

# NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH MO CAU PHỤC VỤ QUÁ TRÌNH ĐỊNH HÌNH NHIỆT TRONG SẢN XUẤT CHÉN ĐĨA

## STUDY OF ARECA LEAVES PROPERTIES FOR HEAT PROCESS TO FROM HOUSEHOLD PRODUCTS

Nguyễn Trường Thịnh<sup>1</sup>, Trần Tuyết Quyên<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trường Cao đẳng Sư phạm Sóc Trăng

### TÓM TẮT

Vấn đề ô nhiễm môi trường, đặc biệt là ô nhiễm chất thải rắn do những sản phẩm nhựa sử dụng một lần như hộp xốp, ly nhựa,... đang ngày càng gia tăng. Chỉ vì để quá trình đóng gói thực phẩm thuận lợi hơn mà những sản phẩm nhựa sử dụng một lần này ngày càng phổ biến, đặc biệt là ở Việt Nam, chỉ một phần các sản phẩm sử dụng một lần được đưa vào quy trình tái chế, phần còn lại thải ra môi trường tự nhiên, ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ sinh thái, gây ô nhiễm cho môi trường đất, nước nặng nề. Do đó, ý tưởng sử dụng những vật liệu hữu cơ để tạo ra những sản phẩm giúp đóng gói thực phẩm được hình thành. Sau nhiều loại mẫu thử vật liệu, học hỏi từ các nước trên thế giới, mo cau là vật liệu được chọn. Những tính chất cơ bản như: Cơ tính, đặc tính sinh học được nghiên cứu để phục vụ cho quá trình tạo ra sản phẩm. Mặt khác, mối liên hệ giữa khả năng định hình sản phẩm với các yếu tố như: Nhiệt độ, độ ẩm, thời gian ép gia nhiệt được tìm ra bằng phương pháp thực nghiệm.

**Từ khóa:** Mo cau; Đặc tính; Biến dạng; Định hình sản phẩm.

### ABSTRACT

The environmental pollution also increase than before, especially the soild waste pollution which is a result of using a lot of disposable products. Because of their conveniences in parking food, so they are more popular especially in Viet Nam. A part of them is collected and processed but the other part is not and pollute the enviroment. So the using new materials, oganic materials is a great idea. After fall some samples and refered different materials from orther countries, areca leaves were chosen. Basic properties as mechanical, biological and chemical are reseached to serve the making products. Other hand, the dependence of the shaping of productions with another elements as humidity, temperature, time of pressing and heating has been found by experiences.

**Keywords:** Mo-cau, property, transfigure.

1. GIỚI THIỆU

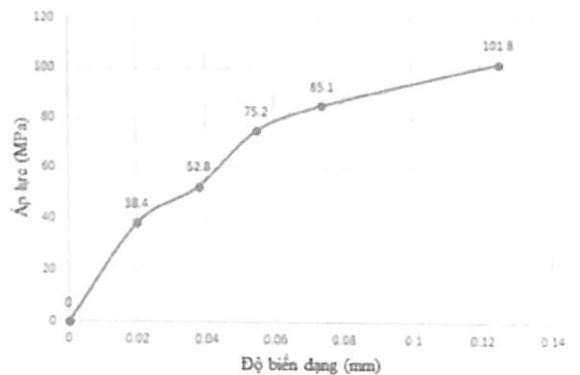
Việc nghiên cứu để đưa vật liệu hữu cơ trở nên phổ biến trong đời sống hằng ngày của con người đóng vai trò quan trọng trong bước ngoặt chuyển đổi vật liệu sử dụng một lần là các đĩa, ly, chén, túi nilon...Được chế tạo từ nhựa thành vật liệu sử dụng một lần bằng chất hữu cơ, như: Xơ dừa, mo cau, bẹ chuối, lá cây...Đây là những vật liệu thân thiện với môi trường có khả năng tự phân hủy trong môi trường đất, nước không gây ô nhiễm mà còn có lợi ích nhất định cho đất, nước. Tuy nhiên, để sử dụng các vật liệu này để định hình thành những sản phẩm hữu ích được sử dụng hàng ngày, ta cần quan tâm đến đặc tính trong quá trình xử lý nhiệt của chúng. Trong bài báo này, ta sẽ tìm hiểu những đặc trưng cơ bản của vật liệu hữu cơ cụ thể là “mo cau” như là cấu tạo, cấu trúc, tính chất vật lí, độ bền hoặc độ ẩm, nhiệt độ, tuổi của cây ảnh hưởng thế nào đến độ bền của vật liệu. Trong bài báo này cũng sẽ thực hiện một số thí nghiệm để xác định đặc tính, kiểm soát các cấu trúc của vật liệu, vì cấu trúc xác định các đặc tính của vật liệu.

