

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BƯỚC ĐẦU VỀ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG DẦU JATROPHA CHO ĐỘNG CƠ DIESEL

Initial Results of Research on the Possibility of Using Jatropha Oil for Diesel Engines

Đặng Tiến Hòa, Bùi Hải Triều

Khoa Cơ điện, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội
Địa chỉ email tác giả liên lạc: *tienhoakydol@hva.edu.vn*

TÓM TẮT

Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về quá trình ép dầu từ hạt Jatropha. Các mẫu thử dầu Jatropha được phân tích tại Công ty Cổ phần phát triển phụ gia và sản phẩm dầu mỏ Hà Nội Việt Nam và Rostock Cộng hoà liên bang Đức. Một số tính chất nhiên liệu của dầu Jatropha như nhiệt trị, nhiệt độ tự bốc cháy có các giá trị gần với nhiên liệu diesel.

Dầu Jatropha được thử nghiệm với động cơ DF-S1100N trên thiết bị thử động cơ. Xác định đường đặc tính ngoài của động cơ với hai loại nhiên liệu. Các kết quả thí nghiệm cho thấy dầu Jatropha có tính chất nhiên liệu hoàn toàn phù hợp để sử dụng cho các động cơ cỡ nhỏ ở Việt Nam. Khả năng phát huy công suất và mô men không có gì khác biệt so với động cơ sử dụng nhiên liệu diesel. Khoảng tốc độ quay đạt mô men quay cực đại được mở rộng hơn so với động cơ sử dụng dầu diesel. Để có thể kết luận chắc chắn về khả năng sử dụng dầu Jatropha cho động cơ diesel, nghiên cứu vẫn đang tiếp tục, kết quả sẽ được công bố trong các công trình tiếp theo.

Từ khóa: Công suất, dầu jatropha, mômen, nhiệt trị, nhiệt độ tự bốc cháy.

SUMMARY

This paper presents some research findings on the process of pressing oil from Jatropha seeds. Jatropha oil samples were analyzed at Petroleum Products Analysis Laboratory – VILAS 292, Hanoi, Vietnam and Sustainable Energy Research Centre, Rostock, Germany. Some properties of Jatropha oil as calorific value and self-burning temperature are nearly identical to the values of Diesel fuel.

Jatropha oil was tested with the DF-S1100N engine on the engine test equipment. Characteristic curves outside of the engine were determined with two types of fuel. The experimental results showed that Jatropha oil has fuel properties completely consistent for use in small engines in Vietnam. Its ability to develop power and torque is no different than the engine used diesel fuel. Rotational speed reached the torque peak is also broader. To firmly conclusions about the possibility of using Jatropha oil for diesel engines, we are continuing our research; the results will be published on the next paper.

Key words: Calorific value, jatropha oil, power, self - burning temperature, torque.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây *Jatropha curcas* L., thuộc chi Jatropha, họ Thầu dầu. Curcas là tên gọi thông thường của cây Physic nut ở Malabar, Ấn Độ. Tên thông dụng của cây này ở các nước hiện nay là Jatropha, ở Việt Nam gọi là cây Cọc rào, Dầu mè... v.v.

Jatropha là một loài cây có lịch sử 70 triệu năm, nguồn gốc từ Mexico (nơi duy

nhất có hóa thạch của cây này) và Trung Mỹ, được người Bồ Đào Nha đưa qua Cape Verde, rồi lan truyền sang châu Phi, châu Á, sau đó được trồng ở nhiều nước, trở thành cây bản địa ở khắp các nước nhiệt đới, cận nhiệt đới trên toàn thế giới. Hiện nay nhiều nước trên thế giới đang phát triển cây Jatropha để làm nguyên liệu sản xuất diesel sinh học hoặc làm xà phòng.

Ý nghĩa lớn nhất của cây *Jatropha* là lấy hạt làm nguyên liệu sản xuất dầu diesel sinh học (*Jatropha Biodiesel*, 2010). Hạt *Jatropha* có hàm lượng dầu từ 30% - 45%. Diesel sinh học được sản xuất từ nhiều loại nguyên liệu: cải dầu, hướng dương, đậu tương, dầu cọ, mỡ động vật..., nhưng sản xuất từ hạt *Jatropha* vẫn có giá thành rẻ, chất lượng dầu tốt và không ảnh hưởng đến an ninh lương thực thế giới.

Khi trồng 1 ha cây *Jatropha* trong điều kiện chăm sóc tốt sẽ đạt năng suất 8 - 10 tấn hạt/ha/năm, có thể sản xuất được 3 tấn diesel sinh học. Loại dầu này sẽ thay thế được 1 phần dầu diesel truyền thống đang cạn kiệt, giảm thiểu lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính, là loại dầu cháy hết và không có lưu huỳnh. Đặc biệt hạt *Jatropha* không dùng để ép dầu ăn và cây có thể mọc trên những vùng đất khô cằn, cho nên giá thành sản xuất sẽ rẻ hơn so với các loại hạt có dầu truyền thống khác. Hiện tại, trên thế giới dầu *Jatropha* đã được nghiên cứu chuyển hóa thành biodiesel sử dụng cho động cơ diesel (*Jatropha Biodiesel*, 2010).

