

几个番茄品种的聚类分析

张世祥 蒲 瑞 程三虎 王海明

(甘肃省天水农业学校)

前 言

在作物杂交育种工作中,选择选配具有遗传差异的亲本是成功的关键。过去,育种工作者往往根据亲本的地理差异或表现型差异来估计遗传差异。但近年来通过大量的科学研究证明,亲本的地理差异与遗传差异并无必然联系。为了了解番茄品种的遗传差异,更好地指导杂交育种工作,我们选用了七个番茄品种,利用数量遗传学原理。根据其产量表现进行了聚类分析。

试材和方法

试验于1987年在水天农校蔬菜试验地进行,参试品种有济南粉红、强力米寿、72-4、强丰、53号、F-1-4及黄珍珠,3月7日温室营养纸袋播种育苗,4月17日分苗于塑料拱棚苗床,5月5日定植于露地。随机区组排列,重复一次。每小区种22株,单行区,行距60厘米,株距40厘米,小区面积5.28平方米,按小区统计产量。

本试验以不同品种的小区产量作为聚类分析的目标性状,其统计分析采用 Scott-Knott 聚类分析方法,基本运算公式:

1. 组间平方和 B_i

$$B_1 = \bar{x}_1^2 + \frac{1}{k-1}(\bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \cdots + \bar{x}_k)^2 - \frac{1}{k}(\sum_{i=1}^k \bar{x}_i)^2,$$

$$B_2 = \frac{1}{2}(\bar{x}_1 + \bar{x}_2)^2 + \frac{1}{k-2}(\bar{x}_3 + \bar{x}_4 + \cdots + \bar{x}_k)^2 - \frac{1}{k}(\sum_{i=1}^k \bar{x}_i)^2;$$

$$B_j = \frac{1}{j}(\sum_{i=1}^j \bar{x}_i)^2 + \frac{1}{k-j}(\sum_{i=j+1}^k \bar{x}_i)^2 - \frac{1}{k}(\sum_{i=1}^k \bar{x}_i)^2;$$

$$B_{k-1} = \frac{1}{k-1}(\sum_{i=1}^{k-1} \bar{x}_i)^2 + \bar{x}_k^2 - \frac{1}{k}(\sum_{i=1}^k \bar{x}_i)^2;$$

2. 统计量 λ :

$$\lambda = \frac{\pi}{2(\pi-2)} \cdot \frac{B_0}{\hat{\delta}_0^2};$$

$$\hat{\delta}_0^2 = \frac{1}{k+v} \left[\sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2 + v s^2 \right] \\ = \frac{1}{k+v} \left[\frac{1}{n} (\text{品种平方和} + \text{误差平方和}) \right];$$

$$\lambda \text{ 的自由度: } v_0 = \frac{k}{\pi-2};$$

式中: k = 平均数个数; n = 重复数;

\bar{x} = 总平均数; v = 误差均方自由度; $s^2_x = \frac{1}{n}(\text{MSe})$, MSe = 方差分析中误差均方。

由于 λ 分布近似 χ^2 分布,故用 $\chi^2(v_0)_{0.05}$ 和 $\chi^2(v_0)_{0.01}$ 来检验 λ 的显著性。而 v_0 的 χ^2 值则用简单插值法求得。

结果及分析

一、试验小区的产量统计

表一

试验小区产量统计

单位: 公斤

编号	品 种	小 区 产 量			T	\bar{X}
		I	II	III		
1	济南粉红	20.02	27.93	26.30	74.27	24.76
2	强丰	19.35	20.38	15.95	55.68	18.56
3	黄珍珠	13.93	15.25	16.45	45.63	15.21
4	53号	18.57	11.15	15.65	45.37	15.12
5	72-4	13.51	14.80	14.90	43.21	14.40
6	强力米寿	14.91	14.20	14.05	43.16	14.39
7	F-1-4	14.96	11.70	10.80	37.49	12.50
Σ		115.25	115.46	114.10	344.81	$\bar{x} = 16.42$ 114.94

由上表可以看出, 各品种的产量差异是比较大的, 其极差为 12.26, 以 济南粉红产量最高, F-1-4 最低。

二、各品种小区产量的方差分析

表二 品种产量的方差分析

变异来源	自由度	平方和	方 差	F 值	$F_{0.01}$
区 组 间	2	0.15	0.075		
品 种 间	6	302.45	50.41	6.79**	4.82
误 差	12	88.98	7.42		
Σ	20	391.58			

分析表明, 品种间的产量差异达到了极显著, 需进一步进行分析。

三、分组并逐一求出组间平方和

将按产量高低顺序排列的七个品种, 在每相邻的两个之间划分为两组, 共有六种不同分组方式, 然后对每一种分组方式所分的两个组求组间平方和 B_i , 以最大的组间平方和值作为 B_0 值。见表三。

表三 品种分组及组间平方和

分 组	组间平方和
1/2-7	81.16
1-2/3-7	76.88
1-3/4-7	50.13
1-4/5-7	37.06
1-5/6-7	24.79
1-6/7	17.93

可见 $B_0 = 81.16$, 它来自 1/2-7 的分组, 这是所需要的分组。

四、聚类检验:

