

쉬나무 種實油의 디젤機關 代替燃料 開發에 關한 研究¹
—Engine 性能 및 牽引力을 中心으로—

崔圭洪² · 洪性珏² · 李麗夏²

李承奇² · 辛承極²

Studies on Development of Fuel Substitute for Diesel
Engine with Seed Oil of *Evodia Daniellii*¹

Kyu Hong Choi² · Sung Gak Hong² · Yeo Ha Lee²

Seung Kee Lee² · Seung Geuk Shin²

ABSTRACT

To know the possibility of fuel substitution for Diesel engine with the seed oil of *Evodia daniellii*, which is one of the native oil seed trees in Korea, the refined seed oil mixed with light oil in the various rates was tested in the 8 PS Diesel engine: the output, the fuel consumption rate, the governer performance, the rpm stability in the total loading condition, the content of graphite in the burned gas, and the traction coefficients at the different gear stages were maintained. The following results were discussed. 1. The output at the normal revolution (2200rpm) was increased as the percent seed oil increased. At the lower rpm (2000-1500rpm) there were no consistent difference in the outputs among fuels of the different percent seed oil. 2. The rate of fuel consumption was increased as the percent seed oil increased in each loading condition. 3. The more percent seed oil was mixed in the fuel, the better governer performance appeared at both the instantaneous and stable speed. 4. The more percent seed oil was mixed in the fuel, the more stable rpm ratio was maintained. 5. The graphite content in the burned gas was increased as the load increased, but there was no apparent difference in the content at each load among the 100% seed oil, the 100% light oil, and the mixtures in various rates. 6. In all fuel mixtures the maximum traction coefficient appeared at the third transmission gear stage. Generally in over all transmission gear stages the fuel mixtures of the seed oil:light oil ratio from 7:3 to 5:5 resulted greater traction force than the other fuels.

1. 接受 4月8日 Received April 4, 1987.

2. 建國大學校 農科大學 Kon-Kuk University, Seoul, Korea

本 研究는 한국과학재단 85년도 전반기 차관지원에 의한 것임.

緒 論

1970年代 石油에너지 波動을 계기로 世界 여러 나라들은 各國의 興件에 알맞는 代替에너지 開發에 큰 관심을 갖고 研究를 서두르고 있다. 最近에 開發하고 있는 代替에너지의 種類는 原子力, 地熱, 潮力, 波濤, 風力, 水力, 海洋熱, 太陽에너지 等 多樣하다.

이들 중에서 植物의 光合成作用으로 얻어지는 生體質量(biomass)을 통한 太陽에너지 開發이 그 量的인 면에서나 에너지 저장면에서, 또한 自然環境의 保護와 資源의 再生産이 可能하다는 점에서 다른 代替에너지들 보다 더 큰 각광을 받고 있다.³¹

最近에 自動車 엔진의 代替燃料로서 가장 활발하게 研究開發되고 있는 것은 전분이나 糖類를 발효하여 얻는 알콜이다. 브라질이나 美國에서는 gasoline에 20~30% 程度의 알콜을 混合하여 實用化하는 단계에까지 이르고 있고, 리그노세루로스(木材)를 加水分解하여 얻은 單糖類로 알콜을 生産하는 研究도 활발하게 進行되고 있으며, 아직까지 實用化段階에는 이르지 못하고 있으나 밝은 展望을 보이고 있다.³²

알콜은 주로 汽油引擎의 代替燃料로서는 適合하나 알콜은 디젤油와 混合이 잘되지 않고, 또한 세탄價가 낮아 壓縮點火機關인 디젤引擎의 代替燃料로서는 適當하지 않다.

디젤引擎의 代替燃料로서 可能性이 있는 燃料는 常溫에서 液體狀態를 유지하는 植物性 油類로서 현재까지는 大豆油, 해바라기, 옥수수, 유채種子油, 야자유, 면실유 등이 試驗되고 있는데, 이 植物性油는 알콜 代替燃料과 달리 製造工程이 單純하며, 큰 工場設備가 必要하지 않다는 점에서 유리하다. 그러나, 植物性油들은 디젤油에 比하여 發熱量, 세탄價 等の 物性面에서는 디젤油와 큰 差異가 없으나 粘度가 높고, 고무질(gum)과 같은 物質을 含有하고 있는 경우가 있어서 噴射노즐, 燃燒室의 卡本퇴적이 문제점으로 제기되고 있다고 보고 되고 있다.³¹

