

文章编号: 1003-8701(2002)06-0013-02

灰色系统理论在高蛋白大豆种质综合评价上的应用

贾玉敏, 张 健

(吉林省通化市农科院, 吉林 海龙 135007)

摘 要:应用灰色关联分析法对高蛋白大豆种质进行综合评价,其评价结果与实际表现一致,该方法简单易行,为育种工作者所借鉴。

关键词:大豆种质;高蛋白;关联度;灰色系统

中图分类号:S565.102;S117

文献标识码:A

大豆产量及子粒蛋白质含量的共同提高已成为国内大豆育种工作者的研究方向。针对高蛋白大豆资源优势,仅凭其蛋白质含量的高低进行评价是不全面的,还需对其他性状进行评估和定量分析。灰色系统理论中的关联度分析法正应用与此。

1 材料和方法

试验材料为我院 2000 年品比试验的参试品种,田间采取随机区组,3 次重复,行长 300 cm,行距 65 cm,株距 15 cm。成熟后每个小区收获 5 株,单株脱粒,分析测定其蛋白质含量(蛋白质含量由省农科院分析并提供)(表 1)。

把 5 份材料视为一个灰色系统,每个品种性状看作系统中的一个因素。设参考品种数列为 X_0 ,参考品种各性状取 5 份材料中相应性状的最大值,以保证关联度的正向性,比较数列为 $X_i(i=1, 2, 3, 4, 5)$ 。按下列公式求出关联系数 $\epsilon_i(k)$ 和关联度 r_i 。

$$\epsilon_i(k) = \frac{\min_k |X_0(k) - X_i(k)| + \rho \max_k |X_0(k) - X_i(k)|}{|X_0(k) - X_i(k)| + \rho \max_k |X_0(k) - X_i(k)|} \quad (1)$$

$$Y_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \epsilon_i(k) \quad (2)$$

在(1)式中 $|X_0(k) - X_i(k)|$ 为 X_0 数列与 X_i 数列在 k 点的绝对差值。 $\min_k |X_0(k) - X_i(k)|$ 为一级最小差, $\min_k |X_0(k) - X_i(k)|$ 为二级最小差, $\max_k |X_0(k) - X_i(k)|$ 为二级最大差。 ρ 为分辨系数,取值范围在 $0 \sim 1$ 之间,这里取 $\rho=0.5$ 。

收稿日期:2002-04-09

作者简介:贾玉敏(1966-),女,梅河口市人,助研,主要从事计算机农业应用研究。

表1 参试品种(系)各性状平均值

| 品 种 | X_i | 蛋白质 (%) | 株高 (cm) | 荚高 (cm) | 分枝数 (个) | 节数 (个) | 百粒重 (g) |
|---------|-------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| CK | X_0 | 40.75 | 133.8 | 32.0 | 2.7 | 23.7 | 24.5 |
| 98-837 | X_1 | 38.85 | 82.6 | 25.6 | 2.4 | 17.9 | 19.3 |
| 98-842 | X_2 | 37.29 | 86.4 | 25.5 | 2.1 | 15.7 | 17.8 |
| 98-844 | X_3 | 39.60 | 84.1 | 27.7 | 1.9 | 16.2 | 19.1 |
| 98-1097 | X_4 | 38.65 | 78.5 | 24.5 | 2.7 | 15.4 | 24.5 |
| 98-1373 | X_5 | 40.75 | 133.8 | 32.0 | 1.3 | 23.7 | 23.4 |

2 计算步骤和结果

2.1 原始数据的无量纲化处理

将 X_i 数列分别除以 X_0 数列,得到一个0~1之间的无单位的新数列,即无量纲化处理(表2)。

2.2 计算关联系数

用公式(1)首先计算 X_0 与 X_i 各对应点的绝对差值,即 $\Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$ ($i=1, 2, \dots, 5; k=1, 2, \dots, 6$)。求得结果见表3。

表2 原始数据的无量纲化处理

| X_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| X_0 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
| X_1 | 0.9533 | 0.6442 | 0.8000 | 0.8888 | 0.7552 | 0.7877 |
| X_2 | 0.9150 | 0.6457 | 0.7968 | 0.7777 | 0.6624 | 0.7265 |
| X_3 | 0.9717 | 0.6285 | 0.8656 | 0.7037 | 0.6835 | 0.7795 |
| X_4 | 0.9484 | 0.5866 | 0.7656 | 1.0000 | 0.6497 | 1.0000 |
| X_5 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 0.4814 | 1.0000 | 0.9551 |

表3 参考数列与比较数列的绝对差值

| Δ_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Δ_1 | 0.0467 | 0.3558 | 0.2000 | 0.1112 | 0.2448 | 0.2123 |
| Δ_2 | 0.0850 | 0.3543 | 0.2032 | 0.2223 | 0.3376 | 0.2735 |
| Δ_3 | 0.0283 | 0.3715 | 0.1344 | 0.2963 | 0.3165 | 0.2205 |
| Δ_4 | 0.0516 | 0.4134 | 0.2344 | 0.0000 | 0.3503 | 0.0000 |
| Δ_5 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5186 | 0.0000 | 0.0449 |

由表3得知二级最小差值为 $\min_i \min_k |X_0(k) - X_i(k)| = 0.0000$,二级最大差值为 \max_i

$\max_k |X_0(k) - X_i(k)| = 0.5186$,把表3中的 $\Delta_i(k)$ 代入公式(1)得关联系数 $\epsilon_i(k)$ (表4)。

2.3 求关联度

把表4的数据代入公式(2)中,求得关联度(表5)。

表4 关联系数

| ϵ_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ϵ_1 | 0.8426 | 0.4126 | 0.5555 | 0.6921 | 0.5052 | 0.5407 |
| ϵ_2 | 0.7462 | 0.4137 | 0.5516 | 0.5293 | 0.4254 | 0.4775 |
| ϵ_3 | 0.8983 | 0.4022 | 0.6503 | 0.4576 | 0.4413 | 0.5313 |
| ϵ_4 | 0.8289 | 0.3768 | 0.5161 | 1.0000 | 0.4164 | 1.0000 |
| ϵ_5 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 0.3260 | 1.0000 | 0.8477 |

表5 关联度及位序

| 品 种 | r_i | 位序 | 蛋白质含量位序 |
|------------------|--------|----|---------|
| 98-837(X_1) | 0.5914 | 3 | 3 |
| 98-842(X_2) | 0.5239 | 5 | 5 |
| 98-844(X_3) | 0.5635 | 4 | 2 |
| 98-1097(X_4) | 0.6897 | 2 | 4 |
| 98-1373(X_5) | 0.8622 | 1 | 1 |

3 分析和讨论

在灰色关联分析中,关联度大的比较数列与参考数列最为接近,其综合性状最好。从表5中看出,品种98-1373关联度最大,品种98-1097次之,品种98-842最差,其中品种98-844蛋白质含量较高,但其关联度位居第4,这与实际表现的综合性状完全一致。

参考文献:

- [1] 刘录祥,等·灰色系统理论应用于作物新品种综合评估初探[J].中国农业科学,1989,(3),22-27.
- [2] 徐占宏·灰色关联度分析在玉米自交系选育中的应用初探[J].吉林农业科学,1992,(1),23-26.
- [3] 白良明,等·水稻产量及构成因素的灰色关联度分析初探[J].农业系统科学与综合研究,2001,17(1),65-66.