

全国菜豆新品种区试的灰色关联度评估

孙义甫

(吉林省蔬菜花卉科学研究所)

摘要 本文利用全国菜豆新品种区试资料探讨了灰色关联度对新品种综合评估的应用,该方法完全适用于菜豆新品种的综合评估,其评估结果与品种实际表现一致。从而为菜豆新品种综合分析提供了有利的理论依据。

关键词: 菜豆新品种 灰色关联度评估

菜豆作为蔬菜中一个重要种类,随着人们生活水平的提高、对菜豆的需求越来越大,对菜豆产量、品质、抗病性及早熟性要求越来越高。

应用灰色系统中关联度分析理论评价农作物新品种是综合评估的一种新方法。目前它已在茄子、白菜、番茄、黄瓜等蔬菜作物中应用。但对于菜豆新品种的综合评估还没有报道。本文试用关联度分析理论对 1991~1992 年全国菜豆新品种的参试品种作一综合评估。

材 料 和 方 法

1. 供试材料:选用 1991 年和 1992 年在吉林省蔬菜花卉研究所进行的全国菜豆新品种区试材料。供试品种 10 个。品种来自长春、大连、北京等 8 个城市。田间采取随机区组法排列,二行区,三管制,行长 10 米,行株距 60×40 厘米,小区面积 12 平方米,用芸丰作对照,常规田间管理,调查项目如表 1。

2. 分析方法:按刘录祥等提出的方法,把菜豆新品种选育目标与品种优良的上限指标结合起来,确立“参考品种”,以参考品种的各性状指标构成参考数列 x_0 ,以供试品种各项指标构成被比较数列 $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$,各供试品种与“参考品种”之间的关联系数及关联度,计算公式为:

$$\zeta_i(k) = \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (1)$$

$$r_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \zeta_i(k) \quad (2)$$

式中 $|x_0(k) - x_i(k)| = \Delta_i(k)$, 表示 x_0 数列与 x_i 数列在第 k 点的绝对差, $\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)|$ 称为二级最小差。 $\max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|$ 为二级最大差。 ρ 为分辨系数,取值范围在 0~1 之间,一般取 $\rho = 0.5$

计算过程和结果分析

1. 设定一个参考品种:根据菜豆高产、优质、抗病等育种目标,确定一个比供试品种各性状之上限略大或等于的数值(见表 1)。

2. 无量纲化处理:为便于分析,将表 1 数据无量纲化处理,即用 x_0 数列分别去除 x_i 数列,得到一个数值全在 (0,1) 内的新数列,如表 2。

3. 求关联系数:首先求出 x_0 与 x_i 各对应点的绝对差值,即计算 $\Delta_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)| (i=1, 2, 3, \dots, 10, k=1, 2, 3, \dots, 9)$ 各点差值列于表 3。

从表 3 可知:

$$\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| = 0 \quad \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)| = 1$$

将二级差值代入 (1) 式,并取 $\rho = 0.5$, 则 $\zeta_i(k) = \frac{0 + 0.5 \times 1}{\Delta_i(k) + 0.5 \times 1}$

将表 3 中的相应数值代入上式即可得到 x_0 对 x_i 各性状的关联系数。计算结果列于表 4。

4. 求关联度:将求得的关联系数值代入公式(2),即可得各供试品种与参考品种的关联度。由于反映品种优劣的各性状的重要程度不同,因此要用加权关联度作为最终的评价指标。则 $r_i = \sum_{k=1}^n w_k \zeta_i(k)$, w_k 取值如表 2,其排序结果见表 5。