또 植物性油를 메탄올 또는 에탄올과 함께 反應시켜 脂肪酸 모노에스테를 만들면 燃料의 粘度가 낮아져서 以上の 問題點들을 어느정도 완화시킬수

있으나 燃料의 費用이 높아지고, 未反應狀態의 脂肪酸과 잔류된 觸媒가 噴射노즐에 퇴적되고, 高溫에서 엔진을 腐蝕시키는 等の 새로운 問題點을 야기시키는 것으로 알려지고 있다.^{5,13)}

쉬나무(*Evodia daniellii* Hemsley)는 오래 전부터 우리 나라에서 그 種實油를 등불기름, 머리기름 등으로 使用하기 위하여 農家近處의 밭둑이나 냇가둑, 궁중정원, 성터의 성곽주위, 고적지, 성황당 부근에 많이 栽培해 왔던 樹種으로서 蜜源樹木, 造景樹木으로서도 價値가 높은 나무이다.²⁾

불과 50年 前에도 忠北地方에서만 種實로 1백석을 收穫했다는 기록이 있으나 石油가 도입되어 등불기름을 대체하면서 쉬나무는 소구유통, 나막신, 가구재, 화목 등으로 별채 利用되었고, 현재 開發이 되지 않은 산골마을이나 고적지에 한 두그루씩 산재하여 있으나 그 나무들도 점차 멸채되고 있다.³¹

쉬나무는 다른 樹種에 比하여 種子結實量이 많은 나무이나 準喬木의 陽樹로서 野生條件에서 다른 樹木들과 競爭하여 살아 남는 能力이 弱하기 때문에 人工的으로 栽培하지 않는 한, 그리고 현재와 같이 쉬나무의 벌채가 계속되는 한 種實을 많이 맺는 우량한 個體들이 멸종할 위기에 있다.

油脂樹木으로서 쉬나무는 여러가지 면에서 有利하다. 種子의 結實量이 많고, 種實의 油脂含有率이 약 40% 程度로서 다른 油脂植物들보다 높은 편이며, 種實油는 常溫에서 酸敗가 일어나지 않아 오래 동안 液體狀態를 유지한다.

또한 쉬나무는 耐病性, 耐虫性, 耐公害性, 耐鹽性 등이 강하여 栽培上 有利하며, 草本類와 달리 매년 심지 않아도 되는 利點이 있다.

建國大學校 쉬나무 研究팀은 이러한 점에 着眼하여 1980년부터 種實油의 輕油 代替程度에 따른 디젤引擎 運轉上의 機械技術的 問題點, 油粕의 養鷄飼料 代替可能性, 쉬나무의 大量繁殖 및 栽培法, 早期結實을 위한 開花促進法, 種實生産量이 많은 優秀個體의 選拔 및 遺傳子 保存 等の 研究를 綜合的으로 進行하여 오고 있다.²³⁾

1981年 研究에서 쉬나무 種實油를 輕油의 比率를 달리 混合하여 最大出力, 燃料消費率, 調速性能, 無負荷 回轉數, 排氣가스中 hydrocarbon(EC)과 等

산화탄소(CO)의 排氣量 등을 디젤엔진으로 測定한 結果 쉬나무 種實油가 디젤엔진의 代替燃料로서 可能性이 있음을 밝혔다.²⁾

本 研究는 더 나아가 쉬나무 種實油의 精製油로 牽引力試驗과 엔진試驗을 수행하여 쉬나무 種實油의 디젤엔진 代替燃料 開發에 必要한 基礎資料를 얻고자 하였다.

試驗材料 및 方法

1. 種實油의 採油 및 精製

供試種子는 경기도 강화, 용인, 양평, 의정부, 서울 남산, 필동, 경북궁내, 충남 서산, 보령, 충북 제원, 단양, 강원 철원, 평창, 정선, 경북 영천, 경주 등 全國 여러지역에서 자라는 나무에서 소량씩 採集한 것을 混合하였다.

採集된 種子是 陽乾法으로 乾燥시켜 風選法으로 精選하여 이를 roller式 粉碎機로 粉碎한 다음 100℃의 水蒸氣로 15分間 蒸氣處理한 後에 榨油機(直徑 30cm)로 400kg/cm²까지 압착하여 15分 동안 同一壓力를 유지시켜 採油하였다.

採油한 粗油를 약 20日 동안 放置시켜 沈澱物을 분리하였다. 이 기름에 진한 citric acid(기름무게의 0.5%)를 加한 後에 100℃ 水蒸氣(무게의 2%)로 30分 동안 90℃까지 加熱하였다.

