

## NGHIÊN CỨU XỬ LÝ ĐẤT BỊ Ô NHIỄM RÁC THẢI SINH HOẠT BẰNG CÂY DẦU MÈ (*JATROPHA CURCAS* L.) TẠI THỪA THIÊN - HUẾ

PHÙNG THỊ BÍCH HÒA\*

### TÓM TẮT

Cây dầu mè là đối tượng đang được quan tâm ở nhiều nước trên thế giới và ở Việt Nam do khả năng ứng dụng của nó, đặc biệt là khả năng cải tạo môi trường trên những vùng đất nghèo dinh dưỡng, vùng đất bị ô nhiễm. Kết quả nghiên cứu về cây dầu mè ở Thừa Thiên - Huế cho thấy cây dầu mè có thể sinh trưởng và phát triển tốt trên môi trường đất bị ô nhiễm; các chỉ tiêu lý hóa học của đất sau khi trồng cây dầu mè được cải thiện đáng kể.

**Từ khóa:** cây dầu mè (*Jatropha curcas* L.), thành phần đất, pH, Nito tổng, photpho tổng, mùn.

### ABSTRACT

#### *Decontaminating soil polluted by residential waste with jatropha curcas in Thua Thien -Hue*

*Jatropha curcas* can be used to produce biodiesel and many other products that serve a wide range of purposes such as agriculture, pharmaceutical industry and environmental protection. The study on *Jatropha curcas* in Thua Thien - Hue shows that *Jatropha* can grow and thrive in soil polluted by residential waste, physical-chemical indicators of the soil after planting *Jatropha* significantly improved.

**Keywords:** *Jatropha curcas*, soil components, total P, total N, organics.

### 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, với tốc độ đô thị hóa ngày càng cao và sự phát triển công nghiệp ngày càng mạnh thì vấn đề rác thải là mối lo ngại lớn; chúng ta không xử lý kịp lượng rác thải và phần lớn rác thải sinh hoạt ở Việt Nam vẫn được xử lý bằng hình thức chôn lấp. Lượng chất thải rắn tại các đô thị được thu gom mới đạt 70% tổng lượng chất thải rắn phát sinh. Trong khi đó, việc tái chế và tái sử dụng mới chỉ giảm khoảng 10 -12% khối lượng rác thải. Do đó, môi trường tại các địa phương đang ngày càng ô nhiễm nghiêm trọng và có ảnh hưởng xấu đến môi trường và sức khỏe con người ở địa phương. Vì vậy, việc giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường, đặc biệt là ô nhiễm môi trường đất do rác thải sinh hoạt và nước rỉ rác thải sinh hoạt gây ra đang trở thành vấn đề nan giải và cấp bách.

Và để giải quyết bài toán về môi trường, các nhà quản lý môi trường trên thế giới cũng như Việt Nam thường áp dụng các biện pháp kỹ thuật, đưa các trang thiết bị vào quá trình xử lý nhằm giữ lại các chất ô nhiễm hoặc chuyển chúng từ dạng độc sang

\* ThS, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế; Email: phungbichhoa@gmail.com

dạng không độc, thải ra môi trường. Nhưng với giải pháp này, lại tạo ra sản phẩm vô cơ và chất độc hại, và đòi hỏi chi phí đầu tư, vận hành lớn mà không phải cơ sở sản xuất nào cũng thực hiện được, đặc biệt là những hộ kinh tế chăn nuôi nhỏ lẻ ở nông thôn Việt Nam. Trước yêu cầu đó, phương pháp sử dụng thực vật có khả năng hấp thụ chất ô nhiễm trong môi trường nước hay đất để xử lý, cải tạo môi trường bị ô nhiễm đã được tìm ra và ngày càng được ứng dụng rộng rãi trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Phương pháp sử dụng thực vật xử lý chất ô nhiễm là một phương pháp đơn giản, vốn đầu tư thấp, không tạo ra các sản phẩm vô cơ và chất độc hại, thích hợp cho những vùng đất, nước bị ô nhiễm. Và đối tượng đang được quan tâm ở nhiều nước trên thế giới và ở Việt Nam đó là *cây dầu mè*, do khả năng ứng dụng của nó trong việc phát triển nhiên liệu sinh học, cải tạo môi trường trên những vùng đất khô cằn có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, nghèo dinh dưỡng, vùng đất bị ô nhiễm [2]. Hơn nữa, dầu ép từ hạt dầu mè là nguyên liệu để sản xuất diesel sinh học (biodiesel) thân thiện với môi trường, có hiệu quả sinh thái cao [3]. Đặc biệt, hiện nay ở Thừa Thiên - Huế, dầu mè vẫn là cây hoang dại, nửa hoang dại, chưa được đưa vào nghiên cứu để ứng dụng nó trong các lĩnh vực, đặc biệt là lĩnh vực xử lý môi trường. Vì vậy, việc nghiên cứu sử dụng cây dầu mè để xử lý đất bị ô nhiễm rác thải sinh hoạt đang trở nên rất cấp thiết. Trong bài báo này, chúng tôi giới thiệu kết quả nghiên cứu về khả năng xử lý đất bị ô nhiễm rác thải sinh hoạt bằng cây dầu mè tại Thừa Thiên - Huế.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Giống dầu mè tự nhiên ở thành phố Huế.

