

文章编号: 1005-0906(2007)01-0059-03

玉米子粒含水量与穗部性状的相关分析

张春荣, 岳竞之, 张 莉, 郇永强, 孙迷平

(河南省济源市农业科学研究所, 河南 济源 454652)

摘 要: 以 17 个玉米杂交组合为材料, 对 10 个穗部性状和子粒含水量进行相关性分析。结果表明: 穗粗、行粒数对子粒含水量呈显著正相关; 穗行数、轴粗、出籽率、粒面积、粒深对子粒含水量呈显著的负相关; 其它穗部性状对子粒含水量相关性不显著。通过改良穗部性状, 可以选育子粒含水量低的杂交种。

关键词: 玉米; 子粒含水量; 穗部性状; 相关分析

中图分类号: S513.01

文献标识码: A

Correlation Analysis of Kernel Water Content and Ear Characteristics of Maize

ZHANG Chun-rong, YUE Jing-zhi, ZHANG Li, GAO Yong-qiang, SUN Mi-ping

(Jiyuan Agricultural Sciences Research Institute, Jiyuan 454652, China)

Abstract: Correlation analysis was conducted on kernel water content and 10 ear characteristics of maize for 17 maize hybrid lines. Results showed that ear diameter, kernels of row had a significantly positive effect on kernel water content, while rows per ear, cob diameter, grain rate, surface area of kernels and kernel depth had a significantly negative effect on kernel water content, no significant correlation was found between kernel water content and the other 5 ear characteristics that tested in this trial. Hybrids low in kernel water content could be selected by improving certain ear characteristics in breeding process.

Key words: Maize; Kernel water content; Ear characteristics; Correlation analysis

黄淮海玉米产区玉米年产量占全国的 35%, 是我国专用玉米优势区域发展规划的第二大区域。玉米贮藏时对水分的要求严格, 贮藏一年所需的安全水分为 14%, 贮藏 5 年所需的安全水分为 10%~11%。目前生产上收获的玉米子粒含水量一般都在 30% 以上, 在自然条件下进行风干仍难以达到安全贮藏水分。因此, 选育子粒含水量低的品种, 不仅可以解决晾晒困难, 还可以提高玉米商用品质, 减少霉粒。本研究对玉米子粒的含水量与玉米穗部性状进行了相关分析, 明确各性状与子粒含水量的关系, 为选育子粒含水量低的杂交种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料与设计

收稿日期: 2006-04-03; 修回日期: 2006-04-19

作者简介: 张春荣(1977-), 女, 河南焦作人, 助理农艺师, 从事玉米遗传育种工作。Tel: 0391-6609255

E-mail: zhchrong77@163.com

供试材料选用黄淮海区推广面积较大的玉米品种郑单 958、浚单 20、济单 7 号、先玉 335 和新选育的 13 个杂交组合。2005 年在济源市农科所试验田进行试验, 肥力中上等。采用随机区组排列, 重复 3 次, 小区长 8 m, 4 行区种植, 行距 66.7 cm, 株距 25 cm。麦收后(6 月 5 日)播种, 田间管理同大田生产。

1.2 数据调查

收获时采收小区中间两行进行自然晾晒, 10 d 后每小区选择 10 穗有代表性的果穗进行室内考种, 测量果穗的各个性状, 然后脱粒测产, 使用 PM-888 型谷物便携式快速水分测定仪测水分。

2 结果与分析

2.1 不同品种(组合)的子粒含水量与小区产量

从表 1 中看出: 先玉 335 的子粒含水量最低, 为 15.1%, 接近标准含水量(14%), 小区产量 10.41 kg, 居第 3 位; 其次为组合 3, 子粒含水量较低, 为 15.9%, 产量 8.79 kg, 居 15 位; 应用面积较大的郑单 958、浚单 20、济单 7 号的子粒含水量都较高, 分别

达19.3%、19.6%和 18.5%,小区产量为 9.88、10.12 和 10.07 kg,分别居第 7、5、6 位。组合 1、组合 9 的小区产量为 11.02 kg 和 10.49 kg,分别居第 1、2 位,子粒含水量都居中,为 17.9%和 18.1%。

表 1 各品种(组合)的子粒含水量和小区产量
Table 1 The kernel water content and area yield of varieties

