

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

TP.HCM, ngày 02 tháng 12 năm 2024

BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

I. Thông tin chung về nhiệm vụ:

1. Tên nhiệm vụ, mã số: **Nghiên cứu chế tạo vật liệu aerogel tính năng cao từ nanocellulose của xơ dừa và lá dứa nhằm ứng dụng trong thực tiễn, mã số: DTĐL.CN-117/21**

Thuộc:

- Chương trình (*tên, mã số chương trình*): Phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực hóa học, khoa học sự sống, khoa học trái đất và khoa học biển giai đoạn 2017-2025, mã số: 562

- Khác (*ghi cụ thể*):

2. Mục tiêu nhiệm vụ:

a. Mục tiêu tổng quát:

- Làm chủ công nghệ sản xuất nanocellulose từ nguồn phụ phẩm nông nghiệp lá dứa và xơ dừa

- Làm chủ công nghệ sản xuất nanocellulose aerogel và carbon aerogel từ nanocellulose ứng dụng vào cách nhiệt, cách âm và xử lý môi trường

b. Mục tiêu cụ thể:

- Xây dựng được quy trình thu hồi cellulose và nanocellulose từ nguyên liệu xơ dừa và lá dứa

- Xây dựng được quy trình tổng hợp vật liệu aerogel và carbon aerogel tiên tiến từ cellulose và nanocellulose từ nguyên liệu nêu trên

- Bước đầu ứng dụng vật liệu aerogel tiên tiến làm vật liệu cách nhiệt, cách âm và xử lý môi trường

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: PGS.TS. Trần Tấn Việt

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Trường Đại học Bách khoa – Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

5. Tổng kinh phí thực hiện: 6000 triệu đồng.

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 6000 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác: 0 triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng:

Bắt đầu: tháng 12 năm 2021

Kết thúc: tháng 05 năm 2024

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền (nếu có):

- Được gia hạn lần 1 từ tháng 05 năm 2024 đến tháng 01 năm 2025 theo quyết định số 1085/QĐ-BKHHCN ngày 28/05/2024

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

Số TT	Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Cơ quan công tác
1	Trần Tấn Việt	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
2	Lê Thị Kim Phụng	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM (đã chuyển công tác)
3	Nguyễn Trường Sơn	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
4	Mai Thanh Phong	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
5	Lê Văn Thăng	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM (đã chuyển công tác)
6	Lê Anh Kiên	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Viện Nhiệt đới môi trường
7	Phạm Trung Kiên	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
8	Nguyễn Văn Dũng	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
9	Đặng Bảo Trung	Phó Giáo sư, Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM

Số TT	Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Cơ quan công tác
10	Phan Thị Thanh Nga	Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
11	Phạm Hoàng Huy Phước Lợi	Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
12	Bùi Ngọc Pha	Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
13	Nguyễn Thị Lê Liên	Tiến sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
14	Trần Phước Nhật Uyên	Tiến sĩ	Trung Tâm Nghiên Cứu Công Nghệ Lọc Hóa Dầu - Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
15	Nguyễn Trần Xuân Phương	Thạc sĩ	Trung Tâm Nghiên Cứu Công Nghệ Lọc Hóa Dầu - Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
16	Trần Thị Tường An	Thạc sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
17	Phạm Thị Tuyết	Thạc sĩ	Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM
18	Đoàn Lý Xuân Hương	Thạc sĩ	Trung Tâm Nghiên Cứu Công Nghệ Lọc Hóa Dầu - Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM (đã chuyên công tác)
19	Đỗ Nguyễn Hoàng Nga	Thạc sĩ	Trung Tâm Nghiên Cứu Công Nghệ Lọc Hóa Dầu - Trường Đại học Bách khoa – ĐHQG TP.HCM (đã chuyên công tác)
20	Lê Khắc Duyên	Thạc sĩ	Công ty CP DPN Aerogels
21	Nguyễn Võ Tuấn Huy	Thạc sĩ	Công ty CP DPN Aerogels
22	Phạm Quốc Nghiệp	Thạc sĩ	Viện Nhiệt đới môi trường
23	Nguyễn Đình Chinh	Thạc sĩ	Viện Nhiệt đới môi trường

