

# 紫胶矿物成分的初步分析<sup>\*</sup>

地理系自然地理教研室热带资源组

紫胶又名虫胶,是紫胶虫(*Laccifer lacca*)吸食树液分泌的一种天然树脂。从树上剥下的胶块俗称“原胶”;经粉碎、漂洗,再经溶剂法或热滤法加工压片而成的产品称“虫胶片”。虫胶树脂的化学组成十分复杂,其基本组成是糊粉酸、三环萜烯酸(壳脑酸和壳脑醛酸)等几种不同的羧基羧酸,这些有机物质在燃烧时被氧化变成二氧化碳和水。虫胶树脂中可燃部分约占99%,剩下的不燃部分,为矿物元素的氧化物,即灰分物质,约占1%。虫胶树脂的有机组成部分及其分离工艺,目前仍是世界各国紫胶研究中重要课题之一。本文侧重紫胶矿物成分的分析,其中包括矿物成分总量及Si、Al、Fe、Mg、Ca、P、Ti、Mn等八个元素的含量。

虫胶树脂中矿物成分含量不多,但在一定程度上影响虫胶的理化性能和使用范围,是评价虫胶工艺质量的指标之一。本文目的在于探索虫胶树脂中矿物成分的来源问题,同时为改进虫胶加工工艺、提高产品质量提供依据。

我们先用光谱半定量法测定了某些紫胶样品后,再进行化学全量分析,文中所列数据均为化学分析的结果。

## 一、研究样品和分析方法

为了便于比较国产虫胶与国外虫胶的矿物成分,以及不同寄主树对原胶矿物成分的影响,我们收集了潮安虫胶片、昆明虫胶片、中山大学实验室加工虫胶片、印度虫胶片、日本虫胶片、国外原胶、广东境内三种主要寄主树的原胶—牛肋巴原胶、南岭黄檀原胶、青果榕原胶,以及两种主要寄主树—牛肋巴(*Dalbergia obtusifolia*)、南岭黄檀(*Dalbergia balansae*)共十三个样品(表一)进行了化学全量分析。

全部样品的分析采用下列方法和步骤:

- 1、灰分含量测定用干灰化法;
- 2、在灰分中加入稀盐酸溶解,用无灰滤纸过滤,残留在滤纸上的物质多为

---

\* 1973.12.8接搞

表一 研究样品的基本情况

类别	编号	样品名称	等级	生产期 或 采集期	产地	加工 方法	工艺条件 或 自然条件
虫 胶 片	1	潮安虫胶片	特	1972	潮安厂	热滤法	铁质设备为主
	2	潮安虫胶片	甲	1970	潮安厂	热滤法	铁质设备
	3	昆明虫胶片	甲	1971	昆明厂	热滤法	不锈钢设备为主
	4	昆明虫胶片	特	1971	昆明厂	溶剂法	不锈钢设备为主
	5	中大实验室 加工片	特	1971	中山大学 实验室	溶剂法	玻璃仪器设备
	6	印度虫胶片	特	1971	印度	/	/
	7	日本虫胶片	NSC	1971	日本	/	/
原 胶	8	牛肋巴原胶	/	1972年冬代	中山大学校园	/	红壤
	9	南岭黄檀原胶	/	1972年冬代	中山大学校园	/	红壤
	10	青果榕原胶	/	1972年冬代	广东丰顺县	/	红壤
	11	国外原胶	/	1972	泰国	/	/
寄 主 树	12	牛肋巴	/	1972年冬	中山大学校园	/	红壤
	13	南岭黄檀	/	1972年冬	中山大学校园	/	红壤

SiO<sub>2</sub>的沉淀物，将带有沉淀物的滤纸移入坩埚，用重量法测定SiO<sub>2</sub>；

3、所收集的盐酸滤液谓之“母液”。取一定量的“母液”进行络合滴定，用EDTA容量法测定Ca和Mg；

4、取一定量的“母液”进行光电比色，分别测定Fe、Al、Mn、Ti、P：

Fe的测定用邻菲绕啉法；Al的测定用铝试剂法；Mn的测定用过碘酸钾法；Ti的测定用过氧化氢法；P的测定用磷钼兰法。

## 二、初步结果

### (一) 矿物成分的含量

矿物成分含量是评价虫胶质量的指标之一。按我们分析结果(表二)，国产虫胶片的矿物成分总量在0.21—0.40%之间；国外虫胶片在0.42—0.45%之间；原胶在0.45—0.63%之间；寄主树在5.73—6.43%之间。四者列成比值约为3:4:5:60。同样，将各元素含量，按国产虫胶片、国外虫胶片、原胶、寄主树四者列成比值，则得下列结果(表三)。

