

## 灰色系统理论对马铃薯早熟品种综合评估

范书华

(黑龙江省农业科学院牡丹江农科所, 牡丹江市 温春 152041)

**摘要:** 采用灰色系统理论中的灰色关联度分析法对早熟马铃薯参试品种进行了多个性状综合评估, 为早熟马铃薯品种选择利用提供了科学依据, 同时对该方法在马铃薯早熟品种综合评估中的应用作了初步探讨性研究。

**关键词:** 马铃薯早熟品种; 灰色关联度; 综合评估

**中图分类号:** S532.033 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2000)01-0020-02

近年来, 随着马铃薯早熟品种种植面积迅速增加, 不仅满足了市场 6~7 月份马铃薯的需求, 也给种植农户增加了可观的经济效益。因此, 能否正确、简便地选择合适的马铃薯品种尤其重要。以往人们对试验材料多采用产量的显著性分析比较, 这显然不全面, 而利用灰色系统理论中的灰色关联度分析法则可以克服上述不足, 为品种的正确选择提供可靠的理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

以 1997 年~1998 年马铃薯品种比较试验为分析材料。

### 1.2 方法

**1.2.1 田间试验方法:** 试验在牡丹江农科所实验地进行。参试品种 7 个; 试验采用随机区组设计, 三次重复, 每小区 4 行, 行长 10m, 小区面积 30m<sup>2</sup>。播种前施底肥氮磷钾复合肥 100kg/667m<sup>2</sup>, 及时进行调查管理。

**1.2.2 统计分析方法:** 利用灰色系统理论中关联度分析, 其基本理论是根据曲线几何形状的相似程度来判断关联度。将参试的 7 个马铃薯品种的优劣视为一个灰色系统, 每个参试品种看作为该系统的一个因素。先设一个参考品种, 以其各项性状指标构成一个参考数列  $X_0$ 。且  $X_0 = \{X_0(1), X_0(2), X_0(3), \dots, X_0(X)\}$ ,  $X_i = \{X_i(1), X_i(2), X_i(3), \dots, X_i(n)\}$ , 取  $\epsilon_i(K) = \frac{\min_{i=1,2,\dots,n} \Delta_i(K) + \rho \max_{i=1,2,\dots,n} \Delta_i(K)}{\Delta_i(K) + \rho \max_{i=1,2,\dots,n} \Delta_i(K)}$  为 K 点的关联系数;

$\eta = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N \epsilon_i(K)$  为等权关联度, 根据关联度排列序位确定比较数列的优劣。实际上, 各性状对品种

优劣的影响程度是不同的, 再赋予各关联系数不同的权重系数  $\epsilon_i$ , 将得  $\eta_i = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N \epsilon_i(K)$  求得加权关联度进行比较更符合实际。

## 2 结果与分析

### 2.1 构造参考品种

根据当前早熟马铃薯实际生产水平确定性状较理想值为参考品种, 并将参考品种各性状值及参试品种的各性状平均值列于表 1。

表 1 参试品种与参考品种主要性状平均值

品种性状	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	淀粉含量 (%)	生育期 (d)	株高 (cm)	茎围 (cm)	均薯重 (kg)	个数/株 (个)	大中薯率 (%)	晚疫病
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
参考品种 X <sub>0</sub>	2800.0	14.0	65	65.0	1.00	0.68	4.5	0.90	2
东农 305X <sub>1</sub>	2308.5	12.8	63	62.4	0.92	0.38	5.2	0.72	1
克新 4 号 X <sub>2</sub>	2462.4	12.6	72	64.9	0.93	0.60	4.8	0.75	2
早大白 X <sub>3</sub>	2770.2	13.1	70	64.3	1.00	0.67	4.3	0.89	3
费乌瑞它 X <sub>4</sub>	2724.0	10.2	77	69.6	1.26	0.66	3.8	0.86	2
诺兰 X <sub>5</sub>	2673.8	12.6	69	63.9	1.07	0.65	4.0	0.80	2
超白 X <sub>6</sub>	2150.0	10.5	65	72.0	1.10	0.42	4.6	0.78	2
中薯 2 号 X <sub>7</sub>	2100.0	10.8	80	40.0	0.85	0.37	5.0	0.70	3

### 2.2 无量纲化处理

由于原始数据中同一数列内各点, 即同一品种的各性状相差较大, 为便于分析, 需进行适当处理, 即用  $X_i$  数列分析除以  $X_0$  数列, 这样就可得一个数值在 0~2 内的新数列, 列于表 2。