II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

1. Về sản phẩm khoa học:

1.1. Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
1	Sản phẩm dạng I									
1.1	Cellulose thu hồi từ xơ dừa		X			X			X	
1.2	Cellulose thu hồi từ lá dứa		X			X			X	
1.3	Nanocellulose		X			X			X	
1.4	Nanocellulose aerogel		X			X			X	
1.5	Nanocellulose aerogel carbon hóa		X			X			X	
2	Sản phẩm dạng II									
2.1	Quy trình thu hồi cellulose và nanocellulose từ xơ dừa và lá dứa		X			X			X	
2.2	Quy trình tổng hợp nanocellulose aerogel từ xơ dừa và lá dứa		X			X			X	
2.3	Quy trình carbon hóa nanocellulose aerogel từ xơ dừa và lá dứa		X			X			X	
2.4	Báo cáo thử nghiệm tính chất của nanocellulose aerogel và nanocellulose aerogel carbon hóa từ xơ dừa và lá dứa		X			X			X	
2.5	Báo cáo thử nghiệm khả năng cách nhiệt, cách âm, đạt tiêu chuẩn cơ sở của vật liệu nanocellulose aerogel từ xơ dừa và lá dứa		X			X			X	
2.6	Báo cáo thử khả năng hấp phụ dầu, dung môi, thuốc nhuộm, kim loại nặng đạt		X			X			X	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	tiêu chuẩn cơ sở của vật liệu nanocellulose aerogel carbon hóa từ xơ dừa và lá dừa									
2.7	Bộ TCCS của nanocellulose aerogel và nanocellulose aerogel carbon hóa từ xơ dừa và lá dừa		X			X			X	
3	Sản phẩm dạng III									
3.1	Bài báo quốc tế		X			X			X	
3.2	Bài báo chuyên ngành trong nước		X			X			X	
4	Kết quả đào tạo									
4.1	Thạc sĩ, ngành Kỹ Thuật Hóa Học		X			X			X	
4.2	Tiến sĩ, ngành Kỹ Thuật Hóa Học		X			X			X	
5	Sản phẩm sở hữu trí tuệ									
5.1	Quy trình sản xuất vật liệu nanocellulose aerogel và carbon aerogel từ nanocellulose từ xơ dừa		X			X			X	
5.2	Quy trình sản xuất vật liệu nanocellulose aerogel và carbon aerogel từ nanocellulose từ lá dừa		X			X			X	

1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao (nếu có):

Số TT	Tên sản phẩm	Thời gian dự kiến ứng dụng	Cơ quan dự kiến ứng dụng	Ghi chú
1	Quy trình tổng hợp nanocellulose aerogel từ xơ dừa và lá dừa	Năm 2025	Công ty Cổ phần DPN Aerogels	
2	Quy trình carbon hóa nanocellulose aerogel từ xơ dừa và lá dừa	Năm 2025	Công ty Cổ phần DPN Aerogels	

1.3. Danh mục sản phẩm khoa học đã được ứng dụng (nếu có):

Số TT	Tên sản phẩm	Thời gian ứng dụng	Tên cơ quan ứng dụng	Ghi chú
-------	--------------	--------------------	----------------------	---------

