

# 紫胶蚧对寄主适应性的初步研究\*

石雷 石秉聪 邓疆 高玉芝 毛玉芬

(中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 650216, 昆明; 第一作者 27 岁, 男, 研究实习员)

关键词 紫胶蚧; 寄主; 适应性; 营养成分

分类号 S969.97

紫胶蚧(*Kerria lacca* (Kerr.))是目前最优良的紫胶虫种。该虫的适生区为热带和南亚热带  
的低海拔地区, 最优良寄主是久树(*Schleichera oleosa* Lour.)。

紫胶虫泌胶与寄主的营养成分等有着较密切的关系, 国内外都有一定的研究<sup>[1-5]</sup>, 认为寄  
主树汁液中所含的水分、各种氨基酸、蔗糖、生物碱、可溶性物质高低及汁液的 pH 值大小等,  
对紫胶虫的泌胶性能有影响, 特别是蔗糖和氨基酸的含量对紫胶虫的营养起着重要的作用。但  
是, 在紫胶虫特别是紫胶蚧的寄主选择中, 利用上述的结果进行系统的分析和研究较少。为此,  
在前人研究的基础上, 以测定的 10 种寄主营养成分为依据, 利用数理统计的方法和寄主营养  
成分的年变化情况, 得出了紫胶蚧对寄主适应性的一些初步结果。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

供试胶虫为紫胶蚧; 试验树种为久树、荔枝(*Litchi chinensis* Sonn.)、栲树(*Koelreuteria  
paniculata* Laxm.)、大叶千斤拔(*Flemingia macrop hylla* (Willd.))、木豆(*Cajanus cajan* (L.)  
Millsp.)、蒙自合欢(*Albizia bracteata* Dunn)、光叶合欢(*A. lucidior* Nielsen.)、苏门答腊金合  
欢(*Acocia montana* Benth.)、滇刺枣(*Zizyphus mauritiana* Lam)、聚果榕(*Ficus racemosa*  
Linn) 10 个寄主树种, 分属于 5 个科 9 个属。

### 1.2 方 法

每年在寄主树萌动期的 3 月底、生长旺盛期的 7 月底和停止生长期的 11 月底, 分 3 次到  
资源昆虫研究所元江试验站, 于傍晚采集未放虫的 2~3 年生的寄主树枝条, 每种寄主树随机  
采样 5 株, 枝样质量约 200 g, 将枝条两端用胶带封住, 于次日带回分析化验。各项成分检测:  
pH 值采用试剂法; 水分、可溶性物质浓度等采用重量法; 氨基酸总量等采用仪器法。

## 2 结 果 与 分 析

### 2.1 10 种寄主树液营养成分的聚类分析

紫胶蚧一年 2 代, 整个世代生活过程中, 靠从寄主树上获取所需的全部营养物质。因此, 它  
对寄主树有较强的选择性。根据 10 个树种 7 次测定数据(见表 1)的平均值, 采用聚类分析中

\* 本文为 1994~1998 年中国林科院基金项目“4 号胶虫食性与寄主营养关系研究”的部分内容。  
1998-10-03 收稿。

表1 10个树种树液中营养成分季节变化情况(各月数据取平均值)