Vấn đề sử dụng trực tiếp dầu *Jatropha* không qua quá trình este hóa mang lại nhiều lợi ích như: không phải đầu tư trang thiết bị và công nghệ lớn, thúc đẩy phát triển sản xuất nông nghiệp, phù hợp với mô hình phát triển kinh tế vừa và nhỏ. Vì vậy, nghiên cứu sử dụng trực tiếp dầu *Jatropha* cho động cơ đốt trong là vấn đề cần thiết và có ý nghĩa lớn góp phần tiết kiệm nhiên liệu hóa thạch, giảm thiểu hiệu ứng nhà kính, thân thiện với môi trường, tăng tính cạnh tranh trong nông nghiệp.

Nội dung bài báo này đề cập đến quá trình ép dầu từ hạt *Jatropha* và các kết quả bước đầu nghiên cứu, phân tích một số tính chất nhiên liệu của dầu *Jatropha*. Kết quả thử nghiệm xác định đặc tính động cơ khi sử dụng nhiên liệu *Jatropha*.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu của công trình này là dầu ép từ hạt *Jatropha* trồng ở các vùng trung du (Tam Nông – Phú Thọ) và vùng núi (Sơn La) Việt Nam. Quá trình ép dầu và các tính chất nhiên liệu của dầu *Jatropha*. Động cơ diesel là loại động cơ công suất nhỏ có buồng đốt phụ (Dongfeng – S1100N) sử dụng phổ biến trong sản xuất nông lâm nghiệp ở nước ta hiện nay.

Để đạt được mục đích nghiên cứu, công trình đã sử dụng phương pháp phân tích xác định các tính chất nhiên liệu dầu *Jatropha* (Việt Nam và Cộng hòa liên bang Đức). Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm, khảo nghiệm trực tiếp động cơ diesel trên băng phanh thủy tĩnh với phương pháp đo và xử lý tín hiệu có trợ giúp máy tính và phần mềm chuyên dụng DasyLab 7.0.

3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

3.1. Một số đặc điểm hạt *Jatropha*

Những đặc tính về cấu trúc của quả và hạt *Jatropha* quyết định tính chất cơ lý của quả và hạt do đó nó có ảnh hưởng rất lớn đến công nghệ ép tách lấy dầu (Nguyễn Quang Lộc, 1993).

Đặc tính cơ lý của hạt đặc trưng bởi thông số: lực phá vỡ hạt: 68^{+19} N; độ cứng 39^{+6} N/mm. Hạt *Jatropha* tương đối mềm so với các loại hạt khác, ví dụ hạt cải dầu ($>52,6$ N/mm), hướng dương (35,3 - 65,3 N/mm tùy hạt giống) (Hình 1).



Hình 1. Quả và hạt *Jatropha* khô

Quả jatropha dạng hình trứng, lúc non có màu xanh, khi chín vỏ ngả màu vàng và có các đường nứt chia quả thành 3 phần, bên trong quả có từ 3 - 4 hạt. Hạt nhẵn, độ dài hạt khoảng 18 mm (Hình 2), chiều rộng khoảng 10 mm, trọng lượng 0,5 - 0,7 g/hạt. Hạt Jatropha gồm 3 phần chính là vỏ, phôi và nội nhũ. Vỏ hạt có màu đen, xám và rất ròn, cứng, cấu tạo chủ yếu từ xenluloza và hemixenluloza bám rất chắc với nhân có tác dụng bảo vệ phôi và nội nhũ tránh các tác động cơ học, hóa học, vi sinh vật, hoặc sâu bọ xâm nhập làm hư hại hạt. Khi ép hạt jatropha thì cần phải loại bỏ vỏ cứng, tuy nhiên điều đó mất rất nhiều thời gian, hơn nữa hiệu quả chưa chắc đã hơn khi để cả vỏ cứng. Nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm so sánh cho cả hai trường hợp ép hạt khi bóc vỏ cứng và khi không bóc vỏ cứng. Nội nhũ còn gọi là nhân hạt, là phần có các mô chứa các chất dinh dưỡng dự trữ cho phát triển của hạt khi nảy mầm và phát triển thành cây non. So với các hạt có dầu khác thì hạt Jatropha có kích thước khá lớn, vì vậy khi sử dụng lực cơ học để ép lấy dầu các tế bào chứa dầu trong mô rất dễ bị phá vỡ.

