

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635 (2010) 03-0132-04

应用灰色关联度分析法评价马铃薯区试品种

唐家瑞¹, 何二良², 郭天顺², 王廷杰², 王 鹏², 吕 汰², 杨志奇²

(1. 天水市秦州区中梁乡农业服务中心, 甘肃 天水 741012; 2. 天水市农业科学研究所中梁试验站, 甘肃 天水 741012)

摘 要: 采用灰色关联度分析法对国家马铃薯中晚熟西北组天水试点 2008 年 6 个马铃薯品种(系) 试验资料的产量、生育期、株高、商品薯率、干物质含量、淀粉含量、植株退化指数、环腐病薯率、植株晚疫病指数 9 个性状进行综合评价, 结果表明, 综合性状表现良好的品系是 L 0031-17 和天 99-5-4, 其加权关联度接近, 分别为 0.720 和 0.716, 等权关联度分别为 0.706 和 0.762。

关键词: 灰色关联度; 马铃薯品种(系); 综合评价; 性状

Comprehensive Evaluation of Regional Trial Potato Varieties by Applying Grey Correlative Degree Analysis

TANG Jiarui¹, HE Erliang², GUO Tianshun², WANG Tingjie², WANG Peng², LU Tai², YANG Zhiqi²

(1. Zhongliang Agricultural Service Center of Qin Zhou District, Tianshui, Gansu 741012, China ;

2. Zhongliang Experimental Station, Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui, Gansu 741012, china)

Abstract: A total of nine characters including yield, growth period, plant height, marketable tuber rate, dry matter content, starch content, plant degeneration index, tuber ring rot rate, and potato late blight index in six potato varieties (lines), were evaluated by using grey correlative degree analysis in late-maturing potato northwest group of the Tianshui pilot site in 2008. The results showed that L0031-17 and Tian 99-5-4 both had a good performance of comprehensive traits. The weighted correlations of the two lines were close, 0.720 and 0.716, while the equal-weighted correlations were 0.706 and 0.762, respectively.

Key Words: grey correlation degree; potato variety; comprehensive evaluation; character

收稿日期: 2010-01-31

基金项目: 国家农业科技成果转化资金项目 (DB15/405-2005)。

作者简介: 唐家瑞 (1980-), 男, 助理农艺师, 主要从事农技推广工作。

3 讨 论

无论重盐碱土还是轻盐碱土对马铃薯生长均表现出胁迫作用, 受盐碱胁迫的总体趋势为出苗延迟, 植株矮小, 生长势下降, 部分品种植株叶片萎蔫, 老叶黄化甚至坏死, 个别品种不出苗。盐碱浓度越重, 产量越低。

不同品种的抗盐碱性能各不相同, 抗盐碱强的品种出苗整齐, 长势良好, 产量高, 抗盐碱差的品种长势差, 产量低。克新 19 品系无论在轻盐碱处理或重盐碱处理中均表现高产。实践证明: 将所有的优良品种(系) 放在盐碱土壤里进行适应性鉴定, 可从中筛选出在恶劣环境条件下的特有新品

种, 为盐碱地新品种的应用奠定基础。

[参 考 文 献]

- [1] Munns R Fermat. Whole plant response to salinity[J]. Australian Journal of Plant Physiology, 1986, 13:143.
- [2] 苑增武, 张孝民, 毛齐来, 等. 大庆地区主要造林树种耐盐碱能力评价[J]. 防护林科技, 2000, 1:15-16.
- [3] 解艳华. 黑龙江省马铃薯高产栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2007, 21 (3) :178-179.
- [4] 王珊珊, 王德勇. 黑龙江省马铃薯产业现状与发展对策[J]. 中国马铃薯, 2006, 20 (4) : 247-249.
- [5] 宋丹. 几个引进树种幼苗耐盐特性及耐盐性评价研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2006.
- [6] 魏春兰. 耐盐番茄品种的鉴定与筛选[D]. 泰安: 山东农业大学, 2006.