- Cây dầu mè (*Jatropha curcas* L.)
- Họ Thầu dầu: Euphorbiaceae
- Bộ Thầu dầu: Euphorbiales
- Dưới lớp Sô: Dilleniidae
- Lớp Ngọc lan: Magnoliopsida [1]



Hình 1.1. Cây dầu mè (*Jatropha curcas* L.)

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

\* **Thời gian:** từ tháng 8 đến tháng 12 năm 2015

\* **Bố trí thí nghiệm**

- Cây dầu mè mọc tự nhiên tại thành phố Huế, chọn những cây khoảng 1,5 tháng tuổi, có chiều cao, số lá, chu vi thân tương đối giống nhau, lá xanh tươi.
- Giai đoạn dưỡng cây dầu mè: Chọn 30 cây dầu mè 1,5 tháng tuổi, rễ khoảng 7-11cm và thân cây khoảng 26-32cm, trồng ổn định trên các chậu thí nghiệm trong 3 tuần.

- Thí nghiệm được bố trí trong chậu ở hộ gia đình tại xã Thủy Bằng, thị xã Hương Thủy, Thừa Thiên - Huế.

- Nước rỉ thải để tưới được lấy tại vị trí thu mẫu đất bị ô nhiễm, lấy đủ nước rỉ thải tưới cho cây thí nghiệm trong 30 ngày, trừ những ngày trời mưa, nước rỉ thải được lấy vào cùng một thời điểm trước khi bắt đầu thí nghiệm để có sự đồng đều cho các lần tưới và không chịu tác động của điều kiện thời tiết.

- Các thí nghiệm phân tích thành phần đất được tiến hành tại Phòng Thí nghiệm bộ môn Hóa phân tích, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

#### \* Phương pháp nghiên cứu

- Xác định khả năng sinh trưởng của cây dầu mè trên môi trường đất bị ô nhiễm có sử dụng nước rỉ thải để tưới thông qua xác định các chỉ tiêu:

+ Khả năng sống của cây: thông qua quan sát hình dạng lá, thân, cây sinh trưởng bình thường hay chết.

+ Chiều cao cây: đo chiều cao cây ban đầu, chiều cao cây sau trồng thí nghiệm 7 ngày, 15 ngày, 30 ngày bằng thước kẻ (mm).

+ Số lá: đếm số lá trên cây trước khi trồng và sau khi trồng 7 ngày, 15 ngày, 30 ngày.

- Các chỉ tiêu về thành phần đất: pH, chất hữu cơ tổng, N tổng, P tổng được phân tích tại Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

#### \* Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel.

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

#### 3.1. Sự sinh trưởng của cây dầu mè trong môi trường đất bị ô nhiễm và nước rỉ rác thải

##### 3.1.1. Khả năng sống của cây

**Bảng 1. Biểu hiện của cây trong quá trình thí nghiệm**

Các giai đoạn	Biểu hiện của cây
7 ngày	Vài cây xuất hiện lá vàng, tốc độ phát triển chồi chậm hơn so với các giai đoạn sau
15 ngày	Cây phát triển bình thường, lá xanh tươi tốt, chồi cây phát triển bình thường
30 ngày	Cây phát triển bình thường, lá xanh tươi tốt, chồi cây phát triển bình thường

Sau quá trình thí nghiệm khảo sát khả năng sinh trưởng của cây, biểu hiện phản ứng của cây với các môi trường đất và nước tưới bị ô nhiễm được thể hiện qua bảng sau:

Sau giai đoạn 15 ngày cây bắt đầu thích nghi với môi trường, cây phát triển tốt, bình thường. Chứng tỏ cây dầu mè có khả năng thích nghi và phát triển tốt trong môi trường ô nhiễm, hàm lượng chất thải cao.

