

# 马铃薯产量与主要产量性状关系的研究

赵跟虎

(甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

**摘要:**应用灰色系统理论对天水地区8个参试品种产量与产量性状进行综合分析,结果表明,马铃薯产量与主要产量性状的关联度由大到小排序,次序为:单株块茎>株高>淀粉含量>大薯个数比率>平均薯重>大薯重量比率>分枝数。该结果对马铃薯育种目标的制定,品种改良具有实际意义。

**关键词:**马铃薯;产量性状;灰色关联度

**中图分类号:** S532 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2006)06-0052-03

马铃薯产量性状是由单株块茎、平均薯重、大薯个数、大薯重量、淀粉含量等多个性状构成。同时产量性状又是一个综合性状,受单株块茎数和平均薯重等诸多因素影响。应用灰色系统理论进行综合分析,既能克服过去采用单一的产量性状对品种评价的不足,又能综合考虑多个性状的变化。这种方法科学合理,简便易行。本文通过对甘肃省马铃薯区域试验天水试点2004~2005年结果进行灰色关联分析,旨在为马铃薯新品种选育,品种改良提供参考指标。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地设在甘肃省天水市农业科学研究所中梁试验站。该站位于天水市西部,海拔1650 m,年平均气温为7.3~10.2℃,年降水量正常年份为473~600 mm,春季降水偏少,干旱。雨量主要集中在7~9月份,无霜期140~200 d,日照时数2100 h,生态类型属于半干旱区。土壤为黄绵土质,土层深厚,地势平坦,通气性较好。前茬作物为百合。

### 1.2 试验材料

参试材料共计6份,分别为临夏州农科所提供的9706-2,甘肃省农科院粮作所提供的L0031-17、LK99、L9901-10,甘肃农业大学农学院提供的甘农大富薯,天水市农科所提供的2000-4-3。以甘肃省农科院粮作所选育的渭薯1号为主对照,以当地主栽品种小白花为副对照。

### 1.3 试验方法及测定项目

试验采用随机区组设计,重复3次,行长6.67

m,行距60 cm,株距33 cm,5行区,小区面积20 m<sup>2</sup>。种时挖窝单块点播,收获前调查株高、分株数,收获时每小区取20株进行考种。考察项目为单株块茎数、平均薯重、大薯个数、产量比率,收获后用比重法测定其淀粉含量,小区收获计产。

## 2 结果分析

### 2.1 试验品种产量结果

参试品种中,产量最高居第一位的为9706-2,两年每公顷产量平均为24676.5 kg,较主对照渭薯1号增产179.6%;其次为L0031-17、L9901-10和2000-4-3,每公顷产量分别为22176.0、18867.0 kg和16059.0 kg。分别较主对照增产149.9%、112.6%和80.9%,分居二、三、四位;甘农大富薯每公顷产量为9583.5 kg,较主对照增产7.9%,居第六位;对照品种渭薯1号、小白花每公顷产量分别为8874.0、10083.0 kg,居七、五位;Lk99每公顷产量7738.5 kg,较主对照减产12.8%,居最末位。

按照灰色系统理论要求,将8个试验品种的产量及相关产量性状视为一个整体,即灰色系统,设产量为参考数列 $x_0$ ,株高、分枝、单株块茎数、平均薯重、大薯个数、产量比率、淀粉含量分别为比较数列 $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ ,计算系统中各性状的关联度,每个品种的各性状值列于表1。