表 2 无量纲化处理

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$X_0$	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
$X_1$	0.8245	0.9143	0.9692	0.9600	0.9200	0.5588	1.1556	0.8000	0.5000
$X_2$	0.8794	0.9000	1.1077	0.9985	0.9300	0.8824	1.0667	0.8333	1.0000
$X_3$	0.9894	0.9257	1.0769	0.9892	1.0000	0.9852	0.9556	0.9889	1.5000
$X_4$	0.9729	0.7286	1.1846	1.0708	1.2600	0.9706	0.8444	0.9556	0.5000
$X_5$	0.9549	0.9000	1.0615	0.9831	1.0700	0.9559	0.8889	0.8889	1.0000
$X_6$	0.7679	0.7500	0.1000	0.1077	1.1000	0.6176	1.0222	0.8667	1.0000
$X_7$	0.7500	0.7714	1.2308	0.6154	0.8500	0.5441	1.1111	0.7778	1.2500

### 2.3 求关联系数

稿件修回日期: 1999-07-10

首先求出  $X_0$  与  $X_i$  各对应点的绝对差值  $\Delta_i(K) = |X_0(K) - X_i(K)|$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, 7; k = 1, 2, 3, \dots, 6$ )。将各点差值列于表 3, 并查出两级最大和最小差值。

表 3  $X_0$  与  $X_i$  的绝对差值

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta_1(k)$	0.1755	0.0950	0.0308	0.0400	0.0800	0.4412	0.1556	0.2000	0.5000
$\Delta_2(k)$	0.1205	0.1000	0.1077	0.0015	0.0700	0.1176	0.0667	0.1667	0.0000
$\Delta_3(k)$	0.0106	0.0643	0.0769	0.0108	0.0000	0.0148	0.0444	0.0111	0.5000
$\Delta_4(k)$	0.0271	0.2714	0.1846	0.0708	0.2600	0.0294	0.1556	0.0444	0.0000
$\Delta_5(k)$	0.0451	0.1000	0.0615	0.0169	0.0700	0.0441	0.1111	0.1111	0.0000
$\Delta_6(k)$	0.2321	0.2500	0.0000	0.1077	0.1000	0.3834	0.0222	0.1333	0.0000
$\Delta_7(k)$	0.2300	0.2286	0.2302	0.3846	0.1500	0.4559	0.1111	0.2222	0.2500

从表 3 可以看出,  $\min_k \Delta_i(k) = 0.0000$ ;  $\max_k \Delta_i(k) = 0.5000$ 。取分辨率  $p = 0.5$  分别代入公式  $\varepsilon_i(k) = \frac{0 + 0.5 \times 0.5000}{\Delta_i(k) + 0.5 \times 0.5000}$  将表 3 中相应数值代入上式后求得  $X_0$  与  $X_i$  各性状的关联系数  $\varepsilon_i(k)$ , 列表 4。

表 4 各参试品种与参考品种的关联系数

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\varepsilon_1$	0.5875	0.7232	0.8903	0.8621	0.7576	0.3617	0.6164	0.5556	0.3333
$\varepsilon_2$	0.6748	0.7143	0.6989	0.9940	0.7813	0.6801	0.7894	0.6000	0.1000
$\varepsilon_3$	0.9593	0.7954	0.7648	0.9586	1.0000	0.9441	0.8492	0.9575	0.3333
$\varepsilon_4$	0.9022	0.4795	0.5752	0.7793	0.4902	0.8948	0.6164	0.8492	1.0000
$\varepsilon_5$	0.8472	0.7143	0.8026	0.9367	0.7813	0.8501	0.6923	0.6923	1.0000
$\varepsilon_6$	0.5186	0.5000	1.0000	0.6969	0.7143	0.3953	0.9184	0.6522	1.0000
$\varepsilon_7$	0.5000	0.5224	0.5206	0.3939	0.6250	0.3542	0.6164	0.5294	0.5000
权重系数	0.3000	0.1300	0.0900	0.0600	0.0600	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900

## 2.4 求关联度

将已求得的关联系数值和  $f$  值分别代入公式  $r_i = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N f \varepsilon_i(K)$ ,  $r_i = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N \varepsilon_i(K)$ , 即得到各供试品种与参考品种的等权关联度和加权关联度, 列于表 5。

