

新疆伊犁河谷亚麻品种(系)的评价与筛选

张 正, 崔宏亮

(新疆伊犁州农业科学研究所, 新疆伊宁 835000)

摘要: 采用灰色关联度分析法, 对 2005~2006 年度亚麻品种比较试验 9 个新品种(系)的 11 个主要性状指标和 2007 年亚麻多点试验结果进行综合分析评价。结果表明: TX-3、伊 97042 的加权关联度排序和多点试验的产量排序均分别居第一、二位, 综合性状好, 具有较大的生产潜力, 在新疆亚麻主产区具有一定的推广应用价值。

关键词: 亚麻; 灰色关联度; 综合评价

中图分类号: S563.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)03-0038-04

Screening and Evaluation for the Flax Varieties in Yili of Xinjiang

ZHANG Zheng, CUI Hong-liang

(The Agricultural Sciences Institute of YiLi Prefecture, Yining, Xinjiang 835000)

Abstract: Base on the data from variety comparison experiment in 2005~2006 and multi-point trial of flax in 2007, the 11 main agronomy characters of 9 varieties(strains) was compared by the grey relational grade analysis. The results showed that TX-3 and Y97042 were in the first situation in yield level and weighted incidence sequence, its comprehensive characters were best, and were of high yield potential and worth promoting in flax main production area in Xinjiang.

Key words: flax; grey relational degree analysis; comprehensive evaluation

新疆是我国重要的亚麻生产区, 亚麻年种植面积居全国第二位, 伊犁河谷又是新疆亚麻的主产区。在生产上循序渐进地进行亚麻品种的更新换代是新疆亚麻生产持续健康发展的重要保障。引进或选育适合新疆生态、生产条件、符合高产、优质、高效的亚麻优良品种是进行亚麻品种更新换代、满足生产上对优良品种需求的重要手段。

农作物优良品种选育过程中, 对品种(系)的评价是育种工作的重要环节。亚麻品种的优劣是多个性状共同作用的结果, 影响亚麻品种的优劣除原茎产量外, 还有株高、工艺长度、生育期、单株茎重、出麻率等诸多指标, 只有对各性状指标作客观的综合评价才具有实际意义。灰色系统理论中的关联度分析方法^[1-3], 计算简单易行, 能够使品种(系)的多个性状指标得到综合评价, 由定性描述变为定量分析, 这样的评价结果更可信, 依据性更强。为此, 我们采用作物品种灰色关联度综合评估方法^[4], 以亚麻品种(系)比较试验数据为基础, 对参试品种及品系进行综合评估, 筛选综合性状表现突出的品种(系)参加亚麻多点试验, 以期作为亚麻品

种筛选, 加快新品种选育进程提供科学依据, 为今后新疆亚麻主产区选择适宜的亚麻品种提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

采用 2005~2006 年度伊犁州农科所亚麻品种(系)比较试验结果作为灰色关联度分析资料, 参试品种(系)9 个, 分别是 TX-3(X_1)、伊莱克(X_2)、黑亚 12(X_3)、TX-13(X_4)、TA-14(X_5)、伊 97042(X_6)、高斯(X_7)、范尼(CK)(X_8)、95015(X_9)。选择测定 11 个性状, 分别为原茎产量(K_1)、株高(K_2)、工艺长度(K_3)、分枝数(K_4)、茎粗(K_5)、单株茎重(K_6)、生育天数(K_7)、全麻率(K_8)、单株果数(K_9)、每果粒数(K_{10})、千粒重(K_{11})。

1.2 试验设计

试验在新疆伊犁州农科所的试验田中进行。田间试验采用随机区组设计, 重复 3 次, 小区长 6.67 m, 行距 0.2 m, 10 行区, 小区面积 13.34 m²。田间调查和室内考种数据取各个性状的两年平均值进行分析。

2 分析方法

应用灰色关联度分析法^[2], 将所有参试品种(系)作为一个灰色系统, 每个参试品种(系)作为系统中的一个因素。构建一个理想的“参考品种”, 以参考品种

收稿日期: 2008-12-08
第一作者简介: 张正(1966-), 男, 助理研究员, 主要从事亚麻育种及栽培研究。Tel: 13199991342; E-mail: ylnkszz@163.com。
通讯作者: 崔宏亮, E-mail: chl8129@126.com

