

灰色关联度分析及在薄皮甜瓜育种中应用初探

崔继哲 于丽杰

陈柏杰

(哈尔滨师范大学生物系)

(哈尔滨市农业科学研究所)

既含有已知信息又含有未知的或非确知信息的系统为灰色系统。客观系统中灰色是绝对的。灰色系统的概念较为真实和全面地反映了人们对客观系统的实际认识程度。因此,1982年灰色系统理论创立以来,其在社会、经济系统中得到广泛应用,并已应用于农业经济、粮食预测等领域。近年来,有学者将灰色系统理论的关联度分析法用于农作物新育成品种(系)的评估。果蔬品质评判和野生牧草营养价值的评价,都取得了满意的结果。本文尝试将此分析法引入薄皮甜瓜品种的评估和对薄皮甜瓜产量各构成性状相对重要性的分析,探讨这一方法在甜瓜育种工作中的应用价值。

一、灰色关联分析的基本原理和方法

灰色系统中关联度分析是对于一个发展变化系统态势的量化比较,其方法的实质是对数据做几何关系的比较;根据曲线几何性状的相似程度来判断关联程度。设参考数列为 X_0 , 被比较数列为 $X_i, i=1, 2, \dots, N$, 且

$$X_0 = \{X_0(1), X_0(2), \dots, X_0(n)\},$$

$$X_i = \{X_i(1), X_i(2), \dots, X_i(n)\}$$

$$\text{则称, } \zeta_i(k) = \frac{\min_i \min_k \Delta_i(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)}$$

.....(1)

为曲线 X_0 (由参考数列构成) 与曲线 X_i (由被比较数列构成) 在第 K 点的关联系数。其中 $\rho \in (0, 1)$, 一般取值为 $\rho = 0.5$ 。

比较数列 X_i 与参考数列 X_0 各点上关联系数的平均值 γ_i 为比较数列 X_i 对参考数列 X_0 的关联度。即 $\gamma_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \zeta_i(k) \dots \dots (2)$

6 (总 104) Northern Horticulture

当给予各关联系数不同的权重 W_k 时, 得出加权关联度 γ_i' 。 $\gamma_i' = \sum_{k=1}^n W_k \zeta_i(k) \dots \dots (3)$

由 γ_i 或 γ_i' 依大小排成的数列为关联序列, 据此可以确定比较数列与参考数列的相似程度, 从而判断比较数列的优劣; 或者, 根据排序位次确定各比较数列对参考数列影响程度的重要性。

灰色关联度分析的具体方法是:

1. 确定参考数列 X_0 。这是灰色关联分析的关键。分析育种材料时, 确定的参考数列应紧扣当地育种目标。

2. 原始数据处理。为了消除各指标量纲上的差别, 需对原始数据进行处理, 常用的方法有初值化和均值化等。初值化就是, 比较数列 $\{X_i\}$ 与参考数列 $\{X_0\}$ 同时除以 $\{X_0\}$ 各相应因素 $X_0(k)$, 得到新的数列 $\{Y_i\}$ 与 $\{Y_0\}$ 。

3. 求取关联度。根据处理后的数列 $\{Y_i\}$ 与 $\{Y_0\}$, 求出数列 $\{Y_i\}$ 与 $\{Y_0\}$ 的关联系数, 并进而求出比较数列对参考数列的关联度。

4. 关联分析。根据关联度的大小, 分析结果的生物学意义。

二、薄皮甜瓜品种评估

采用 1990 年全省甜瓜区试结果为分析资料, 以齐齐哈尔、哈尔滨等五个试验点的数值作计算。参试品种(系)共 6 个: 龙甜一号 (X_1), 1568 (X_2), H25 (X_3), 824 (X_4), 黄金道 (X_5), 白沙蜜 (X_6)。试验小区计产面积 8.4m^2 , 重复三次。评估性状共 7 个: 平均单产 ($\text{kg}/666.7\text{m}^2$) (K_1), 平均单株结瓜数 (K_2), 平均单瓜重 (kg) (K_3), 成熟期 (K_4), 雌花期 (K_5), 折光糖含量 (%) (K_6), 稳产性 (K_7)。其中, 稳产性以平均单产变异系数的倒数作为稳产系数表示之。成熟期和雌花期以供试品种中最晚的记

为 0,比最晚品种早一天的记为 1,以此类推。

分析时,把区试中所有参试品种(系)看作为一个灰色系统,每个品种则是该系统中的一个因素。设置一个“理想品种”:取比供试品种各性状之上限值略大一点的数值构成“理想品种”的各性状指标,这些指标构成参考数列 X_0 ;所有参试品种(系)的各项性状值则构成多个被比较数列 X_i (见表 1)。计算各参试品种(系)与“理想品种”的关联系数和加权关联度(结果见表 2),其关联序列为: $\gamma_4' > \gamma_2' > \gamma_1' > \gamma_6' > \gamma_3' > \gamma_5'$ 。