Citric acid 處理된 種實油를 100℃ 水蒸氣(무게의 5%)로 세척한 후 有機酸 및 沈澱物을 相分離로 제거시켰다. 種實油 세척처리를 2回 반복하고, 이 기름에 活性炭素(무게의 2%)를 첨가하여 30分 동안 100℃로 加熱한 後에 이를 活性白土와 여과지(Whatman #2)를 通하여 減壓下에 處理하였다.

活性炭素 處理가 끝난 種實油를 150℃로 加熱하고 水蒸氣(무게의 4%)를 소량씩 種實油속에 분사시키면서 1時間동안 減壓(10mmHg)下에서 脫臭시켰다. 脫臭한 後에 0℃에서 15時間 동안 放置하고 같은 溫度에서 여과지(Whatman #2)를 通해 濾過하였다.¹⁶⁾

2. Engine 試驗

1) 供試機

本 試驗에 使用된 供試機의 諸元은 table 1 및 2와 같다.

Table 1. Specification of engine used

Items	Dimensions and Remarks
Type of Engine	Horizontal Water Cooled 4-Cycle Diesel Engine
No. of Cylinder	1
Bore × Stroke	92 × 95 (mm)
Displacement	631 (cc)
Rated Output	8/2200 (ps/rpm)
Max Output	11/2400 (ps/rpm)
Compression Ratio	19:1
Starting System	Speed Doubling Handle by Hand
Cooling System	Pressured Condenser Type
Injection Nozzle	Pintie Type
Injection Pressure	220 (Kg/cm ²)

Table 2. Specification of power tiller used

Item	Remarks
Type	Draft and Driving Type
Weight	348 (Kg)
Transmission gear stage	6
Tire	60 - 12 - 4

2) 計測裝置

本 試驗에 使用한 計測裝置는 table 3 과 같다.

3) 混合燃料의 比重

燃料는 輕油(100%), 쉬나무 種實油 對 輕油의 比를 3:7, 5:5, 7:3, 0:100으로 區分하여 容積比로 混合하였고, 比重은 보메比重器로 測定하였다.

4) Engine出力試驗

(1) 出力試驗

無負荷時 回轉을 常用回轉數 2400rpm으로 하여 固定하고, 各 200rpm 單位로 1600rpm에 到達할 때 까지 D.C motoring dynamometer로 負荷를 걸어 測定하였다.

(2) 燃料消費率

容量式 測定方法¹⁷⁾을 使用하여 그림1과 같이 別途의 燃料tank와 燃料消費量 測定을 위한 burette를

Table 3. Specification of measuring instrument

Measuring Instrument	Items	Remarks
Dynamometer	Type	Electric D.C Dynamometer
	Power Input	220V
	Power Output	110V
	Range	0 - 20 ps
Tachometer	Type	Digital
	Range	0 - 4000 rpm
Load Cell	Type	u 500 KE
	Capacity	500 Kgf.
Indicator	Type	SDT-311B 4 Digital
Burette	Volume	100 cc
Stop Watch	Range	0 - 3600 sec
	Unit	0.1 sec
Diesel Smoke Meter	Type	GSM 3
	Test Gas	Diesel Black Smoke Emission
	Range	0 - 100 %
	Unit	1 %

設置하고, 이들의 연결pipe에 3方向 cock를 設置하여 tank內에 流入된 燃料가 一定한 油面에 到達하였을 때 cock를 操作하여 運轉中인 engine의 燃料pipe와 連結되게 하였으며, 各 出力에서 100cc의 燃料가 消費되는 時間을 stop watch로 測定하여 燃料消費率을 求하였다.

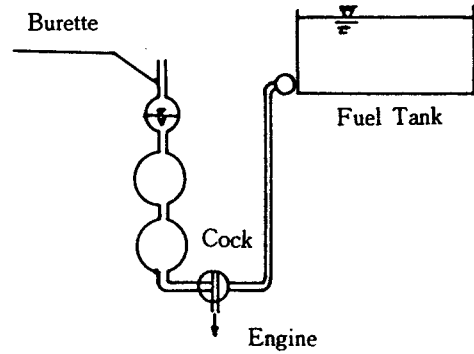


Figure1. Schematic drawing of measuring instrument for fuel consumption.