Quá trình tạo thành dầu xảy ra khi hạt

chín, các hợp chất vô cơ và hữu cơ trong thiên nhiên được chuyển vào hạt qua hiện tượng quang hợp của lá, chất dinh dưỡng trong đất chuyển qua rễ biến thành các chất dự trữ của hạt chủ yếu là tinh bột. Khi hạt chín hàm lượng tinh bột giảm dần và hàm lượng dầu tăng. Tách dầu từ hạt đạt hiệu quả cao nhất là khi hạt đã già, không bị lép hoặc sâu bệnh phá hoại và có độ ẩm phù hợp (Lê Văn Thạch, 1981).

Độ ẩm của hạt ảnh hưởng lớn đến chất lượng quá trình tách dầu từ hạt. Nếu hạt quá khô khi ép nguyên liệu dễ bị vỡ vụn, hàm lượng dầu trong hạt ít. Độ ẩm trong hạt cao khi ép hạt, khối hỗn hợp dễ bị chảy dẻo làm kín các lỗ sàng và tỷ lệ dầu còn lại trong bã cao, mặt khác còn gây cản trở trong quá trình thoát bã khi ép. Theo kinh nghiệm, độ ẩm thích hợp nhất với hạt khi ép là 8 - 12%.

Nhiệt độ khối hỗn hợp trong quá trình ép có ảnh hưởng lớn tới năng suất dầu. Do vậy có thể làm nóng hạt trước khi đưa vào ép hoặc làm nóng hỗn hợp bã và dầu trong buồng ép.

Thành phần hóa học của hạt Jatropha gồm: protein 18%; chất béo 38%; carbohydrates 17%; xellulo 15,5%; chất khoáng 5,3%, còn lại là nước.



Hình 2. Hạt Jatropha sau khi phơi khô

3.2. Quá trình ép hạt *Jatropha*

Thiết bị dùng để ép hạt có thể sử dụng máy ép thủy lực hoặc ép cơ khí. Thích hợp hơn là máy ép dầu áp lực cao, có thể phối hợp ép thủy lực và ép vít tải để tăng hiệu suất ép. Máy ép vít tải dùng thích hợp cho ép hạt mềm hoặc ép hạt sau khi đã nghiền (Nguyễn Quang Lộc, 1993). Có thể sử dụng phương pháp ép 1 lần hoặc nhiều lần, trên 1 hoặc nhiều bộ trục, phụ thuộc vào tính năng và kết cấu của máy ép. Hiện nay, việc khai thác dầu ở qui mô trung bình và qui mô lớn thường sử dụng các loại máy ép vít tải với cơ cấu điều khiển hiện đại.

Việc tách vỏ cứng ra khỏi nhân hạt *Jatropha* tương đối khó khăn bởi vỏ hạt mỏng, cứng và có cấu trúc chắc chắn sát với nhân. Bóc vỏ hạt bằng thủ công rất khó và tốn nhiều thời gian, vì vậy có thể sử dụng máy bóc vỏ vụn năng. Tuy nhiên, theo nghiên cứu thì việc bóc tách vỏ cứng chỉ có ý nghĩa lớn khi sử dụng bã đã ép làm thức ăn gia súc. Trong phạm vi nghiên cứu này chủ yếu thực hiện ép hạt còn vỏ cứng. Thực tế thấy rằng khi ép hạt để vỏ cứng, ma sát giữa vỏ, nhân hạt và trục vít tải lớn hơn, tạo điều kiện cho nhân hạt dễ vỡ. Khối hỗn hợp trong máy ép có độ xốp, dầu thoát dễ hơn.

Hạt trước khi đưa vào ép phải xử lý sạch và đạt độ ẩm quy định khoảng 8 - 12%. Với máy ép trục vít KK40-2 Standar của CHLB Đức (Hình 3), hạt đưa vào không cần sấy. Bộ gia nhiệt của máy có tác dụng làm nóng hỗn hợp dầu và bã, từ đó dầu có thể thoát ra khỏi hỗn hợp một cách dễ dàng. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ hỗn hợp ép quá cao dầu sẽ bị ôxy hóa, sẫm màu và bã ép bị cháy, cản trở quá trình thoát của bã. Với kết cấu của máy, bộ gia nhiệt được điều chỉnh trong khoảng 80 - 100°C.

Máy ép có 2 trục vít, năng suất 40 kg/h. Máy dùng để ép các loại hạt có dầu (các hạt rau, đậu lạc..., v.v) với các kích cỡ khác nhau. Có thể điều chỉnh máy với 2 cấp độ 720 v/ph và 1480 v/ph.

Quá trình ép hạt

Đổ hạt *Jatropha* vào phễu 2, hạt xuống khoang ép nhờ van điều tiết, cần điều chỉnh cho nguyên liệu vào từ từ và liên tục. Bật công tắc bộ phận gia nhiệt cho hỗn hợp, quan sát dầu đùn bã, khi thấy bã bắt đầu ra thì dầu bắt đầu chảy.