2. CƠ TÍNH VẬT LIỆU

2.1. Độ bền của vật liệu

Về bản chất, hầu hết các sợi tự nhiên có độ bền kéo và độ bền uốn rất tốt. Sử dụng các mẫu mo cau để tách các sợi ra để tiến hành thí nghiệm. Giá trị của lực tải thay đổi từ 60 – 1.000N, với tốc độ của nền kéo được điều chỉnh từ 5 đến 200 mm/phút. Mẫu mo cau được chọn ngẫu nhiên trong số 150 mẫu mang đi thí nghiệm. Các sợi mo cau đã được tách sẽ được giữ hoặc cố định trong mẫu giấy để các sợi không bị xoắn hoặc gãy khi đưa vào hàm kẹp máy kéo. Chiều dài của các mẫu được duy trì cố định ở 200 mm trong các lần thí nghiệm với cùng một điều kiện của các mẫu thử. Do kích thước của các sợi là khác nhau nên đường

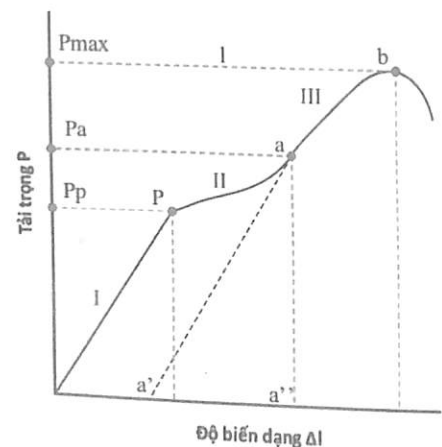
kính của sợi cau sẽ thay đổi từ 0,3188 đến 0,465 mm. Các thông số tìm được là giá trị trung bình của các thuộc tính là độ bền kéo, modul đàn hồi E và độ giãn dài khi mẫu thử bị phá vỡ (đứt) như hình 1. Đường cong biểu đồ của các mẫu sợi mo cau là giống nhau và bản chất của sự nứt gãy xuất hiện giống như một vết nứt uốn.



Hình 1. Biểu đồ lực tác dụng lên các mẫu sợi ở độ biến dạng khác nhau

2.2. Biến dạng của vật liệu

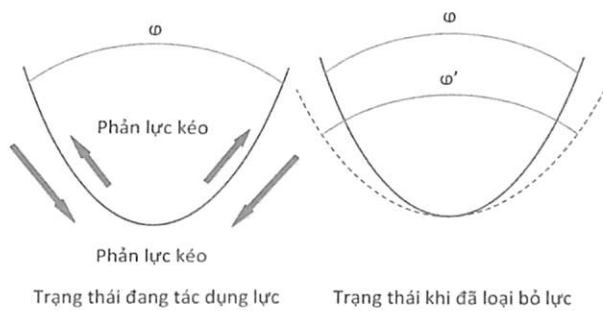
Vật liệu bao gồm các dạng biến dạng như hình 2: Biến dạng đàn hồi (vùng I); Biến dạng dẻo (vùng II). Giai đoạn phá hủy là khi tải trọng đã đạt tới giá trị cực đại (Pmax), vết nứt xuất hiện và mẫu bị phá hoại (vùng III).



Hình 2. Các vùng biến dạng thông qua tải trọng và độ biến dạng

Để hình thành biên dạng theo mong muốn, ta cần đưa vùng biến dạng của vật liệu mo cau vào vùng biến dạng dẻo. Trong vật lý và khoa học vật liệu, biến dạng dẻo (biến dạng định hình) là biến dạng của một vật liệu chịu sự thay đổi hình dạng không thể đảo ngược dưới tác dụng của một lực bên ngoài.

Trong gia công uốn, lực nén xuất hiện ở mặt trước và lực kéo xuất hiện ở mặt sau của tấm mo cau thì sẽ phát sinh ra phản lực, cho nên cho dù có uốn đến góc độ cần thiết thì tấm vật liệu cũng sẽ bị đàn hồi trở lại như biểu diễn trong hình 3. Hiện tượng này được gọi là đàn hồi ngược (spring back).