的各项性状指标构成一个参考数列 X_0 , 以 11 个参试品种(系)的各项性状指标构成比较数列 $X(k)(i=1, 2, 3, \dots, n)$, 其中, n 为参试品种(系)数, k 为评估性状数。计算 9 个参试品种(系)与“参考品种”之间的加权关联度, 以确定各参试品种(系)的优劣次序。

2.1 确定参考品种

结合当地生产要求, 将亚麻新品种育种目标及多年育种实践中参试品种(系)各主要性状的最佳表现值结合起来, 构建一个理想的参考品种。各供试材料各性状的调查数据参考品种与各参试品种(系)主要性状的平均值列于表 1。

2.2 原始数据无量纲化处理

将表 1 的数据进行无量纲化处理, 常用的方法有初值化和均值化等, 本试验采用初值化, 即 X_0 数列(参考品种)分别去除 X_i 数列(参试新品种系列), 得到一个

新数列表 2。

2.3 计算无量纲化后的参数与标准品种数列差数的绝对值

$$\Delta(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$$

式中: $\Delta(k)$ 为差数的绝对值, $X_0(k)$ 为标准数列, $X_i(k)$ 为各品种数列, 将计算结果列于表 3, 并从中找出各性状的最大值和最小值。

2.4 权重设置

分别赋予各性状不同的权重 $W(k)$ 。与各性状相对应的权重分别为原茎产量(k_1)、株高(k_2)、工艺长度(k_3)、分枝数(k_4)、茎粗(k_5)、单株茎重(k_6)、生育天数(k_7)、全麻率(k_8)、单株果数(k_9)、每果粒数(k_{10})、千粒重(k_{11}), 各性状权重合计等于 1。即:

$$\sum_{k=1}^{11} W(k) = 1$$

表 1 亚麻品种(系)的灰色关联度分析

品种序号	品种 (系)	原茎产量 / kg · hm ⁻²	株高 / cm	工艺长度 / cm	分枝数	茎粗 / cm	单株茎重 / g	生育天数 / d	全麻率 / %	单株果数	每果粒数	千粒重 / g
X_0	参考种	7500.00	100.0	80.0	4.0	1.80	0.50	85	30.0	8.0	9.0	5.0
X_1	TX-3	6380.25	87.5	67.6	3.8	1.81	0.50	85	29.0	7.9	8.9	5.0
X_2	伊莱克	6087.00	70.7	50.6	3.5	1.65	0.44	87	29.6	8.1	8.8	4.8
X_3	黑亚 12	6020.25	73.5	50.1	6.2	1.54	0.4	87	28.4	6.4	9.5	5.2
X_4	TX-13	6046.95	67.4	48.5	4.2	1.63	0.32	87	28.3	6.5	9.1	5.5
X_5	TX-14	6313.15	77.4	52.2	3.6	1.81	0.45	88	26.9	10.8	8.6	5.3
X_6	伊 97042	6400.35	85.7	67.4	3.5	1.80	0.50	89	28.8	7.9	8.9	5.0
X_7	高斯	6089.70	86.8	72.0	4.1	1.70	0.41	85	28.4	4.9	8.5	5.0
X_8	范尼	6133.65	73.5	55.6	3.0	1.67	0.48	88	25.5	6.0	8.7	4.9
X_9	95015	5345.40	80.4	61.5	2.9	1.64	0.30	93	26.8	6.2	9.5	4.5

表 2 无量纲化后参试品种与参考品种主要性状平均值

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X_0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
X_1	0.850 7	0.875 0	0.845 0	0.950 0	1.005 6	1.000 0	1.000 0	0.966 7	0.987 5	0.988 9	1.000 0
X_2	0.811 6	0.707 0	0.632 5	0.875 0	0.916 7	0.880 0	1.023 5	0.986 7	1.012 5	0.977 8	0.960 0
X_3	0.802 7	0.735 0	0.626 3	1.550 0	0.855 6	0.800 0	1.023 5	0.946 7	0.800 0	1.055 6	1.040 0
X_4	0.806 3	0.674 0	0.606 3	1.050 0	0.905 6	0.640 0	1.023 5	0.943 3	0.812 5	1.011 1	1.100 0
X_5	0.841 8	0.774 0	0.6525	0.900 0	1.005 6	0.900 0	1.035 3	0.895 0	1.350 0	0.955 6	1.0600
X_6	0.853 4	0.857 0	0.8425	0.875 0	1.000 0	1.000 0	1.047 1	0.960 0	0.987 5	0.988 9	1.000 0
X_7	0.812 0	0.868 0	0.9000	1.025 0	0.944 4	0.820 0	1.000 0	0.946 7	0.612 5	0.944 4	1.000 0
X_8	0.817 8	0.735 0	0.6950	0.750 0	0.927 8	0.960 0	1.035 3	0.850 0	0.750 0	0.966 7	0.980 0
X_9	0.712 7	0.804 0	0.7688	0.725 0	0.911 1	0.600 0	1.094 1	0.892 3	0.775 0	1.055 6	0.900 0