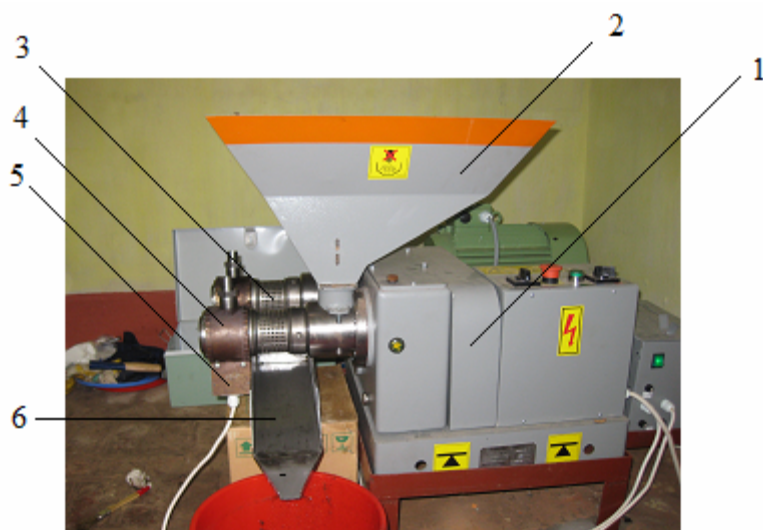
Có thể thay đổi ống đùn với đường kính lỗ khác nhau để điều chỉnh lượng bã ra, từ đó có thể ép kiệt dầu hơn. Thường xuyên quan sát vị trí của dầu chảy ra từ bên dưới máy ép, nếu dầu chảy ra nhiều nhất ở giữa sàng, chứng tỏ bột ép đạt yêu cầu, còn nếu dầu chảy ra ở đầu hoặc cuối khoang sàng máy ép, chứng tỏ hỗn hợp ép quá ướt hoặc quá khô.

Quá trình lọc dầu

Dầu sau khi qua lỗ sàng chảy xuống xô, còn lẫn tạp chất như vỏ cứng, mảnh nguyên liệu vỡ. Để dầu sạch phải tiến hành lọc, nghiên cứu này sử dụng phương pháp lọc lắng. Khi dầu chảy từ máy ép xuống, các xô được bố trí đặt nối tiếp và có ống thông nhau. Khi dầu chảy qua bình thông nhau sẽ lọc được tạp chất có kích thước trung bình và lớn. Sau khi ép xong, để dầu lắng trong một vài ngày rồi loại bỏ lớp cặn bản dưới, lấy dầu sạch bên trên (Hình 4).

Nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm ép hạt *Jatropha* với trường hợp bóc vỏ cứng, nhận thấy rằng tỷ lệ dầu ra có cao hơn, bã nhỏ, mịn nhưng phải ép nhiều lần, dầu bị lẫn nhiều tạp chất do mảnh nguyên liệu vị vỡ nhỏ, lọt qua khe sàng theo dầu ra ngoài gây khó khăn trong việc lọc sạch dầu.

Trên bảng 1 là các số liệu so sánh giữa phương án ép hạt còn vỏ cứng và bóc vỏ. Khi hạt bóc vỏ cứng tỷ lệ dầu đạt cao hơn nhưng dầu lẫn nhiều tạp chất hơn, quá trình ép lâu hơn. Còn khi để cả vỏ cứng, chỉ với một lần ép tỷ lệ thu dầu ít hơn không đáng kể (1,5 %), khả năng thoát bã tốt hơn, chi phí năng lượng/đơn vị sản phẩm thấp hơn.



Hình 3. Sơ đồ máy ép KK-40

1- hộp tốc độ; 2- phễu nạp liệu; 3- sàng; 4- đầu đùn bã; 5- bộ gia nhiệt; 6- máng hứng dầu



Hình 4. Quá trình lọc dầu sơ bộ bằng phương pháp lọc lắng

Bảng 1. Tỷ lệ dầu khi ép hạt bóc vỏ và không bóc vỏ cứng

Thông số	Hạt không bóc vỏ	Hạt bóc vỏ
Khối lượng hạt (kg)	6	5,5 (0,5 ^{*)})
Khối lượng bã (kg)	4,1(**)	3,5 (0,5 ^{*)})
Khối lượng dầu (kg)	1,8	1,9
Tỷ lệ dầu đạt (%)	30	31,5

(*) vỏ cứng nghiền nát cùng với bã,

(**) khối lượng vỏ cứng tách rời không tham gia quá trình ép

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Một số tính chất nhiên liệu của dầu Jatropha

Để biết các tính chất nhiên liệu của dầu Jatropha, mẫu dầu Jatropha đã được gửi đến phân tích ở Phòng Thử nghiệm quốc gia dầu mỡ bôi trơn – VILAS 292 – PETROLEUM PRODUCTS ANALYSIS LABORATORY – VILAS 292 (Hà Nội - Việt Nam) ngày 04 tháng 05 năm 2010 và Trung tâm Nghiên cứu năng lượng bền vững Rostock (Cộng hòa Liên bang Đức) ngày 13 tháng 08 năm 2010. Các tính chất vật lý và hóa học đặc trưng cho nhiên liệu Jatropha được cho ở bảng 2.

