

红 菜萝卜 不同品种的性状灰色多维综合评估

王 超, 刘宏宇, 马云波, 高山

(东北农业大学农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要: 本实验以 7 个产地和性状不同的四季红 菜萝卜 为试材, 研究其园艺学性状, 运用灰色关联度的分析方法进行综合评估, 选出适合当地栽培、园艺学性状优良的四季萝卜 品种, 并在此基础上制订更科学、更合理的育种目标, 提高育种效益, 结果表明: R₃、R₄ 品种最接近参考品种, 综合性状最优良, 可以作为进一步试种推广的基础。

关键词: 红丁水萝卜; 灰色关联度; 综合评估

中图分类号: S631.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(1999)06-0006-02



第一作者简介 王超, 1963 年 8 月 26 日生, 1984 年毕业于东北农学院园艺系蔬菜专业, 后一直从事蔬菜育种的教学与科研工作。现为东北农业大学农学院副教授, 主持多项十字花科蔬菜育种方面的课题。

1 前言

红丁水萝卜 (*Raphanus Sativus* L. Var. *radiculus* Pers.) 起源于欧洲, 肉质根较小而极早熟, 在欧美栽培面积较大, 而近些年来我国各地栽培面积日益增加, 而国内现有的栽培品种较少和园艺学性状差, 为了满足栽培要求, 我们引入了日、美、欧 6 个主栽品种与当地主栽品种作对照, 选出更适合黑龙江省栽培的、园艺学性状优良的新品种。

2 材料与方法

2.1 材料

2.1.1 试验材料 选用 7 份四季红丁水萝卜品种 (其中一份为当地对照), 分别代号 R₁、R₂...R₇。

2.1.2 试验处理 温床播种 随机区组设计, 三次重复, 小区面积 0.5m², 行株距 10×5cm, 采样株数 20 株。

2.1.3 试验调查项目 根重、叶重、根高、固形物含量、商品特性、开展度等。

2.2 分析评估方法

2.2.1 本试验采用灰色关联分析的方法, 灰色系统中

关联度分析是对一个发展变化的系统进行发展态势的量化比较。利用曲线几何形状的相似程度来判断关联程度。设参考数列为 X₀, 被比较数列 X_i (i=1, 2, 3...N) 且 X₀ = {X₀₍₁₎, X₀₍₂₎, X₀₍₃₎...X_{0(n)}}, X_i = {X_{i(1)}, X_{i(2)}, X_{i(3)}...X_{i(n)}} (i=1, 2, 3...N)

$$\epsilon_{i(K)} = \frac{\min_i \min_K |x_{0(K)} - x_{i(K)}| + \rho \max_i \max_K |x_{0(K)} - x_{i(K)}|}{|x_{0(K)} - x_{i(K)}| + \rho \max_i \max_K |x_{0(K)} - x_{i(K)}|} \dots\dots (1)$$

$\epsilon_{i(K)}$ 为 X₀ 与 X_i 在 K 点的关联系数, 而 $|x_{0(K)} - x_{i(K)}| = \Delta_{i(K)}$, 表示 X₀ 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, 其中 $\min_K |x_{0(K)} - x_{i(K)}|$ 即 $\min_K \Delta_{i(K)}$ 是一级最小差, 表示找 X_i

数列与 X₀ 数列对应点的差值中的最小差。而 $\max_i \max_K |x_{0(K)} - x_{i(K)}|$ 表示在第一级最小差的基础上再找出其中的最小差。 $\max_i \max_K |x_{0(K)} - x_{i(K)}|$ 是二级最大差, 两者含义相似。ρ 为分辨系数, 其取值范围 0~1 之间, 通常其取值为 0.5。

2.2.2 由于关联系数 $\epsilon_{i(K)}$ 数目较多, 信息不集中, 不便于比较, 为此将比较数列 X_i 与参考数列 X₀ 各点的关联系数取平均值为 r_i , r_i 被定义为 X_i 与参考数列 X₀

的关联度: $r_i = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N \epsilon_{i(K)} \dots\dots\dots (2)$