(3) 調速性能

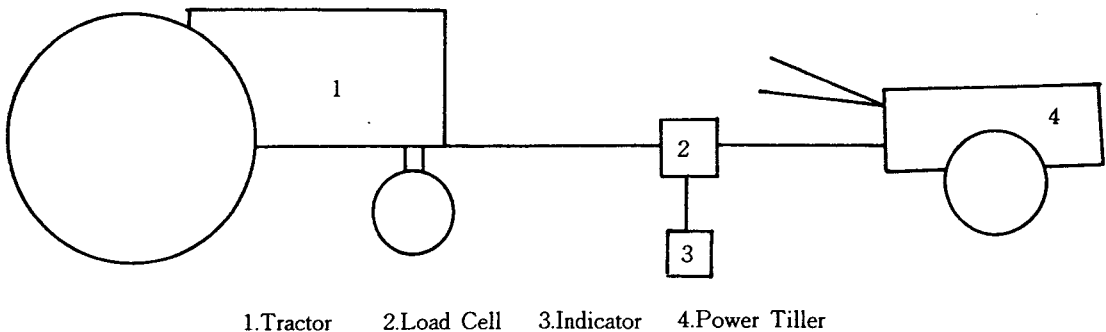
調速性能^{7,11)}은 D.C motoring dynamometer¹⁾로 全 負荷의 荷重을 加하여 瞬間速度變動率 및 安定速度變動率을 測定하였다.

(4) 排氣gas

排氣gas는 diesel smoke meter를 利用하여 全 負荷를 加하였을 때 排出되는 排氣gas中 燻煙의 含量을 測定하였다.

3. 牽引力 試驗

牽引力¹⁾은 그림2와 같이 動力耕耘機의 hitch點에 牽引力計를 連結하고, 各 走行段數別로 進行低下가 일어나기 직전까지 牽引力計 後部에 連結한 tractor의 brake를 操作하여 荷重을 加하여 測定하였다. 이 때 最大 牽引力을 求하기 위하여 調速lever는 全開 하였으며, 乾燥한 concrete 路面에서 牽引線은 一定



1.Tractor 2.Load Cell 3.Indicator 4.Power Tiller

Figure2. Schematic drawing of equipment for the force of traction.

한 높이로 水平되게 하여 測定하였다.

結果 및 考察

1. 混合燃料의 比重

輕油 100%, 種實油 對 輕油의 比를 7:3, 5:5, 3:7 및 種實油 100% 등으로 區分, 容積比로 混合하여 各 燃料別 比重을 測定한 結果 table 4와 같다.

Table 4. Specific gravity of fuel

Seed Oil : Light Oil	Specific Gravity
100 : 0	0.9240
70 : 30	0.9018
50 : 50	0.8852
30 : 70	0.8681
0 : 100	0.8453

2. Engine 試驗

1) 出力試驗

混合燃料別, 回轉數別 出力을 測定한 結果 table 5와 같다.

table 5에서 보는 바와 같이 各 回轉數別 最大出力은 2200rpm에서 種實油 100%가 13.48ps, 種實油 70%, 50%, 및 30%가 各各 13.43ps, 輕油 100%가 13.38ps의 順으로 나타났으며, 2,000rpm에서는 種實油 100%와 輕油 100%가 12.34ps, 種實油 70%와 50%가 12.30ps, 種實油 30%가 12.25ps의 順으로 나타났다.

또한 1,800rpm에서는 種實油 100%와 輕油 100%인 경우 11.19ps, 種實油 70%, 50% 및 30%인 경우에 11.11ps로 나타났으며, 1,600rpm에서도 種實油 100%가 10.02ps, 種實油 70%와 30%일 때 9.95ps, 種實油 50%일 때 9.87ps의 順으로 나타났다.

以上에서와 같이 常用回轉數에서의 出力은 種實油의 混合比率이 많아질수록 出力上昇을 보였으며 種實油 100%의 경우가 13.48ps/2200rpm으로 가장 크게 나타났으나, 그 出力差는 거의 없는 것으로 나타났다.

또 2000rpm, 1800rpm 및 1600rpm에서도 種實油를 混合한 混合燃料과 純輕油를 使用한 경우와는 出力差가 거의 없었다.

Table 5. Output by seed oil content

(unit: ps)

RPM	Output by Seed Oil Content (Seed Oil:Light Oil)				
	0:100	30:70	50:50	70:30	100:0
2200	13.38	13.43	13.43	13.43	13.48
2000	12.34	12.25	12.30	12.30	12.34
1800	11.19	11.11	11.11	11.11	11.19
1600	10.02	9.95	9.87	9.95	10.02

崔²⁾ 등에 의하면 非精製 種實油의 最大出力은 種實油를 混合한 경우에 出力上昇을 보였다고 한 바, 本 試驗과 같은 傾向을 나타내고 있다.