表 3 参试品种与参考品种的绝对差值

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\Delta_1(k)$	0.149 3	0.125 0	0.155 0	0.050 0	0.005 6	0.000 0	0.000 0	0.033 3	0.012 5	0.011 1	0.0000
$\Delta_2(k)$	0.188 4	0.293 0	0.367 5	0.125 0	0.083 3	0.120 0	0.023 5	0.013 3	0.012 5	0.022 2	0.0400
$\Delta_3(k)$	0.197 3	0.265 0	0.373 7	0.550 0	0.144 4	0.200 0	0.023 5	0.053 3	0.200 0	0.055 6	0.0400
$\Delta_4(k)$	0.193 7	0.326 0	0.393 7	0.050 0	0.094 4	0.360 0	0.023 5	0.056 7	0.187 5	0.011 1	0.1000
$\Delta_5(k)$	0.158 2	0.226 0	0.347 5	0.100 0	0.005 6	0.100 0	0.035 3	0.105 0	0.350 0	0.044 4	0.0600
$\Delta_6(k)$	0.146 6	0.143 0	0.157 5	0.125 0	0.000 0	0.000 0	0.047 1	0.040 0	0.012 5	0.011 1	0.0000
$\Delta_7(k)$	0.188 0	0.132 0	0.100 0	0.025 0	0.055 6	0.180 0	0.000 0	0.053 3	0.387 5	0.055 6	0.0000
$\Delta_8(k)$	0.182 2	0.265 0	0.305 0	0.250 0	0.072 2	0.040 0	0.035 3	0.150 0	0.250 0	0.033 3	0.1200
$\Delta_9(k)$	0.287 3	0.196 0	0.231 2	0.275 0	0.089 9	0.400 0	0.094 1	0.107 7	0.225 0	0.055 6	0.1000
$\max \Delta_i(k)$	0.197 3	0.326 0	0.393 7	0.550 0	0.144 4	0.400 0	0.129 4	0.150 0	0.487 5	0.055 6	0.120 0
$\min \Delta_j(k)$	0.077 4	0.062 0	0.023 8	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.013 3	0.012 5	0.000 0	0.000 0

2.5 计算关联系数 $\epsilon_i(k)$

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

式中: ρ 为分辨系数, 取常用值 0.5, 计算结果列于表 4.

表 4 关联系数

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\epsilon_1(k)$	0.718 7	0.781 3	0.627 1	0.846 2	0.928 0	1.000 0	1.000 0	0.815 3	0.000 0	0.714 7	1.000 0
$\epsilon_2(k)$	0.613 3	0.493 4	0.391 0	0.750 0	0.464 3	0.625 0	0.733 6	1.000 0	1.000 0	0.556 0	0.600 0
$\epsilon_3(k)$	0.594 9	0.525 7	0.386 7	0.363 6	0.333 3	0.500 0	0.733 6	0.688 2	0.577 5	0.333 3	0.600 0
$\epsilon_4(k)$	0.602 2	0.460 1	0.373 6	0.923 1	0.433 4	0.357 1	0.733 6	0.670 5	0.594 2	0.714 7	0.375 0
$\epsilon_5(k)$	0.685 4	0.578 4	0.405 3	0.800 0	0.928 0	0.666 7	0.647 0	0.490 6	0.431 6	0.385 0	0.500 0
$\epsilon_6(k)$	0.717 8	0.735 3	0.622 7	0.750 0	1.000 0	1.000 0	0.572 5	0.767 8	1.000 0	0.714 7	1.000 0
$\epsilon_7(k)$	0.614 2	0.762 7	0.743 3	1.000 0	0.564 9	0.526 3	1.000 0	0.688 2	0.405 9	0.333 3	1.000 0
$\epsilon_8(k)$	0.626 8	0.525 7	0.439 7	0.571 4	0.500 0	0.833 3	0.647 0	0.392 4	0.519 0	0.455 0	0.333 3
$\epsilon_9(k)$	0.456 1	0.626 7	0.954 4	0.545 5	0.445 4	0.333 3	0.407 4	0.483 3	0.546 7	0.333 3	0.375 0
$W(k)$	0.4	0.1	0.1	0.04	0.05	0.1	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04

