

300507

泰国对小桐子油作柴油机代用 燃料的进一步研究

[泰] Yoshifumi Takeda

本研究与减少石油进口和帮助提高农村生活水平的基本目标是一致的，目的在于寻找适用于农村的柴油机油代用品及相关的工艺流程，并使其在农村实施，以促进泰国农业和农场机械燃料的自给。预计这一研究对泰国东北部半干旱地区的开发将作出重要贡献。

泰国工业财团 (IFCT) 在1979年着重对绿玉树 (*Euphorbia tiraca* Ni)、蓝桉 (*Eucalyptus globulus*)、凤眼莲及小桐子 (*Jatropha curcus*) 进行了调查研究，从与有关单位协作在柴油机上使用小桐子油的试验来看，发动机工作性能和油耗与使用一般的柴油并没有什么差别。大量试验表明小桐子确是一种极为适宜的生物能源，尤其是在热带地区。

小桐子及其油的特性

小桐子是大戟科的一种灌木或乔木，高可达7米，但在旱瘠土地上很少高过2—3米。它原产热带美洲和西非。在泰国，除沼泽地和新垦地外，遍处可见，在世界上其它热带地区也发现多处。它具有适应多种土壤（包括干旱地区的土壤）的习性。

这种植物可用种子繁殖，而通常采用的是插条繁殖。将枝条切成45—100厘米长，插入土后不久即能生根。扦插繁殖比种子繁殖迅速，前者多在雨季进行。尽管它是一种多年生植物，但扦插繁殖的植株在8个月内可长至2米并能结约50个果子。从植后6—8个月内开始结果，一直可活50多年。该植物繁殖简单，栽植容易，不象蓖麻那样需要大量的时间和精力去防治虫害。

在泰国，果熟期10月底，果熟后仍会长期留在树上，通常落地才收捡。一株5年生植株平均年产干籽3—5公斤。种子和种壳的食油量分别为31%和0.98%。

从种子中可提取含热值为9.470千卡/千克的高质油（柴油是10,170千卡/千克，汽油是10,600千卡/千克，油中含有小桐子碱 (*Curcasine*)，如使用量大则是一种毒素，用量少则是一种作用强烈的催泻剂。因此，榨油后的油枯如作饲料是有毒的，但能作肥料。油中的脂肪酸组成一般在下述范围：

油酸37—63%

亚油酸19—40%

棕榈酸12—17%

硬脂酸5—6%

为使种子以便加工，收来的果子先堆放风干，再将种子从果皮中分离出来，烘烤去水，摊于地上。在农村，就将上述所得种子与水共煮，一直煮至油漂于水面上，然后收

集起来，此法简易。在工厂，小桐子种子的处理方法与蓖麻子的处理方法相同。

研究项目和结果

鉴于泰国能源的需求量急剧增升，笔者在泰国工业财团以及农业和合作部所属的农业工程处参与协作下，多年来一直负责进行替代能源的研究工作。

研究内容主要是与有关部门合作，进行油脂分析柴油机工作性能的测试；柴油机卡车的运行试验；种植宜林地的调查以及作为植物油和燃料的可行性研究；发动机排出气体的测检；汽油机部件的腐蚀试验；油压千斤顶的应用研究；汽油机转情况的试验。

表1是小桐子油脂脂肪酸成分分析结果。表2是小桐子油的几项主要理化量与日本工业柴油标准值的比较。

表1 小桐子油的脂肪酸组成

脂 肪 酸	比 例
棕 桐 酸	14.2%
硬 脂 酸	6.9%
油 酸	43.1%
亚 油 酸	34.3%
其 它	1.4%

表2 小桐子油与柴油的主要理化量比较

测 定 项 目	小 桐 子 油 ¹	柴 油 ²
比重 (d15/4)	0.9186	0.82—0.84
闪 点	240℃	≥50℃
碳 渣	0.64%	≤0.51%
16 烷 值	51.0	≥50
蒸 馏 点	295℃	≤350℃
运动粘度	50.73Cs	≥2.7Cs
含 硫 量	0.13%	≤1.2%
铜 腐 蚀	1a	
热 值	9,470千卡/公斤	10,170千卡/公斤

1、日本东京富士Koosan炼油厂测得。

2、日本工业柴油标准值。

为测试柴油机使用小桐子油时运转的情况，用Yanmar SA70—L型柴油机作试验。表3是发动机分别使用小桐子油和柴油以最佳输出功率连续运转的试验结果，试验所用的小桐子油是用简易方法提取的，并没有使用先进的榨油机，也没有对使用的油进一步精炼。结果表明在同一发动机上使用小桐子油或柴油，机器工作性能和耗油量极为相近。

表3、在连续以6.5马力（4.8瓩）、2200转/分钟的最佳输出功率的条件下，柴油机使用小桐子油或柴油的运转情况比较

测定项目	小桐子油	柴油
油耗	1,508公斤/小时	1,294公斤/小时
比油耗	232克/马力·小时	199克/马力·小时
(油耗率)	(315克/瓩·小时)	(270克/瓩·小时)
废气温度	508℃	473℃
废气颜色	2.4Sd	2.8Sd

柴油机卡车道路行驶试验采用的是一部铃木KBD—2柴油机小货车。时速100公里时，可以看出燃用小桐子油的发动机工作性能和耗油都是令人满意的。这些试验表明，小桐子油比之柴油，有如下特点：①在发动机空转时，爆击性低；②柴油发动机不需改装即可使用小桐子油；③排出的一氧化碳和臭气量低；④发动机的启动性能很好。

为了确定小桐子油对汽油机部件是否有腐蚀作用，使用的是从种籽榨出的原油，这种未经加工处理的原油大都是被氧化了的。把发动机的汽化器、油管和油箱卸下泡在小桐子油中40天。初步结果表明在铜合金材料的表面有腐蚀物质形成，部件表面的镀锌层被溶解，但其他金属和橡胶材料却未见有异样出现。

下一步的研究包括：①选择优良品种；②进一步作腐蚀性试验；③研制小规模提油设备；④提高油质；⑤在农村推广种植和提油技术。

讨 论

比之其它生物能源，小桐子有下列优点：①栽植容易，生长迅速；②榨油工序非常简单；③能量结算有余；④适宜在农村直接运用；⑤发动机无必要改装；⑥不与粮食、畜牧饲料生产争土地。

若发展小桐子，那就会是农工式的企业，因为植物油籽本身也许就是替代燃料的来源。因此，必须充分兼顾到作物品种的改良、栽培技术和种子产量的提高。

同时，在油籽加工各方面包括提油和精炼技术都需要进行不断地研究和改进，尤其是要注意发展适用于农村的小规模的加工技术。

钟志权摘译自《ABSTRACTS OF SELECTED SOLAR ENERGY TECHNOLOGY》4卷9期 The United Nation University, 杨祝良校。