品种(组合) Varieties	含水量(%) Water content				小区产量(kg) Area yield			
	I	Ⅱ	Ⅲ	平均含水量	I	Ⅱ	Ⅲ	平均产量
组合 1	17.6	18.0	18.1	17.9	10.71	10.68	11.67	11.02
组合 2	17.0	17.3	17.6	17.3	9.31	8.90	9.05	9.09
组合 3	16.6	15.4	15.6	15.9	9.21	8.56	8.59	8.79
组合 4	19.6	19.3	19.5	19.6	9.82	9.29	9.96	9.69
组合 5	16.5	16.0	16.4	16.3	9.52	10.01	9.14	9.56
组合 6	17.0	17.0	18.1	17.4	7.62	6.76	8.09	7.49
组合 7	16.0	16.4	16.7	16.4	8.45	8.41	8.77	8.54
组合 8	16.2	17.8	17.6	17.2	10.38	9.75	10.68	10.27
组合 9	18.6	18.3	18.1	18.3	11.26	10.64	9.57	10.49
组合 10	17.2	17.0	17.5	17.2	9.63	9.60	10.17	9.80
组合 11	16.8	16.9	16.2	16.6	9.87	9.08	9.16	9.37
组合 12	18.4	17.9	17.6	18.0	9.35	8.97	9.01	9.11
组合 13	18.1	19.0	19.4	18.8	9.05	8.95	10.54	9.51
郑单 958	19.7	18.8	19.4	19.3	11.02	9.35	9.28	9.88
先玉 335	15.3	14.9	15.2	15.1	11.28	9.85	10.11	10.41
济单 7 号	18.0	18.5	19.0	18.5	10.25	10.02	9.93	10.07
浚单 20	20.2	20.0	18.7	19.6	10.95	9.86	9.55	10.12

注:小区面积为 21.3 m²,计产面积为 10.6 m²。
Note: Small plot area is 21.3 m², Subtotal production area is 10.6 m².

2.2 子粒含水量的方差分析
通过表 2 方差分析可知: 品种间 F=22.626 85> F_{0.05}=2.063 54, 品种间水分含量存在差异显著性,即玉米子粒含水量与品种密切相关。

表 2 玉米子粒含水量的方差分析
Table 2 Variance analysis of maize kernel water content

变异来源 Source of variation	平方和 Square sum	自由度 Freedom degree	均 方 Mean square	F 值 F-value	P	F _{0.05}
品种间	65.839 1	14	4.702 8	22.626 9	1.31E-11	2.063 5
区组间	0.360 4	2	0.180 3	0.867 2	0.431 14	3.340 4
误 差	5.819 6	28	0.207 8			
总变异	72.019 1	44				

2.3 子粒含水量与穗部性状的相关分析
由表 3 可见: 子粒含水量与穗部性状密切相关,除容重、穗长、千粒重外与其它穗部性状都显著相关。
子粒含水量与穗粗、行粒数的简单相关系数为 0.564 和 0.556,偏相关系数为 0.617 和 0.571,都达到显著水平,降低穗粗可以直接降低子粒含水量。
子粒含水量与粒面积的简单相关系数为 0.528,偏相关系数显著,为 -0.515。粒面积对子粒含水量的简单相关分析没有考虑到其它因素对粒面积的影响,偏相关系数更能说明粒面积对子粒含水量的关系,即增加粒面积还可以降低子粒水分含量。

穗行数、轴粗、出籽率、粒深与子粒含水量的简单相关系数不显著, 偏相关系数分别为 -0.487、-0.605、-0.509 和 -0.572,都达到显著水平,增加穗行数、轴粗、出籽率、粒深可以降低子粒含水量。
容重、穗长、千粒重与子粒含水量的简单相关系数和偏相关系数都不显著, 在选择子粒含水量低的品种时,对此 3 个性状可以不考虑。

2.4 子粒含水量与小区产量的相关分析
由表 4 可知: 品种间产量 F=7.877 074>F_{0.05}=1.971 683,存在显著性差异。子粒含水量与产量之间相关系数为 0.266 2,不显著,即子粒含水量对产量的影响可以不考虑。

