

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG THAN GỖ ĐƯỚC ĐỂ SẢN XUẤT THAN HOẠT TÍNH

Hà Tiến Mạnh, Nguyễn Bảo Ngọc
Phòng nghiên cứu Chế biến Lâm sản
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Đước (*Rhizophora apiculata*) là loài cây gỗ rừng ngập mặn, tập trung chủ yếu ở Cà Mau, Bến Tre và TP. Hồ Chí Minh. So với gỗ rừng trồng khác (keo, bạch đàn, thông), gỗ Đước có nhiều tính chất cơ lý tốt hơn. Tuy nhiên, hơn 70% tổng sản lượng gỗ khai thác chỉ được sử dụng để hầm than nhiên liệu. Than gỗ Đước sản xuất theo phương pháp truyền thống có nhiệt lượng 28.000KJ/Kg, hàm lượng Cacbon khoảng 70% có thể nghiên cứu để sản xuất than hoạt tính sử dụng trong công nghệ tẩy màu, khử mùi, lọc nước, lọc khí...

Để xây dựng quy trình công nghệ sản xuất than hoạt tính từ than gỗ Đước, đề tài đã tiến hành nghiên cứu xác định 3 thông số chủ yếu ảnh hưởng đến chất lượng than hoạt tính: nhiệt độ, thời gian và tác nhân hoạt hoá. Chỉ số phân tích cho thấy rằng than hoạt tính gỗ Đước có khả năng hấp phụ tốt tương đương với các loại than có chất lượng cao trên thị trường hiện nay như than hoạt tính từ gáo Dừa Trà Bắc, than Novis của Hà Lan.

Từ khoá: Than hoạt tính, Đước

ĐẶT VẤN ĐỀ

Than hoạt tính được phát hiện và sử dụng từ rất sớm, là một trong những vật liệu hấp phụ được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau như khai thác chế biến dầu mỏ, công nghiệp dệt, công nghiệp thực phẩm, dược phẩm, xử lý môi trường... Ngày nay, nhờ sự phát triển của các ngành khoa học mà than hoạt tính càng được nghiên cứu sâu về tính chất, phương pháp điều chế, được nâng cao chất lượng và đặc biệt là việc mở rộng phạm vi ứng dụng của nó trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Ở nước ta, nguyên liệu để sản xuất than hoạt tính bao gồm: than mỏ, than gỗ, than tre và than các loại vỏ quả, hạt... Qua khảo sát thấy rằng, than gỗ Đước có những ưu điểm và tính chất nổi trội so với nguyên liệu khác để làm than hoạt tính như: có độ sạch cao (hàm lượng tro thấp), hàm lượng cacbon cao, nhiệt lượng cao. Bên cạnh đó, hàm lượng chất bốc lớn rất thuận lợi cho quá trình hoạt hóa vì chất bốc thoát ra hình thành các kẽ nứt ban đầu. Tuy nhiên, cho đến nay công nghệ sản xuất than hoạt tính từ than gỗ cây Đước chưa được nghiên cứu. Để sử dụng nguồn tài nguyên rừng ngập mặn có hiệu quả thì việc nghiên cứu chế tạo than hoạt tính từ các sản phẩm trên là một việc rất cần thiết và quan trọng.

Xuất phát từ việc nghiên cứu này, đề tài sẽ góp phần nâng cao khả năng áp dụng của những sản phẩm từ cây Đước, làm đa dạng thêm các chủng loại than hoạt tính được sử dụng trong kỹ thuật tẩy màu, lọc độc, xử lý môi trường...

