

# 茄子品种(系)对侧多食跗线螨抗性聚类分析

桂连友<sup>1</sup>, 孟国玲<sup>1</sup>, 龚信文<sup>1</sup>, 熊三浩<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>湖北农学院, 荆州 434103; <sup>2</sup>湖北省江北农场, 荆州 434100)

**摘要:** 用田间种群密度、叶片为害指数和种群增长倍数(实验室)3个抗性指标作为评定标准,对27个茄子品种抗侧多食跗线螨 *Polyphagotarsonemus Latus* (Banks)进行了系统聚类分析。结果表明,不同茄子品种对侧多食跗线螨抗性存在明显差异。相比较之下,丰研一号、种都万吨早茄、种都特别培育、成都墨茄、渝早茄2号、湘研2号和油罐茄7个品种为较强抗性品种;西安绿茄、种都皇太子、8819和湘研早茄4个品种均为较易感品种;其余品种介于二者之间。同时表明,3个抗性指标之间相关性达极显著水平,因而,调查茄子品种抗该螨时选择3个指标中的一个指标,既简便,又合理。

**关键词:** 茄子; 侧多食跗线螨; 抗螨性; 系统聚类分析

中图分类号: S436.411 文献标识码: A 文章编号: 0578-1752(2001)05-0506-05

## *The Cluster Analysis of Resistance to Polyphagotarsonemus Latus (Banks) for Eggplant Varieties*

GUI Lian-you<sup>1</sup>, MENG Guo-ling<sup>1</sup>, GONG Xin-wen<sup>1</sup>, XIONG San-hao<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Hubei Agricultural College, Jingzhou 434103; <sup>2</sup>Hubei Jiangbei Farm, Jingzhou 434100)

**Abstract:** Using three resistant indexes, namely, field population density, index of leaf injury and population growth multiple (lab.) as resistant appraisal standards we studied the resistance of 27 eggplant varieties to *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) with the cluster analysis. The results showed that the resistance of 27 eggplant varieties were significantly different. Comparatively, eggplant varieties, Fengyan 1, Zhongduwandunzao, Zhongdu special-culture, Chengdumo, Yuzhao 2, Xiangyan 2 and Yonguan, had the strong resistance; the varieties, 8819, Xi'an green, Zhongduhuangtaizi and Xiangyanzao, were the most susceptible, and the others were middle between the above two. In addition, the results indicated that there were most significant correlations among 3 resistant indexes, and therefore, it is not only simple and convenient but accurate to take one resistant index instead of three resistant indexes in investigating eggplant varieties resistant to *P. Latus*.

**Key words:** Eggplant; *Polyphagotarsonemus latus* (Banks); Antimite; Cluster analysis

侧多食跗线螨 *Polyphagotarsonemus Latus* (Banks), 又名茶黄螨, 是世界性害螨, 也是全国性的一种蔬菜重要害螨。严重为害茄子、辣椒、黄瓜等30余科、70余属植物<sup>[1]</sup>。随着保护地面积不断扩大, 为害十分猖獗, 单纯化学防治药效越来越差。目前, 国内外有关茄子抗侧多食跗线螨研究报道甚少, 也不系统。把培育和利用抗螨品种作为一种经济、无公

害、有效的途径来防治侧多食跗线螨具有重要意义。因此笔者近几年来开展了这方面研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

1.1.1 供试品种 试验于1997~1998年在湖北农学院园艺系教学基地(湖北荆州市西门外)进行, 共

收稿日期: 1999-10-20

基金项目: 湖北省教委重点资助课题(95-027-52)

作者简介: 桂连友(1964-), 男, 湖北荆州人, 副教授。主要从事蔬菜抗螨性和无公害蔬菜综合防治技术研究及教学工作。Tel: 0716-8476536;

Fax: 0716-8477000; E-mail: Guilianyong043@163.com

27 个品种(系)(表 1)。

1.1.2 供试虫源 采自荆州市西郊菜区的本地长白茄品种上自然种群。于 7 月中旬带叶转移接种螨于各品种叶片上。接螨前调查各品种没有侧多食跗线螨及其它螨类, 每株接成螨 50 头, 雌雄比 3.3: 1。

1.1.3 田间小区设置 3 个重复区, 各重复区分别种植上述 27 个供试品种, 每个品种种一小区, 每小区 10 株, 同一重复区内小区随机排列。2 月份播种, 营养钵大棚内育苗, 株行距 0.3m × 0.7m, 除了未进行化学药剂防治外, 其它栽培管理措施同常规。