表二 紫胶矿物成分的含量

类别	样品名称	等级	占干物质%								
			灰分	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub>
虫胶片	潮安虫胶片	特	0.40	0.004	0.028	0.006	0.013	0.092	0.019	/	0.026
	潮安虫胶片	甲	0.24	0.006	0.038	0.006	0.018	0.031	0.010	/	0.010
	昆明虫胶片	甲	0.22	0.006	0.033	0.017	0.011	0.059	/	0.009	0.013
	昆明虫胶片	特	0.21	0.007	0.074	0.021	0.010	0.061	0.018	/	0.009
	中大实验室加工	特	0.21	0.004	0.075	0.013	0.007	0.061	/	0.004	0.009
原胶	印度虫胶片	特	0.45	0.006	/	0.068	0.009	0.250	0.037	0.008	0.065
	日本虫胶片	NSC	0.42	0.008	/	0.042	0.009	0.080	0.019	/	0.026
	牛肋巴原胶	/	0.63	0.026	0.051	0.030	0.015	0.010	/	0.002	0.016
	南岭黄檀原胶	/	0.56	0.015	0.027	0.013	0.007	0.060	/	0.001	0.009
胶	青果榕原胶	/	0.45	0.020	0.014	0.026	0.006	0.042	0.009	0.001	0.022
	国外原胶	/	0.49	0.020	0.018	0.027	0.006	0.035	/	0.002	0.009
	牛肋巴	/	5.73	0.280	1.630	0.260	0.041	0.260	/	/	0.039
寄主树	南岭黄檀	/	6.43	0.230	2.410	0.400	0.120	0.320	0.008	0.012	0.009

表三 紫胶矿物成分的对比值

矿物成分	对 比 值			
	国产虫胶片	国外虫胶片	原 胶	寄 主 树
总 量	3	4	5	60
P	1	2	4	50
Mg	1	5	2	30
Si	1	3	2	2
Ca	5	0	3	20
Fe	4	3	3	30
Al	2	5	1	10
Ti	3	5	2	2
Mn	4	3	1	6

从上列比值中可以看出,矿物成分总量和P的含量在紫胶生产(寄主树到原胶)和加工(原胶到虫胶片)过程中,不论国产的和国外的都是依次减少的;Mg和Si的含量在紫胶加工过程中,国产的是减少,国外的是增加;Ca和Fe的含量,国产的是增加,国外的是减少;Al、Ti和Mn的含量,不论国产的和国外的都是在增加;但Al和Ti,国外的增加更突出,而Mn,国产的增加较明显。从上述分析来看,目前国产虫胶片的质量比不上国外虫胶片,问题不在于矿物成分总量的差异,而在于Ca、Fe含量偏高和Mg、Si、Al、Ti等含量偏低。

## (二) 矿物成分序列的比较

紫胶的矿物成分序列是反映紫胶质量的一种标志,在我们分析的13个样品中(表四),矿物成分序列的变化是有一定规律的:Fe在多数样品的序列中,居第五位;Ti在紫胶的生产和加工过程中,元素的序列位置逐步提高,差不多在所有虫胶片样品中,Ti在Fe之前,居第四位;Mn在紫胶加工过程中,元素的序列位置普遍提高,由原胶中的第七、八位升至虫胶片中的第六位;P的序列地位是逐步降低的,差不多在所有虫胶片样品中,P居第七位;Si在紫胶生产过程中,元素序列地位相应提高,而在加工过程中,元素序列变化规律不明显;Mg在各个样品中,元素的序列地位经常变化在第二、第三之间;除国外虫胶片缺Ca外,Ca、Al两元素经常占首位。