Hình 3. Đàn hồi ngược của vật liệu

Đàn hồi thuận (spring in) là hiện tượng xảy ra trong quá trình uốn chữ V. Khi đó, vật liệu có thể coi là sự kết hợp liên tiếp từng phần được tạo thành do nguyên nhân của đàn hồi ngược (+) và đàn hồi thuận (-) Tùy thuộc vào cách tác dụng lực.

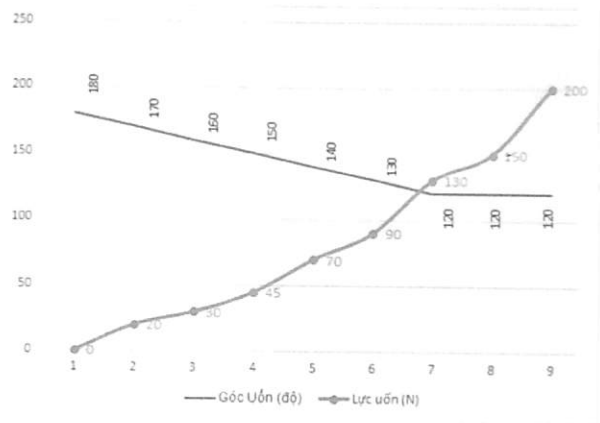
Sau khi kết thúc gia công hình chữ V thì mặt bên trong sẽ phát sinh biến dạng nén và mặt ngoài sẽ phát sinh biến dạng kéo. Độ lớn của sự biến dạng này sẽ lớn nhất ở bề mặt của tấm mo cau và nhỏ dần khi đi sâu vào trong chiều dày tấm, ở phần trung tâm xuất hiện lớp mo cau mà không có biến dạng nén lẫn biến dạng kéo.

Lớp trung gian dù là kéo hay nén thì

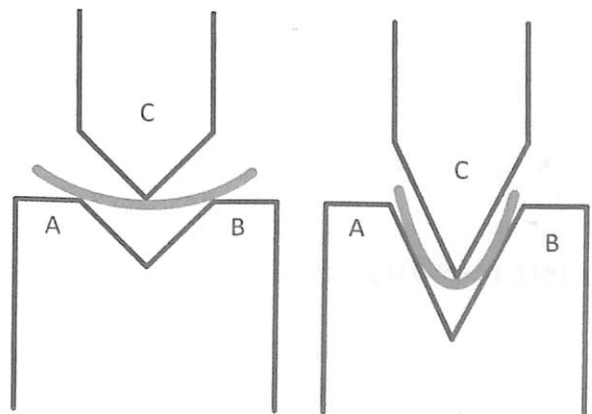
cũng không thay đổi chiều dài so với trước khi gia công nên có thể sử dụng trong việc tính toán khai triển chiều dài vật liệu của sản phẩm gia công uốn.

### 3. ĐỊNH HÌNH VẬT LIỆU

Trong định hình vật liệu có 3 phương pháp bao gồm: Uốn bộ phận (part bending), uốn đáy (bottoming) và uốn đồng xu (coining). Trong đó, uốn bộ phận và uốn đáy được gọi là uốn không khí (air bending). Với những đặc điểm và tính chất đặc thù của mo cau, ta sẽ sử dụng phương pháp uốn là uốn bộ phận. Khi tác dụng lực lên trên tấm vật liệu phẳng và biến đổi sự biến đổi của nó trên đồ thị ta được một đường cong như hình 4.



Hình 4. Biểu đồ quan hệ giữa lực và góc uốn

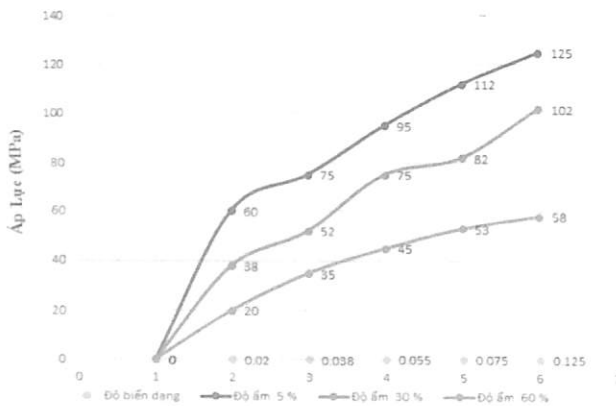


Hình 5. Phương pháp uốn bộ phận

Phạm vi góc uốn là tự do, nên giả sử ta sử dụng khuôn uốn góc 30° thì phạm vi góc uốn là từ 180° đến 30° nghĩa là tất cả các kiểu góc từ uốn góc vuông, uốn góc nhọn và uốn góc tù. Chiều rộng V trong uốn bộ phận lớn hơn so với phương pháp uốn đáy như hình 5.

