

## 油桐属与石栗属叶片核酸和蛋白质的比较研究\*

苏梦云 周国璋 方嘉兴 刘学温 王劲风

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

**关键词** 油桐属; 石栗属; 核酸; 蛋白质

关于油桐属(*Vernicia* Lour.)与石栗属(*Aleurites* J. R. et G. Forst.)在分类学上分与合的问题,已经历了两个世纪的争论,长期以来油桐属不被承认,至今尚无定论。最近K. H. Airy Shaw<sup>[8]</sup>又将油桐属和石栗属重新分开。目前较多的植物分类学家接受了Airy Shaw的分类方法,即把油桐属和石栗属分为两个属,近期通过解剖构造和微观形态的研究<sup>[9,7]</sup>,也支持了Airy Shaw的论断。本研究试图为此进一步提供一些生化论据。

### 材料与方 法

以本所油桐苗圃1年生千年桐(*Vernicia montana* Lour.)和三年桐(*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw.)嫁接苗和石栗[*Aleurites moluccana* (L.) Willd.]的1年生苗(为了考虑石栗的越冬问题,后移入苗圃中敞开的玻璃房定植,光照气温和土壤条件与室外基本相同。)为材料,并于8月份剪取植株自上而下的第4片嫩功能叶和第8片角质化功能叶。将其中的一部分叶片去除腺体,烘干、粉碎,并过60目筛,制成干样。其余叶片则直接用于各有关项目的测定。

叶绿素含量:按Arnon方法<sup>[9]</sup>测定。

氨基酸含量:按茚三酮比色法测定,即称取一定量干样,加80%乙醇于60℃水浴提取,水浴蒸去乙醇,离心,收集上清液,用蒸馏水定容。吸取一定量加茚三酮试剂,于590nm下测定光密度。

蛋白质含量:称取一定量的干样,加入1N NaOH溶液,于90℃水浴提取1小时,提取液用水定容。用Folin-酚试剂于500nm测定光吸收<sup>[13]</sup>。

核糖核酸(RNA)含量:RNA和DNA含量用加以改进的Bonner & Zeevart方法测定<sup>[10]</sup>。称取2g除去叶脉和腺体的鲜叶,用3%的安替福民荡涤10分钟,然后用蒸馏水漂洗干净,吸去叶表面的水分,用80%乙醇匀浆、离心、沉淀,再用乙醇悬浮,于沸水浴煮沸10分钟,以除去醇溶性物质,残留物分别经5% TCA、乙醇、乙醇:乙醚(2:1)抽提,进一步去除酸性物质及脂溶性物质。残留物加0.3N的KOH溶液,在37℃水解16小时,离心,除去沉淀物。上清液用过氯酸酸化至pH3。在低温下过夜,去除过氯酸钾后的上清液分别在260nm和340nm波长下测定光密度。根据公式计算RNA的含量。

\* 龚榜初同志参加部分工作。

脱氧核糖核酸(DNA)含量: 上述含有DNA的过氯酸钾沉淀, 在0℃下用5%TCA洗涤, 然后分别用乙醇和乙醇: 乙醚(2:1)洗除 TCA, 加入 0.5N 过氯酸, 在90℃下保温10分钟, 离心后的上清液分别在268nm和340nm波长下测定光密度。根据公式计算DNA的含量。

## 实验结果

### (一) 油桐属和石栗属叶片叶绿素含量比较

结果表明, 石栗属叶片无论是嫩功能叶还是角质化功能叶的叶绿素含量均明显高于油桐属叶片(见表1)。在油桐属中, 千年桐叶片的叶绿素含量要比三年桐高。由此可见, 其属间的差异较大, 而油桐属内的两个种间差异则较小。

### (二) 油桐属和石栗属叶片氨基酸和蛋白质含量比较

油桐属和石栗属在游离氨基酸含量和蛋白质含量上也有一定差异。如石栗无论是嫩功能叶还是角质化功能叶, 游离氨基酸含量均低于三年桐和千年桐, 尤其以嫩功能叶特别明显。而油桐属与石栗属的蛋白质含量差异则主要表现在嫩功能叶上。石栗嫩功能叶的蛋白质含量均较三年桐和千年桐高。在蛋白质与游离氨基酸的比率上, 两个属间差异也是非常明显的(表2)。

