

# 吉林省主栽番茄品种的数量分类研究

张学时, 李 晴, 韩玉珠, 张广臣

(吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

**摘 要:** 在对吉林省主栽番茄品种进行调查的基础上, 把数量分类学中的 Q 型聚类分析方法应用于 33 个番茄品种的分类, 并对 15 个性状进行了 R 型聚类分析。结果表明: Q 型聚类分析的抗寒性应作为番茄品种分类的一级标准, 果色、果型单独分别作为分类标准。等级结合线 L1 (D=4.40) 将 33 个分类单位分为 3 个类群。R 型聚类分析 15 个性状被分为 3 个类群, 性状间关系不密切, 但又相互影响。

**关键词:** 番茄; 数量分类; 聚类分析; 品种

中图分类号: S 641.202.3(234) 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)04-0038-03

数量分类学是将数学的方法和计算机技术引入植物分类学研究中, 从而对植物分类进行定量、精确的分析, 已应用于多种蔬菜分类与品种分类中, 并获得了比较理想的效果<sup>[1]</sup>。现利用数量分类学原理, 对吉林省主栽的番茄品种的数量进行分类研究, 以其为番茄科学分类提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

**第一作者简介:** 张学时(1983-), 男, 在读硕士, 研究方向为蔬菜遗传育种。E-mail: zzzxsxzc@163.com。  
**通讯作者:** 张广臣(1961-), 男, 教授, 现为吉林农业大学园艺学院的党委书记, 主要从事蔬菜栽培生理方面研究工作。  
**收稿日期:** 2009-12-01

33 份番茄材料均由吉林农业大学园艺学院提供, 包括 27 个普通番茄品种, 6 个樱桃番茄品种各材料名称如表 1。

表 1			试验材料名称		
序号	品种名称	序号	品种名称	序号	品种名称
1	宇番一号番茄	12	红棕果	23	石头大粉
2	罗比一号	13	朝研 229	24	豫星 2138
3	罗比四号	14	黄奶柿子	25	豫星 2098
4	瑞奇一号	15	紫玉	26	豫星 2199
5	精冠	16	红秀	27	福运番茄
6	赛欧	17	红霞	28	多喜
7	朝研 219	18	红佳宝	29	以色列 205
8	月光	19	日光番茄	30	以色列 R800
9	粉冠 888	20	亿家农 208	31	迪加
10	法国粉玫瑰	21	极品红冠	32	牛顿
11	超越	22	绿肩大粉	33	蒙特罗

## Effect of Organic Substrates Cultivation in Different Proportions of Organic Solid Fertilizer on Tomato Growth and Yield and Quality

DU Zhong-ping, ZHANG Guang-nan

(Research Institute of Horticulture, Qinghai Academy of Agriculture and Forestry, 810016)

**Abstract:** Experimental studies of organic substrate culture of different organic solid fertilizer on tomato growth and yield and quality. The results showed that organic substrate cultivation of organic solid fertilizer sheep manure, pig manure, cow dung in different ratio on the growth of tomato is manifested mainly in the level of fertilizer combinations on the role of promoting the growth of tomato; on tomato yield and quality of mainly for yield, quality and balanced fertilization was positively related to finding the most optimal fertilizer ratio: sheep manure 996 kg/667m<sup>2</sup>, cow dung 1 125 kg/667m<sup>2</sup>, pig manure 1 125 kg/667m<sup>2</sup>.

**Key words:** organic matrix; organic solid fertilizer; tomato; growth; yield; quality

1.2 测试项目

F1: 形态商品学性状; F2: 果面光滑度; F3: 耐运输性; F4: 耐贮性; F5: 抗病性; F6: 抗寒性; F7: 生长类型; F8: 有无果肩; F9: 始花节位(个); F10: 果实心室数(个); F11: 节间长度(cm); F12: 茎附生物; F13: 叶色; F14: 果色; F15 果型。

性状的编码方法取决于性状的类型, 数值性状无需编码, 直接取其度量值; 对于二元性状, 表示肯定得状态值为 1, 表示否定的状态值为 0。有序多态性状按状态的等级依次编码为 0、1、2、3……。性状及编码如表 2。

表 2 性状及编码			
序号	编码	序号	编码
F1	好; 1; 不好; 0	F7	有限生长; 1; 无限生长; 0
F2	果面光滑; 1; 果面粗糙; 0	F8	有; 1; 无; 0
F3	耐运输; 1; 不耐运输; 0	F12	茎附生物密; 1; 疏; 0
F4	耐贮; 1; 不耐贮; 0	F13	深绿; 1; 绿; 0
F5	抗病; 1; 不抗病; 0	F14	橙黄; 0; 果色红; 1; 粉红; 2; 大红; 3; 棕红; 4;
F6	抗寒; 1; 不抗寒; 0	F15	卵圆形; 0; 高圆型; 1; 扁圆形; 2; 圆形; 3