**4. ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ ẨM VÀ NHIỆT ĐỘ ĐẾN BIẾN DẠNG CỦA VẬT LIỆU**

Ngoài ra, để ép được mo cau ở hình dạng mong muốn, ta cần điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm phù hợp cho quá trình định hình của sản phẩm. Mo cau có độ ẩm cao dễ định hình hơn so với mo cau khô vì mo cau khô giòn và cứng.



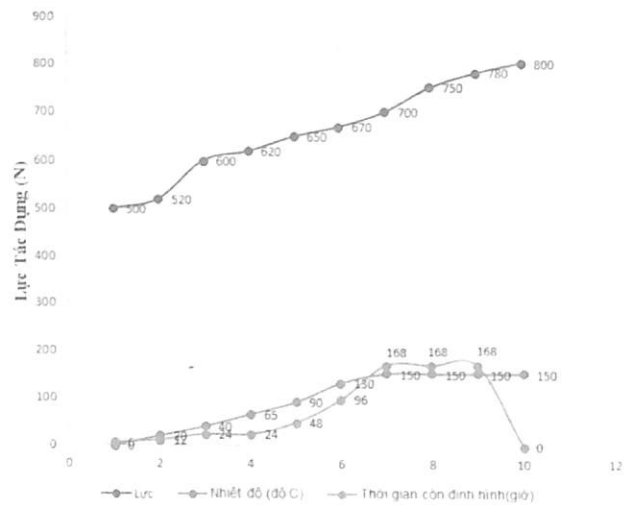
Hình 6: Biểu đồ áp lực của sợi cau chịu ảnh hưởng của độ ẩm.

Qua biểu đồ hình 6 ta thấy, độ ẩm có sự ảnh hưởng nhất định đến quá trình tạo hình biên dạng sản phẩm, với sợi cau có độ ẩm càng cao thì áp lực cần thiết để kéo sợi cao đến cùng độ biến dạng dễ hơn so với sợi cau có độ ẩm thấp.

**5. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ**

Để đánh giá đặc tính thu được, một số thí nghiệm sẽ được thực nghiệm. Tiến hành thí nghiệm ép thử 10 phôi mo cau khác nhau có diện tích bề mặt S= 180 x 180 mm với lực tác

dụng được thay đổi tăng dần trong khoảng từ 500 – 800 N trên khuôn có sẵn. Để dễ cho việc uốn mo cau, ta sẽ sử dụng mo cau có độ ẩm lớn (> 50 %). Sau đó, sẽ thực hiện quá trình ép vật liệu kết hợp với gia nhiệt (>100°C) để nước trong vật liệu bốc hơi. Sau khi quá trình tạo hình bằng khuôn hoàn tất cũng là lúc độ ẩm trong sản phẩm thấp nhất, do hơi nước bốc hơi. Lúc này, vật liệu sẽ có hình dạng theo mong muốn. Dữ liệu thu được sau quá trình thực nghiệm được trình bày trong hình 7.

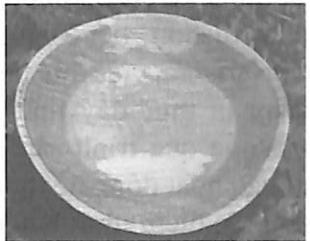
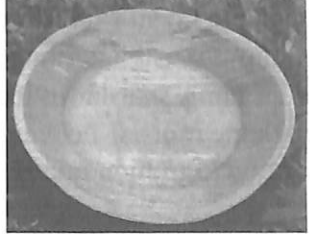
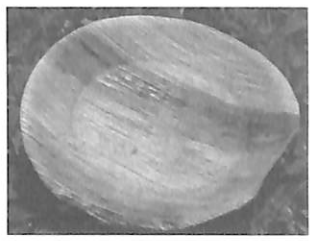
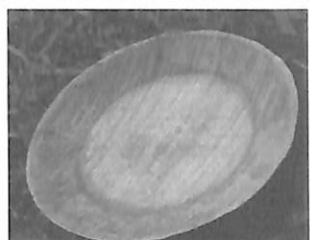
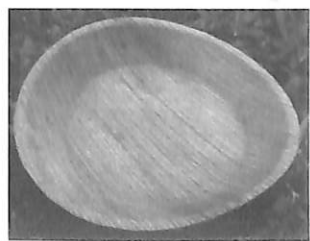