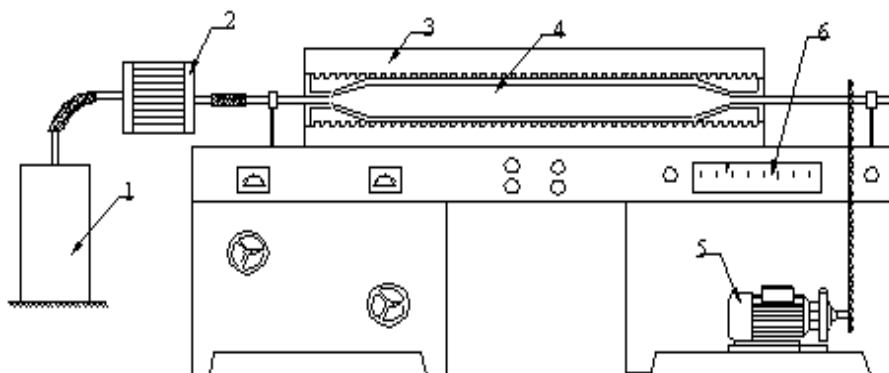
VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

- Nguyên liệu: Than gỗ Đước lấy ở Hợp tác xã Than 2 – 9, Huyện Năm Căn, Tỉnh Cà Mau (than đước sản xuất bằng lò thủ công).

- Thiết bị:

+ Lò hoạt hoá thí nghiệm kiểu nằm ngang Trung Quốc (SRJK-5-9S) với công suất đốt 5 KW/h, thể tích ống lò là 300 ml.



Hình 1. Thiết bị hoạt hoá than SRJK-5-9S (Trung Quốc)

- | | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------------|
| 1. Thiết bị tạo hơi nước | 3. Phân gia nhiệt | 5. Mô tơ chuyên động |
| 2. Thiết bị gia nhiệt hơi nước | 4. Ống lò | 6. Đồng hồ đo nhiệt độ |

+ Cân hấp phụ động lực M.Bell (Trung Quốc)

+ Máy đo tỷ trọng thực AccuPyc 1330 (Mỹ)

+ Máy đo tỷ trọng biểu kiến GeoPyc 1360 (Mỹ).

Phương pháp nghiên cứu

- Kế thừa các kết quả nghiên cứu có trước

- Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2003

* Phương pháp hoạt hoá:

- Tạo mẫu than thí nghiệm: nguyên liệu than hóa đước đập vỡ tự nhiên, kích thước khoảng 5x5mm và được sàng loại bỏ hạt nhỏ dưới 3mm. Đặc điểm của nguyên liệu than hóa là dọc thớ, do đó khi đập vỡ hạt không đều, kích thước hạt thiên về chiều dài, lượng hạt bé tương đối lớn (xấp xỉ 20-25%). Đây là một trở ngại lớn trong việc nâng cao hiệu suất của các công đoạn.



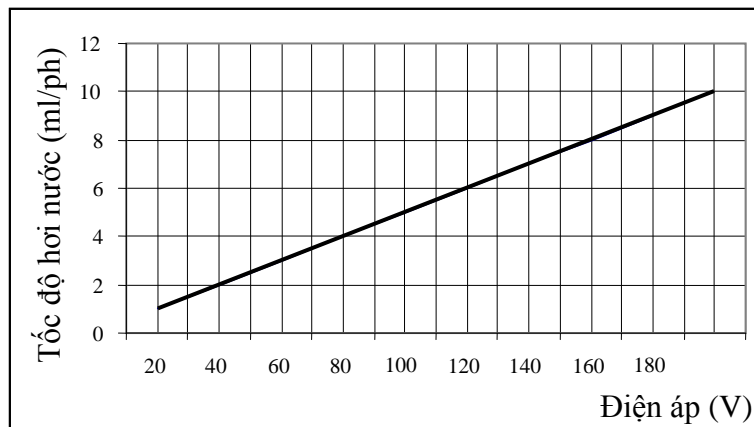
Liệu than hoá từ gỗ Đước



Liệu than đập mảnh

- Tác nhân hoạt hoá là hơi nước quá nhiệt được tạo ra nhờ nồi hơi gia nhiệt bằng điện. Lưu lượng hơi nước được điều chỉnh bằng điện áp của nồi hơi. Than Được được hoạt hoá ở 5 cấp độ lưu lượng hơi nước: 1, 2, 3, 4, 5ml/phút.