### 2.2 数据处理

本试验数据处理采用均值化方法,即用各性状数据列的平均值去除该数据列的全部数据,得到无量纲化的新数列,结果见表2。

收稿日期:2006-05-12

作者简介:赵跟虎(1955-),男,甘肃省西和县人,高级农艺师,主要从事马铃薯新品种选育与高产栽培技术研究。E-mail:liang\_74@163.com。

表 1 参试品种各性状平均值

Table 1 Average value of characters of the vaeieties

品种 Variety	代号 <i>k</i>	产量 Yield (kg/hm <sup>2</sup> ) <i>x</i> <sub>0</sub>	株高 Plant height (cm) <i>x</i> <sub>1</sub>	分枝数 Branches of main stem <i>x</i> <sub>2</sub>	单株块茎数 Per plant tubers <i>x</i> <sub>3</sub>	平均薯重 Per potato weight (g) <i>x</i> <sub>4</sub>	大中薯个数 Big mid potato quantity (%) <i>x</i> <sub>5</sub>	大中薯重量 Big mid potato weight (%) <i>x</i> <sub>6</sub>	淀粉含量 Starch content (%) <i>x</i> <sub>7</sub>
临 9706-2	1	24676.5	53.9	2.0	4.1	114	58.6	83.6	15.883
L0031-17	2	22176.0	49.4	2.5	4.4	93	58.3	79.8	17.670
渭薯 1 号(ck1)	3	8874.0	28.8	1.8	2.0	98	52.4	78.6	13.051
甘农大富薯	4	9583.5	32.5	2.3	3.6	67	33.6	58.7	10.997
天 2000-4-3	5	16059.0	44.4	2.3	2.8	117	69.3	86.4	14.297
小白花(ck2)	6	10083.0	39.3	2.3	2.6	84	44.6	72.5	14.275
Lk99	7	7738.5	20.9	1.8	1.7	95	58.7	77.6	13.140
L9901-10	8	18867.0	42.7	2.3	4.1	97	51.4	77.4	13.830
$\bar{x}$		14757.0	38.3	2.2	3.2	96	53.4	76.8	14.143

表 2 数据无量纲化处理

Table 2 Non-dimension analysis of the data

<i>k</i>	<i>x</i> <sub>0</sub>	<i>x</i> <sub>1</sub>	<i>x</i> <sub>2</sub>	<i>x</i> <sub>3</sub>	<i>x</i> <sub>4</sub>	<i>x</i> <sub>5</sub>	<i>x</i> <sub>6</sub>	<i>x</i> <sub>7</sub>
1	1.6721	1.4073	0.9090	1.2812	1.1875	1.0973	1.0885	1.1230
2	1.5027	1.2898	1.1363	1.3750	0.9687	1.0917	1.0390	1.2493
3	0.6013	0.7519	0.8181	0.6250	1.0208	0.9812	1.0234	0.9227
4	0.6494	0.8485	1.0454	1.1250	0.6979	0.6292	0.7643	0.7775
5	1.0882	1.1592	1.0454	0.8750	1.2187	1.2977	1.1250	0.0108
6	0.6832	0.8851	1.0454	0.8125	0.8750	0.8352	0.9440	1.0093
7	0.5243	0.5456	0.8181	0.5312	0.9895	1.0992	1.0104	0.9290
8	1.2785	1.1148	1.0454	1.2812	1.0104	1.0205	1.0078	0.9778

2.3 计算关联系数和关联度

2.3.1 求关联系数

$$\epsilon_i(k) = \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}$$

式中:*k* 表示品种;*i* 表示性状; $\epsilon_i(k)$  是  $x_0$  与  $x_i$  ( $i = 1, \dots, 7$ ) 在 *k* 点上的关联系数; $|x_0(k) - x_i(k)|$  是  $x_0$  与  $x_i$  数列 *k* 点上的绝对差值; $\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)|$  二级最小差; $\max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|$  是二级最大差; $\rho$  为分辨系数,取值为 0~1,通常取值为 0.5。具体求算过程:

二级最小差  $\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| = 0.0027$

二级最大差  $\max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)| = 0.7631$ ;

取分辨系数  $\rho = 0.5$  则

$$\epsilon_i(k) = \frac{0.0027 + 0.5 \times 0.7631}{\Delta x_i(k) + 0.5 \times 0.7631} = \frac{0.0027 + 0.3815}{\Delta x_i(k) + 0.3815}$$

