

文章编号 :1003-8701(2006)01-0025-02

吉林省中晚熟玉米杂交种产量与 各性状间灰色关联度分析

孙志超¹,荆绍凌¹,郭昕²,赵树仁³

(1.吉林省农业科学院玉米所,吉林 公主岭 136100; 2.登海种业吉林省育种站; 3.公主岭市大榆树镇农业站)

摘要:通过灰色关联度的分析方法,对吉林省生产上应用的21个中晚熟杂交种的性状对产量的关联度分析,得出如下关联度序列:除茎腐>穗粗>除空秆>成熟>生育期>收获含水量>穗位>百粒重>穗行>穗长>株高>除丝黑穗>容重>除秃尖>抽丝>茎粗>粒深。这种分析方法将对吉林省的玉米育种和生产有参考价值。

关键词:灰色关联度;玉米杂交种;性状

中图分类号:S513.037

文献标识码:A

玉米产量是由多个性状共同作用的结果。明确各性状的主次关系可以有效地对品种进行评估,对选育优良杂交种有非常重要的指导意义。应用灰色关联度分析方法研究玉米性状间的关系,可分清各性状对产量影响的主次关系,处理好各性状间的内在联系,以期对玉米育种和栽培提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料和设计

2004年共收集在吉林省有一定种植面积的中晚熟玉米杂交种共计21个品种。

表 1 参试品种和各品种性状调查

品 种	产 量 (kg/hm ²)	容 重 (g/l)	百粒重 (g)	收获含水量 (%)	除丝黑穗 (%)	除空秆 (%)	除茎腐 (%)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	除秃尖 (cm)	穗行 (行)	粒深 (cm)	株高 (cm)	穗位 (cm)	茎粗 (cm)	抽丝期 (月·日)	成熟期 (月·日)	生育期 (d)
四单 68	10 231.3	720	34.7	33.6	96.3	98.6	98.0	20.2	5.1	19.6	17	1.3	295	163	2.3	7·22	9·27	131
长城 799	10 341.4	723	43.3	36.2	95.9	96.8	100.0	21.8	5.1	21.3	15	1.0	254	122	2.0	7·22	9·24	128
平安 6	10 903.0	746	33.3	33.0	100.0	98.7	100.0	21.6	5.2	20.0	17	1.0	267	116	2.0	7·25	9·23	127
四单 112	9 898.5	739	40.7	34.1	94.3	97.4	100.0	21.6	5.1	20.5	15	1.1	255	121	2.4	7·27	9·23	127
平安 14	10 514.6	730	38.5	33.6	100.0	100.0	20.5	5.1	18.8	13	1.2	282	136	2.3	7·24	9·25	129	
吉单 156	8 865.9	723	38.7	34.4	97.3	94.4	96.0	23.0	4.9	22.0	15	1.2	281	134	2.2	7·27	9·23	127
吉单 255	10 797.3	735	38.8	37.5	94.8	97.0	94.0	23.0	5.0	22.4	15	1.1	285	141	2.3	7·25	9·27	131
吉单 180(ek)	10 576.9	736	41.4	35.7	99.1	97.2	100.0	21.0	5.1	21.0	14	1.1	277	128	2.3	7·26	9·23	127
吉农大 413	11 393.0	698	42.1	38.1	96.9	96.9	100.0	21.1	5.8	20.8	17	1.3	283	133	2.4	7·26	9·25	129
四单 105	10 986.8	758	40.0	32.1	99.1	98.2	100.0	21.1	5.1	20.8	15	1.2	275	128	2.0	7·22	9·24	126
四单 151	9 140.4	736	36.6	33.4	99.6	94.8	96.0	22.1	4.8	21.4	13	1.2	261	103	2.0	7·21	9·22	126
平安 41	9 570.5	725	48.4	34.3	90.0	97.3	100.0	21.3	5.3	20.8	13	1.1	257	108	2.2	7·24	9·26	130
长单 206	9 978.8	716	37.4	32.8	96.6	97.6	100.0	20.6	5.0	19.6	14	1.3	254	111	2.2	7·23	9·24	128
长单 374	9 514.1	719	34.1	30.2	93.7	98.1	98.0	19.7	5.6	18.7	19	1.2	274	119	2.2	7·25	9·26	130
四单 188	10 004.6	729	41.4	38.9	96.8	91.2	98.0	23.5	5.1	23.5	15	1.2	269	118	2.1	7·26	9·25	129
长单 228	10 766.0	759	39.6	29.1	98.2	96.9	100.0	21.4	5.2	21.1	15	1.0	280	124	2.1	7·25	9·20	126
反交黄莫	8 377.1	716	35.3	28.2	95.4	98.6	96.0	19.1	4.9	18.9	13	1.1	265	127	2.0	7·26	9·20	124
四单 111	11 716.3	718	45.6	36.3	98.1	99.5	100.0	20.8	5.6	19.5	15	1.1	273	132	2.3	7·24	9·28	132
本育 13	11 411.4	706	43.3	35.1	96.4	99.1	98.0	23.0	5.4	21.8	15	1.2	253	111	2.1	7·25	9·25	129
吉单 342	11 743.1	752	42.5	37.3	98.6	99.5	100.0	23.4	5.1	23.2	15	1.1	307	143	2.2	7·28	9·28	132
通吉 100	10 834.1	714	44.0	37.2	97.3	97.8	100.0	21.6	5.5	20.3	15	1.2	272	129	2.2	7·27	9·29	133

