

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2016.03.006

# 重庆市渝东地区半野生油桐的桐油品质分析<sup>①</sup>

熊兴政<sup>1</sup>, 刘 芸<sup>1</sup>, 万 盼<sup>1</sup>, 欧 阳<sup>1</sup>,  
邬静淳<sup>1</sup>, 周 凯<sup>2</sup>, 孟祥江<sup>2</sup>, 周长江<sup>3</sup>

1. 西南大学 资源环境学院, 重庆 400715;

2. 重庆市林业科学研究院, 重庆 400036; 3. 重庆市高地农业发展有限公司, 重庆 409815

**摘要:** 渝东地区地处重庆市东部的三峡地域, 自然气候、土质条件等非常适宜油桐的生长, 为我国油桐生长的最适生区、主产区及老产区。渝东桐油品质优良, 各项桐油理化指标优于国家制定的标准, 其中云阳桐油曾作为世界桐油检验标准, 为出口的免检产品。然而, 20 世纪 80 年代末以后, 由于桐油替代产品的出现, 以及桐油新的利用途径尚未有效开发, 渝东油桐生产出现了大滑坡, 桐树资源遭到严重破坏, 幸存桐林则基本处于荒芜、半野生状态。本研究以渝东典型油桐品种及各品种曾经的优质桐林种植区现存桐林为实验对象, 采集全熟桐果用于桐油品质分析, 并与我国现行的桐油国家标准比较。结果表明在本实验范围内, 渝东现存桐林桐油品质只能达到国家二级或三级标准, 各品种品质均有所下降。可见, 桐林长年荒芜, 无人哺育, 品质会逐渐下降, 许多过去经过几十年选育的优良种植资源会逐渐消失。

**关键词:** 含油率; 桐油品质; 半野生油桐; 桐油国家标准; 重庆市渝东地区

**中图分类号:** S794.3

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9868(2016)03-0029-06

重庆市渝东地区(以下简称渝东)地处重庆市东部的三峡地域, 属亚热带湿润季风气候, 境内气候温和, 日照充足, 雨量充沛, 山峦起伏重迭, 海拔高低悬殊, 为我国油桐 *Vernicia fordii* 生长的最适生区、主产区及老产区。渝东桐油酸价低、碘值高、干燥性强、色泽好、品质优良, 各项桐油理化指标优于国家制定的标准<sup>[1-3]</sup>。但从 20 世纪 80 年代末开始, 由于人工合成油漆的大量上市及价格优势, 桐油价格下降, 油桐生产呈现大幅度滑坡, 不少地方大面积砍树, 改种其他经济作物。渝东地区即使有少量桐林保存至今, 也因长年荒芜, 无人管护, 桐树陆续凋零、死亡, 留存下来的桐树长势大不如前<sup>[4-5]</sup>, 基本处于半野生状态(这里指的半野生, 就是一开始作为栽培植物, 后来无人管护、自行繁殖), 特别是油桐优良种质资源逐年消失, 将导致这一宝贵资源不复存在<sup>[6]</sup>。

当今世界, 由于化石能源的过度利用导致环境恶化和能源危机, 清洁环保的生物质能源和天然原料倍受青睐<sup>[7-8]</sup>。桐油是世界上最好的干性油, 具有干燥快、光泽度高、附着力强、绝缘性能好、耐酸耐碱、防腐防锈、优质环保等优良性能, 在工业、农业、船业、军事、医药等方面有着广泛的用途, 也是生物质能源最好的原料来源<sup>[5-6, 9-10]</sup>。近年来, 油桐在南方部分地区开始有所发展, 甚至被作为能源树种来栽培。在此

① 收稿日期: 2014-04-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(31370602); 重庆市科委应用开发计划项目(CSTC2013yykfB80003)。

作者简介: 熊兴政(1989-), 男, 四川邻水人, 硕士研究生, 主要从事森林生态学研究。

通信作者: 刘 芸, 研究员。

背景下,由于渝东曾作为“中国油桐之乡”及优质桐油主产区,因此摸清现有资源品质,重新挖掘油桐资源,对油桐品种保护、培育及油桐产业发展具有重要意义。

初步调查发现,由于多年荒芜,目前渝东地区的油桐良莠不齐,基本上处于自生自灭和半野生状态,产量和品质大不如前<sup>[1, 4-5, 11]</sup>。为重新发展渝东地区油桐优势产业,摸清现存油桐资源现状,本研究拟在过去油桐主产区对现存主要油桐品种的桐油品质进行初步调查分析,并与桐油国家标准进行比较,揭示现存半野生状态油桐品质状况,以期为渝东地区恢复和发展优良油桐资源及科学栽培管理提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