2) 燃料消費率

種實油 混合比別, 負荷別 燃料消費率을 測定한 結果 그림 3과 같다.

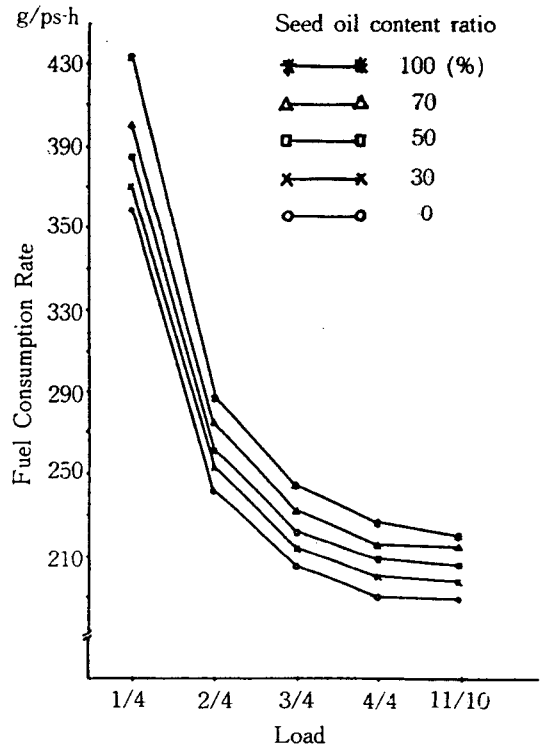


Figure3. Fuel consumption rate by load

그림3에서 보는 바와 같이 燃料別, 負荷別 燃料消費率을 살펴보면, 1/4 負荷時 輕油 100%가 359g/ps-h로 가장 적었으며, 種實油 30%가 370g/ph · h, 種實油 50%가 385g/ps-h 種實油 70%

가 400gr/ph · h, 種實油 100%가 423gr/ps.h 順으로 나타났으며, 1/2 負荷時에는 輕油 100%가 238gr/ps.h 로 가장 적었으며, 種實油 30%가 252gr/ps.h, 種實油 50%가 261gr/ps.h, 種實油 70%가 275gr/ps.h, 種實油 100%가 287gr/ps.h로 種實油의 混合比率이 增加할수록 燃料消費率은 增加하는 傾向을 나타냈다.

또 1/3 負荷時는 輕油 100%가 206gr/ps.h로 가장 적었으며, 種實油 30%가 214gr/ps.h, 種實油 50%가 222gr/ps.h, 種實油 70%가 232/ps.h, 種實油 100%가 244gr/ps.h 順으로 나타났으며, 1/4 負荷時는 輕油 100%가 190gr/ps.h, 種實油 30%가 200gr/ps.h, 種實油 50%가 209gr/ps.h, 種實油 70%가 216gr/ps.h, 種實油 100%가 226gr/ps.h의 順이었고, 1/5 負荷의 경우는 輕油 100%가 189gr/ps.h, 種實油 30%가 198gr/ps.h, 種實油 50%가 206gr/ps.h, 種實油 70%가 215gr/ps.h, 種實油 100%가 220gr/ps.h의 順으로 나타났다.

以上에서와 같이 負荷別, 混合燃料別 燃料消費率은 種實油의 混合比率이 많아질수록 커지는 傾向을 나타냈다. 이는 種實油의 混合比率에 따른 燃料의 比重과 점도, 熱量의 差에서 나타나는 結果라고 생각된다.

한편, 崔²¹(1982) 등에 의하면 1/4 負荷時 燃料消費率은 純輕油에 比하여 種實油 50%, 70% 및 90%일 때 3~5gr 程度 增加하였으며, 1/5 負荷時 燃料消費率은 純輕油에 比해 種實油 50%, 70% 및 90%일 때 18~28gr 程度 적은 燃料消費率을 나타낸다고 한 바, 本 試驗과 약간 다른 傾向을 나타내고 있다. 그러나 坂井¹²(1982) 등에 의하면 燃料消費率은 使用條件에 따라 20~30%의 差異를 나타낸다고 하였으며, 竹內¹⁵(1972)에 의하면 燃料消費率은 engine의 性能과 큰 關係가 있으며, 이는 engine의 型式, 出力, 燃料의 種類 및 點火時期 등에 따라 變하며, 同一 engine에서는 回轉數에 따라 變한다고 하였는 바, 이는 供試機의 크기가 다르기 때문에 나타나는 傾向이라고 생각된다.