### 3.1.2. Chiều cao cây

Chiều cao cây là một trong những chỉ tiêu sinh lí rất quan trọng để đánh giá tốc độ sinh trưởng, phát triển của thực vật nói chung và cây dầu mè nói riêng. Chiều cao cây là một đặc tính di truyền, tuy nhiên nó cũng phụ thuộc vào điều kiện ngoại cảnh và các biện pháp kĩ thuật tác động trong quá trình sinh trưởng của cây. Cây sinh trưởng trong các điều kiện đầy đủ nước và dinh dưỡng, chiều cao cây tăng.

Qua Bảng 2 chúng tôi nhận thấy vào các thời điểm 7, 15, 30 ngày sau khi cây con được trồng, tốc độ tăng trưởng của cây có sự gia tăng đáng kể.

**Bảng 2. Tốc độ phát triển chiều cao cây qua các giai đoạn**

Ban đầu (BĐ)	Chiều cao cây (cm)					
	7 ngày		15 ngày		30 ngày	
	X	Tăng, giảm so BĐ (%)	X	Tăng, giảm so BĐ (%)	X	Tăng, giảm so BĐ (%)
24,30 <sup>a</sup>	27,42 <sup>ab</sup>	112,43	29,01 <sup>b</sup>	119,38	34,50 <sup>b</sup>	141,98

Giai đoạn 15 ngày, chiều cao cây tăng khá nhanh, đạt 29,01cm, cao hơn so với ban đầu 19,38% và sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Sự tăng chiều cao này chứng tỏ việc trồng cây trong môi trường đất bị ô nhiễm đồng thời có tưới nước rỉ thải loài này vẫn có khả năng sinh trưởng. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả. Phần lớn các nhà khoa học cho rằng, dầu mè có khả năng sinh trưởng trong môi trường đất cằn cỗi, nghèo dinh dưỡng.

Sau 30 ngày trồng trong môi trường đất bị ô nhiễm, khả năng thích nghi và chịu đựng của cây vẫn tốt thể hiện qua chiều cao cây, giai đoạn này cây cao trung bình thêm 10,20cm so với cây ban đầu. Với kết quả này đã chứng tỏ cây *Jatropha* có khả năng chịu đựng và thích nghi cao.

### 3.1.3. Tốc độ phát triển lá

Tốc độ phát triển của lá cây dầu mè qua 30 ngày thí nghiệm được biểu hiện qua bảng sau:

**Bảng 3. Tốc độ phát triển lá**

Ban đầu (BD)	Số lá					
	7 ngày		15 ngày		30 ngày	
	X	Tăng, giảm so BD (%)	X	Tăng, giảm so BD (%)	X	Tăng, giảm so BD (%)
2,75 <sup>a</sup>	3,50 <sup>b</sup>	127,28	6,75 <sup>ab</sup>	245,46	10,25 <sup>b</sup>	372,72

Cùng với sự tăng lên của chiều cao thân chính qua các giai đoạn sinh trưởng thì số lá cũng tăng lên. Số lá tăng mạnh từ giai đoạn 15 ngày đến 30 ngày. Ở các giai đoạn sinh trưởng, số lá và tốc độ ra lá của các chậu thí nghiệm đều cao hơn ban đầu và sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê.

Tốc độ phát triển lá trung bình tăng dần, nhưng với tốc độ chậm. Tuần đầu lá có biểu hiện không tốt, lá vàng và rụng, chồi không phát triển, có thể do nồng độ các chất trong nước thải và đất hơi cao so với cây, cây chưa thích nghi được.

Đến lần đo thứ 3, cây phát triển tốt hơn, lá xanh, chồi phát triển, lá cây có dấu hiệu phát triển, lá tươi hơn so với tuần đầu tiên và số lá tăng đáng kể so với ban đầu. Như vậy, sau 30 ngày cây đã thích nghi được với nồng độ nước thải và đã sử dụng nguồn dinh dưỡng từ nước thải và đất để tăng sinh khối cho cây.

### 3.2. Các chỉ tiêu lí hóa học của môi trường đất sau khi trồng cây dầu mè

Các chỉ tiêu lí hóa học của môi trường đất trước và sau khi trồng cây dầu mè được thể hiện ở Bảng 4 sau:

**Bảng 4. Tính chất lí, hóa học của đất trước và sau khi trồng cây dầu mè**

Thành phần đất	Đất trước khi trồng cây dầu mè (100%)	Đất sau khi trồng cây dầu mè		
		7 ngày	15 ngày	30 ngày
pH <sub>KCl</sub>	4,8	4,9	5,1	5,3
Chất hữu cơ tổng số (%)	2,024	2,210	2,412	2,503
Nitơ tổng (%)	0,212	0,197	0,171	0,158
Photpho tổng (%)	0,163	0,152	0,141	0,136