2012年11月上旬,在下列几个过去的油桐典型品种种植区(即产量相对较高、品质较好的种植点)采摘桐果,所采桐树均处于无人管护、自然生长状态,采摘时只能适度兼顾坡向和海拔的一致性。每个品种选取树龄在9~15年间的油桐树,各品种分别采样50棵树,每棵树按照上中下层的东南西北共采摘12颗,采摘范围在方圆1~3公里内。优-大米桐采自云阳县宝坪朝阳社区8组及附近周边;大米桐采自酉阳县官清乡清坝村7组及附近周边;小米桐采自云阳县人和镇千峰村1组及附近周边;窄冠桐采自万州区龙沙镇龙安村9组及附近周边;柿饼桐采自酉阳县可大乡新溪村3组及附近周边。桐果取回之后,置于实验室自然风干待测。

### 1.2 实验方法

2013年4月底,委托西南大学食品科学学院粮油检验室进行检测。桐油样品的扦取按照《动植物油脂扦样》<sup>[12]</sup>执行,质量密度的测定按照《植物油脂检验 比重测定法》<sup>[13]</sup>执行,折光指数的测定按照《动植物油脂 折光指数的测定》<sup>[14]</sup>执行,碘价的测定按照《动植物油脂 碘值的测定》<sup>[15]</sup>执行,皂化值的测定按照《动植物油脂 皂化值的检验》<sup>[16]</sup>执行,热聚合试验(华司脱试验)按照《粮油检验 油脂定性试验》<sup>[17]</sup>执行,色泽、透明度、气味的鉴定按照《植物油脂 透明度、气味、滋味鉴定法》<sup>[18]</sup>执行,酸价的测定按照《动植物油脂 酸值和酸度测定》<sup>[19]</sup>执行,水分及挥发物的测定按照《动植物油脂 水分及挥发物含量测定》<sup>[20]</sup>执行,杂质的测定按照《植物油脂检验 杂质测定法》<sup>[21]</sup>执行,桐油试验按照《粮油检验 油脂定性试验》<sup>[22]</sup>执行,检出桐油等级指标值与国家标准《桐油》<sup>[23]</sup>比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 半野生油桐种子及种仁含油率

各品种间种子含油率和种仁含油率如图1和图2所示。各品种间油桐种子含油率在35%~40%之间,种仁含油率在62%~66%之间,且差异不大( $p > 0.05$ ),其中优-大米桐的种子和种仁含油率最高,分别为38.88%和65.18%。