表 1 供试品种和参考品种主要经济性状平均值

品种	1 前期产量 kg/亩	2 总产量 kg/亩	3 炭疽病 抗病性	4 荚长 cm	5 荚形指数	6 单荚重 g	7 始收期 天	8 产值	9 品质
x_0 参考品种	1180.0000	2340.0000	1.0000	22.5000	3.4200	17.5000	12.0000	10.0000	10.0000
x_1 78-209	960.8700	1922.3400	0.7600	13.9000	1.0650	10.5200	1.0000	3.5000	7.0000
x_2 哈二号	1052.8200	1507.5400	0.9450	15.3500	0.9900	9.6500	12.0000	3.5000	6.0000
x_3 80-30	1158.6500	2335.7200	0.8250	22.2000	3.4000	16.8500	8.0000	6.5000	4.5000
x_4 12号菜豆	417.5200	1643.6700	0.6700	17.5500	1.1450	14.2100	0.0000	1.0000	6.0000
x_5 齐菜豆一号	643.1200	1799.0300	1.0000	16.5500	1.7250	13.1000	7.5000	4.5000	5.5000
x_6 新秀一号	864.5000	1533.7300	0.8950	18.1500	1.5800	13.9700	11.0000	2.0000	3.5000
x_7 特嫩3	980.4500	1664.4200	0.7400	17.2000	0.9500	17.3100	9.0000	4.0000	4.0000
x_8 83-B	1022.8800	2005.0500	0.8450	17.3500	1.1500	13.1600	7.5000	5.5000	7.0000
x_9 芸丰	574.1300	2060.51	1.0000	18.7500	1.0700	15.3200	11.0000	5.5000	8.0000
x_{10} 57号	971.7800	1837.0500	1.0000	15.0700	2.9600	13.8500	12.0000	9.0000	9.0000

注:炭疽病抗病性为 1—病情指数。始收期把参试品种中最晚采收期定为 0,其余品种按采收期提前天数计算。产值和品质为 10—参试品种两年平均值。

表 2 无量纲化处理

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
x_1	0.8143	0.8215	0.7600	0.6177	0.3114	0.6011	0.0833	0.3500	0.7000
x_2	0.8922	0.6442	0.9450	0.6822	0.2894	0.5514	1.0000	0.3500	0.6000
x_3	0.9819	0.9982	0.8250	0.9867	0.9941	0.9629	0.6667	0.6500	0.4500
x_4	0.3538	0.7024	0.6700	0.7800	0.3348	0.8120	0.0000	1.0000	0.6000
x_5	0.5450	0.7683	1.0000	0.7355	0.5044	0.7486	0.6250	0.4500	0.5500
x_6	0.7326	0.6554	0.8950	0.8067	0.4620	0.7983	0.9167	0.2000	0.3500
x_7	0.8309	0.7113	0.7400	0.7644	0.2778	0.9891	0.7500	0.4000	0.4000
x_8	0.8668	0.8569	0.8450	0.7711	0.3363	0.7520	0.6250	0.5500	0.7000
x_9	0.4866	0.8806	1.0000	0.8333	0.3129	0.8743	0.9167	0.5500	0.8000
x_{10}	0.8235	0.7851	1.0000	0.6700	0.8655	0.7914	1.0000	0.9000	0.9000

表 3 x_0 与 x_i 的绝对差值

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta_1(k)$	0.1857	0.1785	0.2400	0.3823	0.6886	0.3989	0.9167	0.6500	0.3000
$\Delta_2(k)$	0.1078	0.3558	0.0450	0.3178	0.7106	0.4586	0.0000	0.6500	0.4000
$\Delta_3(k)$	0.0181	0.0018	0.1750	0.0133	0.0059	0.0371	0.3333	0.3500	0.5500
$\Delta_4(k)$	0.6462	0.2976	0.3300	0.2200	0.6652	0.1880	1.0000	0.9000	0.4000
$\Delta_5(k)$	0.4550	0.2312	0.0000	0.2645	0.4956	0.2514	0.3750	0.5500	0.4500
$\Delta_6(k)$	0.2674	0.3445	0.1050	0.1933	0.5380	0.2017	0.0833	0.8000	0.6500
$\Delta_7(k)$	0.1691	0.2887	0.2600	0.2356	0.7222	0.0199	0.2500	0.6000	0.6000
$\Delta_8(k)$	0.1332	0.1431	0.1550	0.2289	0.6637	0.2480	0.3750	0.4500	0.3000
$\Delta_9(k)$	0.5134	0.1194	0.0000	0.1667	0.6871	0.1257	0.0833	0.4500	0.2000
$\Delta_{10}(k)$	0.1765	0.2149	0.0000	0.3300	0.1345	0.2086	0.0000	1.0000	1.0000