#### 3.2.1. pH

Theo nghiên cứu, cây dầu mè có thể phát triển được trên các loại đất chua có pH < 5,0; nghèo dinh dưỡng, trên các sườn đồi, sườn núi bị bỏ hoang hóa hay trên các loại đất cát. [4]

Như vậy, dựa vào bảng 4 chúng ta có thể nhận thấy, trước khi trồng dầu mè, đất này là đất chua (pH = 4.8), đất chua có thể do hàm lượng các kim loại nặng và axit từ

các chất thải và nước rỉ thải theo nước mưa thấm vào đất gây nên. Tuy nhiên, sau khi trồng dầu mè thì pH đã thay đổi, pH từ chua dần dần trở nên trung tính, đặc biệt ở giai đoạn sau trồng 30 ngày, pH tăng lên đáng kể, tăng hơn so với ban đầu 110,42%. Nhiều nghiên cứu và thực tế cho thấy đất có độ chua  $pH_{KCl} > 4,5$  là phù hợp cho phát triển cây dầu mè, còn pH tốt nhất cho dầu mè sinh trưởng là 5,0- 6,5. [4]

### 3.2.2. Hàm lượng các chất hữu cơ tổng số trong đất

Về mặt số lượng chất hữu cơ, chỉ tiêu cơ bản nhất để đánh giá là tỉ lệ %OC (cacbon hữu cơ tổng số) hoặc tỉ lệ % mùn hoặc OM (chất hữu cơ tổng số = OC x 1,72) so với đất khô kiệt. Giá trị các chỉ tiêu này càng cao thì đất càng tốt.

Dựa vào Bảng 4 chúng ta thấy, chất hữu cơ tổng số của đất trước khi trồng cây dầu mè khá nghèo (2,024%). Điều này chứng tỏ phần hữu cơ này chất lượng kém (ít chất dễ tiêu, chua, tỉ lệ C/N cao), muốn có chất lượng tốt phải qua một quá trình phân giải. Theo nhiều nghiên cứu, cây dầu mè có thể sinh trưởng tốt trên đất nghèo dinh dưỡng, nhưng tiềm năng các chất dinh dưỡng sẵn có của đất tác động rõ rệt lên sự phát triển của hệ thống rễ. Giai đoạn sau trồng 30 ngày, hàm lượng mùn trong đất tăng lên khá rõ (tăng 0,479%) và nằm trong ngưỡng đất có hàm lượng mùn trung bình, phù hợp với sự phát triển của cây. Điều này có thể do rễ của cây dầu mè có hệ thống vi sinh vật có khả năng phân giải những hợp chất hữu cơ thô thành những hợp chất hữu cơ dễ tiêu vừa giúp cây hấp thu vừa giúp cải tạo môi trường đất. Vì vậy, cây dầu mè được đánh giá là “vệ sĩ sinh thái” tạo ra hiệu ứng to lớn về bảo vệ môi trường.

### 3.2.3. Hàm lượng nitơ tổng

Nitơ là một trong những nguyên tố chính của cuộc sống, là thành phần của protein và acid nucleic trong tế bào vi sinh vật, động vật và thực vật. Tuy nhiên, nếu hàm lượng Nitơ trong nước và đất quá cao sẽ gây độc ảnh hưởng đến động vật, con người. Do vậy, cần phải loại bỏ hàm lượng N trong nước thải trước khi thải ra môi trường ngoài.

Dựa vào Bảng 4 chúng ta thấy, hàm lượng nitơ trong đất trước khi trồng dầu mè khá cao (0,212%), điều này có thể do đất này vốn bị ô nhiễm bởi nhiều nguồn rác thải sinh hoạt khác nhau và nước rỉ từ rác thải sinh hoạt theo mưa thấm vào đất là cho hàm lượng đạm trong đất khá cao. Tuy nhiên khi trồng cây dầu mè trên vùng đất này đồng thời tưới nước rỉ thải thì hàm lượng N tổng giảm đáng kể, giảm mạnh nhất là giai đoạn sau trồng 30 ngày (còn 0,158%, giảm xuống 74,53% so với ban đầu) do lúc này cây đã thích nghi với môi trường và lượng rễ đã tăng lên đáng kể. Hàm lượng N tổng giảm là nhờ quá trình nitrat hóa/ khử Nito, ngoài ra lượng Nitơ được hệ vi sinh vật xung quanh rễ hấp thụ hoặc thực hiện những phản ứng sinh hóa chuyển thành chất dinh dưỡng giúp cây hấp thụ, ngoài ra còn do nhiệt độ môi trường, phản ứng hóa học chuyển thành các chất bay hơi.