또한 精製 種實油의 燃料消費率은 負荷가 增加할수록 減少하여 1/5 負荷에서 最小로 나타났으나, 崔¹¹(1982) 및 佐¹¹(1980)는 燃料消費率은 어느 一定한 回轉數에서 最小가 되며, 이때의 出力과 回轉數가

標準出力과 回轉數로 되고, 過負荷時 다시 增加한다고 하였으며, 李⁸(1985)에 의하면 國內에서 生産되는 農用engine의 出力은 大部分 表記出力보다 크게 設計되었다고 한 바, 本 試驗의 結果는 表記出力을 基準하여 負荷를 加했기 때문에 過負荷時에도 燃料消費率이 減少한 것으로 생각된다.

3) 調速性能

D.C motoring dynamometer에 의해 全負荷를 加한 後 調速性能을 測定한 結果 그림4와 같다.

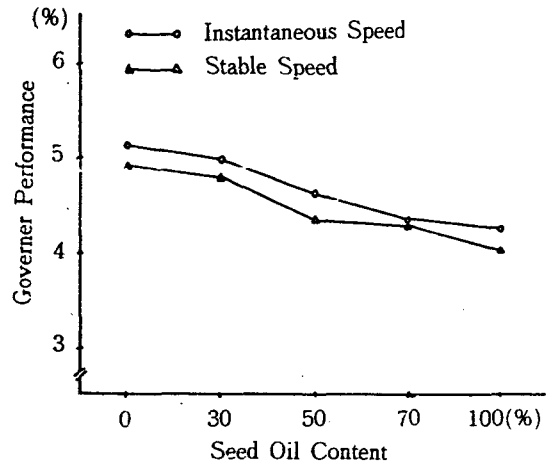


Figure 4. Governor performance by fuel.

그림4에서 보는 바와 같이 瞬間速度變動率은 輕油 100%의 경우 5.14%로 가장 크게 나타났으며, 種實油 30%가 5.00% 種實油 50%가 4.64%, 種實油 70%가 4.36%, 種實油 100%가 4.27%의 順으로 種實油의 混合比率이 많아 질수록 우수해지는 傾向을 나타냈다.

또한, 安定速度變動率도 輕油 100%가 4.91%, 種實油 30%가 4.82%, 種實油 50%가 4.36%, 種實油 70%가 4.32%, 種實油 100%가 4.09%의 順으로 瞬間速度變動率과 같이 種實油 混合比率이 많아 질수록 우수해지는 傾向을 나타냈다.

崔²¹(1982) 등에 의하면 非精製 種實油의 調速性能은 輕油만을 使用한 경우보다 種實油 混合燃料가 우수하였다고 한 바, 本 試驗의 結果와 같은 傾向을 나타내고 있다.

한편, 農用 diesel engine의 調速性能¹⁷은 瞬間速

度變動率을 20%以下, 安定速度變動率을 10%以下로 規定하고 있는 바, 純種實油 및 種實油 混合油의 調速性能은 매우 우수한 것으로 나타났다.

4) 回轉速度安定率

全負荷에서 回轉數를 常用回轉數 2200rpm으로 固定시킨 後에 回轉速度의 變動을 測定한 結果 그림 5와 같다.

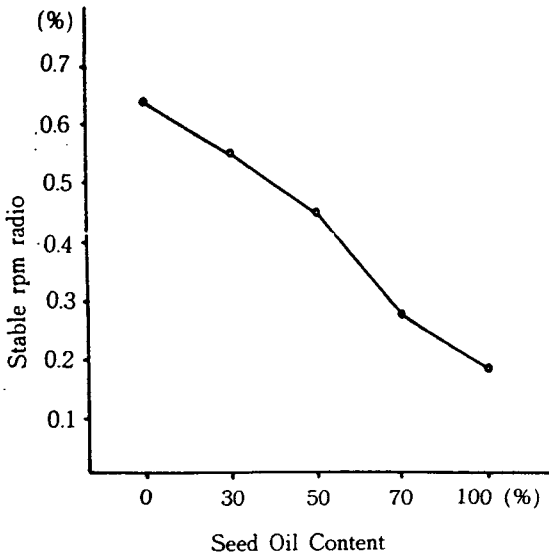


Figure 5. Variance of rpm at total loading condition.