Từ kết quả phân tích mẫu nhiên liệu Jatropha so sánh với nhiên liệu diesel về một số chỉ tiêu chính trình bày ở bảng 3.

4.1.1. Độ nhớt

Độ nhớt đa số các loại dầu thực vật cao hơn đáng kể so với nhiên liệu diesel. Dầu Jatropha có độ nhớt 34,35 mm²/s trong khi độ nhớt của nhiên liệu diesel hóa thạch nằm trong khoảng (2 - 4,5) mm²/s. Độ nhớt cao gây khó khăn cho quá trình cung cấp nhiên liệu trong bình lọc và vòi phun. Độ nhớt là một đại lượng ảnh hưởng quyết định đến chất lượng phun tới của nhiên liệu do đó ảnh hưởng đến chất lượng quá trình cháy. Có thể giảm độ nhớt bằng cách hâm nóng trước hoặc trộn lẫn nhiên liệu diesel khi khởi động.

4.1.2. Chỉ số cetan

Chỉ số cetan của nhiên liệu Jatropha trong khoảng (40 - 50) của dầu diesel 46. Như vậy, chỉ số cetan của nhiên liệu Jatropha phù hợp sử dụng cho động cơ diesel.

Bảng 2. Kết quả phân tích mẫu nhiên liệu jatropha

STT	Tên chỉ tiêu	Phương pháp ASTM D	Kết quả
1	Ngoại quan	Nhìn bằng mắt	Màu vàng sáng
2	Độ nhớt động học ở 40°C (cSt)	445-05 (*)	34,35
3	Chỉ số axit (TAN)	664-06	21,78
4	Hàm lượng cặn cacbon	524-06	0,29
5	Nhiệt độ chớp cháy cốc kín (°C)	92-05 (*)	101
6	Khối lượng riêng ở 15°C (Kg/l)	1298-99 (*)	0,9180
7	Hàm lượng nước (%)	95-05	Vết
8	Hàm lượng lưu huỳnh (%)	4294-05	0,033
9	Hàm lượng tro (%)	874-06	0,00
10	Nhiệt độ đông đặc (°C)	97-05	
11	Ăn mòn tấm đồng	130-05	1a
12	Tạp chất dạng hạt (mg/l)	2276-05	0,05
13	Nhiệt trị (Cal/g)	240-02	9,432
14	Thành phần cất	86-05	
15	Nhiệt độ sôi dầu (°C)		316
16	Phốt pho (mg/kg)	DIN EN 14107	13
17	Lượng Mg+Ca tổng cộng (mg/kg)	DIN EN 14 538	9,9
18	Độ ổn định ôxy hóa 110°C (h)	DIN EN 14112	4,15

(*) Kết quả phân tích trùng nhau của Việt Nam và CHLB Đức.

Bảng 3. So sánh một số tính chất của dầu jatropha và diesel

Chỉ tiêu	Dầu jatropha	Dầu diesel
Khối lượng riêng ở 15°C (g/ml)	0,9180	0,83 – 0,86
Độ nhớt tại 40°C (mm ² /s)	34,35	2 – 4,5
Hàm lượng lưu huỳnh (%)	0,033	0,43
Số cetan (min)	40 - 50	46
Điểm bốc cháy (°C)	101	55
Nhiệt trị (Kcal/kg)	9.432	10.478

Tuy nhiên, đối với nhiên liệu *Jatropha*, do đặc điểm có khả năng tự phân hủy khi nhiệt độ cao của những este mạch dài thành các mạch cacbon ngắn hơn, làm tăng khả năng cháy kiệt của nhiên liệu cho động cơ diesel, giúp hoàn thiện khả năng cháy của nhiên liệu. Như vậy với chỉ số cetan trong khoảng (40 - 50) sẽ không ảnh hưởng nhiều về khả năng hoạt động của động cơ diesel.

4.1.3. Hàm lượng lưu huỳnh

Lưu huỳnh là thành phần không mong muốn nhưng thường xuyên có mặt trong nhiên liệu. Trong quá trình cháy, lưu huỳnh sẽ bị oxy hóa thành SO_2 , SO_3 . Các oxyt lưu huỳnh kết hợp với hơi nước sẽ tạo thành axit có tính ăn mòn lớn. Do vậy, với hàm lượng lưu huỳnh rất thấp của dầu *Jatropha* (0,033%) so với dầu diesel (0,43%) là ưu điểm rất lớn trong việc sử dụng dầu *Jatropha* làm nhiên liệu để hạn chế độc hại của khí thải.

4.1.4. Khả năng tự bốc cháy

Đối với động cơ diesel, nhiên liệu có áp suất cao được bơm cao áp cung cấp qua vòi phun, phun vào buồng đốt dưới dạng sương mù, trộn lẫn với không khí, tự cháy dưới áp suất và nhiệt độ cao. Chỉ số cetan là chỉ tiêu đặc trưng cho khả năng tự bốc cháy hỗn hợp của động cơ diesel. Nếu chỉ số này càng cao, nhiên liệu có khả năng tự bốc cháy càng lớn (Bùi Văn Ga và cs., 1999).