Nguyên tắc điều chỉnh: ngưng tụ hơi nước bay hơi từ nồi nhờ làm lạnh, lượng nước ngưng tụ được trong một đơn vị thời gian là tốc độ hơi nước của lò. Trong một đơn vị thời gian, cứ mỗi giá trị điện áp cho một lượng nước ngưng được. Đông lượng nước ngưng được và chia cho thời gian ta có tốc độ hơi nước tại một giá trị điện áp của lò. Xây dựng đồ thị sự phụ thuộc tốc độ hơi nước vào điện áp của lò:



Hình 2. Đường chuẩn lưu lượng hơi nước hoạt hoá

- Nhiệt độ hoạt hoá được cấp bởi hệ thống gia nhiệt bằng điện và được điều chỉnh bằng điện áp. Thí nghiệm được tiến hành ở 4 cấp nhiệt độ: 700, 800, 900, 950°C

- Thời gian hoạt hoá được tiến hành từ 1 – 8 giờ.

* Phương pháp xác định chất lượng than hoạt tính:

Đánh giá bằng 3 chỉ tiêu: khả năng hấp phụ của than với hơi Benzen, diện tích bề mặt riêng, độ bền hạt.

Các chỉ tiêu của than hoạt tính gỗ Được được đem so sánh với các chỉ tiêu của than hoạt tính chất lượng cao trên thị trường: than gáo dừa Trà Bắc, than Novis – Hà Lan.

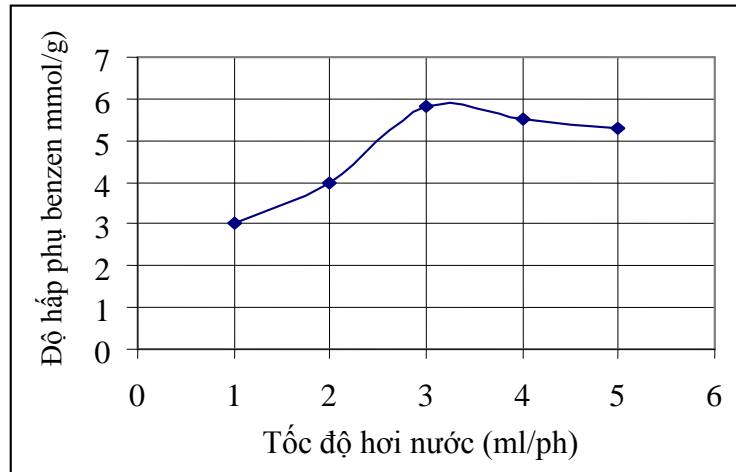
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Sự phụ thuộc của khả năng hấp phụ vào tốc độ hơi nước

Thí nghiệm được tiến hành ở 5 tốc độ hơi nước 1, 2, 3, 4, 5ml/ph, nhiệt độ hoạt hóa 900°C; thời gian hoạt hóa 5h, lượng than 400g. Kết quả cho thấy, tại tốc độ hơi nước 3 ml/ph, ta có than đạt dung lượng hấp phụ cao nhất. Sau đó, nếu tiếp tục tăng hơi nước thì dung lượng hấp phụ của than giảm. Điều đó được lý giải là: tốc độ hơi nước lớn làm tăng tốc độ phản ứng giữa cacbon và hơi nước, ở một thời điểm nào đó tốc độ phản ứng này không có lợi, vì nó làm bào mòn nhanh chóng hệ thống lỗ xốp vừa tạo ra, đặc biệt là làm

giảm nhanh hệ thống lỗ xốp bé và trung bình (đây là hai loại lỗ đóng vai trò chính trong quá trình hấp phụ).

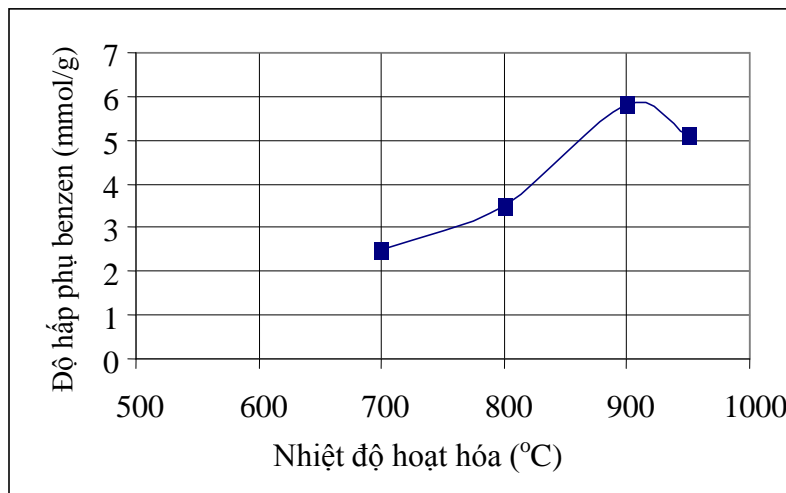
Hình 3. Sự phụ thuộc dung lượng hấp phụ vào tốc độ hơi nước hoạt hóa



