

## 三种紫胶虫胶质比较研究\*

李金元 赵玉兰 李义龙 黄维垣

关键词 紫胶虫、紫胶树脂、原胶质量

我国生产上主要放养三个紫胶虫种<sup>[1]</sup>:紫胶虫[*Kerria lacca* (Kerr)]、信德紫胶虫[*Kerria sindica* (Mahd.)]和中国紫胶虫[*Kerria chinensis* (Mahd.)]。由于各虫种生产的紫胶树脂的质量差异甚大<sup>[2]</sup>,中外学者<sup>[3~7]</sup>从不同角度研究了紫胶的质量,多以寄主树种类及产区气候对紫胶质量的影响进行了研究,结论是寄主树种类对紫胶质量有关,看不出不同气候区域对紫胶质量的影响。以紫胶虫种类来研究紫胶质量的甚少。印度根据紫胶虫取食的寄主不同而分为库斯米和兰吉尼(Kusmi & Rangeeni)两个品系,虽有许多研究报道,但两个品系同属一个虫种[*Kerria lacca* (Kerr)]。舍菲尔(Schaeffer, H. H.)<sup>[9]</sup>研究了不同地区(印度、泰国、克什米尔)梗胶的组分,其中涉及到虫种,但这些研究都在不同时期分散进行,可比性差,不足以说明虫种与紫胶质量的关系。为了进一步认识不同紫胶虫种类与其所产原胶质量之间的关系,以国内生产上放养的中国紫胶虫、信德紫胶虫和4号紫胶虫的同世代所生产的原胶作为试验材料,研究了不同紫胶虫种类的紫胶质量,为培养、选择紫胶虫品种以及紫胶加工提供科学依据。

### 1 材料和方法

#### 1.1 供试材料

中国紫胶虫原胶采自云南景东县,寄主为钝叶黄檀(*Dalbergia obtusifolia* Prain)1991年夏代至1992年冬代,共四个世代。

信德紫胶虫原胶采自云南元谋县,寄主为滇刺枣(*Ziziphus mauritiana* Lam.),1991夏代至1992年冬代,共四个世代。

4号紫胶虫原胶采自云南元江县,寄主为久树(*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken.),1991年夏代至1992年冬代,共四个世代。

以上样品均为种胶成熟幼虫出空后从胶枝上剥下,在阴凉处风干,检去掺杂物,按四分法缩分至1 kg,破碎过0.3 cm筛,其中一半清洗干净后晾干,供颜色指数、热硬化时间及软化点测定用。另一半粉碎过40目筛进行系统分级测试。

#### 1.2 试剂

工业乙醇95%以上,用前经活性炭脱色,其余试剂均为分析纯。

#### 1.3 测试方法

按紫胶虫生活世代,三个虫种的原胶同时并列进行,每次各设四个平行样,重复两次,水可

1994-01-10收稿。

李金元副研究员,赵玉兰,李义龙(中国林业科学研究院资源昆虫研究所 昆明 650216);黄维垣(中国科学院上海有机化学研究所)。

\* 本文为国家自然科学基金资助课题部分内容。

溶物总量、红色素含量、树脂总量、蜡质、杂质含量是用原胶 40 目纯干样,按分级法<sup>[7,9~10]</sup>测定。

硬树脂、软树脂、黄色素、气味物质采用上述分级分离出的树脂乙醇溶液在 0.15 N 盐酸液中析出洗至无酸,40±1 °C 干燥成绝干样,粉碎过 40 目筛,与 25 倍的石英砂(粒度 0.5~1.0 mm)混匀,先用冷乙醚浸提,接着在索氏抽提器中抽提出硬树脂,从乙醚溶解物中分离黄色素、气味物及软树脂。

颜色指数、热硬化时间、软化点测定(用洗净胶 40 目、40 目、80 目)绝干样,按 GB-8143-87 测试方法测定。

计算方法:对三种虫胶的测试结果,分别按相同世代(夏代、冬代)进行统计,取其平均值作为该虫种夏季世代和冬季世代的原胶测定值。

## 2 结果与讨论

### 2.1 三种紫胶虫原胶分级测试结果

原胶或称梗胶(Sticklac),除了含树脂、醇溶性染料(黄色素)、蜡以外,还含有水可溶物(红色素、糖、蛋白等)及杂质(虫尸),工业上用途最广的主要是树脂,它分两大类——硬树脂和软树脂,其含量决定着紫胶性能的优劣,而含量的多少与紫胶虫种有关。对三种紫胶虫原胶进行连续四个世代的研究结果表明,三种紫胶虫原胶软树脂含量都是冬代高于夏代,中国虫胶最明显,冬代高于夏代近 5%,4 号虫胶和信德虫胶不足 1%,夏代中国虫胶比 4 号虫胶和信德虫胶低 1.5%~2%(见表 1)。