Như vậy điều kiện tự bốc cháy là nhiên liệu phải có chỉ số cetan lớn hơn 45 (Bùi Văn Ga và cs., 1999). Các loại dầu thực vật, trong đó có dầu *Jatropha*, trị số cetan nằm trong khoảng từ 40 đến 50 có thể thỏa mãn điều kiện tự bốc cháy.

4.1.5. Nhiệt độ chớp cháy (cốc kín)

Nhiệt độ chớp cháy cốc kín của dầu *Jatropha* (101°C) cao so với diesel (65°C), với nhiệt độ chớp cháy cao, dầu *Jatropha* an toàn về mặt tồn trữ và vận chuyển so với nhiên liệu diesel.

4.1.6. Nhiệt trị

Nhiệt trị cho biết giá trị năng lượng hàm chứa trong nhiên liệu. Nhiệt trị càng cao càng có ưu điểm về chi phí nhiên liệu. Nhiệt

trị của dầu *Jatropha* là 9.432 kcal/kg, của nhiên liệu diesel là 10.478 kcal/kg, nhỏ hơn khoảng 10%. Khối lượng riêng của nhiên liệu *Jatropha* là 0,918 g/ml, của nhiên liệu diesel là 0,82 - 0,86 g/ml, cao hơn khoảng 10%. Như vậy, nhiệt trị tính theo thể tích là tương đương, nếu không thay đổi gì trong hệ thống cung cấp nhiên liệu thì có thể nhận được công suất động cơ theo chi phí nhiên liệu thể tích là tương đương.

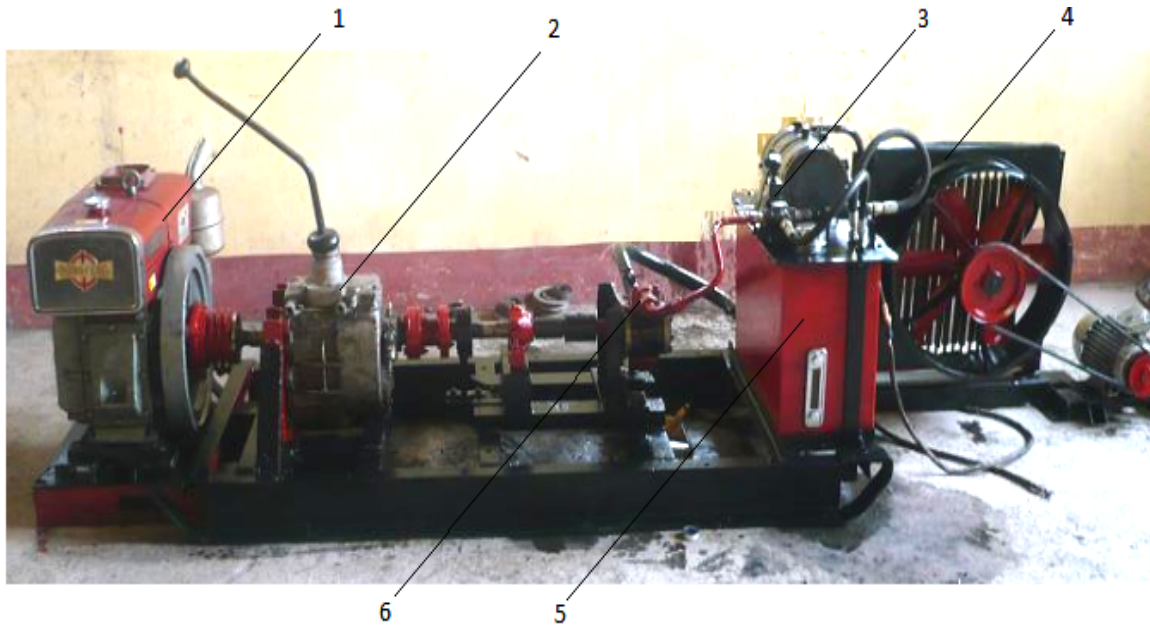
So sánh, phân tích một số tính chất nhiên liệu của dầu *Jatropha* với dầu diesel cho thấy, nhiên liệu *Jatropha* có nhiều ưu thế đối với môi trường hơn so với dầu diesel thông thường. Nhiên liệu *Jatropha* khi cháy phát sinh khí thải độc hại ít hơn rất nhiều so với nhiên liệu hoá thạch. Bụi trong khí thải được giảm một nửa, các hợp chất hydrocacbon giảm thiểu đến 40%. Nhiên liệu *Jatropha* gần như không chứa lưu huỳnh, không độc và phân hủy dễ dàng bằng sinh học. Nhiên liệu *Jatropha* được coi là một trong những nhiên liệu thân thiện với môi trường.