1.3 试验设计

试验于 2009 年 2 月至 2009 年 9 月在吉林农业大学园艺学院蔬菜基地进行。试验采用完全随机设计, 3 次重复, 2009 年 3 月 17 日播种, 5 月 20 日定植, 小区面积 5 m<sup>2</sup>, 行距 0.7 m, 株距 0.4 m, 双行定植, 每小区 20 株。栽培管理条件同常规管理。

1.4 数据处理方法

聚类分析利用 DPS 软件对 33 份番茄材料进行分类<sup>[2]</sup>, 采用欧氏距离系数计算遗传距离, 聚类方法采用 UPGMA 法, 建立聚类分析图。

2 结果与分析

2.1 Q 型聚类结果及分析

Q 型聚类是以 OTU 为分类单位进行的分类运算, 得到的是 OTU 的分类结果<sup>[1-3]</sup>, 聚类结果见图 1。从聚类树系图上可以看出, 等级结合线 L1 (D = 4.40) 将 33 个分类单位分为 3 个类群。A 类 14 个品种, 仅有的 2 份有限生长类型被划分到这一类群, 同时包括 5 份国外品种, 荷兰 2 份, 瑞士、日本、以色列各 1 份。A 类群的主要特点是较耐运输、耐贮存; 抗寒与抗病都较强, 同时叶色较深; 且形态商品学性状较整齐, 茎附生绒毛稀疏, 比较适合吉林省温度较低的气候和种植区密集的情况, 应用于吉林省露地栽培。B 类只有 4 个品种: 5, 7, 19, 20。全部为国内品种, B 类群主要特点为耐贮运且抗寒抗病一般, 适合于温度稍高的种植区, 待成熟运输至消费区。C 类群 15 个番茄品种, 包括 6 份樱桃番茄品种与 9 份普通番茄品种, 其中 1 份采用空间诱变, 生物技术及杂交育种技术相结合培育而成的番茄, 果色多数为红色或者粉红色; 同时抗病能力强; 仅 1 个品种有果肩; 果型多扁圆形, 近圆形。C 类群多含樱桃番茄, 而且果色鲜艳, 抗病能力突出, 其他各类指标比较平均, 适合于保护地栽培或者大棚、温室内种植<sup>[5]</sup>。

由 Q 型聚类可以看出, 抗寒性成为主要的划分标准, 可以作为番茄品种分类的一级标准; 果色在品种分类中也起着重要作用, 并且各类群间果色的差异显著, 可以作为番茄分类的标准。

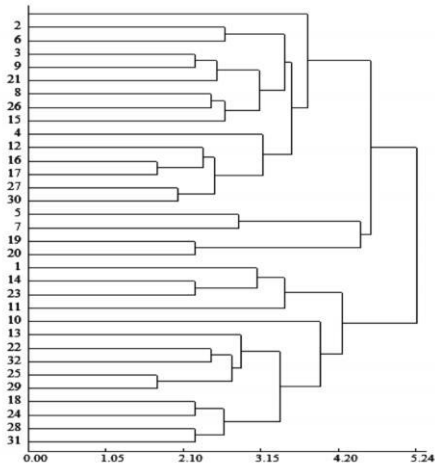


图 1 Q 型聚类分析图

2.2 R 型聚类结果及分析

R 型聚类分析是对各性状间关系的讨论, 以寻求各性状之间的相关性, 又能对 Q 型聚类分析的性状选取是否合理进行验证, 同时也能为育种工作正确选择亲本及进一步的生物学研究, 如染色体定位、连锁等遗传现象的研究提供启示<sup>[5]</sup>。

R 型分析的树系图如图 2 所示, 在 L2(D = 0.18) 处可以将 15 个性状分为 3 大类群。第 1 类群包括形态商品学性状、果面光滑度、耐运输性、耐贮性、抗病性、果色、果型。耐运输与耐储藏相关性较大, 与 Q 型聚类结果一致; 果面光滑度与果型相关性较大, 高圆型果实多果面光滑, 扁圆与圆型果实果面多粗糙; 抗病性与果色相关性较大, 抗病性强的果色多红色, 而抗病性弱的果色多粉红色。第 2 类群包括抗寒性、有无果肩、始花节位、果实心室、茎附生物。有无果肩与茎附生物相关性较大, 无果肩茎附生物多稀疏; 抗寒性与始花节位相关性较大。第 3 类群包括生长类型、节间长度、叶色, 其中生长类型与节间长度相关性较大。R 型聚类分析图中, 抗寒性与始花节位, 生长类型与节间长度相关性较大, 但两者之间不存在明显的逻辑关系。