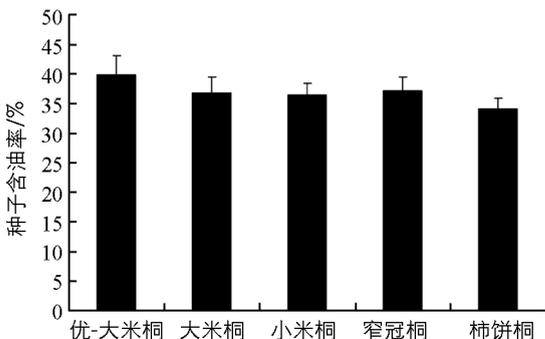


图1 油桐种子含油率

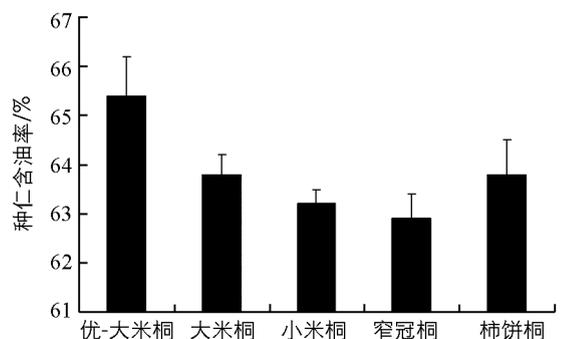


图2 油桐种仁含油率

## 2.2 半野生油桐的桐油品质分析

### 2.2.1 半野生油桐桐油特征常数数值分析

桐油检出的特征常数<sup>[24]</sup>与国家标准值比较如表 1 所示. 优-大米桐、窄冠桐桐油的质量密度基本符合国家标准, 其余样品桐油的质量浓度较国家标准偏低. 桐油的折光指数指光线经空气射入油桐时, 其射入角的正弦与折射角正弦之比. 从表 1 中可知, 优-大米桐、窄冠桐和柿饼桐的折光指数均符合国家标准, 其中窄冠桐的折光指数最高, 而大米桐桐油、小米桐桐油的折光指数偏低, 未达到国家标准值. 桐油的碘值又称碘价, 指每百克桐油吸收碘的克数, 在 163~173 范围内, 桐油碘值越高, 干燥性能越好. 从表 1 可知, 各样品碘值均达到国家标准, 其中优-大米桐、小米桐碘值较高, 说明不饱和脂肪酸含量高、干燥性能好. 桐油的皂化值指 1 g 桐油皂化时所需 KOH 的毫克数, 也称皂化价. 在制皂时皂化价是加碱量的依据, 皂化值愈大, 脂肪酸的平均分子质量就愈小. 从表 1 可知, 优-大米桐的皂化值在 190~195 之间, 其余试验样品桐油的皂化值均比国家标准值偏大. 皂化值愈大, 脂肪酸的平均分子质量就愈小. 热聚合试验可以检验桐油在一定条件下的干燥性能, 一般温度为 282 °C, 桐油在 7.0 min 内凝聚成固体, 切时不粘刀, 压之即碎. 从表 1 中可知, 试验样品桐油的热聚合试验结果均合格, 凝固时间均小于国家标准, 其中柿饼桐所需时间最短, 为 6.35 min.

表 1 检出桐油特征常数数值与国家标准值比较

特征常数	质量密度 $d_4^{20}$	折光指数 $n_D^{20}$	碘值	皂化值/ ( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ )	热聚合试验 ( $282 \pm 2$ ) °C
国家标准值	0.936 0—0.939 5	1.518 5—1.522 5	163—173	190—195	7.0 min 内凝聚成固体, 切时不粘刀, 压之即碎
优-大米桐	0.937 2±0.001	1.519 9±0.001 2	171.5 ±1.4	193.5±1.5	7.45 min, 合格
大米桐	0.928 9±0.005	1.514 5±0.008	166.3±1.1	198.0±1.4	7.26 min, 合格
小米桐	0.930 1±0.004	1.518 3±0.002 1	171.0 ±1.6	199.1±1.4	7.33 min, 合格
窄冠桐	0.936 1±0.002	1.522 3±0.002 2	169.4±1.4	201.1±1.3	7.14 min, 合格
柿饼桐	0.928 9±0.005	1.519 5±0.001 0	164.8±1.5	197.4±1.6	6.35 min, 合格

注:  $d_4^{20}$  表示油温 20 °C、水温 4 °C 时油脂的质量密度;  $n_D^{20}$  表示 20 °C 下, 油脂的折光指数; 碘值单位指每 100 g 油脂吸收碘的克数.

从特征常数数值分析结果可知, 仅有优-大米桐各指标符合国家标准.

### 2.2.2 桐油等级指标分析

桐油品质的高低通常由它的气味、色泽、酸值、 $\beta$ -桐油试验等等级指标来衡量. 桐油品质按国家规定分为 3 个等级. 本实验检测结果和国家等级标准值比较如表 2 所示. 从表 2 中可知, 试验组样品所得桐油中, 所有品种  $\beta$ -桐油、气味试验符合国家标准, 且透明度均符合国家一级标准, 但仅窄冠桐色泽符合国家一级标准, 水分及挥发物只达到二级标准, 酸价只达到三级标准. 各品种指标虽然都不同程度符合国家标准, 但等级仅在二级和三级(表 3).