Sự phụ thuộc của khả năng hấp phụ vào nhiệt độ hoạt hoá

Với tốc độ hơi nước được lựa chọn là 3ml/phút, 400g liệu than được hoạt hoá ở 4 cấp nhiệt độ: 700, 800, 900, 950°C; thời gian hoạt hóa 5h. Kết quả thấy rằng, cùng một chế độ hơi nước và thời gian hoạt hóa thì trong khoảng nhiệt độ từ 700 – 900°C, dung lượng hấp phụ của than tăng. Đến nhiệt độ trên 900°C, dung lượng hấp phụ của than bắt đầu giảm. Điều này liên quan đến tốc độ phản ứng giữa than và hơi nước. Tại nhiệt độ này, phản ứng xảy ra mạnh làm bào mòn nhanh hệ thống lỗ xốp bé và trung bình của than, tạo nhiều lỗ xốp lớn không có khả năng hấp phụ khí hơi, do đó làm giảm khả năng hấp phụ của than. Như vậy, nhiệt độ hoạt hoá tối ưu đối với than được nên chọn là 900°C.

Hình 4. Sự phụ thuộc dung lượng hấp phụ vào nhiệt độ hoạt hóa

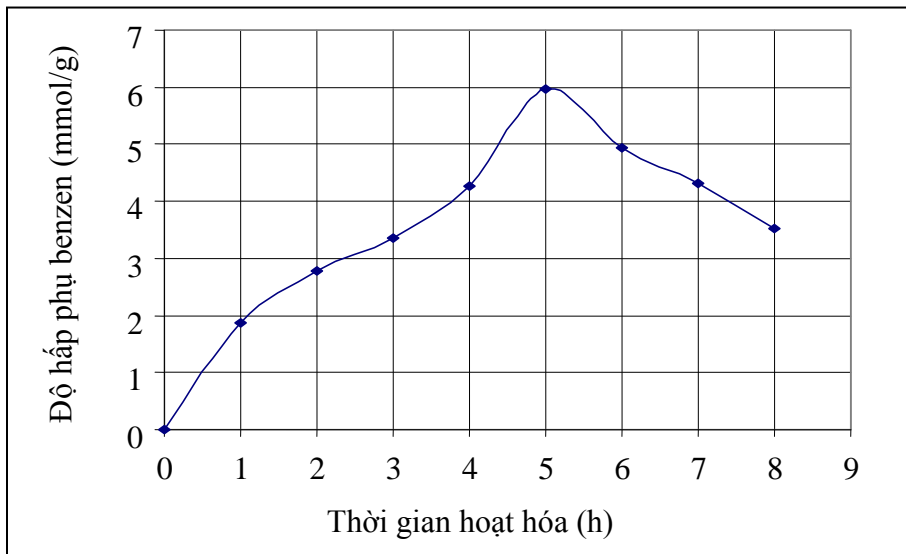


Sự phụ thuộc của khả năng hấp phụ và diện tích bề mặt riêng vào thời gian hoạt hoá