区域试验是新品种和良种繁育推广的重要环节,是联系科研与生产的桥梁,是客观评价农作物的丰产性、稳产性、适应性的最好方法。因此,采用何种品种评价方法能够准确恰当地对参加区试的农作物品种做出科学合理评价显得尤为重要。

马铃薯块茎的商品薯率、株高、抗病性等性状均为数量性状,会不同程度地受到环境条件和抽样调查误差及其众多因素的影响。这些性状的调查数据具有很大的灰度,难以满足传统方差分析、回归分析和相关分析等统计方法的基本假定^[1],而灰色关联分析,它既不需要较多的样本数据,又不追求样本的典型概率分布,因而在作物育种上已经广泛使用,取得良好的效果,笔者对 2008 年国家马铃薯中晚熟西北组天水试点 6 品种(系)的试验结果,采用灰色关联度分析法进行综合评判,为参试品种在水天地区的推广种植提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

综合分析评价的资料为国家马铃薯中晚熟西北组 2008 年天水试点试验结果。参试品种(系)是:青薯 6 号、中蔬 9931-148、天 99-5-4、陇薯 3 号(CK)、960102 和 L 0031-17。

1.2 试验设计

试验设置在张家川县上磨良种场,土质为黑垆土,肥力中等,前茬作物小麦。试验采用随机区组排列,重复 3 次,小区面积 20 m² (6.67 m × 3 m),地势平坦。4 月 5 日结合耕地,每公顷撒施尿素 187.5 kg,俄罗斯复合肥 225 kg 作基肥。4 月 14 日播种,在播种时,按穴每公顷均匀施入地虫灵 7.5 kg 防治地下害虫。6 月 5 日锄草松土一遍,6 月 28 日每公顷喷施 1 500 倍液辛硫磷、敌敌畏混合液 750 kg 防治蚜虫,在 8 月上旬调查病毒病,8 月下旬调查晚疫病,9 月 18 日收获。收获时在田间对各品种按照常规方法取样考种。调查的项目为大中薯率、单株薯数、单株产量以及块茎环腐病,收获后 10 月上旬,在室内用比重法测定各品种的淀粉含量及干物质含量。

1.3 数据处理

1.3.1 分析方法

把所有参试的马铃薯品种视为一个灰色系统,把每个品种视为灰色系统中的一个灰元,以参试

马铃薯品种各性状指标值构成的数列 $X_i(k)$ 为比较数列,参考品种各性状指标根据灰色关联度的原理,品种的各性状值经过数据转换后,性状值愈大愈优良,对于属于产量性状的产量、商品薯率及质量性状的干物质含量、淀粉含量按照实际数值并参照可达到的理想数值取其标准数值作为参考数值,对于要求适中性的生育期、株高取其中上偏高的经验数值,对于抗逆性的植株退化指数、环腐病薯率、植株晚疫病指数经倒数转换后取其理想最大值作为参考数值。生育期以最晚熟的马铃薯品种 L0031-17 的成熟期计为 0,比它早熟 1 d 计为 1,其它品种类推。这些性状所构成的数列为参考数列 $X_0(k)$ 。

1.3.2 数据无量纲化处理

参试马铃薯品种性状量纲不同,数值差异很大,没有直接可比性,因而用 X_0 数列去除 X_i 数列而得到一个新数列。

1.3.3 关联系数及关联度的计算

先求出 X_0 与各对应点的绝对值 $\Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$,再用公式①和②计算参试马铃薯品种(系)与参考品种之间的关联系数 $\varepsilon_i(k)$ 和等权关联度及加权关联度,由于马铃薯品种各性状的重要性不同,因此赋予不同关联系数不同的权重值 w ,参考其他试验资料以及育种工作经验对马铃薯 9 个性状即产量、生育期、株高、商品薯率、干物质含量、淀粉含量、植株退化指数、环腐病薯率、植株晚疫病指数给出的权重系数分别为 0.30、0.10、0.10、0.10、0.05、0.05、0.10、0.10、0.10,再根据公式③计算加权关联度^[2]。

$$\varepsilon_i(k) = \frac{\min_i \min_k |x_{0(k)} - x_{i(k)}| + \rho \max_i \max_k |x_{0(k)} - x_{i(k)}|}{\Delta_{i(k)} + \rho \max_i \max_k |x_{0(k)} - x_{i(k)}|} \quad (1)$$