表 3 子粒含水量与各性状的相关性分析

Table 3 Correlation analysis of kernel water content and all of traits

性 状 Traits	容 重 (X1) Unit weight	穗 粗 (X2) Ear diameter	穗行数 (X3) Ear row number	行粒数 (X4) Grain number per row	轴 粗 (X5) Axes coarsens	粒面积 (X6) Kernel area	穗 长 (X7) Ear length	出籽率 (X8) Shelling percentage	千粒重 (X9) 1 000- grains weight	粒 深 (X10) Kernel deepness	水 分 (Y) Moisture
X1	1	-0.164 1	0.080 1	0.225 8	0.183 2	-0.010 7	-0.320 5	0.019 0	0.405 9	0.229 0	0.004 5
X2	-0.384 0	1	0.547 0*	-0.346 6	0.994 0**	0.822 0**	-0.357 8	0.026 2	0.096 7	0.944 0**	0.617 0**
X3	-0.463 0	0.413 0	1	-0.085 9	-0.506 0*	-0.602 0*	0.403 2	-0.136 1	-0.581 0*	-0.410 9	-0.487 0*
X4	0.088 0	0.406 0	-0.0670	1	0.363 7	0.201 5	0.162 9	0.370 8	-0.372 3	0.388 4	0.571 0*
X5	-0.512 0*	0.810 0**	0.4590	0.175 0	1	-0.753 0**	0.369 2	-0.027 4	-0.078 4	-0.980 0**	-0.605 0*
X6	-0.261 7	0.948 1	0.321 0	0.443 4	0.582 8	1	0.230 8	0.012 0	-0.123 3	-0.590 0*	-0.515 0*
X7	-0.129 6	-0.140 2	0.227 5	-0.233 1	0.152 3	-0.275 8	1	-0.264 2	0.390 1	0.359 4	-0.018 7
X8	0.060 0	0.143 0	-0.022 0	0.411 0	-0.045 0	0.241 4	-0.486 8	1	-0.281 7	-0.032 9	-0.509 0*
X9	0.245 0	0.282 0	-0.263 0	-0.151 0	0.115 0	0.319 6	0.175 3	-0.297 0	1	-0.038 8	-0.159 5
X10	-0.059 0	0.760 0**	0.190 0	0.454 0	0.238 0	0.926 0**	-0.401 0	0.304 0	0.331 0	1	-0.572 0*
Y	-0.163 0	0.564 0*	0.061 0	0.556 0*	0.425 0	0.528 0*	-0.237 8	-0.148 0	0.090 0	0.434 0	1

注:对角线上为偏相关系数,对角线下为简单相关系数;* 表示在 0.05 水平显著;** 表示在 0.01 水平显著。
Note: Above diagonal is partial correlation coefficients, under diagonal is simple correlation coefficients. *indicates the significant level on 0.05, **indicates the significant level on 0.01.

表 4 小区产量的方差分析

Table 4 Variance analysis of yield area

变异来源 Source of variation	平方和 Square sum	自由度 Freedom degree	均 方 Mean square	F 值 F-value	P	F _{0.05}
品种间	33.994 549 0	16	2.124 659	7.877 074	4.48E-07	1.971 683
区组间	2.382 670 6	2	1.191 335	4.416 819	0.020 235	3.294 537
误 差	8.631 262 7	32	0.269 727			
总变异	45.008 482 0	50				

3 结论与讨论

通过玉米果穗 10 个性状对子粒含水量的相关分析可知:子粒含水量与玉米穗部性状密切相关,在选育品种过程中可以通过改良穗部性状来降低子粒含水量。穗粗、行粒数与子粒含水量为显著正相关,选育子粒含水量低的杂交种必需降低穗粗和行粒数;穗行数、轴粗、粒面积、出籽率、粒深对子粒含水量为负相关,在选育子粒低含水量的杂交种时,可以通过增加这 5 个性状来降低子粒含水量。

近年推广应用的杂交种子粒水分含量都较高。美国先锋种子子公司试验及推广的玉米品种(先玉 335)收获时子粒含水量低,晾晒后脱水快,产量高。在进行杂交种选育过程中不能单一以产量为目的,要兼顾玉米品质性状。培育收获时子粒含水量低、易于晾晒的杂交种是今后育种的重要方向之一。

参考文献:

[1] 刘纪麟. 玉米育种学(第二版)[M]. 北京:中国农业出版社,2002.

[2] 姜艳喜,王振华,金 益,等. 玉米收获期子粒含水量相关性状的遗传及育种策略[J]. 玉米科学,2004,12(1):21-25.

[3] 吕香玲,张宝石,王艳秋,等. 影响玉米子粒含水量的相关性状研究[J]. 辽宁农业科学,2001(2):22-25.

[4] 张树光,冯学民,高树仁,等. 玉米成熟期子粒含水量与果穗性状的关系[J]. 中国农学通报,1994,10(2):15-16.

[5] 王 生. 玉米子粒含水量对计产的影响[J]. 国外农学-杂粮作物,1995,11(5):31-32.

[6] 杨 村,邹庆道,田 云,等. 玉米子粒水分含量的遗传研究[J]. 国外农学-杂粮作物,1998,14(2):11-14.

[7] 蔡润深. 玉米子粒水分动态[J]. 国外农学-杂粮作物,1995,11(3):53-54.

[8] 霍仕平. 降低玉米杂交种子粒水分的自交系间接选择[J]. 国外农学-杂粮作物,1995,11(4):15-18.

[9] 刘 帆,石海春,余学杰. 玉米果穗主要性状与产量间的相关与通径分析[J]. 玉米科学,2005,13(3):17-20.

[10] 吴景锋. 解决东北玉米子粒含水量过高的措施[J]. 中国农学通报,1993,9(5):47-48.

[11] 何代元,吴广成,刘 强,等. 玉米主要性状相关通径分析[J]. 玉米科学,2003,11(4):58-60.

(责任编辑:朴红梅)