

# 小麦创新种质综合评价

卫云宗, 刘新月, 乔蕊清

(山西省农业科学院小麦研究所, 临汾 041000)

**摘要:** 运用灰色系统理论的关联分析法, 对小麦创新种质材料进行了综合评价和定量分析。结果表明, 关联分析可以客观准确合理地评判小麦创新种质的优劣; 参试材料中以 CA9550 综合性状最佳, 临旱 205 次之。

**关键词:** 小麦; 创新种质; 关联分析; 综合评价

中图分类号: S512.102 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(1999)04-0017-07

准确合理地评价创新种质, 一直是小麦育种程序中的重要环节。长期以来, 育种家和种子部门对品种的评价主要是根据区试结果对各性状进行单项比较, 然后定性描述, 参照田间直观调查分析来决定材料取舍。这样, 由于缺乏定量分析, 很容易造成判断失误, 把一些综合性状优异的种质淘汰。而灰色系统理论在各作物研究上的运用<sup>[1~4]</sup>, 对于科学评价每一份材料的真实性收到了一定效果。为此, 我们将该理论运用于小麦创新种质的综合评价, 旨在客观地反映创新种质的真实性, 增强选拔材料的科学性和预见性。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

选用全国小麦育种攻关组提供的 35 份创新种质(表 1)。

### 1.2 方法

**1.2.1 田间试验方法** 田间试验于 1997~1998 年度在本所旱地试验场进行, 试验采用随机顺序排列。9 月 23 日播种, 每份材料 3 行区, 每行 100 粒, 行长 2 m。考察成穗数、穗粒数、千粒重、小区产量、株高、最高分蘖、落黄性、饱满度、抗冻性等。

**1.2.2 统计分析** 依据灰色理论, 把所有供试材料作为一个灰色系统, 每一份材料即是系统中的一个因素。设一个主要性状均较参试种质优良的理想标准品种, 以各性状指标所构成的数列为理想数列  $x_0$ , 参试材料各性状指标所构成的数列作为比较数列  $x_i$ , 且  $x_0 = \{x_0(1), x_0(2) \dots x_0(n)\}$ ,  $x_i = \{x_i(1), x_i(2) \dots x_i(n)\}$ , 其  $n$  为评判的性状数。由此计算各参试材料与理想标准品种之间的关联度, 其值越大, 性状越优, 反之则劣。计算公式为