表 1 27 个品种的 3 个抗性指标的平均数(1998)

Table 1 Mean of 3 resistant indexes of 27 eggplant varieties

编号 Code	品种 Variety	田间种群密度(头/片) Field population density (mites/leaf)	排序 Rank	叶片为害指数 Leaf index of injury	排序 Rank	种群增长倍数(实验室) Population growth multiple(lab.)	排序 Rank	
1	本地长白茄	Jingshou Long-white	33.07	12	0.580	23	19.45	26
2	丰研一号	Fengyan 1	8.47	1	0.136	3	7.67	2
3	西安绿茄	Xian green	70.80	25	0.587	24	19.01	25
4	苏崎茄	Suqi	26.00	8	0.300	9	15.06	14
5	8819	8819	87.40	27	0.613	26	20.11	27
6	大青茄	Daqing	53.93	21	0.433	16	14.34	11
7	上海紫×长	Shanghai purple× long	26.60	9	0.351	10	14.55	12
8	五叶茄	Five-leaves	44.27	18	0.372	13	13.70	9
9	三月茄	Three-month	22.80	6	0.260	7	15.85	18
10	九叶茄	Nine-leaves	37.87	16	0.564	21	18.31	23
11	鲁茄一号	Lu 1	32.53	11	0.289	8	12.90	8
12	种都万吨早茄	Zhongduwandunzao	12.00	4	0.131	2	7.97	3
13	圆杂 2 号	Yuanza 2	54.10	22	0.491	19	16.29	20
14	种都皇太子	Zhongduhuangtaizi	55.20	23	0.624	27	18.77	24
15	洛阳早青茄	Luoyangzhaqing	59.07	24	0.540	20	16.35	21
16	六叶茄	Six-leaves	39.40	17	0.457	17	16.00	19
17	成都墨茄	Chengdumo	11.80	3	0.109	1	11.49	6
18	渝早茄 2 号	Yuzhao 2	18.13	5	0.154	4	13.83	10
19	湘研早茄	Xiangyanzao	78.53	26	0.609	25	15.67	17
20	新乡糙	Xingxiangzhao	37.07	15	0.409	14	15.13	15
21	七叶茄	Seven-leaves	47.40	19	0.571	22	15.63	16
22	湘研 2 号	Xiangyan 2	33.40	13	0.369	12	7.45	1
23	种都特别培育	Zhongdu special-culture	11.27	2	0.159	5	9.62	5
24	油罐茄	Yonguan	27.33	10	0.362	11	9.24	4
25	汉研一号长茄	Hanyan long 1	34.40	14	0.418	15	14.90	13
26	福红茄王	Fuhongwang	24.67	7	0.234	6	16.67	22
27	洛阳青茄	Luoyangqing	53.20	20	0.462	18	12.40	7

## 1.2 抗性鉴定方法

1.2.1 叶片为害指数 在茄子开花座果期内, 调查共 3 次(1998 年 7 月 25 日、7 月 31 日、8 月 6 日)。每品种调查 10 株, 每株随机调查顶芽下正常展开的第 3 位叶 1 片, 共 30 片。观察被害级别。叶片采用 5 级法: 0 级: 叶片无螨未受害; 1 级: 有螨, 受害轻微, 叶背有零星灰褐色或黄褐色斑点; 2 级: 有螨, 叶背呈灰褐色或黄褐色面积小于或等于总面积 1/3, 稍僵

直; 3 级: 有螨, 叶背呈灰褐色或黄褐色面积大于总面积的 1/3, 小于或等于 2/3, 僵直, 但叶片边缘不向下卷曲; 4 级: 有螨, 叶背呈褐色或黄褐色, 油渍状, 面积大于 2/3, 边缘向下卷曲, 但叶片不枯或脱落; 5 级: 有螨, 叶片枯死或脱落。

为害指数 =  $\sum_{i=1}^n i \times \text{叶片数(该级)} / (m \times \text{最高级别})$

式中  $m$  为调查的叶片总数;  $n$  为级别数

1.2.2 田间种群密度 在茄子开花座果期,共调查 3 次(1998 年 7 月 25 日、7 月 31 日、8 月 6 日),每一小区品种随机选择 5 株,每株随机选择第 3 位叶 1 片,共 15 片。室内观察,记载其螨量。

