

早熟大豆品种产量与主要农艺性状的灰色关联度分析

付春旭

(黑龙江省农业科学院 绥化分院,黑龙江 绥化 152052)

摘要:为了明确早熟大豆品种产量与主要农艺性状间的关联性,利用灰色关联度分析法,对 16 个早熟大豆品种的产量及农艺性状进行分析。结果表明:与大豆产量相关的 6 个主要农艺性状的关联度为:单株粒数>百粒重>单株荚数>株高>节数>分枝数。说明单株粒数对早熟大豆的产量影响最大,其次是百粒重和单株荚数,而株高、节数、分枝数影响较小。所以在早熟大豆育种时,应该侧重于选择单株粒数多与百粒重大的品种或植株。

关键词:大豆;早熟;灰色关联度分析

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)09-0001-04

近年来,大豆产业受到国际市场和国内政策的影响,大豆的种植面积逐年萎缩^[1]。2012 年黑龙江大豆的种植面积为 253.3 万 hm^2 左右,降到历史最低值,比上一年减少 133.3 万 hm^2 左右,比最高年份的 2004 年减少近 266.7 万 hm^2 ^[2]。同时大豆晚熟品种受玉米的影响,导致大豆种植区域一路北上,多集中在高纬度地区。该研究采用

灰色系统理论,对早熟大豆农艺性状间的关系进行了研究,以期找到更简单和科学的评价方法,为中早熟大豆品种的育种或栽培提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试大豆品种 16 个,均为中早熟品种(见表 1)。

表 1 供试品种

Table 1 The varieties used in experiment

编号 No.	品种 Varieties	编号 No.	品种 Varieties	编号 No.	品种 Varieties	编号 No.	品种 Varieties
1	黑河 52	5	黑河 36	9	登科 5 号	13	垦鉴豆 28
2	北豆 37	6	中作 90-962	10	黑河 43	14	黑河 46
3	九三 08-14	7	克山 1 号	11	黑航 86-826	15	北豆 19
4	登科 1 号	8	蒙豆 14	12	黑河 38	16	登科 4 号

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2012 年在黑龙江省农业科学院黑河分院试验地进行,前茬为小麦。田间试验采用随机区组设计,3 次重复,4 行区,行长 5 m。5 月 15 日播种,采用人工点播方式,种植密度 22 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$,田间管理同大田,收获后考种,测量株高、节数、分支数、单株荚数、单株粒数及产量。

1.2.2 数据处理 按照灰色系统理论要求,将 16 个品种的产量及 6 个性状视为一个整体,分析

各性状对产量的影响,将参比数列产量性状定义为 Y_i ,各性状指标定义为 $X_i = \{[X_i(1), X_i(2), X_i(3) \cdots X_i(6)]\} = \{\text{株高, 节数, 分枝数, 单株荚数, 单株粒数, 百粒重}\}$,产量性状与其它农艺性状构成比较数列。

2 结果与分析

2.1 原始数据的无量纲化

表 2 为产量与 6 个农艺性状的原始数据,由于各性状原始数据量纲不相同,难以进行比较。因此,需要将原始数据进行无量纲化处理。将各品种株高、节数、分枝数、单株荚数、单株粒数、百粒重、产量的原始数据标准化(见表 3)。

收稿日期:2013-06-30

作者简介:付春旭(1976-),男,黑龙江省绥化市人,学士,高级农艺师,从事大豆遗传育种研究。E-mail: wxyfcx1976@126.com。

表 2 16 个大豆品种的主要农艺性状及产量
Table 2 The main agronomic traits and yield of 16 soybean varieties

品种编号 No.	株高/cm Height	节数/个 Node number	分枝数/个 Branch number	单株荚数/个 Pod number per plant	单株粒数/粒 Grain number per plant	百粒重/g 100-seed weight	产量/kg·hm ² Yield
1	69.2	17.4	0	29.2	66.6	19.8	2527.7
2	52.0	15.2	0.2	29.6	65.0	18.1	2485.9
3	69.0	18.2	0	30.8	60.8	18.8	2485.6
4	52.4	19.6	0.4	29.8	62.0	17.7	2476.8
5	62.8	15.0	0	27.2	62.2	18.1	2440.5
6	60.0	15.0	0	27.0	58.4	17.6	2434.4
7	50.2	11.2	0	31.4	58.0	16.6	2430.9
8	53.4	18.2	1.6	25.4	57.6	16.9	2415.9
9	56.6	13.6	0	31.2	53.2	16.0	2408.0
10	58.6	13.8	0.2	31.2	58.6	16.8	2338.8
11	65.4	15.4	0	25.6	50.8	15.8	2156.5
12	66.0	13.4	0	19.2	44.4	16.0	2035.4
13	52.8	17.4	2.0	16.0	33.6	15.6	1801.2
14	65.2	14.8	1.6	20.4	41.8	15.5	1618.3
15	49.4	15.2	0.2	25.4	37.6	15.4	1589.6
16	52.8	14.8	0.6	16.0	33.6	15.0	1546.0