注:穗为100-丝黑穗占百分比;除空秆为100-空秆占百分比;除秃尖为100-秃尖占百分比;除茎腐为100-茎腐占百分比;穗行数取中间值。

收稿日期:2005-08-05

作者简介:孙志超(1970-),男,吉林省农科院,助研,主要从事玉米遗传育种研究。

试验采用随机区组设计,每个品种行长 10 m、5 行区、3 次重复。施肥、田间管理随当地生产。试验设在吉林省农科院试验地,为高肥力平地深层黑土。生育期内对玉米品种的相关性状进行了调查、记载,秋收后对各品种的产量、容重和水分等有关项目进行了考种(表 1)。

1.2 数据分析方法

采用灰色关联度分析方法。即在系统发展过程中,如果两个因素变化的态势是一致的,即同步变化程度较高,则可以认为两者关联较大;反之,则两者关联度较小。

2 计算关联系数与关联度

根据公式 $\xi_i(k) = \frac{\min_i \min_k |X_0(k) - X_i(k)| + \zeta \max_i \max_k |X_0(k) - X_i(k)|}{|X_0(k) - X_i(k)| + \zeta \max_i \max_k |X_0(k) - X_i(k)|}$ 其中 ζ 为分辨系数, $0 < \zeta < 1$

也可简化如下公式 $\xi_i(k) = \frac{\Delta \min + \zeta \Delta \max}{\Delta_{oi}(k) + \zeta \Delta \max}$

最后求各系数的平均值即关联度 $\gamma_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \xi_i(k)$

2.1 数据标准化

由于各因素量纲不一致,需进行无量纲化处理。将表 1 的各种数据标准化,即公式: $X_i(K) = (X'_i(k) - X_j) / S_i$ 。标准化结果略。

2.2 求各性状与产量的关联系数和关联度

首先以产量 X_0 作为比较序列,在标准化结果中利用公式 $\Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$ 求得 $\Delta \min = 0.0048$, $\Delta \max = 3.5619$ 。这里设 $\zeta = 0.5$ 。

