

投影寻踪模型在西藏引种甘薯生产性能评价上的应用

权 红¹, 王 超¹, 张金萍², 李连强¹, 兰小中¹, 许永强¹

(1. 西藏农牧学院, 西藏 林芝 860000; 2. 松辽水利委员会, 吉林 长春 130021)

摘 要:为了科学地评定西藏引进甘薯品种的生产价值, 利用加速遗传算法的投影寻踪模型, 以解决果实品质质量高低的判定问题, 最大限度避免了权重矩阵取值的人为干扰。结果表明: YS-8 号综合投影值最大(1.5186), 最适合在西藏地区栽培。采用投影寻踪法来确定权重, 减小了人为因素的干扰, 分析结果更加科学、准确。

关键词:甘薯; 生产评价; 投影寻踪; 西藏

中图分类号:S 531 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)18-0035-02

甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] 为旋花科块根作物, 是我国重要的粮食、饲料及工业原料作物, 因其适应性较强而在国内分布较广, 在人们生产生活中发挥着重要的作用^[1]。虽然在西藏市场上经常能够看到甘薯的销售, 但甘薯在西藏仅有关于引种的少量报道, 目前甘薯在西藏很少种植, 究其原因, 甘薯品种的性状优劣直接关系到农牧民生产甘薯的积极性。在西藏对引进的外来优良甘薯品种进行评价, 是促进甘薯优异生产性能的发挥, 并在西藏推广生产的关键环节。在近年来日益注重农产品外观商品性状的市场氛围下, 首先采用科学、合理的评价方法对甘薯的外观性状进行评价, 是今后开展优良甘薯品种筛选的基础。

投影寻踪模型 (Projection pursuit model) 是一种处理非线性、非正态高维数据的新颖统计方法, 其将高维数据投影到低维子空间上, 经多次运算搜索到最佳投影方向, 寻找能反映原高维数据的特征。与甘薯质量评价过程中常用的灰色关联度分析^[2]、经验判定^[3]等方法相比, 具有稳健性好、抗干扰性强和准确度高等优点^[4-5], 而且投影寻踪模型可以避免人为赋权的主观因素干扰, 实现对高维数据的定量、准确分析。现运用投影寻踪模型对西藏引种的甘薯品种外观性状进行评价, 以期定量、准确地实现对甘薯品种外观质量之间的比较, 为促进和推动甘薯优良品种在西藏的生产应用提供方法基础。

第一作者简介:权红(1975-), 女, 本科, 助理实验员, 现主要从事植物生物学研究工作。E-mail: 782653742@qq.com。

责任作者:兰小中(1973-), 男, 硕士, 副教授, 现主要从事植物生理生化研究工作。E-mail: lanxiaozhong@163.com。

基金项目:西藏自治区科技厅地区基金资助项目; 西藏农牧学院 211 工程师队伍建设资助项目 (SZRC-211-04)。

收稿日期:2011-06-17

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点位于西藏林芝地区八一镇农牧学院牧场内 (29°33'N, 94°21'E), 该区域地处尼洋河下游河谷, 海拔约 3 200 m, 属藏东南温暖半湿润气候区, 全年平均温度 8.6℃, 全年日均温 ≥ 10℃ 的日数为 159.2 d, ≥ 10℃ 以上积温 2 225.7℃, 全年无霜期 177 d; 年均降雨量 634.2 mm, 6~9 月份降雨量约占全年的 71.6%; 全年日照时数为 1 988.6 h, 日照百分率为 46%。试验地开阔、无遮荫, 光照、通风、灌溉条件良好。试验地土壤基本理化指标见表 1。

表 1 试验地土壤的基本理化指标

pH	有机质 /%	全氮 /%	全磷 /%	全钾 /%	速效氮 /mg · kg ⁻¹	速效磷 /mg · kg ⁻¹	速效钾 /mg · kg ⁻¹
5.10	1.23	0.08	0.15	0.15	89.36	114.28	68.70

1.2 试验方法

试验于 2009 和 2010 年进行, 引进甘薯品种名称见表 2, 每品种设 1 处理, 随机区组排列, 3 次重复, 每小区面积 10 m², 采用垄作地膜覆盖方式进行栽培, 株行距为 0.30 m × 0.70 m, 待每年 9 月种薯成熟后, 统计其种薯长度、横径、单穴结果数、环腐病发病率等 5 个指标作为外观性状的评价指标。根据投影寻踪方法的基本原理及方法, 其建模过程参见文献[6]。

2 结果与分析

测定数据的指标见表 2。将评价指标的测定值进行归一化处理, 确定相关参数, 父代初始种群规模为 $n=400$, 交叉概率 $P_c=0.80$, 变异概率 $P_m=0.80$, 优秀个体数目选定为 20 个, $a=0.05$, 加速次数为 20, 演算得出最大投影指标函数值 $Q(a^*)=295.4348$; 最佳投影方向 $a^*=(0.0268, 0.6524, 0.4266, 0.6258, 0.0003)$; 综合评价的投影值 $z^*(j)=(0.7980, 0.0249,$

1. 5186, 0. 8394, 0. 5868, 0. 2160, 0. 204, 0. 3784, 0. 8907)。将 $z^*(j)$ 从大到小排列, 即可得各个样本的优劣排序, 按大小序号排列为: YS-8>6-3-5>徐 22>6-H-3>6-25-68>7-10-2>6-9-57>7-35-8>6-3-8>。不同品种评价指标综合评判函数投影结果表明(图 1), YS-8 具有产量高、环腐病发病率低等优点, 综合评价结果最好(综合投影值为 1. 5186), 其次依次为 6-3-5、徐 22、6-H-3、6-25-68、7-10-2、6-9-57、7-35-8、6-3-8; YS-8 的综合投影值远远高于其它品种。