表 3 各品种不同性状标准化结果
Table 3 Standardization result of different agronomic traits of 16 soybean varieties

品种编号 No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	Y _i
1	1.1831	1.1219	0	1.1248	1.2623	1.1744	1.1492
2	0.8890	0.9800	0.4651	1.1402	1.2320	1.0735	1.1302
3	1.1797	1.1734	0	1.1864	1.1524	1.1151	1.1301
4	0.8959	1.2637	0.9302	1.1479	1.1751	1.0498	1.1261
5	1.0737	0.9671	0	1.0478	1.1789	1.0735	1.1096
6	1.0258	0.9671	0	1.0401	1.1069	1.0439	1.1068
7	0.8583	0.7221	0	1.2096	1.0993	0.9846	1.1052
8	0.9130	1.1734	3.7209	0.9784	1.0917	1.0024	1.0984
9	0.9677	0.8769	0	1.2018	1.0083	0.9490	1.0948
10	1.0019	0.8897	0.4651	1.2018	1.1107	0.9964	1.0633
11	1.1181	0.9929	0	0.9861	0.9629	0.9371	0.9805
12	1.1284	0.8640	0	0.7396	0.8415	0.9490	0.9254
13	0.9027	1.1219	4.6512	0.6163	0.6368	0.9253	0.8189
14	1.1147	0.9542	3.7209	0.7858	0.7923	0.9193	0.7358
15	0.8446	0.9800	0.4651	0.9784	0.7127	0.9134	0.7227
16	0.9027	0.9542	1.3953	0.6163	0.6368	0.8897	0.7029

2.2 计算参考数列与比较数列的绝对值

根据原始数据的标准化结果,求出产量与 6 个性状各对应点的绝对值,即 $\triangle_i(k) =$

$|x_0'(k) - x_i'(k)|$, 其计算结果见表 4, 可以看出最小值 $\triangle_{\min} = 0.0001$, 最大值 $\triangle_{\max} = 3.8322$ 。

表 4 产量与各个性状各对应点的绝对值

Table 4 Absolute differences of different corresponding points of yield and different agronomic traits

品种编号 No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1	0.0339	0.0274	1.1492	0.0244	0.1131	0.0251
2	0.2412	0.1502	0.6651	0.0100	0.1018	0.0567
3	0.0496	0.0433	1.1301	0.0564	0.0223	0.0150
4	0.2302	0.1376	0.1959	0.0218	0.0490	0.0763
5	0.0359	0.1425	1.1096	0.0618	0.0693	0.0360
6	0.0810	0.1397	1.1068	0.0668	0.0001	0.0629
7	0.2470	0.3831	1.1052	0.1043	0.0059	0.1206
8	0.1854	0.0750	2.6225	0.1200	0.0067	0.0960
9	0.1271	0.2180	1.0948	0.1070	0.0865	0.1458
10	0.0615	0.1736	0.5982	0.1385	0.0473	0.0669
11	0.1377	0.0124	0.9805	0.0057	0.0176	0.0433
12	0.2030	0.0614	0.9254	0.1858	0.0839	0.0236
13	0.0838	0.3029	3.8322	0.2026	0.1821	0.1063
14	0.3790	0.2185	2.9852	0.0501	0.0565	0.1836
15	0.1219	0.2573	0.2576	0.2557	0.0101	0.1907
16	0.1998	0.2513	0.6925	0.0866	0.0661	0.1868

2.3 求关联系数

关联系数,关联系数通常取 0.5,m 为最小值,M 为最大值,代入公式,得出的结果见表 5。

按公式: $\gamma_{oi}(k)=\frac{m+\xi M}{\Delta_i(k)+\xi M},\xi\in(0,1)$,求

表 5 产量与各性状的相关系数

Table 5 Correlation coefficient of yield and different agronomic traits

品种编号 No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1	0.9715	0.9768	0.5001	0.9793	0.9105	0.9787
2	0.8267	0.8845	0.6336	0.9915	0.9188	0.9531
3	0.9587	0.9638	0.5043	0.9534	0.9811	0.9872
4	0.8332	0.8932	0.8545	0.9815	0.9592	0.9379
5	0.9698	0.8898	0.5089	0.9491	0.9432	0.9697
6	0.9343	0.8917	0.5095	0.9452	1.0000	0.9482
7	0.8232	0.7501	0.5099	0.9169	0.9950	0.9051
8	0.8612	0.9388	0.3048	0.9056	0.9943	0.9230
9	0.9005	0.8407	0.5123	0.9149	0.9301	0.8875
10	0.9493	0.8689	0.6578	0.8926	0.9605	0.9451
11	0.8931	0.9894	0.5398	0.9952	0.9850	0.9638
12	0.8500	0.9493	0.5541	0.8609	0.9321	0.9800
13	0.9321	0.7915	0.2308	0.8503	0.8634	0.9154
14	0.7522	0.8404	0.2781	0.9584	0.9532	0.8624
15	0.9042	0.8172	0.8170	0.8181	0.9914	0.8578
16	0.8520	0.8207	0.6242	0.9301	0.9458	0.8603