表 4 各供试品种与参考品种的关联系数

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\zeta_1(k)$	0.7292	0.7369	0.6757	0.5667	0.4207	0.5562	0.3529	0.4348	0.6250
$\zeta_2(k)$	0.8226	0.5842	0.9174	0.6114	0.4130	0.5216	0.0000	0.4348	0.5556
$\zeta_3(k)$	0.9651	0.9964	0.7407	0.9741	0.9883	0.9309	0.6000	0.5882	0.4762
$\zeta_4(k)$	0.4362	0.6269	0.6024	0.6944	0.4291	0.7267	0.3333	0.3571	0.5556
$\zeta_5(k)$	0.5236	0.6831	0.0000	0.6540	0.5022	0.6654	0.5714	0.4762	0.5263
$\zeta_6(k)$	0.6516	0.5921	0.8264	0.7212	0.4817	0.7126	0.8572	0.3846	0.5652
$\zeta_7(k)$	0.7473	0.6340	0.6579	0.6797	0.4091	0.9787	0.6667	0.4545	0.4543
$\zeta_8(k)$	0.7896	0.7779	0.7634	0.6860	0.4297	0.6684	0.5714	0.5263	0.6250
$\zeta_9(k)$	0.4934	0.8072	0.0000	0.7496	0.4212	0.7991	0.8572	0.5263	0.2857
$\zeta_{10}(k)$	0.7391	0.6994	0.0000	0.6024	0.7880	0.7056	1.0000	0.8333	0.8333
w_k 权重系数	0.25	0.25	0.10	0.02	0.01	0.01	0.05	0.15	0.15

表 5 供试品种与参考品种关联度排序

关联度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
等权关 联度	0.5665	0.6512	0.8067	0.5291	0.6225	0.6436	0.6314	0.6483	0.6600	0.8001
等权关 联度排序	9	4	1	10	8	6	7	5	3	2
加权 关联度	0.6317	0.6635	0.7929	0.5051	0.6057	0.6052	0.6082	0.6941	0.6171	0.7866
加权关 联度排序	5	4	1	10	8	9	7	3	6	2

按关联分析原则,关联度大的数列与参考数列最为接近。从表 5 可看出,3 号品种和 10 号品种等权关联度与加权关联度都最大,说明这两个品种的综合性状最好;而 4 号品种、6 号品种加权关联度最小,说明它们综合性状最差;其它品种综合性状居中。

小结与讨论

1. 应用灰色关联分析法综合评估菜豆新品种,不单纯依据品种的某一性状,而是按品种综合性状全面对品种进行衡量分析,从而提高了品种综合评估的准确性和有效性。

2. 本文 10 个品种经过加权关联度分析结果,评选出品种优劣即:80-30>57 号>83-B>哈二号 9>78-209>芸丰(对照)>特嫩 3>齐菜豆一号>新秀一号>12 号菜豆而吉林省蔬菜花卉研究所经 1991 年和 1992 年两年区试结果,选出 57 号、80-30、83-B、哈二号、78-209 等优良品种,菜豆新品种经过加权关联度分析,与实际吻合最好。根据东北地区的消费习惯,10 号品种(57 号)早熟、优质、抗炭疽病,荚形好,适合东北地区栽植。吉林省蔬菜花卉研究所可常年供种。

3. 本文是灰色系统理论应用于菜豆新品种综合评估的初步尝试。由于人们对食用菜豆的形状、颜色等不同,对权重系数等取值也会不同,在不同的地区可得出不同的结论。因此人们可对权重系数灵活掌握,以达到预期的育种目标来满足本地区的消费习惯。(参考文献 4 篇略长春市自由大路 200 号 邮编 130031)