 kg/hm²。第 1 次追 N 肥 51 kg/hm²; 第 2 次追 N 肥 76.5 kg/hm²。实行 3 铲 3 趟, 其它管理措施与当地生产田相同。成熟时取 30 株测量其株高后取其风干穗作为考种样本。考种项目: 穗长、穗粗、穗重、秃尖长度、穗粒重、百粒重。测产面积按对角线取 5 点, 每点 10 m², 产量、穗重、穗粒重、百粒重均以 18% 水分为准折算其重量。以上各项措施实行长期固定不变, 气象条件为惟一影响因素。

1.2 分析方法

变异系数的计算公式: $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$, CV 即为变异系数, 以 % 表示, S 为样本标准差, $\bar{X}$ 为样本平均数。分别对穗部性状及产量进行相关分析及通径分析。

2 结果与分析

2.1 穗部性状及产量在不同年度间波动幅度

根据 10 年考种结果, 计算出玉米穗部各性状的 CV 列入表 1。从表 1 看出, CV 变异次序是: 秃尖长度 > 产量 > 穗重 > 穗粒重 > 百粒重 > 穗粗 > 穗长。其中秃尖长度的 CV 高达 60.6%, 是玉米穗部性

收稿日期: 2006-04-21

作者简介: 宋继娟(1965-), 女, 吉林省梅河口人, 副研, 主要从事水稻育种、栽培及农作物丰歉定位研究。

状在不同年度间变异最活跃的因素。由此可见,玉米秃尖变异幅度主要取决于气象条件的变化,这是受环境影响的环境型性状;在分析的 6 个穗部性状中穗长和穗粗的 CV 相对较小,说明玉米穗长和穗粗在不同年度间具有很强的稳定性,这是受遗传因素影响的基因型性状,产量 CV 为 16.3%根据这一变异幅度反映出:在当地农业生产中玉米产量的波动幅度有 1/6 决定于气象条件的变化,5/6 的产量决定于基因型 + 栽培技术。

表 1 铁单 4 不同年际间穗部性状及产量 CV

因素	穗长	穗粗	穗重	秃尖长度	穗粒重	百粒重	产量
CV	4.3	5.0	16.0	60.6	11.2	10.4	16.3
位次	7	6	3	1	4	5	2

2.2 玉米穗部性状间及与产量的相关分析

根据 10 年考种结果,穗部性状之间及与产量的相关分析见表 2。结果表明,6 个穗部性状中,穗粗、穗重、穗粒重和百粒重与产量呈极显著正相关,其值分别为 0.891 5**、0.918 7**、0.874 4**、0.871 6**,因此在育种中可将以上 4 个性状作为主要的选择指标。秃尖长度与产量呈负相关,选择时应尽量减少秃尖。对产量相关系数从大到小依次为:穗重 > 穗粗 > 穗粒重 > 百粒重 > 穗长 > 秃尖长度。可见穗重是影响玉米产量形成的主导因素。

表 2 各产量因素之间的相关系数

性状	穗长	穗粗	穗重	秃尖长度	穗粒重	百粒重
穗长						
穗粗	0.343 3					
穗重	0.313 2	0.903 7**				
秃尖长度	0.181 4	-0.070 8	-0.286 5			
穗粒重	0.318 0	0.835 6**	0.969 0**	-0.225 8		
百粒重	0.255 1	0.861 6**	0.912 8**	-0.246 5	0.917 1**	
产量	0.056 4	0.891 5**	0.918 7**	-0.150 8	0.874 4**	0.871 6**

注: *为 $r_{0.05}=0.602$ 水平显著, **为 $r_{0.01}=0.735$ 水平显著(下同)。

由表2又反映出玉米穗部性状之间的相互关系:穗长与百粒重、穗粒重、穗重、秃尖长度、穗粗均呈正相关;穗粗与百粒重、穗粒重、穗重均呈极显著正相关,与秃尖长度呈负相关;穗重与穗粒重、百粒重均呈极显著正相关,与秃尖长度呈负相关;秃尖长度与穗粒重、百粒重均呈负相关;穗粒重与百粒重呈极显著正相关。这一分析结果说明,玉米穗部性状之间存在着相互促进与相互制约的连锁关系。

2.3 玉米穗部性状及与产量的通径分析

玉米穗部各性状对产量形成可分为直接效应和间接效应,直接效应反映出性状对产量形成的相对重要程度,间接效应反映出各性状之间的相互关系,即穗部性状之间相互制约、相互促进的关系。为了进一步明确玉米穗部性状与产量的直接与间接关系,进行了通径分析,其结果见表3和图1。