表 2 检出桐油指标值

品种	指 标						
	色泽(罗维比 色计英寸槽)	气 味	透明度(静置 24 h, 20 °C)	酸价/ ( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ) ≤	水分及挥 发物, % ≤	杂质, % ≤	$\beta$ -桐油试验(3.3~ 4.4 °C 经 24 h 后)
优-大米桐	黄 35 红 7.0	桐油气味浓烈, 无异味	透明	3.98±0.03	0.18	0.2	无结晶析出
大米桐	黄 35 红 3.1	桐油气味浓烈, 无异味	透明	4.07±0.23	0.18	0.2	无结晶析出
小米桐	黄 35 红 4.2	桐油气味浓烈, 无异味	透明	6.24±0.21	0.15	0.1	无结晶析出
窄冠桐	黄 35 红 2.7	桐油气味浓烈, 无异味	透明	5.81±0.31	0.14	0.15	无结晶析出
柿饼桐	黄 35 红 5.3	桐油气味浓烈, 无异味	透明	6.23±0.27	0.17	0.15	无结晶析出

表 3 国家标准桐油等级指标值<sup>[23]</sup>

项目/指标	等 级		
	1	2	3
色泽(罗维比色计英寸槽)	黄 35 红 ≤3.0	黄 35 红 ≤5.0	黄 35 红 ≤7
气味	具有桐油固有的正常气味、无异味		
透明度(静置 24 h/20 ℃)	透明	允许微浊	允许微浊
酸价/(mg · g <sup>-1</sup> ) ≤	3.0	5.0	7.0
水分及挥发物, % ≤	0.10	0.15	0.20
杂质, % ≤	0.10	0.15	0.20
β-桐油试验(3.3~4.4 ℃经 24 h 后)	无结晶析出	无结晶析出	无结晶析出

渝东地区几个典型油桐品种桐油质量等级只能达到国家标准二级或三级。

### 3 结论和讨论

重庆市渝东片区桐林荒芜近 20 年后,通过初步取样检测的结果(表 1,表 2)可知,虽然该地区出产的桐油含油率仍然较高(图 1,图 2)<sup>[25]</sup>,但品质等级与国家标准相比仅达到二级或三级,没有一个品种的桐油质量达到国标一级.事实上,重庆市渝东片区自然气候、土质条件等非常适宜油桐生长,是油桐的主要产区,20 世纪 90 年代以前,无论是油桐种植时间,还是种植面积、产量均处于全国领先地位.我国桐油产量占全世界 70%,而在重庆渝东片区产量就占到 10%之多,桐油出口量占全国的 1/3<sup>[4-5,26-27]</sup>.此外,渝东地区油桐品种资源丰富,种质资源优良(有大米桐、小米桐、窄冠桐、白花桐、柿饼桐、柴桐等 6 个品种),其中云阳、万州桐油在国际市场上享有极高的盛誉,曾作为世界桐油检验标准,为出口的免检产品,远销几十个国家和地区<sup>[28]</sup>.本实验结果说明桐林长年荒芜,无人哺育,即使在适生区,其产量和品质都会逐渐下降.更严重的是随着桐树大量死亡,多数品种濒临灭绝或已经灭绝,许多过去经过几十年选育的优良种植资源逐渐消失<sup>[5]</sup>.

半野生油桐品质不高,原因很多.油桐属浅根性树种,喜光及肥沃土壤,怕寒怕风、不耐阴、不耐干瘠的土地,因此地势与土壤对油桐的生长均有影响.渝东片区山峦起伏重迭,海拔高低悬殊,自然干旱频繁<sup>[29-31]</sup>,使得桐林生境高度异质化.桐林长期荒芜,生长期常遇干旱缺水,加上土层瘠薄、土壤肥力低下,极易造成树势衰老和大小年现象.同时,长期荒芜的桐林,大树和小树杂乱无章地生长在一起,枝桠密布,导致进入衰老的大树遮挡小树,大枝遮挡小枝,长期光照不足,而地下根系交织在一起,争水争肥,势必营养不良,影响幼枝、幼树正常发育<sup>[32]</sup>.此外,长期荒芜的桐林,还由于通风透光不好,易导致病虫害的发生,桐树大量死亡,即使留存下来的桐林,其不但产量低,桐果质量也不高.油桐树要丰产,必须要有良好的树体结构,栽植后及时管护,定期除草施肥灌溉,加速树体生长,培育大树冠,合理疏花疏果,预防病虫害发生,才能有效增加桐林产量,提高桐果品质<sup>[33-34]</sup>.