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \varepsilon_i(k) \quad (2)$$

$$r_i = \sum_{k=1}^n w \varepsilon_i(k) \quad (3)$$

2 结果与分析

各参试品种(系)的主要性状见表 1,无量纲化处理后见表 2,参考数列(X_0)与比较数列(X_i)各对应

表 1 马铃薯区试品种(系) 主要性状
Table 1 Main characters of regional trial potato varieties

品种(系) Variety	公顷产量 (kg·hm ⁻²) Yield	生育期(d) Growth period	株高(cm) Plant height	商品薯率(%) Marketable tuber rate	干物质含量 (%) Dry matter	淀粉含量 (%) Starch content	植株退化指数 (%) Degeneration index	环腐病薯率 (%) Tuber with ring rot	晚疫病指数 Disease index of late blight
L0031-17	38845.5	131	92.3	83.2	23.474	17.707	1.9	2.4	43.8
青薯 6 号 Qingshu6	21787.5	121	68.5	96.5	22.703	16.936	8.8	4.2	69.4
天 99-5-4 Tian99-5-4	22140.0	122	84.5	93.7	20.927	15.160	1.0	17.1	47.5
960102	8884.5	112	53.5	80.7	21.419	15.652	26.3	16.1	95.0
中蔬 9931-148 Zhongshu9931-148	24390.0	115	48.3	96.9	17.439	11.675	3.2	18.2	56.8
陇薯 3 号(CK) Longshu3	11188.5	114	48.0	61.8	22.703	16.936	35.1	30.2	97.5
标准品种 Standard variety	41000.0	122	85.0	97.0	24.000	18.000	1.0	1.1	25.0

表 2 无量纲化处理的 X_0 与 X_i 值
Table 2 Non-dimensional treatment of X_0 and X_i value

品种(系) Cultivar	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
标准品种 Standard variety	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L0031-17	0.947	0.100	1.086	0.858	0.978	0.984	0.526	0.459	0.575
青薯 6 号 Qingshu6	0.531	0.900	0.806	0.995	0.946	0.941	0.114	0.262	0.350
天 99-5-4 Tian99-5-4	0.540	1.000	0.994	0.966	0.872	0.842	1.000	0.064	0.525
960102	0.217	0.000	0.629	0.832	0.892	0.870	0.038	0.068	0.275
中蔬 9931-148 Zhongshu9931-148	0.595	0.300	0.568	0.999	0.727	0.649	0.313	0.061	0.450
陇薯 3 号(CK) Longshu3(CK)	0.273	0.200	0.565	0.637	0.946	0.941	0.028	0.036	0.250

点绝对差值见表 3。

从关联系数和关联度计算结果(表 4)可知, 各品种等权关联度由大到小依次为天 99-5-4, L0031-17, 青薯 6 号, 中蔬 9931-148, 960102, 陇薯 3 号(CK)。加权关联度由大到小依次为 L0031-17, 天 99-5-4, 青薯 6 号, 中蔬 9931-148, 960102, 陇薯 3 号(CK)。L0031-17 和天 99-5-4 的加权关联度接近, 分别为 0.720 和 0.716, 都属于最高类型的, L0031-17 主要是产量高, 薯数多, 薯形好, 芽眼浅, 食味品质优良, 干物质和淀粉含量高, 经过多年试验和示范在水地区适应性良好, 可以在天水市半山地区的半干旱区域和高山地区高寒阴湿区域

大面积推广种植。天 99-5-4 的加权关联度是 0.716, 其特点是产量高, 高抗退化, 商品薯率高, 由于是当地育成的品种, 对本地气候条件的适应性良好, 可以在当地大面积种植推广。第 3 位是青薯 6 号, 它的产量较高, 商品薯率高, 淀粉含量较高, 该品种抗病毒退化性能较弱, 经过脱毒后, 在生产上使用脱毒种薯能够更好地发挥它的增产作用。中蔬 9931-148 加权关联度为 0.547, 它的产量较高, 商品薯率高, 而植株晚疫病等病害重, 不宜在水推广种植。960102 的加权关联度为 0.473, 该品系干物质含量较高, 生育期较短, 产量低, 抗病性能差, 综合性状表现不良, 不能推广种植。最后 1 位是对