收稿日期: 1998-10-23

基金项目: 国家“九五”育种攻关项目 96-002-02-03-4“小麦抗逆亲本材料的创新研究”的部分内容。

作者简介: 卫云宗, 男, 1962 年生, 副研究员, 主要从事小麦抗旱遗传育种及栽培研究工作。

表 1 供试品种主要性状

品种 代号	品种	成穗数 (万穗/ hm <sup>2</sup> )	穗粒数 (粒)	千粒重 (g)	小区 产量(g)	最高 分蘖	抗倒 系数	落黄性	饱满度	抗冻性
x1	CA 9507	414.0	44.4	54.0	620	81.7	4	2	3	4
x2	CA 9550	456.0	46.0	45.0	886	87.7	4	2	2	5
x3	CA 9624	420.0	51.2	38.0	574	74.2	4	2	2	5
x4	CA 9553	472.5	38.0	42.0	678	96.4	4	2	2	4
x5	YM 243	669.0	41.6	34.0	740	99.1	4	3	2	5
x6	遗 60662	354.0	57.2	33.0	446	48.7	4	3	2	3
x7	遗 4095	640.5	42.0	47.0	522	83.9	4	3	2	3
x8	91B689	376.5	31.2	51.0	594	62.4	4	3	2	4
x9	977020	417.0	48.0	46.0	684	67.2	4	2	2	5
x10	976054	427.5	30.6	51.0	704	47.7	4	3	2	4
x11	冀 94—5315	516.0	40.0	42.0	692	77.1	4	1	2	4
x12	冀 95—6203	486.0	48.0	39.0	872	63.6	4	2	2	4
x13	冀 96—6185	426.0	48.8	40.0	564	54.5	4	2	2	5
x14	SA875	295.5	54.8	45.0	624	47.2	4	2	2	2
x15	SA9219	574.5	40.0	36.0	702	60.7	4	2	2	3
x16	丰优 3 号	498.0	40.0	47.0	578	61.4	4	2	2	2
x17	丰优 4 号	333.0	48.8	48.0	664	45.2	4	2	2	2
x18	丰优 5 号	487.5	43.6	48.0	558	33.2	4	2	2	2
x19	PY 85—1—1	435.0	28.8	55.0	740	60.3	4	2	3	5
x20	PH85—16	321.0	42.8	43.0	578	110.5	4	3	3	5
x21	PH920691	526.5	40.0	47.0	630	100.5	4	3	3	5
x22	山农 863	538.5	38.8	34.0	616	74.6	4	2	2	4
x23	山农 461	388.5	41.6	39.0	502	60.7	4	2	2	5
x24	山农 736	342.0	57.6	42.0	550	52.9	4	3	2	4
x25	91(8)64	447.0	44.0	42.0	526	87.3	4	2	2	5
x26	91(22)—0	324.0	48.0	39.0	566	53.9	4	2	2	4
x27	陕 354	394.5	42.8	42.0	644	42.7	4	3	2	2
x28	陕 302518	373.5	54.0	37.0	690	42.9	4	2	2	2
x29	陕 623	376.5	36.0	39.0	468	34.9	4	2	2	2
x30	NP9209—1	426.0	40.0	42.0	738	33.2	4	2	2	2
x31	NP9209(f)	531.0	49.2	36.0	548	56.8	4	1	1	4
x32	临旱 448	625.5	43.2	32.0	576	82.3	3	2	2	4
x33	临旱 957	330.0	57.6	48.0	700	59.9	4	3	2	5
x34	临旱 205	556.5	42.8	40.0	826	110.9	4	2	2	5
x35	鲁麦 14 号(对照)	469.5	40.1	40.0	669	85.2	4	2	2	4
x0	理想标准种	675.0	58.0	55.0	890	115.0	5	3.5	3.5	5.5

注: 抗倒系数: 分 4 级, 1 级为植株倒伏超过 45°以上, 2 级为植株倒伏倾斜 15~45°, 3 级为植株倾斜 0~15°, 4 级为植株直立。抗冻性: 分 5 级, 1 级植株或大部分蘖冻死, 2 级叶片全枯, 3 级叶片冻死一半, 4 级叶尖受冻发黄, 5 级无冻害。落黄性、饱满度: 分 3 级, 为好、中、差, 其值分别为 3 2 1。