### 3.2.4. Hàm lượng photpho tổng

Cũng như Nitơ, photpho là một nguyên tố dinh dưỡng quan trọng đối với sự phát triển của thực vật và vi sinh vật. Việc thải chất dinh dưỡng này vào các nguồn tiếp nhận trong tự nhiên làm tăng sự phát triển của tảo và dẫn đến hiện tượng phú dưỡng trong các hồ và sông suối, nguồn nước ngầm. Do đó, cần phải giảm nồng độ photpho trong dòng thải sau xử lý thứ cấp để ngăn ngừa hiện tượng trên.

Theo Bảng 4, chúng ta thấy hàm lượng P ban đầu khá cao (0,163%), sau trồng 30 ngày, hàm lượng P đã giảm xuống chỉ còn 0,136%, nằm trong ngưỡng trung bình, phù hợp với nhu cầu phát triển của các loài thực vật.

Hàm lượng photpho trong môi trường đất sau khi trồng cây giảm hơn so với ban đầu nhờ sự hấp phụ trên bề mặt rễ và được các vi sinh vật trong đất phân hủy.

## 4. Kết luận

Qua nghiên cứu về sinh trưởng của cây dầu mè trên môi trường đất bị ô nhiễm rác thải, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Cây dầu mè có thể sinh trưởng và phát triển trên môi trường đất bị ô nhiễm rác thải và nước rỉ thải sinh hoạt thể hiện qua các chỉ tiêu sinh trưởng:

- Khả năng sống: cây sống sót với tỉ lệ cao và khả năng sinh trưởng tốt, đặc biệt là giai đoạn 30 ngày sau trồng.
- Chiều cao cây: tăng đều qua các giai đoạn, đặc biệt là giai đoạn từ 15 ngày đến 30 ngày sau trồng.

- Số lá: số lá của cây cũng tăng theo thời gian và tăng đều qua các giai đoạn.

2. Các chỉ tiêu lí, hóa học của đất sau khi trồng cây dầu mè được cải thiện đáng kể:

- pH: pH đất tăng lên sau khi trồng cây dầu mè, từ pH chua trở thành pH trung tính.
- Hàm lượng các chất hữu cơ tổng số trong đất: trước khi trồng hàm lượng các chất hữu cơ tổng số trong đất thấp (2,024%), sau khi trồng dầu mè hàm lượng chất hữu cơ tổng số trong đất tăng lên đáng kể (2,503%), từ đất nghèo dinh dưỡng trở thành đất có hàm lượng dinh dưỡng đạt mức trung bình.

- Hàm lượng Nitơ tổng: giảm đáng kể sau khi trồng (từ 0.212% giảm xuống còn 0.158%), giảm rõ rệt ở giai đoạn 30 ngày sau khi trồng, điều này vừa giúp cải tạo được nguồn nước ngầm vừa giúp cây có thể sinh trưởng thuận lợi hơn.

- Hàm lượng Photpho tổng: cũng giảm theo thời gian sau khi trồng cây, đặc biệt là giai đoạn 30 ngày sau trồng hàm lượng P tổng giảm xuống 0.136%, nằm trong ngưỡng trung bình.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Võ Văn Chi, Trần Hợp (2002), *Cây cỏ có ích ở Việt Nam*, Tập 2, Nxb Giáo dục.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, *Đề án nghiên cứu phát triển sử dụng cây cọc rào (Jatropha curcas L.) ở Việt Nam giai đoạn 2008-2010 và tầm nhìn đến 2025*, 2008.
3. Lê Quốc Huy, Ngô Thị Thanh Huệ, Nguyễn Thu Hương (2008), *Một số kết quả gây trồng phát triển cây Cọc rào (Jatropha curcas) cho sản xuất dầu diesel sinh học tại Việt Nam. Báo cáo Hội thảo phát triển cây Cọc rào ở Việt Nam. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (MARD) và Cục Lâm nghiệp (DoF), Ninh Thuận.*
4. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Ninh Thuận (2008), “*Kết quả bước đầu và định hướng phát triển cây cọc rào (Jatropha curcas L.) tại Ninh Thuận*”, *Báo cáo Hội thảo phát triển cây Cọc rào ở Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (MARD) và Cục Lâm nghiệp (DoF), Ninh Thuận.*

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 28-3-2015; ngày phản biện đánh giá: 08-5-2016;  
ngày chấp nhận đăng: 13-6-2016)