1. 计算统计量 λ :

$$k=7; n=3; v=12;$$

$$\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 + v s^2 \frac{2}{x} = \frac{1}{n} (\text{品种平方和} +$$

$$\text{误差平方和}) = \frac{1}{3} (302.45 + 88.98) =$$

$$130.48;$$

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{1}{k+v} \left(\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 + v s^2 \frac{2}{x} = \frac{1}{7+12} \right.$$

$$\times 130.48 = 6.87$$

$$\lambda = \frac{\pi}{2(\pi-2)} \cdot \frac{B_0}{\hat{\sigma}_0^2} = 1.58 \times 81.16 /$$

$$6.87 = 16.30$$

$$v_0 = \frac{k}{\pi-2} = \frac{7}{3.14-2} = 6.14$$

2. χ^2 检验:

因 $v_0 = 6.14$, 查 χ^2 表得: $\chi^2_{(6)0.05} = 12.59$; $\chi^2_{(7)0.05} = 14.07$

故在自由度 v_0 下: $\chi^2_{0.05} = 12.59 + 0.14$
(14.07 - 12.59) = 12.54

而 $\sigma = 16.30 > \chi^2_{0.05} = 12.54$

所以, 1/2-7 两组品种间存在显著的遗传差异, 表明这两组品种间遗传差异非同质。但 2-7 品种组, 它们之间的遗传差异是否同质, 还需继续分组聚类检验。

五、继续分组聚类检验:

对第一级组的 2-7 这一分组采用与前相同的方法进行方差分析、分组、求组间平方和及聚类检验。结果为:

$B_0 = 14.95$ 。来自 2/3-7 的分组;

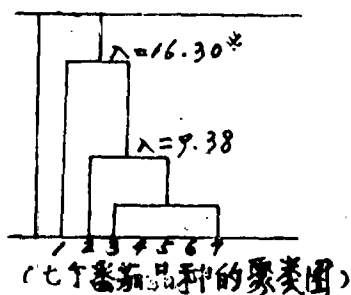
$\lambda = 9.38$ $v_0 = 5.20$

用插值法求得 $\chi^2_{0.05} = 11.72$

$\lambda = 9.38 < \chi^2_{0.05} = 11.72$

因此, 就 5% 水平而言, 这六个品种在本试验的条件下, 可以初步结论属于遗传同质组。

将上述聚类结果作成聚类图:



四、结 论

试验结果表明, 济南粉红是一个比较好的亲本, 它与强丰、黄珍珠、53号、72-4、强力米寿及 F-1-4 等品种具有显著的遗传差异, 其 $\lambda = 16.30^*$, 属于遗传异质组。而强丰与黄珍珠、53号、72-4、强力米寿及 F-1-4 等, 按 $\lambda = 9.38$ 也可分组, 但组间差异不显著, 即属于遗传同质组。因此, 我们初步认为, 在杂交育种时济南粉红与参试的其它品种配组, 可能获得优势比较强的后代。但是, 正确地选配亲本, 要在杂交组群选定后, 结合育种学选配亲本的其它原则综合考虑, 才能达到育种目标。(参考文献略、来稿时间 1989.2.22)

• 本文承蒙华中农业大学园艺系郑世发副教授 修改审阅, 特此致谢。

西瓜新品种——齐红

齐红是齐齐哈尔园艺研究所于 1983 年以中育 10 号为父本, 新青为母本杂交育成, 经 1986~1988 年全省八点次区域化和生产试验, 尤其在此之前已在全国多省地大面积种植, 实践证明: 具有高产、稳产、含糖量高、抗病、质优、耐贮运、适应性强、经济效益高的特点。在中下肥力条件下, 亩产可达 8000 斤。在高肥条件下, 亩产可达万斤。一般比对照品种新澄及当地主栽品种增产 32~74%、最高可增 121.18%。1989 年通经黑龙江省品种审定, 大面积推广。

特征特性: 该品种为中晚熟种。生长旺盛, 叶大蔓粗, 幼苗及成株健壮、生长势很强, 植株繁茂。瓜型椭圆, 瓜皮深绿色, 核桃纹。果型规整, 大型瓜、单瓜重 5 公斤, 最大的达 15 公斤。含糖量 1.3%~11.5%, 最高糖分达 13.7%。瓜瓤红色, 皮厚 1 公分, 汁多纤维少, 口味甚佳、座瓜率高, 瓜成熟时茎叶仍鲜绿不衰。

栽培要点: 栽培密度不宜过大, 阳光水分适应时生长势极强, 容易造成生长过旺, 疯秧郁闭、对座瓜不利、所以要注意稀植。一般每亩 500~700 株为宜, 不要超过 800 株, 适应稀植、瓜个大、产量高。该品种苗期生长快, 要注意蹲好苗, 防止徒长。开花座果期植株生长健壮, 要控制肥水防止疯秧。整枝形成为双蔓或三蔓, 如肥水条件好, 最好三蔓整枝, 有利于瓜型整齐及提高品质。留第二或第三瓜, 人工辅助授粉能确保西瓜座瓜。采收集中, 一般在籽黑时采收最宜。为保证品质, 不要过早采收, 采后放几天品质更佳。比瓜个大, 商品率高、优质优价。

适栽地区: 几年从南至北多省市面积种植证明: 在黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、内蒙古、河北、河南、山东、山西、陕西、甘肃、宁夏等省市都获优质、丰产丰收。

(齐齐哈尔园艺研究所姚立平)