油桐原产中国,是我国的特产资源植物,亦是世界著名的工业油料树种,具有良好的生态价值和经济价值.桐油是一种天然的重要化工原料,其具有干燥快、光泽好、质量密度轻、附着力强、抗冷热、耐酸碱、防腐蚀、绝缘性强等优点,是化工、军工、建材、电子、机械、渔业、医药和民间不可缺少的重要物质<sup>[4,35]</sup>.当今世界各国倍受环境污染困扰,国际化能源日趋紧张,清洁生产日益成为各国经济发展的主流<sup>[36-37]</sup>.同时,桐油作为能源树种栽培优于目前国内提出的绝大部分能源树种<sup>[38]</sup>,而且油桐是一种适应性强、投资少、见效快、收益大、社会效益显著、省时省土的重要经济林木,是山区农民脱贫致富的“摇钱树”<sup>[39-40]</sup>.可见,保护并重新挖掘油桐资源,综合开发,延长油桐产业链,把资源优势转化为产业优势,不但能为山区农民致富增收,还能保护生态环境,发展清洁能源,实现生态效益、经济效益和社会效益统一.

## 参考文献:

- [1] 李永明,谭长青,杨乾洪,等. 振兴渝东地区油桐产业初探 [J]. 重庆林业科技, 2006, 75(2): 48—50.
- [2] 唐治诚,刘伯云,刘光明,等. 四川省云阳县油桐资源的调查 [J]. 资源科学, 1995, 17(6): 32—36.
- [3] 吴艳霞,薛亚琳. 全国桐油理化性质检测报告 [J]. 油脂科技, 1985, 10(1): 9—16.
- [4] 罗克明. 重庆市油桐的生产现状及其发展建议 [C]. 福州: 经济发展方式转变与自主创新——第十二届中国科学技术协会年会论文集(第二卷): 2010.
- [5] 张晓春,潘 鹰,黄世龙. 重庆市油桐产业发展现状与对策措施 [J]. 南方农业, 2009(3): 38—40.
- [6] 黄瑞春,谭晓风,王承南,等. 油桐种质资源库品比试验初步研究 [J]. 中南林业科技大学学报(自然科学版), 2011, 31(9): 38—41.
- [7] XIONG X Z, LIU Y, HUANG X H, et al. Current Situation and Development Prospect of Tung Oil Tree (*Vernicia fordii*) in Chongqing Three Gorges Reservoir Area [J]. Advanced Materials Research, 2012: 523(2): 5385—5389.
- [8] 李永梅,魏远新,周大林,等. 油桐的价值及其发展途径 [J]. 现代农业科技, 2008(16): 113.
- [9] CHEN Y H, CHEN J H, CHANG C Y, et al. Biodiesel Production from Tung (*Vernicia montana*) Oil and Its Blending Properties in Different Fatty Acid Compositions [J]. Bioresource Technology, 2010, 101(24): 9521—9526.
- [10] 刘增霞. 开发桐油产品的一条新途径 [J]. 贵州化工, 1994(3): 12—15.
- [11] 刘春生,彭 秀,谭名照. 重庆市油桐生产现状及发展对策分析 [J]. 重庆林业科技, 2007, 79(2): 58—60.
- [12] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5524-2008 动植物油脂扦样 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [13] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5526-1985 植物油脂检验比重测定法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1990.
- [14] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5527-2010 动植物油脂折光指数的测定 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [15] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5532-2008 动植物油脂碘值的测定 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [16] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5534-2008 动植物油脂皂化值的测定 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [17] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5539-2008 粮油检验油脂定性试验 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [18] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5525-2008 植物油脂透明度、气味、滋味鉴定法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [19] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5530-2005 动植物油脂酸值和酸度测定 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [20] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5528-2008 动植物油脂水分及挥发物含量测定 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [21] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5529-1985 植物油脂检验杂质测定法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1986.
- [22] 全国粮油标准化技术委员会. GB/T 5539-2008 粮油检验油脂定性试验 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [23] 全国粮油标准化技术委员会. GB8277-1987 桐油 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1988.
- [24] 何 方,何 柏,王承南,等. 油桐产品质量等级标准制订说明 [J]. 经济林研究, 2005, 23(4): 118—122.
- [25] 高长炽,卢义山. 油桐优树果实种子经济性状和含油率的测定 [J]. 江苏林业科技, 1983, 10(1): 43—48.
- [26] 陈奉学,唐治诚. 重庆市云阳县油桐资源的调查与研究 [J]. 经济林研究, 1997, 15(4): 62—63.
- [27] 刘朝荣. 关于万县市油桐生产科研情况的报告 [J]. 经济林研究, 1997, 15(4): 33—35.
- [28] 彭华明. 云阳县油桐产业发展战略研究 [J]. 重庆林业科技, 2006, 93(3): 64—65.
- [29] 王 梅. 重庆市土壤资源形成特点与分布规律 [J]. 重庆第二师范学院学报, 2002, 15(6): 60—63.
- [30] 何永坤,王裕文. 重庆市三峡库区干旱特征及其变化分析 [J]. 山区开发, 2001, 13(12): 24—31.
- [31] 黄小辉,刘 芸,李佳杏,等. 模拟三峡库区消落带土壤干旱对桑树生理特性的影响 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2013, 35(9): 127—132.
- [32] 朱小强,房堂来. 不同整地造林对油桐生长结果影响的试验研究 [J]. 陕西农业科学, 2009, 55(1): 52—53.
- [33] 侯 辉,孙君策. 油桐栽培技术 [J]. 特种经济动植物, 2011, 14(9): 32—33.
- [34] 张惠云. 油桐的生态习性及其栽培技术 [J]. 安徽林业科技, 2011, 37(5): 77—78.
- [35] 孙 颖,卢彰显,李建安. 中国油桐栽培利用与应用基础研究进展 [J]. 经济林研究, 2007, 25(2): 84—87.
- [36] SINGER S, JEFFRIES B. 能源报告 2050 年 100% 可再生能源 [R]. 北京: WWF 世界自然基金会, 2011.