表1 油桐属和石栗属叶片叶绿素含量比较

材 料		叶绿素含量(mg/g干重)	
		嫩 功 能 叶	角 质 化 功 能 叶
油桐属	三年桐	2.38	2.90
	千年桐	3.52	3.43
石栗属	石 栗	6.16	7.28

表2 油桐属与石栗属叶片的氨基酸和蛋白质含量比较

材 料		氨基酸含量(mg/g干重)		蛋白质含量(mg/g干重)		蛋 白 质/氨 基 酸	
		嫩功能叶	角质化功能叶	嫩功能叶	角质化功能叶	嫩功能叶	角质化功能叶
油桐属	三年桐	12.25	8.16	171.6	114.8	14.01	14.07
	千年桐	11.08	8.87	195.0	178.2	17.60	20.09
石栗属	石 栗	3.86	6.01	280.7	170.1	72.72	28.30

### (三) 油桐属与石栗属叶片核酸含量的比较

三年桐、千年桐和石栗嫩功能叶片的DNA和RNA含量列于表3。这三个树种嫩功能叶片的DNA含量均有一定差异, 但油桐属与石栗属之间的差异不明显。而千年桐和三年桐叶

表3 油桐属和石栗属叶片核酸含量比较

材 料		DNA 含 量 ( $\mu\text{g/g}$ 鲜重)	RNA 含 量 ( $\mu\text{g/g}$ 鲜重)	RNA/DNA
油桐属	三年桐	1112.5	2261.0	2.03
	千年桐	969.8	3975.5	4.10
石栗属	石 栗	949.5	1556.5	1.64

片的PNA含量都明显高于石栗。表明在油桐属与石栗属之间的差异也是明显的。

## 讨 论

叶片是绿色植物重要的营养器官。叶片的生理活性与叶片内的叶绿素、蛋白质和核酸的合成及降解有关<sup>[8,10]</sup>，所以除了有关酶的活性外，这些大分子物质的含量，反映出叶片的生理状态和活性。不同树种叶片的含量是不同的，同一树种的不同品种和类型之间往往也表现出一定的差异。叶绿素是绿色树木光合过程中吸收光能的重要质体色素，它的合成过程及装配进入光合单位与多基因有关<sup>[1]</sup>。所以，不同树种的叶绿素含量是会有不同的。在同一树种的不同品种和家系之间，叶绿素含量也表现出一定差异，在同一树种的不同类型间叶绿素含量的差异还是相当稳定的。本研究结果表明，油桐属和石栗属在叶绿素含量上存在很大的差异。属间的差异大于油桐属中三年桐和千年桐种间的差异。

植物叶片也是氨基酸和蛋白质合成的重要场所。植物生长和衰老往往伴随着大分子物质的合成和降解。不同品种在同一肥力条件下，叶片中同化氮素和合成氨基酸、蛋白质的能力是不同的。在石栗叶片中蛋白质含量明显高于三年桐和千年桐叶片中的含量，表明石栗属叶片与油桐属叶片具有不同的生理状态，这表明两个属之间也存在着生理生化差异。在油桐属内，三年桐和千年桐在蛋白质含量上虽也有一定差异，但没有属间的差异明显。但没有属间的差异明显。

叶片的DNA和RNA含量也是反映叶片生理活性的重要标志。DNA和RNA决定着氨基酸和蛋白质的合成。三年桐和千年桐叶片中的RNA含量明显高于石栗叶片中的含量，而在DNA含量上的差异则不明显。这表明油桐属与石栗属具有不同的生理活性，至少在这一时期是如此。