计算结果见表 3。

2.3.2 计算关联度 按  $r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \epsilon_i(k)$  公式计

算,分别求出比较数列  $x_i$  对参考数列  $x_0$  的关联度,并按其大小排列关联顺序(见表 4)。其中  $r_i$  表示关联度;*n* 表示品种数。

2.3.3 关联度分析 按照灰色理论对关联度比较数列与参考数列进行分析,马铃薯主要产量性状按其大小的排序为:单株块茎、株高、淀粉含量、大中薯个数比率、平均薯重、大中薯重量比率和分枝数。

根据关联度分析原理,关联度越大,则表示参考指标越重要,关联度越小,则表示与参考数列关系越远。在构成马铃薯产量性状的 7 个因素中,单株块茎、株高、淀粉含量、大中薯个数比率这 4 个主要性状与产量性状关联度较高,其值分别为 0.7544、

0.7237、0.5937、0.5899,是影响产量性状的主要因素。

表 3 产量与各主要性状关联系数

Table 3 Correlation coefficient between yield and the primary characters

$k$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
1	0.5944	0.3356	0.4974	0.4435	0.4017	0.3980	0.4128
2	0.6463	0.5137	0.7545	0.4196	0.4847	0.4545	0.6051
3	0.7220	0.6421	0.9481	0.4796	0.5045	0.4780	0.5465
4	0.6617	0.4941	0.4482	0.8934	0.9564	0.7739	0.7539
5	0.8490	0.9054	0.6460	0.7503	0.6500	0.9184	0.8372
6	0.6585	0.5166	0.7521	0.6701	0.7201	0.5981	0.5429
7	0.9538	0.5689	0.9891	0.4537	0.4017	0.4428	0.4886
8	0.7046	0.6251	1.0000	0.5914	0.6007	0.5890	0.5631

表 4 产量与各主要性状的关联度

Table 4 Related degree between yield and the primary characters

项目 Item	株高 Plant height $x_1$	分枝数 Branches of main stem $x_2$	单株块茎数 Per plant tubers $x_3$	平均薯重 Per potato weight $x_4$	大薯个数 Big mid potato quantity $x_5$	大薯重量 Big mid potato weight $x_6$	淀粉含量 Starch content $x_7$
关联度 Related degree	0.7237	0.5751	0.7544	0.5877	0.5899	0.5815	0.5937
位序 Order	2	7	1	5	4	6	3

### 3 结 论

应用灰色关联度分析的方法,对甘肃省 2004~2005 年度马铃薯区域试验中梁试点参试品种进行多性状综合分析比较,在 8 个马铃薯品种各性状中,单株块茎数对产量的影响最大,其次是株高、淀粉含量、大薯个数比率、平均薯重、大薯重量比率,分枝数的影响则较小。此结果充分说明,在甘肃干旱地区马铃薯育种中,重点目标应放在单株块茎数较

多、植株较高、淀粉含量在 18% 以上,商品率亦高的性状选择上,只有这样才能有效地提高育种效率,加快育种进程,促进甘肃马铃薯这个优势作物的更快发展。

#### 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, 1995.
- [2] 赵跟虎, 杨桂英. 灰色关联分析在马铃薯主要数量性状选择中的应用研究[J]. 甘肃农业科技, 1997(专辑): 35-37.

## Study of relation between potato yield and main yield character

ZHAO Gen-hu

(Agricultural Science Institutes of Tianshui, Tianshui, Gansu 741001, China)

**Abstract:** Potato yield and character of yield was comhensively analyzed by gray system theory. The result was show: The connective degree order of main yield character and potato yield is tuber number of per plant, plant height, starchy content, percentage of big and middle tuber number, average tuber weight, percent of big and middle tuber weight and branch number.

**Keywords:** potato; yield character; grey connective degree