Kết quả nghiên cứu và so sánh với dầu diesel cho thấy, dầu *Jatropha* có nhiều tính chất rất gần như dầu diesel. Vì vậy có thể dùng dầu *Jatropha* làm nhiên liệu thay thế dầu diesel sử dụng cho động cơ đốt trong.

4.2. Kết quả nghiên cứu động cơ sử dụng dầu *Jatropha*

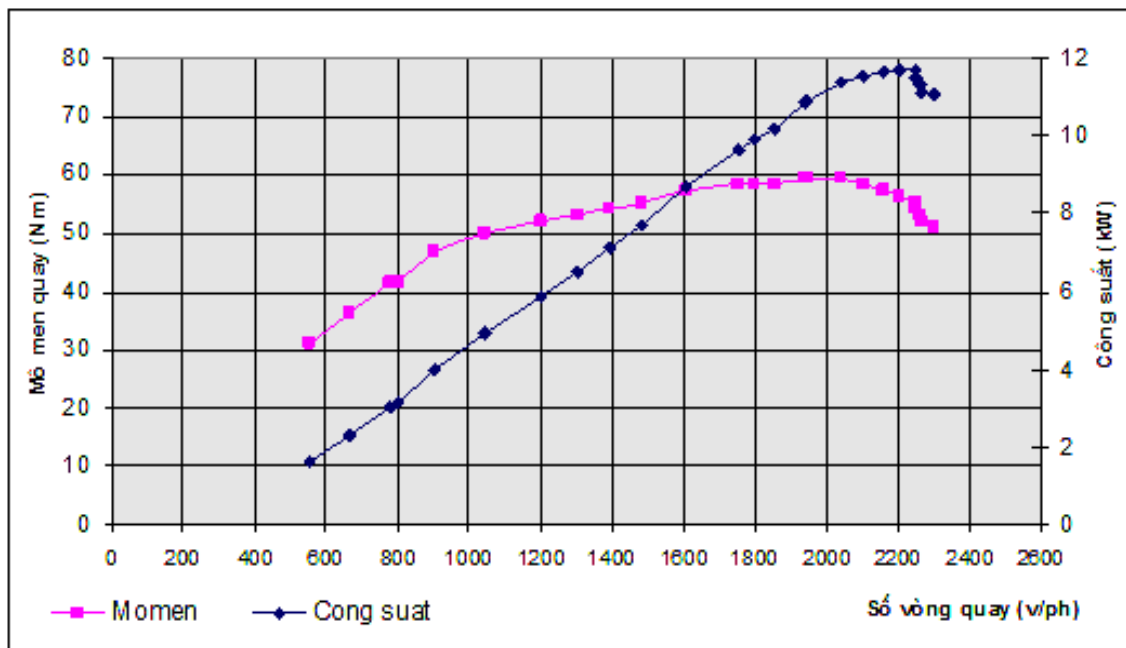
Để xem xét khả năng thay thế nhiên liệu diesel của dầu *Jatropha*, nghiên cứu tiến hành thử nghiệm động cơ diesel sử dụng hai loại nhiên liệu. Việc thử nghiệm được thực hiện trên bộ thử thủy tĩnh với động cơ DongFeng - S1100N (Hình 5). Đây là loại động cơ diesel 4 kỳ 1 xilanh có buồng xoáy được sử dụng rất phổ biến ở Việt Nam. Phương án thí nghiệm là cho động cơ hoạt động với nhiên liệu là dầu *Jatropha* (100%), dầu diesel (100%). Thí nghiệm trong điều kiện cố định tay thước nhiên liệu.

Kết quả thu được là đường đặc tính ngoài của động cơ với hai loại nhiên liệu khác nhau. Đặc tính ngoài của động cơ sử dụng 100% dầu *Jatropha* ở hình 6 và đặc tính ngoài của động cơ sử dụng 100% nhiên liệu diesel ở hình 7.