그림5에서와 같이 燃料別 回轉速度의 安定率은 輕油 100%인 경우 0.64%로 가장 컸으며, 種實油 30%가 0.55%, 種實油 50%가 0.45%, 種實油 70%가 0.27%, 種實油 100%가 0.18%의 順으로 種實油의 混合比率이 많아질수록 安定된 engine回轉을 유지하는 것으로 나타났다. 따라서 쉬나무 種實油는 diesel engine 代替燃料로 充分한 使用價値가 있다고 생각된다.

5) 排氣gas 測定

Diesel smoke meter를 利用하며 各 負荷別, 混合燃料別 黑煙濃度를 測定한 結果 table 6과 같다.

Table6에서 보는 바와 같이 各 負荷別, 混合燃料別 黑煙濃度는 負荷가 增加할수록 增加하는 傾向을 나타냈으며, 混合燃料別 黑煙濃度는 輕油와 種實油

Table 6. Content of graphite in exhausted gas.

Load	Content of Seed Oil				
	2	30	50	70	100
1/4	2.8	2.5	2.7	2.5	2.8
2/4	3.0	2.9	3.5	3.2	3.0
3/4	3.2	3.5	3.8	3.7	3.6
4/4	4.5	4.0	4.2	4.0	4.2
11/10	5.0	4.5	4.5	4.2	4.9

混合油間에 別 差異가 없었다.

3. 牽引力試驗

走行段數別, 混合燃料別 牽引力係數를 測定한 結果 그림6과 같다.

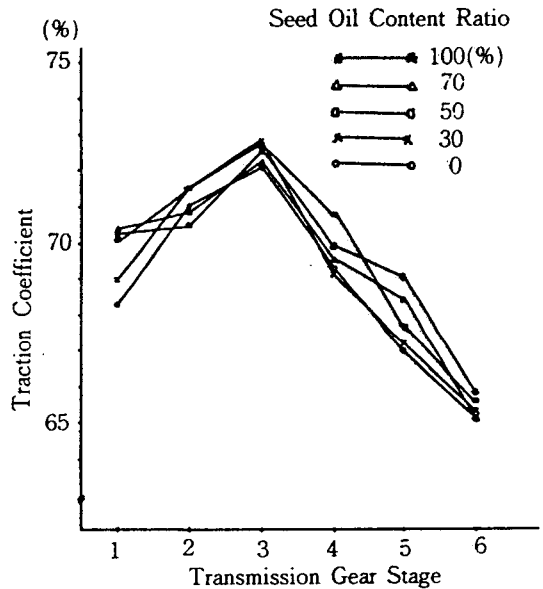


Figure 6. Traction coefficients at different transmission gear stage.

그림6에서 보는바와 같이 走行段數別, 燃料別 牽引力係數는 走行段數 1段의 경우 種實油 70%가 70.4%로 가장 크게 나타났으며, 種實油 100%가 70.3%, 種實油 50%가 70.1%, 種實油 30%가 69.0%, 輕油 100%가 68.3%의 順으로 나타났고, 2段의 경우 種實油 50%와 30%가 71.5%, 輕油 100%가 71%, 種實油 70%가 70.9%, 種實油 100%가 70.5%의 順이었으며, 3段의 경우 種實油 30%가 72.8%, 種實油 50%가 72.7%, 種實油 100%가 72.6% 種實油 70%가 72.2%, 輕油 100%가 72.1%의 順으로 나

타났다.

또한 4段的 경우 種實油 50%가 70.8%, 種實油 100%가 69.9%, 種實油 70%가 69.5%, 輕油 100%가 69.3%, 種實油 30%가 69.1%의 順이었고, 5段的 경우 種實油100%가 69.1%로 가장 크고, 種實油 70%가 68.4%, 種實油 50%가 67.7%, 種實油 30%가 67.2%, 輕油 100%가 67.0%의 順으로 나타났으며, 6段的 경우 種實油 100%가 65.8%, 種實油 50%가 65.6%, 種實油 30%가 65.3%, 種實油 70%와 輕油 100%가 65.1%의 順으로 나타났다.

以上에서와 같이 牽引係數는 走行段數 3段的 경우에 가장 높게 나타났고, 以後 走行段數가 增加할 수록 減少하여 6段的 경우가 가장 낮게 나타났으며, 種實油和 輕油의 混合比를 7:3 또는 5:5로 使用하는 경우에 가장 牽引力이 크게 나타났다.