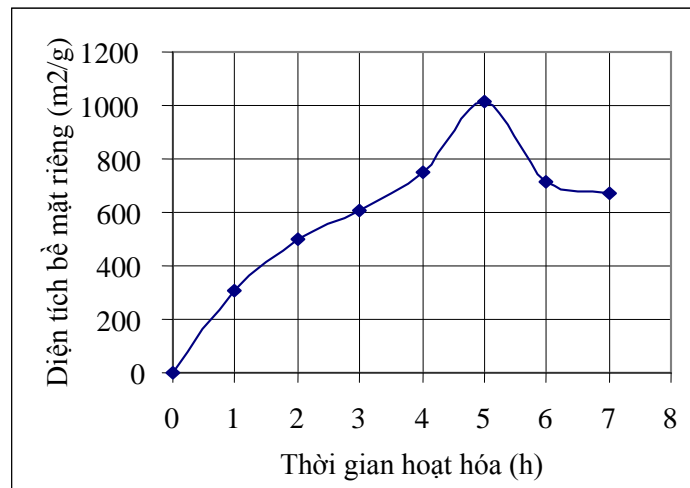
Cùng với lượng mẫu than là 400g, tốc độ hơi nước 3ml/phút, nhiệt độ hoạt hoá 900°C, thí nghiệm tiến hành lựa chọn thời gian hoạt hoá từ 1 – 8 giờ.

Trên hình 5 là kết quả khảo sát sự phụ thuộc dung lượng hấp phụ benzen và diện tích bề mặt riêng vào thời gian hoạt hóa. Kết quả cho thấy, trong khoảng thời gian từ 1 – 5h sự phụ thuộc trên có tính chất tỷ lệ thuận. Ngược lại sau 5h trở đi, thời gian càng tăng thì dung lượng hấp phụ và diện tích bề mặt riêng của than càng giảm. Thông thường, trong thời gian hoạt hóa đầu, dung lượng hấp phụ và bề mặt riêng tăng khi thời gian hoạt hóa tăng. Tuy nhiên, sự tăng đó không phải là vô hạn bởi thời gian hoạt hóa quá lâu làm phá vỡ hệ thống lỗ xốp được tạo thành trong thời gian trước đó, làm cho bề mặt riêng và dung lượng hấp phụ của than bị giảm. Như vậy, ở nhiệt độ hoạt hóa 900°C, tốc độ hơi nước 3ml/ph, thì thời gian hoạt hóa tối ưu là 5h.

Hình 5. Sự phụ thuộc dung lượng hấp phụ vào thời gian hoạt hoá



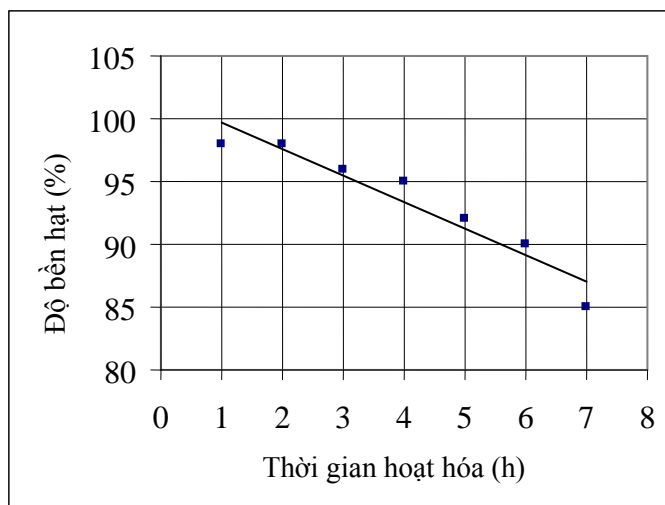
Hình 6. Sự phụ thuộc bề mặt riêng vào thời gian hoạt hóa



Sự phụ thuộc của độ bền hạt vào thời gian hoạt hoá

Độ bền hạt phụ thuộc tỷ lệ nghịch vào thời gian hoạt hóa. Thời gian hoạt hóa càng lâu than có độ xốp càng lớn và vì vậy mà độ bền càng giảm. Kết quả thí nghiệm trình bày trên hình 7.

Hình 7. Sự phụ thuộc độ bền hạt vào thời gian hoạt hóa



Đánh giá khả năng sử dụng than hoạt tính gỗ Đước

Than hoạt tính chất lượng cao đi từ gỗ Đước có những ưu điểm và tính chất nổi trội như độ sạch cao, hàm lượng các bon cao, khả năng hấp phụ lớn, bền cơ học, và dễ sử dụng.