3 结果与分析

表 2 各性状与产量的关联系数以及关联度

	性 状																
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
$\xi_1(k)$	0.825 2	0.598 1	0.941 4	0.949 9	0.709 1	0.869 5	0.655 1	0.896 2	0.713 7	0.551 1	0.508 5	0.508 2	0.385 3	0.633 5	0.580 2	0.616 2	0.608 9
$\xi_2(k)$	0.850 8	0.675 0	0.729 0	0.824 2	0.864 4	0.721 8	0.868 1	0.845 2	0.811 4	0.991 2	0.525 0	0.585 8	0.867 9	0.571 7	0.558 4	0.886 6	0.882 7
$\xi_3(k)$	0.786 1	0.438 1	0.628 9	0.717 8	0.973 3	0.959 9	0.781 2	0.764 2	0.607 6	0.712 4	0.444 7	0.649 7	0.573 9	0.477 8	0.793 7	0.587 8	0.583 3
$\xi_4(k)$	0.608 2	0.723 8	0.810 8	0.760 4	0.783 0	0.603 8	0.752 4	0.923 8	0.854 0	0.781 4	0.970 1	0.716 0	0.932 6	0.453 7	0.517 5	0.920 3	0.909 3
$\xi_5(k)$	0.962 5	0.767 1	0.809 3	0.613 2	0.613 6	0.781 6	0.641 4	0.775 7	0.524 4	0.546 4	0.840 3	0.779 3	0.762 2	0.711 7	0.761 1	0.995 8	0.998 8
$\xi_6(k)$	0.580 7	0.578 6	0.519 9	0.497 4	0.937 2	0.933 2	0.382 0	0.782 5	0.412 2	0.523 1	0.454 8	0.444 0	0.446 7	0.502 0	0.390 0	0.649 4	0.655 0
$\xi_7(k)$	0.962 6	0.697 5	0.742 8	0.571 9	0.724 8	0.368 6	0.696 2	0.595 2	0.709 0	0.790 7	0.632 7	0.814 2	0.743 7	0.811 6	0.836 6	0.783 3	0.771 6
$\xi_8(k)$	0.888 7	0.937 7	0.884 8	0.723 1	0.841 3	0.805 6	0.734 0	0.753 5	0.970 0	0.667 1	0.691 7	0.953 9	0.952 7	0.731 5	0.815 9	0.665 9	0.660 2
$\xi_9(k)$	0.372 5	0.753 2	0.910 2	0.615 9	0.564 3	0.798 3	0.551 0	0.590 0	0.619 8	0.905 8	0.796 2	0.826 8	0.744 4	0.775 4	0.788 5	0.648 6	0.650 0
$\xi_{10}(k)$	0.611 2	0.725 4	0.550 4	0.883 2	0.863 0	0.995 9	0.638 5	0.633 7	0.732 7	0.724 3	0.914 6	0.783 9	0.769 0	0.466 4	0.457 5	0.656 7	0.499 2
$\xi_{11}(k)$	0.499 0	0.793 1	0.640 7	0.420 5	0.988 8	0.916 6	0.493 2	0.906 8	0.497 8	0.994 9	0.492 4	0.770 6	0.834 4	0.985 8	0.742 0	0.875 5	0.892 1
$\xi_{12}(k)$	0.735 2	0.373 1	0.678 9	0.472 5	0.689 8	0.538 5	0.720 0	0.581 6	0.668 3	0.798 3	0.858 7	0.895 0	0.796 1	0.640 7	0.794 7	0.556 3	0.552 9
$\xi_{13}(k)$	0.836 2	0.882 9	0.940 1	0.857 4	0.778 7	0.622 2	0.844 4	0.847 9	0.802 1	0.882 4	0.471 5	0.673 3	0.723 3	0.762 8	0.782 8	0.918 7	0.922 9
$\xi_{14}(k)$	0.842 6	0.758 2	0.777 5	0.819 8	0.585 2	0.779 3	0.756 1	0.415 2	0.748 3	0.334 2	0.554 9	0.632 7	0.816 2	0.626 8	0.631 2	0.545 8	0.542 5
$\xi_{15}(k)$	0.811 0	0.706 0	0.475 3	0.835 3	0.396 5	0.988 7	0.463 8	0.982 8	0.425 1	0.823 1	0.665 7	0.922 7	0.900 4	0.891 9	0.634 6	0.767 8	0.766 0
$\xi_{16}(k)$	0.553 7	0.768 9	0.441 2	0.945 6	0.720 2	0.888 4	0.775 0	0.816 5	0.904 9	0.802 9	0.462 0	0.951 8	0.752 0	0.630 1	0.850 2	0.433 6	0.535 3
$\xi_{17}(k)$	0.562 2	0.648 3	0.985 9	0.535 7	0.393 0	0.729 6	0.920 8	0.634 1	0.695 9	0.679 3	0.527 8	0.520 3	0.444 5	0.691 0	0.388 9	0.869 6	0.899 0
$\xi_{18}(k)$	0.456 7	0.974 2	0.692 2	0.648 6	0.8063	0.689 5	0.464 4	0.942 5	0.425 3	0.547 4	0.466 7	0.555 3	0.632 0	0.754 9	0.488 0	0.951 8	0.977 4
$\xi_{19}(k)$	0.413 5	0.856 3	0.670 3	0.571 0	0.857 6	0.534 2	0.942 7	0.845 1	0.827 1	0.609 6	0.739 0	0.416 5	0.442 7	0.504 6	0.636 5	0.643 9	0.645 2
$\xi_{20}(k)$	0.972 0	0.673 5	0.789 9	0.693 7	0.795 7	0.681 8	0.956 4	0.490 0	0.858 9	0.542 5	0.463 1	0.660 1	0.872 3	0.567 2	0.913 1	0.937 2	0.962 0
$\xi_{21}(k)$	0.559 1	0.781 4	0.790 4	0.841 4	0.849 2	0.922 6	0.807 7	0.723 3	0.676 1	0.776 9	1.000 0	0.769 0	0.857 8	0.828 6	0.735 4	0.583 6	0.571 8
γ_i	0.699 5	0.719 5	0.733 8	0.704 7	0.749 3	0.768 1	0.706 9	0.749 8	0.689 7	0.713 6	0.641 9	0.706 1	0.726 2	0.667 6	0.671 3	0.737 8	0.737 4