2.4 计算关联度

每个性状的关联度为所有品种同一性状关联系数的平均值,即关联度 $\gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma_{0i}(k)$ 。关联

度按大小排序的序号为关联序,各性状的关联度及关联序见表 6。大豆 6 个农艺性状的关联度分别为 $r_1 = 0.954\ 0$, $r_2 = 0.929\ 7$, $r_3 = 0.927\ 7$, $r_4 = 0.888\ 3$, $r_5 = 0.881\ 7$, $r_6 = 0.533\ 7$ 。

表 6 各性状的关联度及关联序

Table 6 Correlation degree and correlation order of different agronomic traits

项目 Items	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
关联度 Correlation	0.8883	0.8817	0.5337	0.9277	0.9540	0.9297
关联序 Correlation grade order	4	5	6	3	1	2

3 结论与讨论

3.1 结论

综合灰色关联度理论可知,大豆产量与各性状的关联顺序依次为:单株粒数>百粒重>单株荚数>株高>节数>分枝数。说明单株粒数、百粒重、单株荚数对早熟大豆的产量影响较大,而株高、节数、分枝数影响较小。依照关联度分析原则,关联度大的数列与参考数列的关系最为密切;关联度小的数列与参考数列的关系则较远^[3-4]。分析中,单株粒数和百粒重与产量的关联度最大,对产量的提高起着重要作用。相比之下,节数、分枝数对产量的影响较小。

3.2 讨论

大豆各农艺性状与产量关系的密切程度各不相同,在早熟大豆育种时,应该侧重于选择单株粒数多与百粒重大的植株,而在株高、节数、分枝数等农艺性状上可以不作为重点。另外,株高对产量影响的结论和相关报道略有不同^[5-10],可能是早熟品种受积温的影响,在育种选择时株高普遍不高所致。这说明受生态条件、气候因素等外界因素影响,对不同的生态区域的品种要做具体分

析,以便采取相应的技术措施,选出最适宜的性状和品种。

参考文献:

- [1] 郝瑞莲. 夏大豆主要农艺性状的灰色关联度分析[J]. 大豆通报, 2002(2): 55-58.
- [2] 张富厚, 郑跃进. 河南省夏大豆主要农艺性状的灰色关联度分析[J]. 安徽农业科学, 2006(19): 38-41.
- [3] 徐巧珍, 张学江. 不同类型大豆性状间的灰色关联度分析[J]. 中国油料, 1994(4): 24-26.
- [5] 王铁军, 保丽萍. 云南省大豆品种主要性状的灰色关联度分析[J]. 西南农业学报, 2004(17): 33-35.
- [6] 张辉明, 姜永平, 韩阳瑞. 江苏省鲜食大豆主要数量性状与产量的灰色关联度分析[J]. 江苏农业科学, 2009(1): 48-50.
- [7] 汪宝卿, 张礼凤, 慈敦伟, 等. 黄淮海地区夏大豆农艺性状与产量的相关性及其灰色关联度分析[J]. 山东农业科学, 2010(3): 33-36.
- [8] 牛建光, 蒋喜伟, 张冬丽, 等. 大豆主要农艺性状和生育期性状与脂肪和蛋白质含量的灰色关联度分析[J]. 农业科技通讯, 2008(11): 55-58.
- [9] 罗瑞萍, 赵志刚, 姬月梅. 灰色关联分析在宁夏春大豆育种数量性状选择上的应用[J]. 安徽农业科学, 2010(16): 46-49.
- [10] 胡铁欢, 卢思慧, 曹金峰. 河北省夏大豆育成品种产量与农艺性状的相关性分析[J]. 河北农业科学, 2009(5): 29-32.

Grey Correlative Analysis on Yield and Main Agronomic Traits of Early-maturing Soybean

FU Chun-xu

(Suihua Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suihua, Heilongjiang 152052)

Abstract: In order to define the correlations of early-maturing soybean varieties between yield and main agronomic traits, the yield and agronomic traits of 16 soybean varieties were analyzed by grey relational grade analysis methods. The results showed that the correlation of six mayor agronomic traits which related to yield was grain number>100-seed weight>pod number>height>node number>branch number, it indicated that grain number per plant had the greatest influence on yield of early-maturing soybean, the height, node number and branch number had less effect on yield. Therefore grain number per plant and 100-seed weight should be focused on the selection of plant on breeding early-maturing soybean.

Key words: soybean; early-maturity; grey correlative analysis