表 1 三种紫胶虫紫胶分级测试

(单位:%)

紫胶虫种类	产胶世代	1. 水溶物 总量	其中: 红色素	2. 总树脂	其中:占总树脂				3. 蜡质	4. 杂质
					硬树脂	软树脂	黄色素	气味物质		
中国紫胶虫	1991、	6.183 9	3.732 4	80.294 4	①77.95	14.55	1.73	2.04	5.162 9	8.358 8
	1992 年夏代	—	—	—	②78.30	13.30	—	1.90	—	—
	—	—	—	—	③72.50	13.10	—	2.20	—	—
信德紫胶虫	1991、	8.134 3	4.796 4	77.631 1	①78.10	16.65	0.95	2.03	4.796 0	9.438 6
	1992 年夏代	—	—	—	②66.90	20.50	—	1.90	—	—
	—	—	—	—	③69.60	18.00	—	3.00	—	—
4 号紫胶虫	1991、	6.020 8	4.207 7	81.969 6	①80.26	15.93	0.75	2.72	3.898 7	8.110 9
	1992 年夏代	—	—	—	②77.60	13.20	—	2.20	—	—
	—	—	—	—	③77.30	15.80	—	2.10	—	—
中国紫胶虫	1991、	5.800 0	2.827 7	81.111 6	76.46	19.10	1.06	2.27	6.001 7	7.086 7
	1992 年冬代	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
信德紫胶虫	1991、	7.583 3	2.991 4	81.635 0	74.69	17.66	0.56	2.05	4.055 9	6.725 8
	1992 年冬代	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 号紫胶虫	1991、	5.340 0	3.144 8	84.302 0	79.54	16.50	0.46	2.66	2.117 6	8.240 4
	1992 年冬代	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注:①原胶测定;②粒胶测定;③片胶测定。

紫胶生产过程中,中国紫胶虫冬代为保种世代,胶被很薄,产量低,夏代才是生产世代。信

德紫胶虫和4号紫胶虫两代都产胶,4号紫胶虫以冬代产量最高。据此不难看出,中国紫胶虫主要产胶世代含软树脂低,市售中国虫胶主要是夏代生产的,而夏代软树脂含量比其它两个虫种的主产世代低。许多学者在研究了软硬树脂的关系和理化性质后指出<sup>[10]</sup>,软树脂被包含在硬树脂的胶束之中,或者由于软树脂引起硬树脂在定向上有些变化,这样就使得胶束表面极性基团的空间分离增强了,这些极性基(羟基和羧基)影响单独树脂的形成,而且软树脂的羟基对硬树脂的形成起主要作用。硬树脂为硬而脆的产物,它的浓酒精溶液不能生成漆膜,无凝,软树脂不仅对硬树脂的形成起重要作用。而且是硬树脂的一种天然增塑剂。由于软树脂的性质较复杂<sup>[11]</sup>,所含的酸不少于18种,萜烯酸和脂族酸数量之比约为50:50,这有可能是由于软树脂的存在才使紫胶树脂具有多种特殊性能。但是,许多研究者多集中在硬树脂方面,而忽视了软树脂的作用。

在紫胶树脂的应用方面,用户反映中国虫胶有稠度大,粘着力差<sup>[2]</sup>等缺陷,从测试结果看出,信德虫胶夏代软树脂含量还比中国虫胶高出2%,单独用信德虫胶在同一条加工线上加工的片胶,在应用方面却表现出优良的性能<sup>[12]</sup>。影响紫胶树脂应用性能的因素除了软硬树脂含量高低之外,可能还存在其它因素,有待进一步探讨。

## 2.2 三种紫胶虫原胶的颜色指数、热硬化时间及软化点的测定

颜色指数、热硬化时间及软化点测定结果见表2。

表2 三种紫胶虫原胶的颜色指数、热硬化时间和软化点测试

紫胶虫种类	产胶世代	颜色指数 (#)	热硬化时间 (170 °C, S)	软化点 (°C)
中国紫胶虫	1991、1992年夏代	16.4	550	78.5
信德紫胶虫	1991、1992年夏代	6.1	561	77.0
4号紫胶虫	1991、1992年夏代	5.6	583	76.5
中国紫胶虫	1991、1992年冬代	14.3	459	78.0
信德紫胶虫	1991、1992年冬代	5.4	533	78.0
4号紫胶虫	1991、1992年冬代	4.0	563	76.0