从表 2 可以看出关联度大小排序为

0.768 1 > 0.749 8 > 0.749 3 > 0.737 8 > 0.737 4 > 0.733 8 > 0.726 2 > 0.719 5 > 0.713 6 > 0.706 9 > 0.706 1 > 0.704 7 > 0.699 5 > 0.689 7 > 0.671 3 > 0.667 6 > 0.641 9

相关 ;蛋氨酸含量与蛋白质含量呈显著负相关 ;胱氨酸、总含硫氨基酸含量与蛋白质含量间无显著相关。

7S 变异系统中胱氨酸对总含硫氨基酸含量的增加效应极显著大于蛋氨酸。

大豆品种资源中蛋氨酸、胱氨酸含量的变幅大 ,认为筛选含硫氨基酸含量高的种子资源是可能的。为此 ,必须对大量的品种资源进行调查和筛选。但目前通用的氨基酸分析方法费时、费钱 ,很难对繁多的种子样品进行快速、简便的测定 ,这很大程度上限制了大豆蛋白质品质的改良。7S 变异系统还存在需要进一步提高蛋氨酸含量的问题。

7S 变异系统中蛋氨酸含量的提高会降低蛋白质含量。但从豆腐加工方面来看 ,蛋氨酸含量的提高有利于豆腐的数量和质量提高。豆腐的数量和质量不仅取决于品种的蛋白质含量 ,同时也取决于水溶性蛋白 ,特别是球蛋白含量。而大豆贮藏蛋白的 4 种组份(清蛋白、球蛋白、醇溶蛋白和谷蛋白)中 ,清蛋白、球蛋白的含硫氨基酸含量都不足。提高蛋氨酸含量 ,提高 11S/7S 的比例有利于大豆球蛋白的含硫氨基酸含量的提高 ,这就有利于提高豆腐的质量。由此可见 ,在大豆品质改良中 ,应同时注重提高蛋白质含量和球蛋白的含量和质量。在提高大豆蛋白质数量和质量的同时 ,重视专用型大豆品种的培育。