表 2 无量纲化处理结果

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x <sub>0</sub>	1. 0000	1. 0000	1. 0000	1. 0000	1. 0000	1. 0000	1. 0000	1. 0000	1. 0000
x <sub>1</sub>	0. 6133	0. 7655	0. 9818	0. 6966	0. 7104	0. 8000	0. 5714	0. 8517	0. 7273
x <sub>2</sub>	0. 6756	0. 7931	0. 8182	0. 9955	0. 7626	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 9091
x <sub>3</sub>	0. 6222	0. 8828	0. 6909	0. 6449	0. 6452	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 9091
x <sub>4</sub>	0. 7000	0. 6552	0. 7636	0. 7618	0. 8383	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 7273
x <sub>5</sub>	0. 9911	0. 7172	0. 6182	0. 8315	0. 8617	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 9091
x <sub>6</sub>	0. 5244	0. 9862	0. 6000	0. 5011	0. 4235	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 5455
x <sub>7</sub>	0. 9489	0. 7241	0. 8545	0. 5865	0. 7296	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 5455
x <sub>8</sub>	0. 5578	0. 5379	0. 9273	0. 6674	0. 5426	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 7273
x <sub>9</sub>	0. 6178	0. 8276	0. 8364	0. 7685	0. 5843	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 9091
x <sub>10</sub>	0. 6333	0. 5276	0. 9273	0. 7910	0. 4148	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 7273
x <sub>11</sub>	0. 7644	0. 6897	0. 7636	0. 7775	0. 6704	0. 8000	0. 2857	0. 5714	0. 7273
x <sub>12</sub>	0. 7200	0. 8276	0. 7091	0. 9798	0. 5530	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 7273
x <sub>13</sub>	0. 6311	0. 8414	0. 7273	0. 6337	0. 4739	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 9091
x <sub>14</sub>	0. 4378	0. 9448	0. 8182	0. 7011	0. 4104	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 3636
x <sub>15</sub>	0. 8511	0. 6897	0. 6545	0. 7888	0. 5278	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 5455
x <sub>16</sub>	0. 7378	0. 6897	0. 8545	0. 6494	0. 5339	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 3636
x <sub>17</sub>	0. 4933	0. 8414	0. 8727	0. 7461	0. 3930	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 3636
x <sub>18</sub>	0. 7222	0. 7517	0. 8727	0. 6270	0. 2887	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 3636
x <sub>19</sub>	0. 6444	0. 4966	1. 000	0. 8315	0. 5243	0. 8000	0. 5714	0. 8571	0. 9091
x <sub>20</sub>	0. 4756	0. 7379	0. 7818	0. 6494	0. 9609	0. 8000	0. 8571	0. 8571	0. 9091
x <sub>21</sub>	0. 7800	0. 6897	0. 8545	0. 7079	0. 8739	0. 8000	0. 8571	0. 8571	0. 9091
x <sub>22</sub>	0. 7978	0. 6690	0. 6182	0. 6921	0. 6487	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 7273
x <sub>23</sub>	0. 5756	0. 7172	0. 7091	0. 5640	0. 5278	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 9091
x <sub>24</sub>	0. 5067	0. 9931	0. 7636	0. 6180	0. 4600	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 7273
x <sub>25</sub>	0. 6622	0. 7586	0. 7636	0. 5910	0. 7591	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 9091
x <sub>26</sub>	0. 4800	0. 8276	0. 7091	0. 6360	0. 4687	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 7273
x <sub>27</sub>	0. 5844	0. 7379	0. 7636	0. 7236	0. 3713	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 3636
x <sub>28</sub>	0. 5533	0. 9310	0. 6727	0. 7753	0. 3730	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 3636
x <sub>29</sub>	0. 5578	0. 6207	0. 7091	0. 5258	0. 3035	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 3636
x <sub>30</sub>	0. 6311	0. 6897	0. 7636	0. 8292	0. 2887	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 3636
x <sub>31</sub>	0. 7867	0. 8483	0. 6545	0. 6157	0. 4939	0. 8000	0. 2857	0. 2857	0. 7273
x <sub>32</sub>	0. 9267	0. 7448	0. 5818	0. 6472	0. 7157	0. 6000	0. 5714	0. 5714	0. 7273
x <sub>33</sub>	0. 4889	0. 9931	0. 8727	0. 7865	0. 5209	0. 8000	0. 8571	0. 5714	0. 9091
x <sub>34</sub>	0. 8244	0. 7379	0. 7273	0. 9281	0. 9643	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 9091
x <sub>35</sub>	0. 6956	0. 6914	0. 7273	0. 7517	0. 7409	0. 8000	0. 5714	0. 5714	0. 7273

$$\xi_i(k)=\frac{\min_i\min_k\Delta_i(k)+\rho\cdot\max_i\max_k\Delta_i(k)}{\Delta_i(k)+\rho\cdot\max_i\max_k\Delta_i(k)}\tag{1}$$

$$r_i=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^n\xi_i(k)\tag{2}\qquad r_i'=\sum_{k=1}^nW_k\xi_i(k)\tag{3}$$