紫胶的颜色是商业上买卖紫胶用以评定其质量的重要因素,上等紫胶是浅黄色的<sup>[11]</sup>。在工业方面,特别是表面涂料对颜色是有要求的,颜色在很大程度上决定着紫胶的使用范围,原胶中所含的色素包括红色素和黄色素两种,红色素为水溶性色素,它可在由原胶精制粒胶时洗涤除去,黄色素则不溶于水,它溶于任何能溶解紫胶树脂的溶剂。精制粒胶和片胶中主要含黄色素。因此,原胶中黄色素的含量直接影响到加工后的产品。表2中颜色指数基本反应出三种虫胶含黄色素的情况,与表1中黄色素的定量测定相一致。从测试数据看出,中国虫胶黄色素含量为信德虫胶的1.8~1.9倍,为4号虫胶的2.3倍,这就是中国虫胶颜色深的主要原因。

表2中各虫种粒胶热硬化时间与软化点的数据规律与表1中各虫种软树脂数据规律基本吻合。

通过对国内三个紫胶虫种在相同的四个世代所产原胶的组分,采用分级法进行定量测定,证实了紫胶虫种类不同原胶质量有差异,特别是颜色差异明显。首次定量测定了三个虫种原胶黄色素的含量,证实中国紫胶虫原胶黄色素含量较信德紫胶虫和4号紫胶虫高出一倍以上,而软树脂含量又比信德紫胶虫和4号紫胶虫略低,差异不太显著。

## 参 考 文 献

- 1 Kapur A F. The lac insects. "A Monograph on lac". Indian Lac Research Institute, Ranchi, 1962, 59~88.
- 2 全国虫胶质量标准调查研究组. 国产虫胶质量调查报告. 林化科技, 1973, 13(1):71~75.
- 3 赵子雄. 紫胶原胶的质量问题. 林北科技参考, 1965, (8):299~301.
- 4 中国林业科学院林化所紫胶组. 紫胶片胶质量研究. 林化科技, 1975, (5):211~223.
- 5 李金元, 闫克显, 王绍云. 信德紫胶虫胶质特性研究. 林业科学研究, 1991, 4(5):555~559.
- 6 吕福基. 我国常用紫胶虫寄主树产胶质量的研究. 林业科学研究, 1991, 4(6):552~554.
- 7 哈成勇, 王定选. 国产紫胶树脂组成的研究. 林产化学与工业, 1992, 12(1):43~48.
- 8 Parry E J. "Shellac". Sir Issac Pitman & Sons Ltd., 1935, 147.
- 9 Bhattacharya R, Heath G D. Fractionation of lac. London Shellac Research Bureau, Technical Paper, 1938, 16:1~15.
- 10 Bose P K, Sankranarayanan Y, Sen. Gupta S C. "Chemistry of lac". Indian Lac Research Institute, Ranchi, 1963. 19~80.
- 11 Chatterjea J N, Sengupta S C, Misra G S. Constituent acids of soft resin from shellac. Indian J. Chem., 1976, 14B(9):719~721.
- 12 李金元, 闫克显等. 信德紫胶虫片胶应用研究. 林产化学与工业, 1993, 13(1):71~75.

## Comparison on the Lac Quality of Three Species of Lac Insects

*Li Jingyuan Zhao Yulan Li Yilong  
Huang Weiyuan*

**Abstract** Tests have been conducted for the gradation of the raw lac produced by three species of lac insects along with the contents of hard and soft resins respectively. The results have shown that the content of soft resin excreted by *K. chinensis* Mahd. in summer generation is lower than those by *K. sindica* Mahd. and No. 4 lac insect, *K. lacca* Kerr. by 1%~2%. In winter generation it is comparatively higher and the content of yellow pigment is richer in both generations especially in summer one. It is 1~4 times that of each of the latter two. The soft resin content of the latter two is higher in both generations though somewhat higher in winter period. On the contrary, the yellow pigment content in the raw lac yielded by *K. chinensis* Mahd. is lower both in summer and winter generation.

**Key words** lac insect, lac resin, quality of raw lac

---

Li Jingyuan, Associate Professor, Zhao Yulan, Li Yilong (The Research Institute of Economic Insects, CAF Kunming 650216); Huang Weiyuan (The Research Institute of Shanghai Organic Chemistry, Academia Sinica).