参考文献 :

- [1] 徐 均 ,等 . 野生大豆中的高含硫氨基酸种质[J] . 大豆科学 ,1993 ,(12)3 :265-266 .
- [2] 翟凤林 ,等 . 作物品质育种[M] . 北京 :农业出版社 ,1991 .
- [3] 林志平 ,等 . 大豆贮存蛋白研究[J] . 大豆科学 ,1983 ,(3) :232-238 .
- [4] 许忠仁 ,等 . 国外大豆蛋白的遗传改良概况[J] . 国外农学大豆 ,1989 ,(1) :1-5 .
- [5] 胡明祥 . 大豆子粒蛋白质的遗传改良[J] . 大豆科学 ,1988 ,(3) :231-239 .
- [6] 于 明 ,等 . 通化地区高蛋白大豆蛋白质和脂肪的积累与气象因子的关系[J] . 吉林农业科学 ,1996 ,(1) :46-49 .
- [7] 黄 文 ,等 . 高蛋白大豆品质稳定性的分析[J] . 吉林农业科学 ,1993 ,(2) :38-39 .
- [8] 傅艳华 ,等 . 大豆子粒主要外观品质性状稳定性探讨[J] . 吉林农业科学 ,1993 ,(2) :35-37 .

(上接第 26 页)

即各性状对产量关联序为 :除茎腐>穗粗>除空秆>成熟期>生育期>收获含水量>穗位>百粒重>穗行>穗长>株高>除丝黑穗>容重>除秃尖>抽丝期>茎粗>粒深

从以上关联度序列中可以看出 ,在影响玉米产量的诸多因素中 ,和产量最密切的是除去茎腐病 ,这说明无论在育种中还是在生产中 ,茎腐病对产量的影响最大 ,穗粗次之 ,和产量关系也较大 ;空秆对产量上也有相当大的影响。此外 ,成熟期和生育期对产量也有一定的影响 ,成熟期晚 ,一般生育期较长。收获含水量对产量的影响是间接的 ,收获含水量高的品种一般熟期均较晚 ,但都属于正常成熟。株高与穗位这两个性状中 ,穗位对产量的影响要大些。除丝黑穗、容重、除秃尖、抽丝期、茎粗和粒深这些性状对产量的影响很小 ,尤其粒深的影响最小。

4 小 结

在玉米各性状关联度分析中 ,茎腐病、空秆与产量关联较大 ,育种工作者在选育新品种时 ,抗茎腐病应作为首选目标。在穗部性状中对产量关系最大的是穗粗 ,其次是穗行。由于穗部各性状间存在相互关系 ,在实际育种和栽培工作中还应综合考虑。株高和穗位与产量也有一定的相关性 ,株型育种将是长远目标。在灰色关联分析法中 ,某一因素对玉米产量影响的主导地位也是变化的 ,除了不同地点、不同时间、不同环境条件的影响外 ,不同品种都有可能出现主导因素的变化。因此 ,应用灰色关联分析法对于不同环境和不同的育种材料应作具体分析 ,以便根据具体情况 ,选育出适宜本地区的优良品种。

参考文献

- [1] 陈润玲 ,等 . 玉米杂交种产量与性状的灰色关联度分析[J] . 南京农专学报 2000 ,(9) .
- [2] 邓聚龙 . 灰色预测与决策[M] . 华中理工大学出版社 1998 ,103-108 .
- [3] 武兰芳 . 玉米主要农艺性状的灰色关联度分析[J] . 玉米科学 ,1997(1):72-75 .
- [4] 樊景胜 . 灰色关联分析在玉米育种上应用的研究[J] . 黑龙江农业科学 ,1994 ,(3) .
- [5] 杨金慧 . 夏玉米杂交种单株产量与相关因素间灰色关联度分析[J] . 陕西农业科学 ,1997(1) .