表 2 甘薯品种生产性状指标

品种	长度 /cm	横径 /cm	单穴结果数 /个	667 m ² 产量 /kg	环腐病 发病率/%
6-3-5	12. 81±2. 21	5. 07±1. 12	5. 95±1. 53	2 525±603	13. 84
6-3-8	20. 75±4. 48	3. 65±0. 72	2. 25±0. 69	1 270±834	3. 21
YS-8	21. 87±5. 20	5. 26±1. 45	4. 10±1. 88	3 256±726	4. 29
6-H-3	20. 34±2. 91	4. 55±1. 02	3. 42±1. 50	2 275±744	3. 78
6-25-68	17. 81±4. 39	4. 50±0. 90	3. 00±1. 26	1 714±582	6. 81
6-9-57	17. 95±5. 09	3. 96±0. 80	2. 90±0. 64	1 267±552	4. 52
7-35-8	18. 44±3. 16	3. 94±0. 74	2. 55±1. 10	1 380±539	5. 15
7-10-2	19. 00±3. 98	4. 11±0. 82	2. 55±1. 10	1 708±566	2. 46
徐 22	17. 43±2. 29	5. 12±1. 02	2. 85±1. 46	1 940±565	4. 38

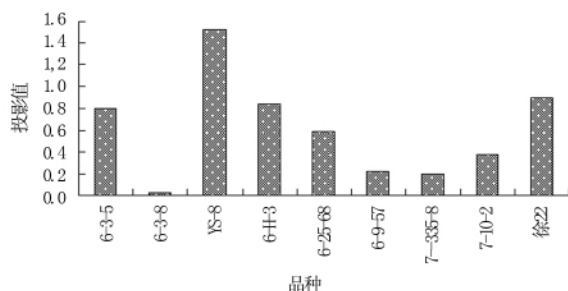


图 1 评价指标综合评判函数投影

3 讨论与结论

在进行甘薯品种生产价值评价时,产量、抗病性

和外形特征通常是品种生产价值评价的主要指标;同时评价指标选取应避免指标间多重共线性问题,避免不必要的分析以及对真实性结果造成的不利影响^[7-8],这样运用投影寻踪模型分析出的结果才能更加准确地指导实际生产,也更有实用价值。该研究综合产量、抗病性和外形特征等指标,YS-8 产量高、环腐病发病率低,外形也较符合市场需求,其评价结果也远高于其它品种,比较适合在西藏林芝县进行生产应用。

投影寻踪模型对各指标具有的非线性的高维数据进行降维处理,从而实现定量、准确地分析高维数据的目的,为甘薯生产指标的分析提供了一种新的数学研究方法,今后还可以根据生产实际需要,纳入其它指标进行综合分析,从而能够更加科学准确地指导农业生产实践。

参考文献

- [1] Gao Y, Zhao S Z, Chen M, et al. Effects of sodium chloride stress on growth of sweet potato plantlets in vitro and ion content[J]. Agricultural Science and Technology, 2008, 9(5): 27-30.
- [2] 李慧峰, 卢森权, 李彦青, 等. 灰色关联度分析在食饲兼用型甘薯新品种评价中的应用[J]. 广西农业科学, 2009, 40(10): 1300-1304.
- [3] 傅玉凡, 罗勇, 陈珠, 等. 几个因素对紫肉甘薯食用品质的影响[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2007, 29(7): 55-59.
- [4] 张礼兵, 程吉林, 金菊良, 等. 农业灌溉水质评价的投影寻踪模型[J]. 农业工程学报, 2006, 22(4): 15-18.
- [5] José A M, Juan G R, Maria C A. A projection pursuit algorithm for anomaly detection in hyperspectral imagery[J]. Pattern Recognition, 2008, 41(11): 3313-3327.
- [6] Fu Q, Xie Y G, Wei Z M. Application of projection pursuit evaluation model based on real-coded accelerating genetic algorithm in evaluating wetland soil quality variations in the Sanjiang Plain[J]. China Pedosphere, 2003, 13(3): 249-256.
- [7] 关法春, 贺延国, 梁正伟. 基于遗传算法的投影寻踪模型的小花碱茅适宜收获期评价[J]. 农业系统科学与综合研究, 2009, 25(3): 336-339.
- [8] 张海英, 韩涛, 王有年, 等. 桃果实品质评价因子的选择[J]. 农业工程学报, 2006, 22(8): 235-239.

(该文作者还有张海琴, 单位同第一作者。)

The Application of Projection Pursuit Model in Evaluation on the Production of Sweet Potato Introduced in Tibet

QUAN Hong¹, WANG Chao¹, ZHANG Jin-ping², LI Lian-qiang¹, LAN Xiao-zhong¹, XU Yong-qiang¹, ZHANG Hai-qin¹

(1. Tibet Agriculture and Animal Husbandry College, Linzhi, Tibet 860000; 2. Water Conservancy Commission of Songliao District, Changchun, Jilin 130021)

Abstract: In order to assess the production values of sweet-potato introduced in Tibet scientifically, projection pursuit classification model based on RAGA was applied to the assessment on its projection direction was optimized and high-dimension data were converted into low-dimension space with PPC, value of projection indexes could be obtained. The results showed that comprehensive values of projection(1. 5186)was biggest for YS-8 among these species. Based on these projection function values, subjective impact on weight matrix farthest could be avoided with PPC model. As the subjective factor was avoided, the evaluation results was scientific and precise.

Key words: sweet-potato; production evaluation; projection pursuit; Tibet