2.6 计算加权关联度

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n W(k) \epsilon_i(k)$$

式中 r_i 为加权关联度, $W(k)$ 为权重, $\epsilon_i(k)$ 为关联系数, n 为性状数, $n=11$ 计算结果列于表 5.

表 5 关联度

品种序号	原茎产量	株高	工艺长度	分枝数	茎粗	单株茎重	生育天数	全麻率	单株果数	每果粒数	千粒重
X_1	0.287 5	0.078 1	0.062 7	0.033 8	0.046 4	0.100 0	0.050 0	0.032 6	0.040 0	0.028 6	0.040 0
X_2	0.245 3	0.049 3	0.039 1	0.030 0	0.023 2	0.062 5	0.036 7	0.040 0	0.040 0	0.022 2	0.024 0
X_3	0.238 0	0.052 6	0.038 7	0.014 5	0.016 7	0.050 0	0.036 7	0.027 5	0.023 1	0.013 3	0.024 0
X_4	0.240 9	0.046 0	0.037 4	0.036 9	0.021 7	0.035 7	0.036 7	0.026 8	0.023 8	0.028 6	0.015 0
X_5	0.274 2	0.057 8	0.040 5	0.032 0	0.046 4	0.066 7	0.032 4	0.019 6	0.017 4	0.015 4	0.020 0
X_6	0.287 1	0.073 5	0.062 3	0.030 0	0.050 0	0.100 0	0.028 6	0.030 7	0.040 0	0.028 6	0.040 0
X_7	0.245 7	0.076 3	0.074 3	0.040 0	0.028 2	0.052 6	0.050 0	0.027 5	0.016 2	0.013 3	0.040 0
X_8	0.250 7	0.052 6	0.040 0	0.022 9	0.025 0	0.083 3	0.032 4	0.015 7	0.020 8	0.018 2	0.013 3
X_9	0.182 4	0.062 7	0.095 4	0.021 8	0.022 3	0.033 3	0.020 4	0.019 3	0.021 9	0.013 3	0.015 0

表 6 关联度分析结果

序号	品种(系)	关联度	排序	序号	品种(系)	关联度	排序
1	TX-3	0.7997	1	6	伊 97042	0.7708	2
2	伊莱克	0.6123	5	7	高斯	0.6641	3
3	黑亚 12	0.5351	8	8	范尼	0.5749	6
4	TX-13	0.5513	7	9	95015	0.5078	9
5	TX-14	0.6322	4				

表 7 2007 年多点试验结果

品种(系)	小区原茎产量/ kg				小区平均 产量/ kg	单产 / kg · hm ⁻²	较对照 / %	位次
	新 源	昭 苏	伊宁市	尼勒克				
TX-4	10.23	11.71	9.70	11.58	10.81	8103.75	— 1.48	6
TX-3	12.27	12.72	10.27	14.18	12.36	9270.00	12.69	1
TX-13	10.53	11.69	9.23	12.62	11.02	8263.20	0.45	4
TX-14	10.97	14.01	10.20	12.08	11.82	8861.25	7.73	3
伊97042	11.50	13.19	10.13	14.07	12.22	9166.95	11.44	2
范尼(CK)	10.53	12.29	9.40	11.65	10.97	8225.70	—	5

表 8 参试品种Duncans`多重比较

品种(系)	均值	5%显著水平	1%极显著水平	品种(系)	均值	5%显著水平	1%极显著水平
TX-3	12.3583	a	A	TX-13	11.0175	b	AB
伊97042	12.2217	a	AB	范尼(CK)	10.9675	b	AB
TX-14	11.8150	ab	AB	TX-4	10.8075	b	B