早在1790年，Lour eiro将*Vernicia montana* Lour. 从 *Aleurites* J. R. & G. Forst中分出，建立了*Vernicia* Lour. 但没有得到公认。1886年*Vernicia* Lour. 又被包含在*Aleurites* J. R. & G. Forst中，并沿用至今。最近，H. K. Airy Shaw<sup>[4]</sup>又重新将很久未被承认的油桐属与石栗属分开，建立了两个属，这种分类方法已被相当一部分研究者所接受，但仍然未得到公认。随着科学技术的发展，利用电子显微镜和生化测试技术，可以鉴别到外部形态难以鉴别的差异。前此，在解剖结构和超显微形态构造方面的研究，已发现油桐属与石栗属的叶解剖与花粉壁雕纹等微观形态存在明显的差异<sup>[2,9]</sup>。从而为油桐属与石栗属分开提供了新的证据。

本研究通过对油桐属和石栗属叶片中的叶绿素、氨基酸、蛋白质、核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸(DNA)含量的比较，也发现在油桐属与石栗属叶片的活性及生理状态上有明显差异。这从生物化学角度为H. K. Airy Shaw将油桐属与石栗属分为两个属的分类法提供了新证。由此可见，重建油桐属是正确的。在这两属间叶绿素a与叶绿素b的比率，氨基酸和蛋白质的种类，以及DNA与RNA的特性上，究竟还存在那些差异，尚有待进一步研究。

## 参 考 文 献

- [1] 克累默尔、考兹洛夫斯基(汪振儒等译), 1985, 木本植物生理学, 中国林业出版社, 201。
- [2] 王劲风等, 1985, 油桐属种分类及其品种类型鉴别方法的探讨, 中国油桐科技论文选, 中国林业出版社, 118。
- [3] 吴翰, 1985, 油桐属与石栗属叶解剖和花粉形态的比较观察, 植物分类学报, 23(3):188—191。
- [4] Airy-Shaw, H. K., 1966, Notes on Malaysian and other Asiatic Euphorbiaceae, Kew Bull., 20(3):393—394.
- [5] Arnon, D. I. 1949, Copper enzymes in isolated chloroplast: polyphenoloxidase in *Beta Vulgaris*, Plant Physiol., 24:1—5.
- [6] Bonner, J. and Zeevart, J. A., 1962, Ribonucleic acid synthesis in the bud an essential component of floral induction in *Xanthium*, Plant Physiol., 37:43—49.
- [7] Lowry, O. H. et al., 1951, Protein measurement with the Folin phenol reagent, Jour. Biol. Chem., 193:265—275.
- [8] Osborne, D. J., 1962, Effect of kinetin on protein and nucleic acid metabolism in *Xanthium* leaves during senescence, Plant Physiol., 37:595—602.
- [9] Richmond, A. E. and Lang, A., 1957, Effect of kinetin on protein content and survival of detached *Xanthium* leaves, Science, 125:650—651.
- [10] Sukhrat, S. D. et al., 1985, Growth related DNA changes in *populus deltoides*, Plant Physiol., 77(4):53.

## A COMPARISON BETWEEN TUNG TREE'S AND BELGAUM WALNUT'S LEAF PROTEIN AND NUCLEIC ACID CONTENTS

Su Menyun Zhou Guozhang Fang Jiixin Liu Xuewen Wang Jinfeng  
(The Research Institute of Subtropical Forestry CAF)

### Abstract

The authors used the leaves of Wood oil tree (*Vernicia montana* Lour), Tung tree (*V. fordii* (Hemsl) Airy Shaw), and Belgaum walnut (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) as testing materials to study their differences of chlorophyll, free amino acid, protein, RNA and DNA contents. The results have shown that there is no difference between these two genera's DNA contents, but Belgaum walnut's chlorophyll and protein contents are higher than Wood oil tree's and Tung tree's, and on the contrary, its free amino acid and RNA contents are obviously lower than the *Vernicia*'s. Thus, from the biochemical view, it is reasonable that Airy Shaw has recently separated *Vernicia* from *Aleurites*.

**Key words:** *Vernicia*; *Aleurites*; nucleic acid; protein