表 3 X_0 与 X_i 的绝对值
Table 3 Absolute value of X_0 and X_i

品种(系) Cultivar	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4	Δ_5	Δ_6	Δ_7	Δ_8	Δ_9
L0031-17	0.053	0.900	0.086	0.142	0.022	0.016	0.474	0.541	0.425
青薯 6 号 Qingshu6	0.469	0.100	0.194	0.005	0.054	0.059	0.886	0.738	0.650
天 99-5-4 Tian99-5-4	0.460	0.000	0.006	0.034	0.128	0.158	0.000	0.936	0.475
960102	0.783	1.000	0.371	0.168	0.108	0.130	0.962	0.932	0.725
中 9931-148 Zhong9931-148	0.405	0.700	0.432	0.001	0.273	0.351	0.687	0.939	0.550
陇薯 3 号 (CK) Longshu3(CK)	0.727	0.800	0.435	0.363	0.054	0.059	0.972	0.964	0.750

表 4 参试品种(系)与标准品种的关联系数和关联度
Table 4 Incidence coefficient and incidence degree of tested varieties and standard variety

品种(系) Variety	产量 Yield	生育期 Growth period	株高 Plant height	商品薯率 Marketable tuber percentage	干物质含量 Dry matter	淀粉含量 Starch content	植株退化指数 Plant de- generation index	环腐病薯率 Tuber with ring rot	晚疫病指数 Disease index of late blight	等权关联度 Equal weighted incidence degree	加权关联度 Weighted in- cidence degree
L0031-17	0.904	0.357	0.853	0.779	0.958	0.969	0.513	0.480	0.541	0.706	0.720
青薯 6 号 Qingshu6	0.516	0.833	0.720	0.990	0.903	0.894	0.361	0.404	0.435	0.673	0.619
天 99-5-4 Tian99-5-4	0.521	1.000	0.988	0.936	0.796	0.760	1.000	0.348	0.513	0.762	0.716
960102	0.390	0.333	0.574	0.749	0.822	0.794	0.342	0.349	0.408	0.529	0.473
中蔬 9931-148 Zhongshu9931-148	0.552	0.417	0.536	0.998	0.647	0.588	0.421	0.347	0.476	0.554	0.547
陇薯 3 号 (CK) Longshu3(CK)	0.407	0.385	0.535	0.579	0.903	0.894	0.340	0.342	0.400	0.532	0.470
权重 Weight	0.30	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10		

照陇薯 3 号, 加权关联度是 0.470, 它的干物质含量较高, 抗病性能差, 综合性状表现不良。

3 讨 论

灰色关联度分析可以用较少的试验信息量对参试的作物品种作出综合评估, 所得出的分析结论比其他的方差分析、回归分析、通经分析、主成分分析更接近实际, 灰色关联度分析方法适合于区域试验品种的综合分析。

本次赋予各性状的权重系数是参考其他的材料以及根据本人的育种经验而制定的。今后应进一步的研究和掌握如何赋予各性状恰当的权重系数才能更准确的对参试品种做出评价。

灰色关联度分析评价方法能够对参试品种做出

综合全面的评价, 在本次参试的品种中, 中蔬 9931-148, 其产量位居参试 6 品种(系)的第 2 位, 仅从产量角度考虑, 它是当地能够推广的主要品种之一, 但其综合评价所得出的加权关联度为 0.547, 居 6 品种(系)的第 4 位, 产量与加权关联度位次相差甚远, 主要原因是由于该品系抗病性能差及淀粉含量低, 在生产上不能连续利用, 因此其不能作为当地的推广品种, 充分说明了灰色关联度分析法能够综合考虑品种的利用价值。

[参 考 文 献]

- [1] 郭瑞林. 作物灰色育种学[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1985, 12-86.
- [2] 程昭, 高应平. 应用灰色关联度分析法综合评价马铃薯试验[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(1): 14-17.