Hình 7. Ảnh hưởng nhiệt độ đến thời gian định hình của vật liệu

Ta thấy rằng, quá trình định hình của sản phẩm còn phụ thuộc vào nhiệt độ trong quá trình uốn. Theo biểu đồ cho thấy khi ta tác dụng lực từ 500 – 800N ở nhiệt độ 150°C thì sản phẩm có thời gian còn định hình cao nhất. Khi nâng lực lên đến 800 N ở 150°C thì bề mặt uốn và chày dẻo bị đứt vỡ. Như vậy, để sản phẩm đạt được biên dạng mong muốn ta cần đưa vật về vùng biến dạng dẻo ở bề mặt bị biến dạng với nhiệt độ và lực tác dụng thích hợp (150°C và 700-780N).

Kích thước sản phẩm theo thiết kế lý thuyết: Đường kính:  $D_{lt} = 130$  mm, chiều cao:  $h_{lt} = 15$  mm, góc nghiêng  $\alpha_{lt} = 145,42^\circ$ .

Sau nhiều lần kiểm nghiệm mo cau với cùng điều kiện lực ép, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt như nhau. Với kết quả kiểm nghiệm về độ sai lệch kích thước của sản phẩm ta thấy rằng, sản phẩm sau khi đập có sai số trung bình không quá 1%. Do đó, sản phẩm ít có sự sai lệch về kích thước, cụ thể như sau:

Lần thí nghiệm	Đường kính (mm)	Chiều cao (mm)	Góc nghiêng $\alpha$	Sai số (%)	Mẫu sản phẩm
1	132	14,2	145,93°	0,35	
2	133,5	13,8	147,61°	1,51	
3	133	14,4	146,19°	0,53	
4	133,2	13,6	147,8°	1,64	
5	132,4	14,1	146,37°	0,65	

### 6. KẾT LUẬN

Việc nghiên cứu sử dụng vật liệu xanh (mo cau) để tạo thành sản phẩm gia dụng trong gia đình là hướng nghiên cứu cần thiết để góp phần cải thiện môi trường cũng như tạo ra thu nhập từ vật liệu rác thải của nông nghiệp. Tìm hiểu rõ các đặc tính của vật liệu giúp cho quá trình thiết kế máy, khuôn, định hình sản phẩm thuận lợi hơn, tiết kiệm cả thời gian và tiền bạc. Ngoài ra, việc đưa hệ thống vào hoạt động góp phần thúc đẩy tính công nghiệp hóa, tự động hóa quá trình sản xuất. Tuy nhiên, khi đưa vào hoạt động hệ thống còn phát sinh một số nhược điểm như: Không đa dạng được sản phẩm mỗi lần dập, mỗi lần dập chỉ được một sản phẩm, có sự sai khác nhỏ về hình dạng mỗi lần dập do sự khác nhau của mo cau trong tự nhiên, năng suất làm việc của máy còn tương đối thấp, một số cơ cấu trong hệ thống làm việc còn kém hiệu quả. ❖

Ngày nhận bài: 12/8/2018

Ngày phản biện: 20/8/2018

---

### Tài liệu tham khảo:

- [1]. Trung tâm Quan trắc môi trường (2011); “*Báo cáo môi trường 2011*”.
- [2]. Nguyễn Mậu Đăng (2006); “*Công nghệ tạo hình kim loại tấm*”, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Trần Thế San (2013); “*Giáo trình vật liệu đại cương*”, NXB. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- [4]. Trung tâm Quan trắc môi trường (2011); “*Báo cáo môi trường 2011*”.
- [5]. <http://www.blogsinhhoc.com/2013/01/cac-chat-huu-co-trong-te-bao.html>.
- [6]. K Palanichamy, A Ariharaputhiran, Areca leaves as a source of carbon: *Preliminary investigation as catalyst support for electrolytic hydrogen evolution in acidic medium*, International Journal of Hydrogen Energy, 2013.