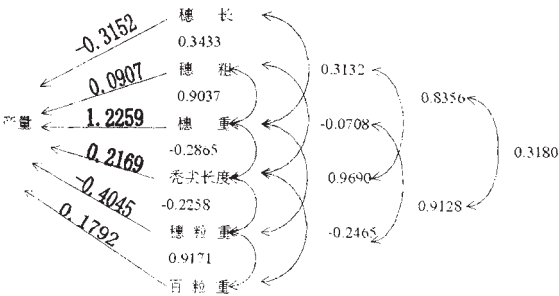


图 1 玉米穗部性状与产量的通径

表 3 穗部性状与产量的通径系数

性状	穗长	穗粗	穗重	秃尖长度	穗粒重	百粒重	产量
穗长	<u>-0.315 2</u>	0.031 2	0.384 0	0.039 4	-0.128 6	0.045 7	0.056 4**
穗粗	-0.108 2	<u>0.090 7</u>	1.107 9	-0.015 4	-0.338 0	0.154 4	0.891 5**
穗重	-0.098 7	0.082 0	<u>1.225 9</u>	-0.062 3	-0.392 0	0.163 6	0.918 7**
秃尖长度	-0.057 2	-0.006 4	-0.351 3	<u>0.216 9</u>	0.091 4	-0.044 2	-0.150 8
穗粒重	-0.100 2	0.075 8	1.188 0	-0.049 0	<u>-0.404 5</u>	0.164 3	0.874 4**
百粒重	-0.080 4	0.078 2	1.119 0	-0.053 5	-0.371 0	<u>0.179 2</u>	0.871 6**

注: 带下划线为直接通径系数, 其余为间接通径系数。

穗长对产量的效应: 穗长与产量的直接通径系数为 -0.315 2, 而最终其对产量的相关系数为正值, 这是因为其通过穗重($P=0.384\ 0$)对产量有一较大的正间接通径系数。说明玉米穗长对产量的形成是通过穗重的作用而间接地影响产量。

穗粗对产量的效应: 穗粗与产量的直接通径系数为 0.090 7。通过穗长、穗粒重、百粒穗、秃尖长度所起的间接效应均是负值, 而最终其对产量的相关系数($r=0.891\ 5$)却达到了极显著正相关, 原因在于其通过穗重对产量有一大的间接通径系数($P=1.107\ 9$)。

穗重对产量的效应: 穗重与产量的直接通径系数为 1.225 9。但最终其对产量的相关系数却降为 0.918 7, 这是因为其通过穗长、秃尖长度、穗粒重、百粒重对产量形成均为间接的负效应造成的。

秃尖长度对产量的效应: 秃尖长度与产量的直接通径系数为 0.216 9。而通过穗长、穗粗、穗重对产量的间接通径系数均为负值, 导致其对产量的相关系数成了副作用。

穗粒重对产量的效应: 穗粒重与产量的直接通径系数为 -0.404 5。通过穗重对产量的间接通径系数($P=1.188\ 0$), 致使穗粒重与产量的相关性达极显著正相关($r=0.874\ 4$)。

百粒重对产量的效应: 百粒重与产量的直接通径系数为 0.179 2。通过穗重对产量的间接通径系数($P=1.119\ 0$), 致使穗粒重与产量的相关性达极显著正相关($r=0.871\ 6$)。

3 小 结

在本试验条件下, 玉米的 6 个穗部性状中秃尖长度年度间波动幅度最大, 其次是穗重和穗粒重。产量变异系数为 16.3%。穗长与百粒重、穗粒重、穗重、秃尖长度、穗粗呈正相关; 穗粗与百粒重、穗粒重、穗重呈极显著正相关, 与秃尖长度呈负相关; 穗重与穗粒重、百粒重呈极显著正相关, 与秃尖长度呈负相关; 秃尖长度与穗粒重、百粒重呈负相关; 穗粒重与百粒重呈极显著正相关。穗长与产量呈微弱的正相关, 穗粗、穗重、穗粒重和百粒重与产量呈显著或极显著正相关, 秃尖长度与产量呈负相关。由此可见, 玉米穗部性状之间存在着相互促进与相互制约的连锁关系。

通过通径分析表明, 玉米穗部性状中穗粗、穗重、秃尖长度、百粒重对产量的直接效应均为正值, 其中穗重对产量的直接效应最大, 其直接通径系数为 1.225 9, 是玉米产量形成的主导因素; 穗长与穗粒重对产量的直接效应均为负值, 但均因通过穗重对产量有较大的间接效应, 致使最终与产量的相关性变为正数。

参考文献:

- [1] 宋继娟, 等. 通化市玉米丰歉定位试验研究[J]. 玉米科学, 1994, 2(3): 45-48.
- [2] 宋继娟, 等. 玉米群体光合性能与气象因素及产量关系[J]. 玉米科学, 1996, (3): 60-62.
- [3] 广 成, 等. 玉米 11 个农艺性状的通径分析[J]. 杂粮作物, 2003, 23(1): 9-13.
- [4] 寇思荣, 等. 玉米穗部性状与产量的通径分析[J]. 甘肃农业科技, 2003, (10): 16-18.

(上接第 7 页)

因此需要进行多点及不同年份的试验, 以确定这项技术的增产效果和应用价值。

参考文献:

- [1] 余增亮. 离子束生物技术引论[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1998.
- [2] 杨赞林, 等. 离子注入对小麦生长发育的效应[J]. 安徽农学院学报, 1991, (4): 282-288.
- [3] 黄明镜, 等. 等离子体对种子活力及抗旱性的影响[J]. 干旱地区农业科学, 2002, 20(1): 65-68.
- [4] 李学慧, 等. 等离子体电磁处理大豆种子生物效应研究[J]. 稀有金属, 2003, 27(5): 655-656.
- [5] 林亚民, 等. 用电磁场促进种子活力提高的研究[J]. 静电, 1994, 9(4): 6.
- [6] 习 岗, 等. 外磁场对作物种子萌发与生长的影响及其作用机理[J]. 物理, 1993, 22(10): 610.