또한 農業機械檢査關係測定⁷⁾(1985)에 의하면 最大牽引係數는 70% 以上으로 規定하고 있는 바, 本試驗結果에서는 純種實油 및 混合油의 最大牽引係數가 이보다 크게 나타났다.

以上的 結果를 綜合해 볼 때 種實油만으로도 使用이 可能하며, 種實油和 輕油의 混合比 50:50~70:30의 범위에서 diesel engine의 燃料로 使用했을 때 그 效果가 가장 좋을 것이라 생각된다.

摘要

國內에서 自生하는 木本植物로서 쉬나무의 種實油가 diesel engine의 代替燃料로의 利用可能 여부를 調査하기 위하여 種實油和 輕油를 0%~100%까지 여러 단계의 比率로 混合한 후, 8ps 動力耕耘機의 燃料로 使用하여 engine 出力, 燃料消費率, 調速性能, 全負荷時 回轉速度 安定率, 排氣gas內의 黑煙含有量 등을 測定한 結果를 綜合하면 다음과 같다.

1. 常用回轉數에서의 出力은 種實油의 混合比率이 커질수록 出力上昇을 보였으나, 그 以上の 回轉數에서는 種實油 混合燃料를 使用한 경우와 純輕油만을 使用한 경우와는 出力差가 거의 없었다.

2. 負荷別, 燃料別 燃料消費率은 種實油의 混合比

率이 많아질수록 커지는 傾向을 나타냈다.

3. 瞬間速度變動率과 安定速度變動率은 種實油의 混合比率이 많아질수록 安定된 回轉을 유지하는 것으로 나타났다.

5. 排氣gas中 黑煙의 含量은 負荷가 增加할수록 增加하는 傾向을 나타냈으나, 輕油和 種實油 混合油, 또한 100% 種實油間에 差異는 없었다.

6. 牽引係數는 모두 走行段數 3段的 경우에 가장 높았으며, 種實油和 輕油와의 混合比 7:3 또는 5:5로 使用하는 경우가 牽引力이 가장 크다.

引用文獻

1. 崔圭洪, 李鍾湖. 1982. 農業動力學. 世進社. pp.88-98
2. 崔圭洪, 李麗夏, 趙台煥, 洪性珏. 1982. 韓國產 野生油 脂植物의 디젤機關 代替燃料 開發에 關한 研究. 建國大學校 附設 農業資源開發研究所 論文集 7: 93-108
3. 洪性珏, 李麗夏, 崔圭洪. 1983. 디젤엔진 代替燃料原으로서의 쉬나무의 造林學的인 特性에 關한 研究. 建國大學校 附設 農業資源開發研究所 論文集 8: 35-49.
4. John B. Liljedhal, W. M. Careton, P. K. Turnquist, and D. W. Smith. Tract and Their Power Units. John Willey & Sons, New York.
5. 金在高, 李英在. 1984. 自動車用 代替燃料 및 그의 適合性. 韓國動力資源研究所, Energy R & D 6(3): 131-144.
6. 金熙喆, 俞炳澈. 1930. 內燃機關. 文運堂.
7. 國立農業資材檢事所. 1985. 農業機械檢査關係規定.
8. 李承奇. 1985. 動力耕耘機用 Diesel Engine 性能比較 試驗. 建國大學校 大學院 論文集 21: 363-376.
9. Morrison W.R. and L.M. Smith. 1964. Preparation of fatty acid methylester and dimethylacetals from lipids with boron fluoride-methanol. J. Lipid Res. 5: 600-608.
10. 內燃機關編集委員會. 1973. 內燃機關의 燃燒. 山海堂.
11. 佐藤運男, 中野正光, 木戶和夫. 1980. 汎 農業用 2サイクル機關의 改良に 關する 一方法. 日本農業機械學會 誌 14(4):553-543.
12. 坂井 純, 橋口公一. 1982. 利用者側がらみた 農業エンジンの 省燃料費性能. 機械化 農業 12. 新農林社, 東

- 京
13. 徐相龍, F.D.Harris.1984. 大豆油를 原料로 한 代替 디젤燃料의 粘性學的 性質. 韓國農業機械學會誌:9 (2):58-64
 14. Society of Automotive Engineers Inc. 1981. Alternative Fuels.
 15. 竹內龍三. 1972. 農用エンジン. 開發社, 東京. pp.28~29.
 16. Young V. 1980. Processing of oils and fact, In Fats of Oils;Chemistry and Technology. Applied Science Pub., England. 135~166.