按关联分析原则,关联度大的数列与参考数列最为接近。本分析中,关联度越大,说明该品种(系)与“理想品种”的差距越小,相似程度越高,品种(系)越好。在此,依据表 2 对各参试品种(系)作出评价:

824:与“理想品种”的关联度最大,是参试品种(系)中最好的。从各性状的关联系数看,该品系突出的特点是瓜大、丰产,品质佳,稳产性较好,但晚熟。作为晚熟品种推广种植将大有发展前景。

1568:与“理想品种”的关联度位居第二,也是一个很好的品系。主要优点是优质、丰产。但该品系单瓜重较低,早熟性稍差。

H25:与“理想品种”的关联度较小,主要因其单瓜小、产量低和品质差所致。但该品系早熟性好。

龙甜一号、黄金道和白沙蜜是三个均早已定性,长期推广种植的早、晚、中熟对照品种,从本分析看,龙甜一号仍具优质、高产和早熟的特点,但稳产性差。综合表现与 1568 品系近似,但不如 824。黄金道除具备良好的稳产性能外,其它性状的表现不如以上五个品种(系)。其关联度最小,说明综合性状较差。

表 3 甜瓜品种农艺性状的平均值

品种 性状	龙甜一号	台湾蜜	白丰	黑牛腿	黄金道	金道子
单株产量(X_0)	1.20	1.24	1.86	1.77	1.09	1.49
单瓜重(X_1)	0.48	0.38	1.23	1.22	0.7	0.63
肉厚(X_2)	1.9	1.7	2.8	2.6	1.8	2.4
果纵径(X_3)	11.1	12.4	18.9	24.6	15.3	13.6
果横径(X_4)	9.2	7.9	10.9	10.8	9.8	10.2
折光糖(%)(X_5)	6.9	9.7	6.8	4.6	7.8	5.2
单株瓜数(X_6)	3.6	4.6	1.8	1.8	2.1	2.8

表 1 参试品种(系)和理想品种的主要性状值

性状 品种(系)	产量(kg/666.7m ²) K_1	单株瓜数 K_2	单瓜重(kg) K_3	成熟期 K_4	雌花期 K_5	折光糖(%) K_6	稳产性 K_7
X_0 理想品种	1900.00	4.0	0.90	7.0	4.0	9.0	10.00
X_1	1505.20	1.9	0.55	4.5	2.8	8.9	5.04
X_2	1646.82	2.8	0.47	3.5	3.3	8.6	6.64
X_3	1412.87	3.0	0.24	6.8	2.8	6.8	8.47
X_4	1814.44	1.7	0.83	0	0	8.3	8.10
X_5	1421.46	2.0	0.56	2.0	0.7	7.1	9.86
X_6	1461.24	2.0	0.54	4.0	2.8	7.9	6.72

表 2 各品种(系)与理想品种的关联系数及关联度

性状 品种(系)	单产(kg/666.7m ²)	单株瓜数	单瓜重	成熟期	雌花期	折光糖(%)	稳产性	加权 关联度 γ_i'
龙甜一号	0.7221	0.4986	0.5750	0.5963	0.6389	1.0000	0.5132	0.7856
1568	0.8070	0.6389	0.5227	0.5110	0.7572	0.9388	0.6114	0.7882
H25	0.6757	0.6815	0.4144	0.9669	0.6389	0.6866	0.7827	0.6932
824	0.9378	0.4754	0.8846	0.3407	0.3407	0.8846	0.7407	0.8076
黄金道	0.6797	0.5111	0.5823	0.4209	0.3857	0.7188	0.9944	0.6631
白沙蜜	0.6993	0.5111	0.5679	0.5504	0.6389	0.8214	0.6173	0.7080
权 重	0.3	0.05	0.08	0.1	0.02	0.4	0.05	

1568 和 824 两品系已分别于 1991 年和 1992 年通过了黑龙江省农作物品种审定委员会的审定命名,这就是齐甜一号和龙甜二号两个品种,它们在东北地区特别是我省已大面积推广种植,产生了很好的经济效益和社会效益。生产实践中反馈的信息表明,用灰色关联度分析法评估甜瓜品种(系)是有效可行的。