表 3  $x_0$  与  $x_i$  的绝对差数 $[\Delta_i(k)]$

$\Delta_i(k)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta_1k$	0. 3867	0. 2345	0. 0182	0. 3034	0. 2896	0. 2000	0. 4286	0. 1429	0. 2727
$\Delta_2k$	0. 3244	0. 2069	0. 1818	0. 0045	0. 2374	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 0909
$\Delta_3k$	0. 3788	0. 1172	0. 3091	0. 3551	0. 3648	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 0909
$\Delta_4k$	0. 3000	0. 3448	0. 2364	0. 2382	0. 1617	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 2727
$\Delta_5k$	0. 0089	0. 2828	0. 3818	0. 1685	0. 1383	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 0909
$\Delta_6k$	0. 4756	0. 0138	0. 4000	0. 4989	0. 5765	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 4545
$\Delta_7k$	0. 0511	0. 2759	0. 1455	0. 4135	0. 2714	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 4545
$\Delta_8k$	0. 4422	0. 4621	0. 0727	0. 3326	0. 4574	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 2727
$\Delta_9k$	0. 3822	0. 1724	0. 1636	0. 2315	0. 4157	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 0909
$\Delta_{10}k$	0. 3667	0. 4724	0. 0727	0. 2090	0. 5852	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 2727
$\Delta_{11}k$	0. 2356	0. 3103	0. 2364	0. 2225	0. 3296	0. 2000	0. 7143	0. 4286	0. 2727
$\Delta_{12}k$	0. 2800	0. 1724	0. 2909	0. 0202	0. 4470	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 2727
$\Delta_{13}k$	0. 3689	0. 1586	0. 2727	0. 3663	0. 5261	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 0909
$\Delta_{14}k$	0. 5622	0. 0552	0. 1818	0. 2989	0. 5896	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{15}k$	0. 1489	0. 3103	0. 3455	0. 2112	0. 4722	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 4545
$\Delta_{16}k$	0. 2622	0. 3103	0. 1455	0. 3506	0. 4661	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{17}k$	0. 5067	0. 1586	0. 1273	0. 2539	0. 6070	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{18}k$	0. 2778	0. 2483	0. 1273	0. 3730	0. 7113	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{19}k$	0. 3556	0. 5034	0. 000	0. 1685	0. 4757	0. 2000	0. 4286	0. 1429	0. 0909
$\Delta_{20}k$	0. 5244	0. 2621	0. 2182	0. 3506	0. 0391	0. 2000	0. 1429	0. 1429	0. 0909
$\Delta_{21}k$	0. 2200	0. 3103	0. 1455	0. 2921	0. 1261	0. 2000	0. 1429	0. 1429	0. 0909
$\Delta_{22}k$	0. 2022	0. 3310	0. 3818	0. 3079	0. 3513	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 2727
$\Delta_{23}k$	0. 4244	0. 2828	0. 2909	0. 4360	0. 4722	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 0909
$\Delta_{24}k$	0. 4933	0. 0069	0. 2364	0. 3820	0. 5400	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 2727
$\Delta_{25}k$	0. 3378	0. 2414	0. 2364	0. 4090	0. 2409	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 0909
$\Delta_{26}k$	0. 5200	0. 1724	0. 2909	0. 3640	0. 5313	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 2727
$\Delta_{27}k$	0. 4156	0. 2621	0. 2364	0. 2764	0. 6287	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{28}k$	0. 4467	0. 0690	0. 3273	0. 2247	0. 6270	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{29}k$	0. 4422	0. 3793	0. 2909	0. 4702	0. 6905	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{30}k$	0. 3689	0. 3103	0. 2364	0. 1708	0. 7113	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 6364
$\Delta_{31}k$	0. 2133	0. 1517	0. 3455	0. 3843	0. 5061	0. 2000	0. 7143	0. 7143	0. 2727
$\Delta_{32}k$	0. 0733	0. 2552	0. 4182	0. 3528	0. 2843	0. 4000	0. 4286	0. 4286	0. 2727
$\Delta_{33}k$	0. 5111	0. 0069	0. 1273	0. 2135	0. 4791	0. 2000	0. 1429	0. 4286	0. 0909
$\Delta_{34}k$	0. 1756	0. 2621	0. 2727	0. 0719	0. 0357	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 0909
$\Delta_{35}k$	0. 3044	0. 3086	0. 2727	0. 2483	0. 2591	0. 2000	0. 4286	0. 4286	0. 2727