表 9 品种丰产性及其稳定性分析

品种(系)	丰产性参数		稳定性参数			适应地区	综合评价
	产量	效应	方差	变异度	回归系数		
TX-3	12.3583	0.8271	0.4250	5.2727	1.0763	E1~E4	很好
伊97042	12.2217	0.6904	0.2180	3.8207	1.2513	E1~E4	很好
TX-14	11.8150	0.2838	0.7290	7.2268	1.0291	E1~E4	好
TX-13	11.0175	-0.5137	0.1180	3.1209	1.0324	E1~E4	一般
范尼(CK)	10.9675	-0.5637	0.1080	3.0004	0.8972	E1~E4	较差
TX-4	10.8075	-0.7237	0.1810	3.9363	0.7137	E1~E4	较差

3 结果与分析

3.1 性状关联度分析

应用灰色关联度分析法对9个亚麻品种(系)的11个不同性状进行了综合分析,结果表明, TX-3 关联度与参考品种最接近($r_i=0.7997$),在参试品种中综合性状最好,从表1中可以看出,株高和工艺长度优势明显,生育期适宜,田间实际观察看,该品种生长整齐,茎秆坚硬、粗细均匀,叶色深绿,后期落黄好,抗倒伏;伊97042 关联度($r=0.7708$)次之,实际表现植株生长整齐,熟期适中,茎秆坚硬、粗细均匀,后期落黄好,抗倒伏。95015 关联度最小,表现最差,关联度小于0.6的综合性状差,不适合在本地区种植。

3.2 亚麻品种综合性状比较

亚麻多点试验结果, TX-3 原茎产量产9270 kg·hm⁻², 比对照增产12.69%, 原茎产量居第一位, 比对照增产达显著水平; 伊97042 产量9166.95 kg·hm⁻², 较对照增产11.44%, 原茎产量居第二位, 比对照增产达显著水平。TX-3 和伊97042 植株较高, 生长势强, 整齐度好, 抗旱性强, 抗病、抗倒伏, 综合评价表现很好, 说明这两个品种综合性状好, 具有较大的生产潜力, 适宜在新疆亚麻主产区示范推广种植。

以上分析可知: TX-3 和伊97042 按关联度排序, 分别为第一、二位, 多点试验原茎产量排序也是第一、二位, 两年单点试验灰色关联度排序结果和异地多点试验以产量为主的分析结果一致, 说明作物新品种选育过程中, 在品种进入区试前应用灰色关联度分析法进行综合评价是切实可行的。

4 结论与讨论

4.1 参考品种是灰色关联分析中的标准尺度, 构造参考品种的指标过大或过小都有可能造成优异材料的丢失或一般材料的误选。本试验“参考品种”是根据当前本地区亚麻育种目标及亚麻生产现状来确定的, 评判

结果真实可靠。

4.2 在综合评判中, 各性状对品种的贡献不同, 为了使计算出的加权关联度更准确、更合理, 因此赋予每个性状指标不同的权重, 权重系数是根据当地亚麻生产对不同指标如产量、熟期、品质等的实际侧重及专家意见而定。

4.3 灰色关联度分析方法简单易行, 已应用于许多作物, 用这种方法对亚麻新品种(系)进行综合评价可以较准确地给参试品种(系)一个合适的定位, 加快新品种选育的步伐。

4.4 为体现综合评价的作用, 将主要性状赋值较重, 兼顾各性状的均衡(原茎产量赋值0.40, 株高、工艺长度和单株茎重赋值0.10, 生育天数和茎粗赋值0.05, 其它性状赋值0.04)。本研究中, 原茎产量性状赋值0.40, 影响产量的各主要因素赋值0.10, 生育天数和茎粗赋值0.05, 其它性状为0.04, 体现了综合评价的作用。

本试验研究参考品种指标依据当前生产上所要求的优良品种所具备的综合性状, 结合育种目标以及参考国内外优良品种综合性状确定, 在本地区具有一定的实际意义。

本研究旨在探讨利用灰色关联分析一点多年新品种(系)的综合性状表现, 通过对品种(系)的综合评价来确定参加区域试验的新品种(系), 由于试验过程中抗倒伏性、抗逆性等性状基本一致, 故在试验资料中未引入这些性状指标, 更全面的评价有待进一步研究。

参考文献:

[1] 邓聚龙. 灰色系统基本方法[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1998.

[2] 邓聚龙. 灰色系统与农业[J]. 山西农业科学, 1985(5): 27-30.

[3] 郭瑞林. 作物灰色育种学[M]. 北京: 中国农业出版, 1995.

[4] 刘祿祥, 孙其信, 王士芸. 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, 22(3): 22-27.