3 实验结果分析

3.1 构造一个参考品种 R₀

根据表 1 中各供试品种目标性状实际表现值, 找出理想组合—R。

3.2 实验数据的无量纲化处理

稿件修回日期: 1999-08-01

为了便于分析, 对各供试品种目标性状数据进行处理。即用 X_0 数列分别去除 X_i 数列, 这样得到一个数值在 (0, 2) 范围内的新数列, 见表 2。

3.3 求关联系数

计算出 X_0 与 X_i 各对应点的绝对值之差。(R_0 与

表 1 供试品种与参考品种主要性状表现值

品种	单根重 (g 根)	叶重 (g)	根/叶重	横/纵	产量 (g/m ²)	固形物 (%)	含糖量 (%)	开展度 (cm)	早熟性 (d)	采收期 (d)	商品性
R ₀	5.94	2.58	2.30	1	970	6.33	5.2	11.1	21	30	1
R ₁	4.14	5.96	0.69	0.96	611	5.98	4.44	15.53	30	22	0.89
R ₂	5.39	4.67	1.20	1.09	875	5.29	4.73	16.76	31	20	0.76
R ₃	5.52	4.1	1.35	0.96	890	5.56	4.55	13.1	28	19	0.88
R ₄	4.68	4.87	0.96	0.93	821	5.51	4.43	11.73	25	18	0.91
R ₅	4.78	5.16	0.92	0.82	791	5.88	5.01	17.43	35	14	0.83
R ₆	4.74	2.94	1.67	0.84	688	3.94	3.6	12.37	40	10	0.58
R ₇	4.07	2.76	1.48	0.92	665	3.84	3.3	13.56	38	11	0.73

表 2 无量纲化处理

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
R ₀	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
R ₁	0.6946	2.2238	0.2653	0.9600	0.6299	0.9447	0.8538	1.3991	1.4286	0.7333
R ₂	0.9410	1.8101	0.5217	1.09	0.9021	0.8357	0.9096	1.5099	1.4762	0.6666
R ₃	0.9293	1.5891	0.5870	0.96	0.9175	0.8784	0.8750	1.1802	1.3333	0.1333
R ₄	0.7859	1.8876	0.4173	0.93	0.8464	0.8705	0.8519	1.0568	1.1905	0.6000
R ₅	0.8047	2.0000	0.4000	0.82	0.8155	0.9289	0.9635	1.5703	1.6666	0.4666
R ₆	0.7880	1.1395	0.7261	0.84	0.7093	0.6224	0.6923	1.1441	1.9048	0.3333
R ₇	0.6885	1.0698	0.6435	0.92	0.6856	0.6066	0.6346	1.2162	1.8005	0.3667

表 3 R_0 与 R_i 的绝对差值

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\Delta_1(K)$	0.3054	1.2238	0.7347	0.0400	0.3701	0.0553	0.1462	0.3991	0.4286	0.2667
$\Delta_2(K)$	0.0590	0.8101	0.4783	0.0900	0.0979	0.1643	0.0604	0.5099	0.4762	0.3333
$\Delta_3(K)$	0.0707	0.5891	0.4130	0.0400	0.0825	0.1216	0.1250	0.1802	0.3333	0.3667
$\Delta_4(K)$	0.2121	0.8876	0.5827	0.0700	0.0154	0.1295	0.1481	0.0568	0.1905	0.4000
$\Delta_5(K)$	0.1953	1.0000	0.6000	0.1180	0.1845	0.0711	0.0365	0.5703	0.6667	0.5334
$\Delta_6(K)$	0.2020	0.1395	0.2738	0.1600	0.2907	0.3776	0.3077	0.1441	0.9048	0.6667
$\Delta_7(K)$	0.3115	0.0998	0.3565	0.0800	0.3149	0.3934	0.3654	0.2162	0.8095	0.6333

$R_i) \Delta_{i(K)} = |R_{0(K)} - R_{i(K)}| (i = 1, 2, 3 \dots 8, K = 1, 2, \dots$

11), 差值见表 3。由表 3 可知: 最大值 $\max_i \max_K |R_{0(K)} - R_{i(K)}| = 1.2238$ 而

$\min_i \min_K |R_{0(K)} - R_{i(K)}| = 0.0365$

代入(1), 取 $\rho = 0.5$, 则有 $\epsilon_{i(K)} = \frac{0.0365 + 0.5 \times 1.2238}{\Delta_{i(K)} + 0.5 \times 1.2238}$