式中 $\xi_i(k)$ 为关联系数; $\Delta_i(k)=|x_0(k)-x_i(k)|$ 为 $x_0$ 数列与 $x_i$ 数列在第 $k$ 点的绝对值; $\rho$ 为分辨系数,通常取 0. 5;  $r_1$  为等权关联度; $r_i'$  为加权关联度; $W_k$  为各性状关联系数的权重。

## 2 结果与分析

表 4 参试种与理想标准品种的关联系数

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Sigma_1(k)$	0. 5639	0. 6807	0. 9649	0. 6224	0. 6332	0. 7143	0. 5384	0. 7777	0. 6496
$\Sigma_2(k)$	0. 6065	0. 7073	0. 7334	0. 9911	0. 6781	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_3(k)$	0. 5696	0. 8101	0. 6180	0. 5847	0. 5849	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_4(k)$	0. 6250	0. 5919	0. 6790	0. 6773	0. 7556	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 6494
$\Sigma_5(k)$	0. 9825	0. 6387	0. 5670	0. 7479	0. 7833	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_6(k)$	0. 5125	0. 9731	0. 5556	0. 5006	0. 4645	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 5238
$\Sigma_7(k)$	0. 9073	0. 6444	0. 7746	0. 5473	0. 6490	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 5238
$\Sigma_8(k)$	0. 5307	0. 5197	0. 8731	0. 6005	0. 5222	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_9(k)$	0. 5668	0. 7436	0. 8149	0. 6835	0. 5460	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_{10}(k)$	0. 5769	0. 5142	0. 8731	0. 7052	0. 4607	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_{11}(k)$	0. 6797	0. 6171	0. 6790	0. 6920	0. 6027	0. 7143	0. 4118	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_{12}(k)$	0. 6410	0. 7436	0. 6322	0. 9612	0. 5280	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_{13}(k)$	0. 5754	0. 7592	0. 6471	0. 5772	0. 4873	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_{14}(k)$	0. 4707	0. 9006	0. 7334	0. 6259	0. 4589	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{15}(k)$	0. 7705	0. 6171	0. 5914	0. 7030	0. 5143	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_{16}(k)$	0. 6560	0. 6171	0. 7746	0. 5878	0. 5175	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{17}(k)$	0. 4967	0. 7592	0. 7971	0. 6632	0. 4517	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{18}(k)$	0. 6428	0. 6682	0. 7971	0. 5727	0. 4128	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{19}(k)$	0. 5844	0. 4983	1. 0000	0. 7479	0. 5125	0. 7143	0. 5384	0. 7777	0. 8462
$\Sigma_{20}(k)$	0. 4881	0. 6561	0. 6962	0. 5878	0. 9275	0. 7143	0. 7777	0. 7777	0. 8462
$\Sigma_{21}(k)$	0. 6944	0. 6171	0. 7746	0. 6312	0. 7986	0. 7143	0. 7777	0. 7777	0. 8462
$\Sigma_{22}(k)$	0. 7120	0. 6017	0. 5670	0. 6189	0. 5873	0. 7143	0. 5384	0. 5834	0. 6469
$\Sigma_{23}(k)$	0. 5409	0. 6387	0. 6322	0. 5342	0. 5143	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_{24}(k)$	0. 5034	0. 9864	0. 6790	0. 5669	0. 4808	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_{25}(k)$	0. 5968	0. 6744	0. 6790	0. 5501	0. 6749	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_{26}(k)$	0. 4902	0. 7436	0. 6322	0. 5787	0. 4848	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_{27}(k)$	0. 5461	0. 6561	0. 6790	0. 6440	0. 4430	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{28}(k)$	0. 5282	0. 8787	0. 6044	0. 6899	0. 4437	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{29}(k)$	0. 5307	0. 5686	0. 6322	0. 5132	0. 4179	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{30}(k)$	0. 5754	0. 6171	0. 6790	0. 7454	0. 4128	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 4400
$\Sigma_{31}(k)$	0. 7010	0. 7672	0. 5914	0. 5654	0. 4970	0. 7143	0. 4118	0. 4118	0. 6469
$\Sigma_{32}(k)$	0. 8721	0. 6621	0. 5445	0. 5863	0. 6375	0. 5556	0. 5384	0. 5384	0. 6469
$\Sigma_{33}(k)$	0. 4945	0. 9864	0. 7971	0. 7008	0. 5107	0. 7143	0. 7777	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_{34}(k)$	0. 7401	0. 6561	0. 6471	0. 8743	0. 9334	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 8462
$\Sigma_{35}(k)$	0. 6216	0. 6184	0. 6471	0. 6682	0. 6587	0. 7143	0. 5384	0. 5384	0. 6469
$\Sigma Wk$	0. 0800	0. 0900	0. 0800	0. 4000	0. 0700	0. 0700	0. 0600	0. 0800	0. 0700