通过 R 型聚类分析可以看出性状间的相关性不强, 分布较为分散, 性状没有明显形成几组, 大部分性状是独立的, 有少数性状在聚类图上表现两两完全相关或关

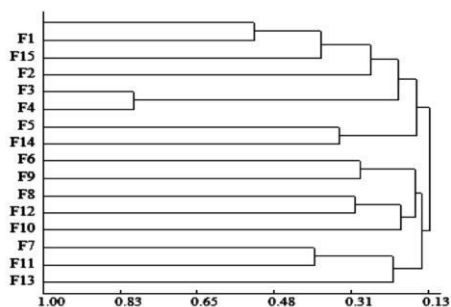


图2 R型聚类分析图

系密切<sup>[6-7]</sup>。

### 2.3 逐步回归分析

研究中确定果色为因变量,经逐步回归分析,得出以下结果:共有9个因子入选,它们依次为:F1;F2;F4;F6;F7;F9;F11;F12;F14,上述入选的因子中,F8和F15个因子均为区分普通番茄与樱桃番茄的关键性状。F4、F6、F7、F9是反映亲缘远近程度的主要因子,F11、F12也都用于番茄品种的分类,F2尚未用来作为一个分类标准。

表3 因子显著水平

性状	显著水平 p
r(y, F1)	0.25775
r(y, F2)	0.02580
r(y, F4)	0.08076
r(y, F6)	0.11767
r(y, F7)	0.07008
r(y, F9)	0.05439
r(y, F11)	0.46686
r(y, F12)	0.35459
r(y, F14)	0.03659

用入选的9个因子建立回归方程: $Y = -0.8754 - 0.7784F_1 - 0.3679F_2 + 0.7875F_4 - 0.6050F_6 - 1.1872F_7 + 0.3730F_9 + 0.3152F_{11} + 0.2565F_{12} - 0.1530F_{14}$ 。

从上回归方程可以看出各因子对果色影响的大致趋势,但它们之间并没有极显著的相关性。

### 3 结论与讨论

Q型聚类根据果色、果型、叶色等15个形态指标将33个番茄品种分为三大类,将抗寒抗病聚为一类,耐贮运聚为一类,对番茄品种进行了较明确的分类。抗寒性与果色做为了主要的划分标准,同时不同节间长度、始花节位被聚为一类,说明这2个指标不适合作为番茄品种划分的标准。R聚类分析揭示了各性状的相对独立性,但又紧密联系的特点,并对Q型聚类进行了检验。

试验根据番茄的形态学性状,对33个品种的番茄进行了聚类分析,证明了Q型聚类与R型聚类的联系,把性状与分类群结合在一起,更有利于对结果做出合理的解释。但在结果中也存在一些与传统分类法差异较大的地方,例如Q型聚类不同的节间长度、始花节位被聚为一类,可能是性状选取的不适当,不具有分类标准,R型聚类中抗寒性与始花节位,生长类型与节间长度被聚为一类,可能是由于二元性状与有序多态性状的赋值标准不同引起的<sup>[8]</sup>。

### 参考文献

- [1] 张广进,赵兰勇,王芬,等.蔷薇品种的数量分类学研究[J].山东农业大学学报(自然科学版),2006,37(2):175-180.
- [2] 唐启义,冯明光.实用统计分析及其DPS数据处理系统[M].北京:科学出版社,2002.
- [3] 张晓明,惠长敏,曲振环.甜瓜种质资源亲缘关系的聚类分析[J].中国蔬菜(增刊),2006:67-69.
- [4] 楚爱香,杨英军,汤庚国,等.河南垂丝海棠品种数量分类研究[J].园艺学报,2009,36(3):377-384.
- [5] 赵冰,锥新艳,张启翔.蜡梅品种的数量分类研究[J].园艺学报,2007,34(4):947-954.
- [6] 胡文舜,骆键夫.枇杷种质数量分类中系统聚类方法的探讨[J].福建果树,2009(2):15-22.
- [7] 王明明,王建华,宋振巧,等.木瓜属品种资源的数量分类研究[J].园艺学报,2009,36(5):701-710.

## Study on Numerical Classification of Tomato Cultivars in Jilin

ZHANG Xue-shi, LI Qing, HAN Yu-zhu, ZHANG Guang-chen

(Horticulture Institute of Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

**Abstract:** Thirty-three tomato cultivars and fifteen characters were selected for the numerical classification on the basis of investigation in Jilin province. Q cluster analysis showed that the cold resistance served as the first classification criteria, fruit color, leaf color should be merged to purple-center. The ward method was the best one for cluster analysis and 33 characters were divided into 3 groups at the level of  $D=4.40$ . R cluster analysis showed that the ward method was the best one for cluster analysis and 15 characters were divided into 3 groups, traits relations were not close, but affect each other.

**Key words:** tomato; numerical classification; cluster analysis; cultivars