$= \frac{0.6484}{\Delta_{i(K)} + 0.6119}$ 结果见表 4。

表 4 各供试品种与参考品种的关联系数

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\epsilon_1(K)$	0.7067	0.3524	0.4815	1.0530	0.6602	0.9718	0.8553	0.6413	0.6231	0.7380	0.8982
$\epsilon_2(K)$	0.9665	0.4560	0.5948	1.0443	0.9134	0.8354	0.9232	0.5355	0.5959	0.6860	0.7611
$\epsilon_3(K)$	0.9499	0.5399	0.6326	1.0528	0.9338	0.8840	0.8800	0.8186	0.6860	0.6635	0.8859
$\epsilon_4(K)$	0.7867	0.4324	0.5428	1.0477	1.0336	0.8746	0.8532	0.9696	0.8081	0.6405	0.9238
$\epsilon_5(K)$	0.8032	0.3933	0.5350	0.8188	0.8142	0.9493	1.0000	0.5484	0.5071	0.5661	0.8293
$\epsilon_6(K)$	0.7967	0.8629	0.7320	0.8400	0.7184	0.6552	1.0874	0.8577	0.4275	0.5071	0.6284
$\epsilon_7(K)$	0.7022	0.9512	0.6696	0.9371	0.7000	0.6450	0.6635	0.7830	0.4562	0.5307	0.7352
W_K	0.05	0.05	0.20	0.05	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20

3.4 求关联度

由 $r_i = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N \epsilon_{i(K)}$ 可以得出: $r_1 = 0.7256, r_2 =$

$0.7556, r_3 = 0.7256, r_4 = 0.8103, r_5 = 0.7059, r_6 =$

$0.7365, r_7 = 0.7057$ 。供试红丁水萝卜 7 个品种与参

考品种的关联度为 $\{r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7\} \{0.7256,$

$0.7556, 0.8115, 0.8103, 0.7059, 0.7365, 0.7057\}$ 鉴于

红丁水萝卜这 11 个目标性状的重要性并不是均等的,

按当时情况分别给予一定的权重。 $\sum W_K = 1$, 见表 4

从而得出加权关联度为 $\{r^1_1, r^2_2 \dots r^7_7\} = \{0.7051,$

$0.7564, 0.8142 \dots 0.7040\}$ 按关联度进行品种排序。

关联度	RC ₁	RC ₂	RC ₃	RC ₄	RC ₅	RC ₆	RC ₇
等权	5	3	1	2	6	4	7
加权	6	3	2	1	5	4	7

4 结论

我们在分析过程中构建了一个理想的参考品种,

其它供试品种与之相比等权关联度以 R_3 最大, 加权后

以 R_4 最大, 而 R_7, R_5 表现最差, 其它品种, R_1, R_2, R_6

居中。就两个综合性状最好的品种来看, R_3 产量最高

而 R_4 商品性为最好。红丁水萝卜为一种稀有蔬菜, 其

品质与商品性显得比产量更重要, 因此 R_4 品种将是

最有推广前景的品种。

参考文献

- 1 刘录祥等. 灰色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 邓聚龙. 灰色系统综述 [J]. 世界种子, 1983(7): 1~5.

陈友, 1937 年 1 月生, 1958 年毕业于沈阳农学院园艺系, 现任东北农业大学农学院园艺系教授。

从 1958 年至今, 在东北农业大学任教 40 多年, 一直从事“设施园艺”、“保护地蔬菜栽培”、“蔬菜工厂化”教学与科研工作, 目前正在主持“九五”期间国家农业部“无公害绿色食品蔬菜配套技术研究与产业开发”和黑龙江省科委“日光节能温室综合开发利用”等重点课题。

先后在国内外发表有关蔬菜栽培、设施园艺、保护地栽培有关论文 40 余篇; 由中国农业出版社、黑龙江科技出版社等出版专著 15 部, 其中主编专著如《日光节能温室、大棚建造与管理》、《蔬菜育苗技术》、《无公害蔬菜生产技术》、《保护地蔬菜栽培与病虫害防治技术》等著作, 均在全国发行。

获国家农业部、省政府科技进步一、二等奖多项, 其中“膜下软管滴灌技术”、“蔬菜工厂化育苗”、“寒地蔬菜周年生产”、“保护地连作障碍与防除”等科研成果均已在生产中应用。

目前, 率领日光节能温室课题组将研制的东农 97-I 型、东农 98-I 型、98-II 型和 98-III 型系列日光节能温室在全省大面积推广。目前已在牡丹江市、穆棱、鸡东、宁安、东宁、哈尔滨市、尚志、阿城、七台河、佳木斯、绥化、嫩江、甘南、肇东、大庆石油管理局, 中国人民解放军第 23 军、省军区等地, 推广 5000 余栋, 并广泛应用于蔬菜、食用菌、花卉、果树等种植业和养殖业, 收到良好效果, 1999 年已列为“黑龙江省新技术科技成果推广计划”项目依托单位, 正在全省各地推广中。由于在高寒地区菜篮子工程建设中做出了重大贡献, 1998 年获哈尔滨市政府授予“有突出贡献科技人员”称号。