1.2.3 种群增长倍数(实验室) 每个品种盆栽 2 株(盆直径 20 cm),共 54 株,选用人工气候箱 LRH-250-GS(广东产),设置温度  $21 \pm 1^\circ\text{C}$ ,相对湿度 95%,光:暗时间比为 13:11,光照强度 7~10klx。先将直径 9 cm 培养皿洗净,放少许脱脂棉,在脱脂棉上放一张略小于培养皿直径的滤纸,再注放清洁水,在滤纸上看不见明水为宜,缺水随时补充,将上述 27 个品种第 3 位叶 1 片分别放入 27 个培养皿中,正面朝下,反面朝上,叶柄缠少许脱脂棉,另一端浸入清水中,然后接上述田间相应品种雌雄成螨 2 对(该雌雄成螨有喜欢背负雌若螨爬行 1~2h 后,雌若螨化为雌成螨,随后雄螨与雌螨交配的习性成对,挑起雄成螨和它背负雌若螨即成对雌雄成螨),共 4 个重复,于第 8 天检查供试叶片上活螨卵数,计算种群增长倍数。

1.3 统计方法

1.3.1 数据标准差标准化变换 由于 3 项抗性指标使用单位不同,故对观察值作标准差标准经变换。即:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j}, i = 1, 2, \dots, N; j = 1, 2, \dots, m$$

式中  $N$  为品种数;  $m$  为抗性指标数

$$\text{其中 } S_j = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}, \bar{X}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{ij}$$

1.3.2 系统聚类法 选用最长距离法对 27 个茄子品种进行抗螨性分类。品种之间的距离作为两类之间的距离。即

$$D_{ij} = \max \{ d_{ki} \mid k \in G_i, l \in G_j \}$$

类间距离为:  $D_{rs} = \max \{ D_{is}, D_{js} \}$

1.4 分析方法

首先根据侧多食跗线螨的田间种群密度、叶片为害指数、种群增长倍数 3 项抗性指标综合进行系统聚类分析(最长距离法),绘出聚类图;然后选择阈值  $T$ ,  $T$  值确定后,得出几大不同抗螨类型,这几大类型必须进行多总体平均值差异检验和各大类型间新复极检验(LSR 法),若差异显著,  $T$  值才真正确定,否则重新选择  $T$  值;最后结合单项抗性指标值,得出抗性趋势。

2 结果与分析

2.1 抗性指标聚类分析

根据侧多食跗线螨的田间种群密度、叶片为害指数、种群增长倍数 3 项抗性指标进行系统聚类(最长距离法)分析(图)<sup>[4,5]</sup>。将 27 个品种归纳为 4 大类型如下:

第 I 类: 7 个品种。即: 丰研一号、种都万吨早茄、种都特别培育、成都墨茄、渝早茄 2 号、湘研 2 号、油罐茄。

第 II 类: 5 个品种。即, 三月茄、福红茄王、苏崎茄、上海紫×长、鲁茄一号。

第 III 类: 11 个品种。即, 圆杂 2 号、洛阳早青茄、七叶茄、五叶茄、大青茄、洛阳青茄、六叶茄、汉研一号长茄、本地长白茄、九叶茄、新乡糙。

第 IV 类: 4 个品种。即, 8819, 西安绿茄、种都皇太子、湘研早茄。

对 4 大类型多总体平均值差异检验:

(1) 统计量= 0.0558

(2)  $X^2 = 64.9417$  自由度  $f = 9$

显著水平:  $\alpha = 0.05$  临界值= 16.919

$\alpha = 0.01$  临界值= 21.690

结果表明: 4 大类多总体平均值差异性达极显著水平。对 4 大类间新复极差检验见表 2。

表 2 4 大类茄品种间新复极差测验

Table 2 Duncan's tests (LSR) to 4 types of 27 eggplant varieties

类型 Type	品种数 Number of variety	田间种群密度(头/片) Field population density(mites·leaf <sup>-1</sup> )	叶片为害指数 Leaf index of injury	种群增长倍数 Population growth multiple(lab)	差异显著性 Significant difference	
					0.05	0.01
I	7	17.4857	0.2029	9.6100	a	A
II	5	26.5200	0.2868	15.0060	b	B
III	11	44.8891	0.4815	15.6818	c	C
IV	4	72.9825	0.6082	18.3900	d	D