项 目 <sup>①</sup>	月份	久树	荔枝	大叶 千斤拔	光叶合欢	滇刺枣	木豆	栲树	苏门答腊 金合欢	聚果榕	蒙自 合欢
枝皮水分 <i>w</i> / %	3	54.9	53.0	44.6	54.4	55.0	60.6	61.0	52.8	47.9	51.2
	7	69.9	68.4	64.7	69.0	71.9	71.8	75.1	73.0	71.0	69.6
	11	59.4	59.8	49.4	54.4	59.4	62.8	59.7	54.3	60.2	51.7
蔗糖含量 $/ \times 10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	3	34.2	34.5	26.5	33.9	39.4	29.2	26.7	33.6	33.9	21.8
	7	32.7	31.3	26.6	33.1	31.6	30.1	25.9	31.4	36.0	26.3
	11	50.1	43.0	34.6	38.8	46.6	41.5	30.9	32.9	36.1	30.1
树液提取物 pH 值	3	6.18	5.83	6.69	6.55	6.22	6.00	6.76	6.42	6.51	6.15
	7	5.88	6.03	6.25	6.16	5.85	5.80	6.35	5.88	6.09	6.44
	11	5.82	5.63	6.72	6.06	6.06	5.23	5.96	5.91	5.96	6.11
可溶性物质 <i>w</i> / %	3	6.38	7.45	9.19	12.59	6.55	5.53	4.75	13.35	6.58	7.81
	7	5.01	5.12	5.04	8.41	6.40	6.27	4.53	6.71	3.66	6.75
	11	12.71	10.55	1.26	10.35	12.00	11.29	12.23	12.14	9.05	14.80
氨基酸总量 $/ \times 10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	3	49.9	52.1	38.4	38.2	45.1	56.8	32.2	36.1	29.1	31.9
	7	71.2	68.8	49.8	53.6	59.3	69.5	49.5	49.2	51.0	55.1
	11	83.5	70.8	53.5	65.0	69.9	76.5	56.4	51.3	55.3	61.3
谷氨酸 $/ \times 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	3	27.4	35.1	22.4	25.7	29.1	40.9	27.1	24.1	21.3	26.8
	7	37.0	47.7	30.8	38.5	42.8	48.9	31.5	35.2	36.6	36.7
	11	46.7	43.4	35.8	38.3	30.4	46.5	34.0	40.1	34.0	38.1
天门冬酸 $/ \times 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	3	37.0	32.0	13.0	15.5	34.5	44.5	15.0	23.5	18.0	14.0
	7	58.0	60.5	28.5	35.0	62.0	66.0	22.5	36.5	42.5	37.5
	11	81.5	75.0	48.0	45.0	64.0	82.0	41.0	52.0	44.5	53.0
亮氨酸 $/ \times 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	3	50.0	32.0	21.0	25.5	32.5	40.5	20.0	23.0	18.0	19.0
	7	39.5	29.0	21.0	13.5	27.5	22.5	18.0	19.5	20.5	22.5
	11	37.5	27.5	32.5	23.0	30.0	26.5	15.5	24.0	14.0	16.0
纤维素 <i>w</i> / %	3	87.1	78.3	80.6	76.4	80.2	75.5	76.3	75.4	76.9	78.6
	7	80.3	75.1	79.0	77.5	77.3	79.9	76.7	72.5	72.5	77.4
	11	79.2	74.5	75.0	74.5	76.8	76.2	77.1	74.7	71.4	76.8
生物碱 <sup>②</sup>	3	+++	+++	++	+ -	+ -	+++	++	+ -	+ -	+
	7	++ -	++ -	++ -	+++	+	+	++	++	+	+ -
	11	++	++	++	+++	++ -	++	+++	+ -	+	++

注:①各测定项目中,纤维素用干样分析,其余均用鲜样分析。②栏内+++、++、+、+ -、-、- -、- - -分别表示3、2、5、2、1、5、1个单位的生物碱含量。

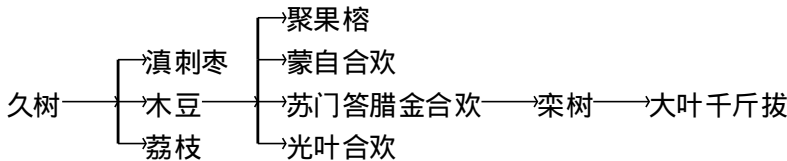
的最短距离法<sup>[6]</sup>，以判断两个样本“最相近”为原理：设有  $N$  个  $M$  维样本数据  $X_{ij}, i = 1, 2, \dots, N; j = 1, 2, \dots, M$ 。首先计算样本间的标准欧氏距离的平方：

$$D_{ik}^2 = \left[ \sum_{j=1}^M (X_{ij} - X_{kj})^2 \right] / S_j^2$$

式中  $S_j^2$  为第  $j$  变量的方差。把每个样本看成一类，将相距最近的两类合并成一个新类。新类与原有类之间的距离用以下公式计算：

若将  $G_k$  和  $G_r$  合并为  $G_j$ ，则  $G_j$  和  $G_i$  的距离  $D_{ij}^2 = a_k D_{ik}^2 + a_r D_{ir}^2 + \beta D_{kr}^2 + r [D_{ik}^2 - D_{ir}^2]$ ，其中， $a_k, a_r, \beta, r$  的参数分别为  $1/2, 1/2, 0, -1/2$ 。计算分析结果如图 1。

以公认的紫胶蚧的最优寄主久树为核心，直观的表现方法为：



即得出：好的寄主为久树、滇刺枣、木豆、荔枝；较好的寄主为聚果榕、蒙自合欢、苏门答腊金合欢、光叶合欢；较差的寄主为栎树、大叶千斤拔。

### 2.2 10种寄主树树液的蔗糖、氨基酸含量

蔗糖和氨基酸的含量对紫胶虫(中华胶虫 *Kerria chinensis* (Mahd))的营养起着重要的作用<sup>[2]</sup>，从图 2、3 来看，一年中不同寄主树在 3 月、7 月、11 月 3 个时期这两种营养成分的变化范围有明显的差异。与久树作比较，树种偏离久树营养成分范围的大小使寄主有好坏之分。表现在图中前 5 种寄主与后 5 种寄主的明显差异，这与聚类分析得到的结果基本一致，由此表明蔗糖、各种氨基酸同样是紫胶蚧不可缺少的重要营养成分。