2. 1 数据的无量纲化处理

从表 1 调查的各性状数据看, 所有数列没有公共交点, 为了便于分析, 对所有数列进行无量纲化处理, 即用  $x_0$  分别去除  $x_i$ , 得到一个符合分析要求的新数列(表 2)。

2. 2 理想标准品种的确定

本研究理想标准品种各性状值的确定是在该试验环境下, 参试材料中各相应性状最优

表 5 参试种与理想标准品种的关联度及排序

品种	等权关联度	排序	加权关联度	排序	产量	排序
CA 9507	0. 6825	8	0. 6667	10	620	18
CA 9550	0. 7060	6	0. 7994	1	886	1
CA 9624	0. 6450	15	0. 6274	20	574	23
CA 9553	0. 6408	16	0. 6521	13	678	12
YM 243	0. 7329	2	0. 7344	4	740	4
遗 60662	0. 6178	22	0. 5822	34	446	33
遗 4095	0. 6757	9	0. 6333	17	522	30
91B689	0. 6360	17	0. 6208	22	594	20
977020	0. 6654	10	0. 6737	8	684	11
976054	0. 6453	14	0. 6616	11	704	6
冀 94— 5315	0. 6212	21	0. 6463	14	692	9
冀 95— 6023	0. 6604	11	0. 7609	3	872	2
冀 96— 6185	0. 6315	18	0. 6157	26	564	25
SA875	0. 6023	26	0. 6186	24	624	17
SA9219	0. 6260	20	0. 6524	12	702	7
丰优 3 号	0. 5982	28	0. 5975	29	578	21
丰优 4 号	0. 5999	27	0. 6249	21	664	14
丰优 5 号	0. 5916	31	0. 5895	31	558	26
PY85— 1— 1	0. 6911	7	0. 7104	5	740	4
PH85— 16	0. 7191	4	0. 6720	9	578	21
PH920691	0. 7369	1	0. 6996	7	630	16
山农 863	0. 6139	23	0. 6158	25	616	19
山农 461	0. 6108	24	0. 5856	33	502	31
山农 736	0. 6549	12	0. 6288	19	550	27
91(0)64	0. 6458	13	0. 6147	27	526	29
91(22)— 0	0. 5964	30	0. 5928	30	566	24
陕 354	0. 6043	25	0. 6162	23	644	15
陕 302518	0. 5973	29	0. 6329	18	690	10
陕 623	0. 5437	34	0. 5349	35	468	32
NP9209— 1	0. 5845	33	0. 6391	16	738	5
NP9290(f)	0. 5896	32	0. 5863	32	548	28
临早 448	0. 6212	21	0. 6116	28	576	22
临早 957	0. 7073	5	0. 7071	6	700	8
临早 205	0. 7209	3	0. 7697	2	826	3
鲁麦 14 号(对照)	0. 6280	19	0. 6412	15	669	13