Do than hoạt tính gỗ Đước có lượng lỗ nhỏ và lỗ trung tương đối nhiều hơn so với lỗ lớn nên hoạt độ tĩnh học cao, khả năng hấp phụ lớn. Kiểm tra độ hấp phụ theo phương pháp hấp phụ khí Benzen đạt 6mmol/g tương đương với các loại than hoạt tính có chất lượng cao hiện nay. Như vậy, than hoạt tính gỗ Đước hoàn toàn có thể được sử dụng để lọc khí độc, tẩy màu, lọc nước, trao đổi ion...

KẾT LUẬN

Liệu than hóa từ gỗ Đước có độ chín đều, hàm lượng nước, hàm lượng tro thấp; hàm lượng chất bốc, hàm lượng cacbon cao, thuận lợi cho quá trình hoạt hoá. Tuy nhiên, khi hoạt hoá than gỗ Đước để làm than hoạt tính nếu không lưu ý đến chế độ hoạt hoá thì sẽ cho than có chất lượng thấp.

Kết quả nghiên cứu đã đưa ra các thông số chế độ hoạt hoá hợp lý đối với than Đước trong phòng thí nghiệm trên lò quay nằm ngang của Trung Quốc như sau:

- Nhiệt độ hoạt hoá: 900°C;
- Thời gian hoạt hoá: 5 giờ;
- Tốc độ hơi nước: 3ml/phút.

Tuy nhiên, đây là các điều kiện chỉ để tham khảo khi thực hiện hoạt hóa trên lò công nghiệp. Kết quả này khẳng định than hoạt tính gỗ Đước chất lượng cao hoàn toàn có thể được tạo ra. Cần tiến hành khảo nghiệm quy trình sản xuất than hoạt tính có chất lượng cao từ than gỗ Đước để đưa ra các thông số thích hợp cho việc sản xuất quy mô lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lê Huy Du, 1982. Nghiên cứu cấu trúc xốp của than hoạt tính ép viên hoạt hoá bằng hơi nước, ảnh hưởng của thời gian hoạt hoá đến chất lượng than. Tạp chí Hoá học, tập 20-N2-1982.

Lê Huy Du, 1985. Nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố hoạt hóa trong quá trình điều chế than hoạt tính ép viên dùng trong mặt nạ phòng độc. Luận án tiến sỹ KH.

Phạm Ngọc Thanh, 1987. Nghiên cứu sản xuất than hoạt tính từ phế liệu thực vật. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ, Trường Đại học BK Hà Nội.

Lê Thanh Chiến, 2009. Nghiên cứu sử dụng hiệu quả gỗ Đước để sản xuất đồ mộc, than hoạt tính và dịch gỗ. Báo cáo sơ kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Hassler J.W., 1963. Activated carbon. Chem. Publ Comp. mc. NewYork.

A STUDY ON UTILIZATION *RHIZOPHORA APICULATA* CHARCOAL TO PRODUCE ACTIVATED CHARCOAL

Ha Tien Manh, Nguyen Bao Ngoc

Forest Products Processing Research Division

Forest Science Institute of Viet Nam

Summary

Rhizophora apiculata, is a kind of trees, it has living in mangrove forests, it concentrated mainly in Ca Mau, Ben Tre and Ho Chi Minh City. Although *Rhizophora apiculata* timber is of better mechanical properties in comparison to other planted forest trees such as *Acacia*, *Eucalyptus* and *Pinus*, however over 70% of its production is used to produce charcoal. This type of charcoal is produced in a tradition process at the calorie of 28.000KJ/Kg, since carbon accounts for 70% of its content, *Rhizophora apiculata* coal can be a potential material in the making of activated charcoal used in water and gas filtering, bleaching and deodorizing technologies.

With an aim to construct the technology process of producing activated charcoal from *Rhizophora apiculata* charcoal, our research focuses on three main factors which determine its quality, namely temperature, duration and activating agents. Statistics have shown that the charcoal made from *Rhizophora apiculata* timber has a similar absorption capacity as other types of high-quality charcoal available in the market such as Novis charcoal made in Holand or Tra Bac activated charcoal made from coconut shells.

Keywords: Activated charcoal, *Rhizophora apiculata*