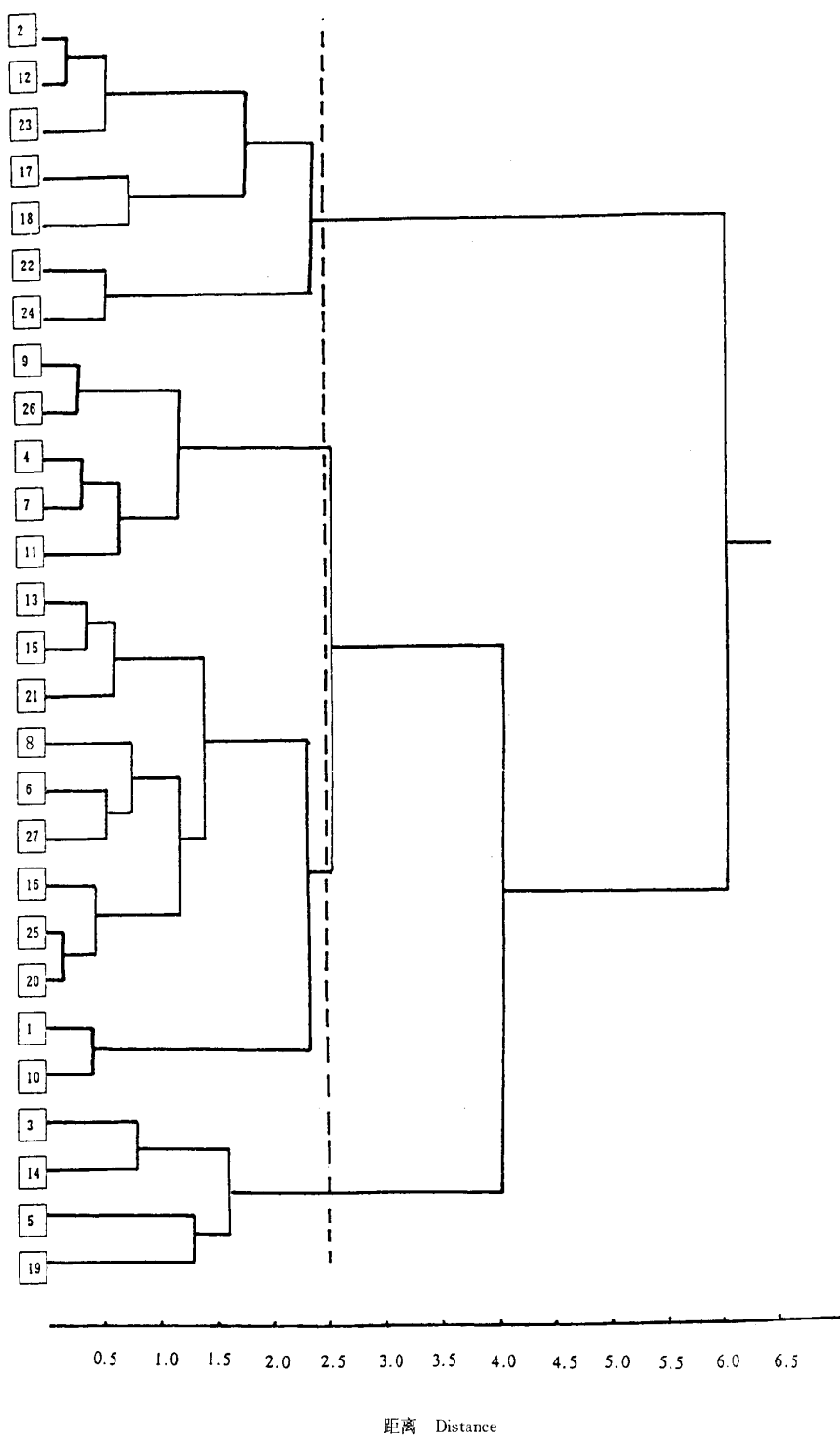


图 27 个品种按 3 个抗性指标的最长距离法聚类谱系图

Fig. Clust pedigree figure of the longest distance method for mite resistance in 27 varieties according to 3 resistant indexes

结果表明, 4 大类型品种对侧多食跗线螨抗性存在极显著水平差异。抗性由强到弱排列顺序为: I 类> II 类> III 类> IV 类。同一大类型内品种间抗性也存在一些差异。