值稍大一点的数值构成标准品种的性状数列。

2. 3 计算关联系数

以理想标准品种( $x_0$ )为参考数列,其他材料作为比较数列,计算关联系数。先求出  $x_0$  与  $x_i$  各对应点的绝对值差数结果列于表 3,并将表 3 中各数列相应的  $\Delta_i(k)$ 值代入公式(1),即可得到  $x_0$  与  $x_i$  各性状的关联系数 $\hat{\xi}_i(k)$ (表 4)。

结果表明,种质各性状的优劣,具体表现为关联系数的大小,即关联系数大的,其对应性状

就好,反之,则对应性状就差。就一个种质而言,在多个性状上表现突出的材料,其综合性状就表现优异,否则就表现一般或较差。

### 2.4 计算关联度

根据表 4 求得的关联系数,由公式(2)和(3)分别求得各创新种质与理想标准品种的等权关联度  $r_i$  及排序和加权关联度  $r_i$  及排序(表 5)。

### 2.5 关联分析

根据灰色理论的原则,关联度越大的数列越接近理想标准品种。表 5 指出, PH920691 的等权关联度为 0.7369, 位居第一; YM243 等权关联度为 0.7329, 为第二位, 陕 623 等权关联度为 0.5437, 位居最后。CA9550 虽等权关联度为第 6, 但其加权关联度最高, 为 0.7994; 临早 205 的加权关联度为 0.7697, 为第二; 陕 623 的加权关联度仍为最后。表明种质的等权关联度与加权关联度间存在差异, 由于种质材料各性状在综合表现上的贡献不同, 所以各性状数值的权重对准确评价一个种质具有重要作用。

## 3 结论与讨论

小麦创新种质的综合评价正确与否,是选拔新品种的关键,单纯以产量高低为评价依据,易造成人为的判断误差。从关联分析结果看,创新种质等权关联度排序和加权关联度排序与产量排序结果不尽一致,但加权关联度的排序则较接近实际产量结果的排序。说明通过关联分析,将材料诸多的性状因子融为一体,在理想标准品种模式高选择压力下进行评判,避免了优良材料的丢失和被淘汰。

小麦产量由多方面因素构成,高产育种必须优化各性状,组配理想的产量结构型,尤其是抗逆性状与产量性状的优化结合,才能有所突破。因此,采用灰色关联系统综合分析和选拔创新种质,其评价结果具有丰富的内涵,是加快高产优质、多抗育种,提高选拔水平的有效方法之一。

理想标准品种的确立是依据各供试种各性状的上限,基本符合育种目标,用其来综合评判创新材料,可以一目了然地看出新种质材料主要性状的优点及所存在的缺点,其结果更加数量化并具一定的可靠性,这对更科学地评价和合理利用创新种质具有重要的意义。

### 参考文献:

- [1] 刘永守, 郭坤池. 福建省早杂优区试灰色聚类及灰色统计分析[J]. 福建稻麦科技, 1995(3): 18
- [2] 承泓良. 灰色关联度在棉花育种上的应用[J]. 江苏农业科学, 1987(12): 7—9
- [3] 张三元, 李彻, 石玉海, 等. 水稻稳定株系选拔中的灰色关联分析[J]. 吉林农业科学, 1997(4): 1—5
- [4] 章听生, 陆天泰. 灰色关联度在小麦新品系比较试验中的应用[J]. 湖北农业科学, 1998(2): 26—28

# Synthetical Evaluation of Innovation Germplasm in Wheat

WEI Yun-zong, LIU Xin-yue, QIAO Rui-qing

(Wheat Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Linfen 041000)

**Abstract:** The innovation germplasm material of wheat were synthetically evaluated and quantitatively analysed according to the correlation analysis of the grey system theory in this paper. The result showed that the good and bad of the innovation germplasm on wheat can be evaluated objectively, accurately and rationally by using grey correlation analysis. The synthetical characters of CA9550 is optimum, Linhan 205 is the second among tried material.

**Key words:** Wheat; Innovation germplasm; Correlation analysis; Synthetical evaluation