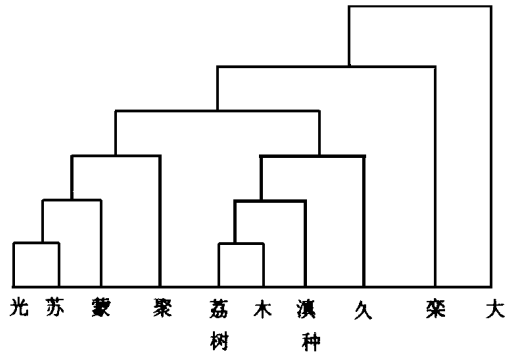


图 1 聚类分析结果

(光：光叶合欢；苏：苏门答腊金合欢；蒙：蒙自合欢；聚：聚果榕；荔：荔枝；木：木豆；滇：滇刺枣；久：久树；栎：栎树；大：大叶千斤拔。图 2、3 同)

在分析研究过程中发现,久树的亮氨酸含量在 10 种寄主树中是最高的,而且较其中的大多数树种高出 2 倍左右(见表 1),这是久树在紫胶蚧的寄主中产胶性能最好的重要原因之一,因此,寄主中亮氨酸的含量是各种氨基酸中对紫胶蚧最为重要的一种营养成分。

### 2.3 树液生物碱含量

在以往的文献资料中提到:紫胶虫寄主一般不含生物碱,它只在非优良寄主中存在<sup>[2]</sup>。根据对 10 个树种 7 次的重复测定,如久树 3 月份测定为“++”,7、11 月两次测定为“+”;滇刺枣 3、7 月两次测定为“+”,11 月为“++”(见表 1),无论是紫胶蚧最优良的寄主久树,还是一般的寄主,都有生物碱存在,只是随时间变化有所增减。

### 2.4 树液酸碱度和可溶性物质浓度

据国外有关文献报道<sup>[1]</sup>,不同寄主树的树液酸碱度和可溶性物质浓度是不同的,较好的寄主树树液为微酸性至中性,pH 值为 5.8~6.2;树液中可溶性物质浓度较低,质量分数为 14.00%~17.28%。在对 10 种寄主树 7 次重复测定中,10 种寄主的树液 pH 值在 5.23~6.76,可溶性物质质量分数为 1.26%~14.80%。与文献报道的相比较,pH 值在较好范围内的寄主树种有久树、滇刺枣、荔枝,稍偏碱的有大叶千斤拔、光叶合欢、栲树、苏门答腊金合欢、聚果榕、蒙自合欢,稍偏酸的有木豆。而 10 种寄主树的可溶性物质浓度较文献报道的要低,除个别外均在文献报道的下限值以下(见表 1)。

## 参 考 文 献

- 1 中国农林科学院科技情报所. 国外紫胶技术. 北京: 科学出版社, 1976. 17.
- 2 刘凤书, 易鹏, 李绍家. 紫胶虫的泌胶性能与寄主植物化学成分的关系. 林业科学, 1988, 24(1): 106~112.
- 3 侯开卫, 陈玉德. 木豆、南岭黄檀对磷钾元素吸收效应探讨. 原子能农业应用, 1993, 3: 56~59.
- 4 张振珏, 陈忠仁, 林锦仪, 等. 紫胶虫在南岭黄檀上的取食部位及对寄主树皮结构的影响. 植物学报, 1990, 32(9): 680~685.
- 5 张振珏, 陈忠仁, 林锦仪. 枫杨次生韧皮部发育的季节变化及其与云南紫胶虫取食的关系. 植物学报, 1992, 34(9): 682~687.
- 6 郎奎健, 唐守正. IBM PC 系列程序集——数理统计、调查规划、经营管理. 北京: 中国林业出版社, 1989. 130~134.

## Study on the Host Trees Adjustment of *Kerria lacca* Insect

Shi Lei Shi Bingcong Den Jiang Gao Yuzhi Mao Yufeng

(The Research Institute of Resource Insects, CAF, 650216, Kunming, China)

**Abstract** This paper mainly deals with the feeding habit of the *Kerria lacca* (Kerr.) in relation to its host trees and the regularity of the seasonal fluctuation of the host's chemical compositions by means of mathematical statistics for the first time. Compositions of the juice of 10 host tree species have been determined, inoculation trial of the insects have been made and quality analysis of its lac have also been done in this study.

**Key words** *Kerria lacca*; host; adjustment; nutritious composition