Panda 研究认为<sup>[7]</sup>, 抗虫品种上的害虫种群数量通常是感虫品种上 2/3- 1/152。本研究第 I 类田

间种群密度、叶片为害指数、种群增大倍数与第 IV 类比值分别为 0.2396、0.3336 和 0.5226, 均在此范围内。

## 2.2 抗性指标相关性分析

由表 3 结果表明, 3 种抗性指标之间相关性达极显著水平。

表 3 3 种抗性指标相关系数<sup>1)</sup>

Table 3 The correlation among 3 resistant indexes of 27 eggplant varieties

	田间种群密度 Field population density	叶片为害指数 Leaf index of injury	种群增长倍数 Population growth multiple (lab)
田间种群密度 Field population density	1.0000	0.8612**	0.6232**
叶片为害指数 Leaf index of injury	0.8612**	1.0000	0.7512**
种群增长倍数 Population growth multiple (lab.)	0.6232**	0.7152**	1.0000

<sup>1)</sup> n=25, r<sub>0.05</sub>=0.381, r<sub>0.01</sub>=0.487

\* 显著 Significant correlation; \*\* 极显著 Most significant correlation

## 3 结论与讨论

3.1 不同茄子品种对侧多食跗线螨抗性存在明显差异。但茄子品种抗性程度等级标准尚未见报道, 确定该标准的抗性品种与易感品种工作尤为重要。该螨化学防治指标为每叶的螨量达 10~30 头<sup>[6]</sup>。建议暂时以丰研一号为代表抗性品种(在 3 项抗性指标排序上, 分别在第 1、2、3), 8819 为代表易感品种(在 3 项抗性指标排序上, 分别为第 27、26、27), 以便于后来比较研究。同时, 受该螨严重为害茄子的生产区可考虑种植丰研一号这类抗性较强的品种, 减轻为害。

3.2 3 种抗性指标之间相关性达极显著水平。因而, 调查茄子品种抗螨时选择 3 个指标中一个指标, 既简便, 又合理。

3.3 系统聚类分析应用于茄子品种抗螨性研究不失为一种较好办法。考虑到数理统计和实际需要两个方面, 可以多次选择类型数。比较传统排序法, 系统聚类分析可以考虑更多数量的抗性指标。

3.4 湘研 2 号 3 个抗性指标排序上相差很大(表 1), 可能与叶片离体和非离体之间叶片营养供应差异有关, 有待进一步研究。

## References:

- [1] Cai S H, Feng L X, Zhu G R, et al. Control method and study on *Polyphagotarsonemus latus* Banks at abroad[J]. Foreign Agricultural Science and Technology, 1984(2): 20-25. (in Chinese)  
蔡少华, 冯兰香, 朱国仁, 等. 国外对侧多食跗线螨研究及防治方法[J]. 国外农业科技, 1984, (2): 20-25.
- [2] Liu S S, Cao R B, Zhu G R. Control handbook of vegetable disease, insect pest and weed[M]. Beijing: China Agricultural Press, 1995: 70-71. (in Chinese)  
刘树生, 曹若彬, 朱国仁. 蔬菜病虫害草害防治手册[M]. 北京: 农业出版社, 1995: 70-71.
- [3] Hu S L, Yuan Z Z. Tomato, Pepper and Eggplant Seed[M]. Beijing: Jin Dun Press, 1995: 105-106. (in Chinese)  
胡是麟, 袁珍珍. 番茄辣椒茄子良种[M]. 北京: 金盾出版社, 1995: 105-106.
- [4] Yu J L. Agricultural Statistical Analysis Systems[M]. Beijing: Beijing Agricultural University Press, 1993: 145-146. (in Chinese)  
于嘉林. 农业多元试验统计[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1993: 145-146.
- [5] Huazhong Agricultural University Maths Teacher-room. Agricultural Statistical Analysis Systems Practical Program[M]. Beijing: Beijing Agricultural University Press 1993. (in Chinese)  
华中农业大学数学教研室. 农业多元试验统计分析计算实用程序[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1993.
- [6] Kuang H Y. Agricultural Acarology[M]. Beijing: China Agricultural Press, 1986: 191. (in Chinese)  
匡海源. 农螨学[M]. 北京: 农业出版社, 1986: 191.
- [7] Panda N. Principles of Host-plant Resistance to Insect Pest[M]. Allomheld, Osmum and Universe Books. New York, 1979: 36.