表四 紫胶矿物成分的序列

类别	样品名称	等级	矿物成分序列
虫胶片	潮安虫片	特	$Al_2O_3 > CaO > SiO_2 > TiO_2 > Fe_2O_3 >    MgO > P_2O_5$ $n \cdot 10^{-2}$
	潮安虫片	甲	$CaO > Al_2O_3 > Fe_2O_3 > TiO_2 >    SiO_2 > MgO = P_2O_5$ $n \cdot 10^{-2}$
	昆明虫片	甲	$Al_2O_3 > CaO > MgO > SiO_2 > Fe_2O_3 >    MnO > P_2O_5$ $n \cdot 10^{-2}$
	昆明虫片	特	$CaO > Al_2O_3 > MgO > TiO_2 > Fe_2O_3 >    SiO_2 > P_2O_5$ $n \cdot 10^{-2}$
	中大实验加工片	特	$CaO > Al_2O_3 > MgO >    SiO_2 > Fe_2O_3 > MnO > P_2O_5$ $n \cdot 10^{-2}$
	印度虫片	特	$Al_2O_3 >    MgO > SiO_2 > TiO_2 >    Fe_2O_3 > MnO > P_2O_5$ $n \cdot 10^{-1} \quad n \cdot 10^{-2}$
	日本虫片	NSC	$Al_2O_3 > MgO > SiO_2 > TiO_2 >    Fe_2O_3 > P_2O_5$ $n \cdot 10^{-2}$
原胶	牛肋巴胶	/	$CaO > MgO > P_2O_5 > SiO_2 > Fe_2O_3 > Al_2O_3 >    MnO$ $n \cdot 10^{-2}$
	南岭黄檀	/	$Al_2O_3 > CaO > P_2O_5 > MgO >    SiO_2 > Fe_2O_3 > MnO$ $n \cdot 10^{-2}$
	青果榕胶	/	$Al_2O_3 > MgO > SiO_2 > P_2O_5 > CaO >    TiO_2 > Fe_2O_3 > MnO$ $n \cdot 10^{-2}$
	国外原胶	/	$Al_2O_3 > MgO > P_2O_5 > CaO >    SiO_2 > Fe_2O_3 > MnO$ $n \cdot 10^{-2}$
寄主树	牛肋巴	/	$CaO >    P_2O_5 > MgO = Al_2O_3 >    Fe_2O_3 > SiO_2$ $n \cdot 10^0 \quad n \cdot 10^{-1}$
	南岭黄檀	/	$CaO >    MgO > Al_2O_3 > P_2O_5 > Fe_2O_3 >    MnO >    SiO_2 > TiO_2$ $n \cdot 10^0 \quad n \cdot 10^{-1} \quad n \cdot 10^{-2}$



或净化天然用水，有目的地选择人工添加剂，是调节虫胶片矿物成分和提高加工质量的有效途径。

## (二) 添加剂的选择和应用问题

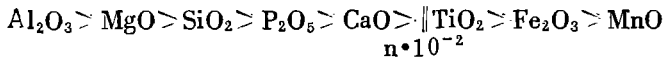
根据前面的分析，虫胶片的矿物成分不仅来自原胶，还受工艺设备、天然用水和人工添加剂的影响。针对我国目前紫胶的生产和加工情况，可否适当选用含有Mg、Si、Al、Ti等元素的化合物作为添加剂，值得深入研究。

## (三) Ca的清除与控制问题

国外虫胶片缺Ca，国内从寄主树、原胶到虫胶片，Ca的含量都相当高，而且在加工过程还进入一部分Ca。因此，在加工过程中，如何控制Ca的进入和把原胶中的Ca清除掉，十分值得注意。

## (四) 原胶的分级与提高加工质量问题

目前原胶的分级是形态分级法，不能全面地反映原胶的质量，根据原胶理想的矿物成分序列：



并对照我们分析的原胶样品，可见：青果榕原胶质量最好；泰国原胶和南岭黄檀原胶相近，较次；牛肋巴原胶较差。因此，有计划地按照不同类型寄主树和原胶质量进行采收分级和加工，是否亦是提高虫胶片质量的一种途径。