- [37] 陈建忠, 张水生, 张 新, 等. 国内外油桐发展现状与建阳市发展战略对策的探讨 [J]. 亚热带农业研究, 2009, 25(1): 69—72.
- [38] 谭晓风. 油桐的生产现状及其发展建议 [J]. 经济林研究, 2006, 24(3): 62—64.
- [39] 戴国富, 谢世友, 王 巨. 重庆三峡库区油桐适生条件分析 [J]. 湖北农业科学, 2011, 50(14): 2900—2904.
- [40] 盖延亮. 中国油桐生产发展战略研究 [J]. 经济林研究, 1999, 17(4): 74—76.

## Analysis of Tung Oil Quality of Semi-wild Tung Trees in the Eastern Part of Chongqing Municipality

XIONG Xing-zheng<sup>1</sup>, LIU Yun<sup>1</sup>, WAN Pan<sup>1</sup>,  
OU Yang<sup>1</sup>, WU Jing-chun<sup>1</sup>, ZHOU Kai<sup>2</sup>,  
MENG Xiang-jiang<sup>2</sup>, ZHOU Chang-jiang<sup>3</sup>

1. School of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Chongqing Academy of Forestry, Chongqing 400036, China;

3. Chongqing Gaodi Agricultural Development Corporation, Chongqing 409815, China

**Abstract:** The eastern part of Chongqing (EPC) is located at the upstream of the Three Gorges Reservoir, where natural climate and soil conditions are suitable for the growth of tungoil tree (*Vernicia fordii*), and is the main tung oil-producing region of China. Tung oil of EPC is of excellent quality. Its physical and chemical properties are better than what is speculated in the relevant national standard. Tung oil produced in Yunyang, in particular, is an inspection-free product. However, after the end of 1980s, because of the emergence of tung oil substitute products, and because new applications of tung oil were not well developed, tung oil production sharply decreased. Then tung resources were seriously damaged. The surviving tung trees have been in a semi-wild state since 1990. In an experiment reported in this paper, tung oil of mature tung fruit picked from typical cultivated varieties in formerly growing area of high quality tung trees in EPC were used for quality analysis, and compared to our current tung oil national standards. The result demonstrated that current tung oil quality grade standard of EPC only reached Grade II and/or III of Chinese tung oil national standards. This showed that tung oil qualities of cultivated varieties of EPC are decreasing in our experimental range. Therefore, high quality tung trees in EPC have been in wild state for many years, their quality will gradually decline. Moreover, many excellent germplasm resources and good cultivated varieties of tung trees bred for decades will gradually disappear.

**Key words:** oil content; quality of tung oil; semi-wild oil tung; tung oil national standard; the eastern part of Chongqing Municipality