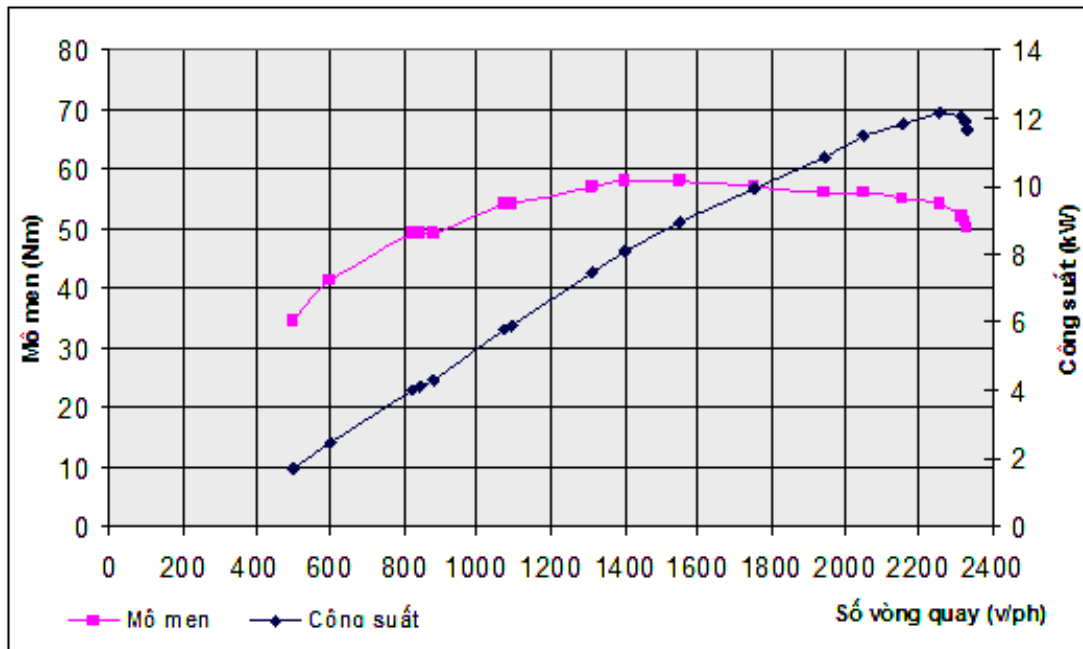


Hình 5. Bộ thử động cơ kiểu phanh thủy tĩnh

1- động cơ DongFeng- S1100N; 2- hộp giảm tốc; 3- thiết bị điều chỉnh lưu lượng;
4- két làm mát dầu; 5- thùng dầu; 6- bơm thủy lực.



Hình 6. Đặc tính ngoài của động cơ DF-15 sử dụng 100% dầu Jatropha



Hình 7. Đặc tính ngoài của động cơ DF-15 sử dụng 100% dầu diessel

Từ kết quả thí nghiệm nhận thấy, công suất cực đại khi sử dụng nhiên liệu *Jatropha* (11,7 kW) thấp hơn không đáng kể so với sử dụng nhiên liệu diesel (12,1 kW). Vùng tốc độ quay đạt mô men cực đại của động cơ sử dụng dầu *Jatropha* mở rộng hơn so với động cơ sử dụng nhiên liệu diesel hóa thạch. Mô men cực đại của động cơ có giá trị gần như nhau, thậm chí loại động cơ sử dụng dầu *Jatropha* còn cao hơn (59,3 Nm) so với sử dụng dầu diessel (58,2 Nm). Trong quá trình thí nghiệm, nghiên cứu không thấy xuất hiện các trạng thái bất thường của động cơ.

5. KẾT LUẬN

Các kết quả thử nghiệm bước đầu cho thấy dầu *Jatropha* có tính chất nhiên liệu hoàn toàn phù hợp để sử dụng cho các động cơ cỡ nhỏ đang hoạt động phổ biến tại Việt Nam. Khả năng phát huy công suất và mô men không có gì khác biệt so với động cơ sử dụng nhiên liệu diesel truyền thống. Tuy chưa

thể kết luận chắc chắn, song đặc tính động cơ chạy dầu *Jatropha* tỏ rõ khả năng thích hợp cho động cơ tĩnh tại công suất nhỏ và máy kéo nông nghiệp do khoảng tốc độ quay đạt mô men quay cực đại mở rộng hơn nhiều so với động cơ sử dụng nhiên liệu diesel thông thường.

Để có thể kết luận chắc chắn về khả năng sử dụng dầu *Jatropha* làm nhiên liệu thay thế, những nghiên cứu tiếp một số vấn đề về khói xả, độ bền các chi tiết động cơ và tiến hành thử nghiệm lâu dài trong sản xuất nông nghiệp đang được tiến hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bùi Văn Ga, Văn Thị Bông, Phạm Xuân Mai, Trần Văn Nam, Trần Thanh Hải Tùng (1999). Ô tô và ô nhiễm môi trường. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Nguyễn Quang Lộc (1993). Kỹ thuật ép dầu và chế biến dầu mỡ thực phẩm. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật.

Lê Văn Thạch (dịch, 1981). Chế biến hạt có dầu. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
Phiếu kết quả phân tích dầu thực vật jatropha nguyên chất mã số: 26/05/10 KN.
Công ty cổ phần Phát triển phụ gia và sản phẩm dầu mỡ - Phòng Thử nghiệm quốc gia dầu mỡ bôi trơn, Hà Nội 28.04.2010.
Centre for Sustainable Energy Resesrch e.V.
Analysenbericht Jatrophaeol. Labor - Nr

6430, Rostock 13.08.2010 DE.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xăng và nhiên liệu diesel 2007/BKHCN (TCVN 5689).

The Global Authority on Nonfood Biodiesel Crop (2010). Economics - Jatropha Biodiesel. http://www.Jatrophabiodiesel.org/economics.php?_divid=menu4 truy cập ngày 20/11/2010.