表 5 参试品种关联度与排序

品种(K)	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
等权关联度	0.6320	0.7704	0.8402	0.7319	0.8130	0.7109	0.5067
位序	6	3	1	4	2	5	7
加权关联度	0.6156	0.7410	0.8551	0.7034	0.8135	0.6623	0.5059
位序	6	3	1	4	2	5	7

## 3 结论

根据关联分析的原则, 关联度越大的数列与参考数列相似程度就越高, 反之相似程度就越低。从表 5 中可见, 早大白的关联度与参考品种最为接近  $r_3 = 0.8402$ 。参考品种是符合当前生产水平的理想品种, 综合性状最优, 所以早大白综合性状表现最好。其次是诺兰,  $r_5 = 0.8130$ 。中薯 2 号最差。在注重产量的权重比例又兼顾其它性状的情况下, 早大白仍居第一, 诺兰其次, 中薯 2 号最差。这说明两种分析结果基本一致。分析结果与实际表现也是相吻合的。

## 4 讨论

灰色关联分析计算步骤所需数据不多, 方法简单, 节省工作时间, 且分析结果与生产实践相一致, 于是采用灰色关联分析综合评价马铃薯品种是客观可行的。通过以上关联度分析表明, 我所引进的几个马铃薯早熟品种中, 早大白综合性状最优, 有很大的应用前景, 应加速繁殖, 大力推广。

# 农村新型支柱产业 高效节能日光温室蔬菜生产

孟祥慧 申 椒 李晓玲

利用日光温室进行蔬菜生产, 在我国北方地区, 特别是地处高纬度寒冷地区的黑龙江省, 不仅是对传统农业的一大改革, 也是北方广大农民致富奔小康的有效途径。高效日光节能温室, 是靠合理的结构设计, 精心施工建造, 来充分利用透射进温室内的阳光提高室内温度。在最寒冷的季节, 室内白天最高温度可达  $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。夜间  $7^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 。从而实现了蔬菜的反季节生产, 丰富了菜篮子, 高效日光节能温室蔬菜生产, 作为我国设施农业的重要组成部分, 将越来越发挥其巨大作用, 成为北方农村一种新型的支柱性产业。

1 投资回报快 建一栋使用面积  $300\text{m}^2$  土木结构温室大约需资金 16000 ~ 17000 元, 即可达到生产状态, 而一栋土木结构温室在一个生产周期内可种植 3 ~ 4 茬, 总收入平均达 15896 元, 纯收入 12765 元。一年半即可收回全部投资。最高的一栋温室总收入 21580 元, 纯收入 17660 元, 当年就收回全部成本。

2 技术容易掌握 日光温室除了光不能完全控制外, 其它水、肥、气、热都可控制, 受自然因素影响较少。人们完全可以按照作物的要求控制环境, 对不同的作物, 不同的生育期, 调节适宜的环境。从而达到了由经验型管理向数据型管理的转变, 人们只要按照科学的数据管理水、肥、气、热就能达到高产高效的目的。

3 土地利用率高 日光温室一年四季都可进行生产, 因此安排茬次要以提高效益为主。从我们三年的实践来看。一是要堵淡季, 早春, 晚秋加冬季。如黄瓜 12 月中旬育苗, 2 月上旬定植, 2 月末上市一直可采收到 6 月中旬, 然后, 拔秧整地, 施肥定植。第二茬黄瓜 5 月中旬育苗, 7 月初上市, 9 月上旬拉秧。这一茬正好是大棚春茬结束, 秋茬未上市的淡季。8 月中旬育苗第三茬黄瓜苗。9 月中旬定植第三茬黄瓜, 10 月中下旬上市, 11 月末结束。二是要种植新奇特品种, 如苦瓜、草莓、蘑菇、芽菜等。不能单打一, 要根据市场变化安排种植方案。三是利用间、混、套、复, 充分发挥空间优势在黄瓜、番茄等主栽作物畦间套种速生绿叶菜, 在后墙上可以摆 3 ~ 4 层营养钵。

高效节能日光温室的迅速发展使处于高寒地区的人们在严寒的冬季吃上了地产鲜菜, 使一亩园顶十亩田、甚至百亩田成为现实。变冬闲为冬忙。它的巨大潜能以被人们所认识, 为农村奔小康找到了新出路。(第 1 作者系黑龙江省肇东市新城乡蔬菜研究所, 第 2、3 作者齐齐哈尔市种子公司)