三、甜瓜单株产量构成因素的分析

以龙甜一号、台湾蜜、白丰、黑牛腿、黄金道和金道子为试材,调查测定的性状有:单瓜重(kg)(X_1)、肉厚(cm)(X_2)、果纵径(cm)(X_3)、果横径(cm)(X_4)、折光糖含量(%)(X_5)、单株瓜数(X_6)(X_6)和单株产量(kg)(X_7)。分析时以产量为指标,构造参考数列 $\{X_0\}$,以其它各多元性状为比较数列 $\{X_i\}$ (表 3)。采用均值法对各数列进行无量纲化处理,而后求出各性状对单株产量的关联度: $\{Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6\} = \{0.608, 0.892, 0.712, 0.789, 0.535, 0.588\}$,得关联度序列为 $Y_2 > Y_4 > Y_3 > Y_1 > Y_6 > Y_5$ 。

结果表明,对单株产量影响最大的性状是果实的肉厚和果实横径,折光糖含量与单株产量的关系不密切。

本分析结果与本文作者之一采用通径分析方法得出的结论基本一致。这说明,用灰色关联度分析法分析甜瓜产量构成因素的相对重要性同样切实可行。

小 结

灰色关联度分析法计算简便,能够将多指标定量分析的结果融集于灰色关联度,有较强的可比性和较高的可靠性。用此分析法评估甜瓜新品种及分析甜瓜单株产量构成因素的相对重要性是可行的。(参考文献略)

九二〇防治西瓜畸形有特效

西瓜畸形是指偏头或葫芦形等外形不正常的西瓜,采用九二〇可有效地进行防治。其具体做法如下:

取九二〇粉 1 克,先加 75% 的药用酒精 50 克溶解,再对水 300 公斤配成药液,用家用小喷雾器喷洒。喷洒时间是西瓜开花后 6 至 8 天,幼瓜直径约 5 至 6 厘米(大小如同苹果),瓜已座住,但尚未开始旺盛生长时进行。偏头瓜喷凹面,葫芦瓜喷瓜蒂把附近,四周喷匀。注意勿将药液喷到叶片上,以免引起徒长,喷药时间不可过晚,药液易分解,显酸性,须随配随用,不要与碱性物质混合。

(李素芹,郭增强)

西瓜常温贮藏保鲜效益高

去年 7、8 月份,山东省茌平县王老、杜郎口等乡镇,有 60 余户瓜农采用西瓜常温贮藏保鲜技术,将旺季上市的西瓜贮存到淡季供应,西瓜批发价格便由每公斤 0.3 元上升到 0.8 元,仅此一项,户均增加收入 1500 多元。他们的具体做法如下:1. 科学选瓜。①选择品质优良、瓜皮坚韧、不易崩裂的中、晚熟品种作贮存用瓜。②以七、八成熟为最佳,可通过看瓜色泽,手指弹瓜以及计算果实生长期等有效的方法确定成熟度。2. 西瓜采摘。为减少细菌污染和延长贮存期,要在西瓜采摘前 3~5 天喷施 1 次 0.1% 的多菌灵溶液,西瓜采摘时要留 7~10 厘米长的瓜柄。3. 贮藏场所。贮藏保鲜西瓜要选在阴凉通风的地方,在常温下最适宜的温度为 15~20℃,相对湿度保持在 70% 左右。4. 贮藏方式。①堆藏:这种方式较为简单,将西瓜堆放在贮藏场所内即可,一般厚度为 3~4 层西瓜。②架藏:该方式有利于通风。用毛竹或木条做成高度为 3 米左右、宽度为 1.5 米左右的固定分层架,每层高度以 70~80 厘米为宜,每层堆放 2~3 层西瓜。③箱藏:用塑料周转箱或其他有利于通风的条编筐即可。先把西瓜放入筐中,筐上部要有一定空隙,一般约为筐高的 15% 左右,然后把箱或筐交叉叠起。这种方法较为常见,贮藏期一般短期为半个月,长期则可达 1 个月或 1 个半月。

(周峰,潘永新)

马海英立体种植大棚西瓜获高产

新民市大红旗镇马长岗村民马海英是一位 26 岁的青年,有干劲又有钻劲,认真钻研农业科学技术。去年他家种植地膜覆盖西瓜近百亩,不料在 200 年不遇的洪涝灾害袭击下,全都付之东流。但这位有志青年不灰心、不气馁,他反映查阅资料,认真分析研究,在找到科学依据的前提下,结合自己多年来种植西瓜的经验,决心闯出一条新路。除继续种植地膜覆盖西瓜外,又投资 7000 元,建面积 330 平方米的塑料大棚两座,进行试种立体西瓜。在 2 月 20 日下种育苗,3 月 20 日开始移栽,经过科学施肥、精心管理、防疫灭病,西瓜长势良好,每个都在 4~5 公斤。于 5 月末已陆续上市,比地膜西瓜提前一个半月左右,卖上了好价钱。第一批上市 7000 多公斤,能卖 1.5 万多元。第二批将在 6 月中旬上市,还可产西瓜 4000 公斤。他种的大棚立体西瓜比种其它蔬菜增收 1 倍以上。

(安向阳)