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Công nghệ sản xuất các vật liệu tính năng cao nanocellulose và aerogel từ lá dứa và xơ-mụn dừa được nghiên cứu trên cơ sở tối ưu hiệu suất tổng hợp, sử dụng các hóa chất ít độc hại, thân thiện với môi trường và không phát thải ra ngoài môi trường. Các quy trình đã được nghiên cứu ở quy mô phòng thí nghiệm và quy mô pilot để đánh giá mức độ khả thi của quy trình trong sản xuất công nghiệp. Các sản phẩm từ các quy trình công nghệ này được đánh giá chất lượng thông qua các tính chất đặc trưng để đánh giá hiệu quả của quy trình công nghệ. Với việc xây dựng quy trình công nghệ mang tính khả thi cho sản xuất quy mô công nghiệp, các thiết bị được tính toán và lựa chọn thông số theo các thiết bị thông dụng hiện có trên thị trường, chẳng hạn như thiết bị nghiền, thiết bị tước sợi, thiết bị khuấy trộn, thiết bị đồng hóa, máy sấy thăng hoa, thiết bị ủ nhiệt và các lò nung chuyên dụng. Do đó, nhóm nghiên cứu nắm vững và làm chủ được công nghệ sản xuất các sản phẩm có giá trị gia tăng cellulose, nanocellulose, nanocellulose aerogel và nanocellulose aerogel carbon hóa từ lá dứa và xơ-mụn dừa. Không những vậy, các quy trình công nghệ đã đăng ký tác quyền sáng chế tại Cục Sở hữu Trí tuệ.

So với công nghệ tổng hợp aerogel từ lá dứa và xơ-mụn dừa trên thế giới, các quy trình công nghệ trong nghiên cứu này có nhiều điểm ưu việt hơn như:

- Các sản phẩm aerogel được tạo thành có tính ổn định và thể hiện các tính chất đặc trưng trong nhiều lĩnh vực như cách nhiệt, cách âm và xử lý nước;

- Quy trình tổng hợp vật liệu được xây dựng dựa trên các tiêu chí hướng đến sản xuất bền vững và khả thi ở quy mô sản xuất công nghiệp, do đó các hóa chất được sử dụng ít độc hại và có tính kinh tế như polyamide epichlohydrin (PAE) và chitosan;

- Quy trình tổng hợp vật liệu aerogel tính năng cao từ các phụ phẩm lá dứa và xơ-mụn dứa trong nghiên cứu này không phát thải dung môi hay khí thải ra ngoài môi trường, đảm bảo tính an toàn cho người vận hành cũng như môi trường xung quanh.

3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

3.1. Hiệu quả kinh tế

Các quy trình tổng hợp nanocellulose, nanocellulose aerogel và nanocellulose aerogel carbon hóa từ lá dứa và xơ-mụn dứa cho thấy tính hiệu quả về kinh tế - kỹ thuật. Giá thành sản xuất của các sản phẩm được so sánh với các sản phẩm thương mại tương ứng trên thị trường và cho thấy tiềm năng kinh tế của các quy trình công nghệ được xây dựng và phát triển trong đề tài này. Cụ thể, nanocellulose từ lá dứa và từ xơ-mụn dứa được tính toán có giá thành sản xuất dao động từ 440.000 đến 830.000 đồng/kg, trong khi giá bán thương mại của nanocellulose từ các nước G7 trong khoảng 26.000.000 – 150.000.000 đồng/kg. Ngoài ra, nanocellulose từ lá dứa và từ xơ-mụn dứa cũng có khả năng cạnh tranh với nanocellulose có xuất xứ từ Trung Quốc với giá bán là 6.300.000 đồng/kg.

Tương tự, vật liệu nanocellulose aerogel từ lá dứa và từ xơ-mụn dứa định hướng cách nhiệt và cách âm được đánh giá là có tiềm năng cạnh tranh bởi giá thành sản xuất aerogel dao động trong khoảng 360.000 - 375.000 đồng/m², trong khi giá bán thương mại của các tấm aerogel từ các hãng sản xuất lớn như Aspen, BASF, Carbot hay Chase Insulation dao động trong mức giá 3.500.000 – 25.900.000 đồng/m².

Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế-kỹ thuật của nanocellulose aerogel carbon hóa từ lá dứa và từ xơ-mụn dứa cho thấy giá thành sản xuất của vật liệu trong khoảng 540.000 - 880.000 đồng/m² và có tiềm năng cạnh tranh với các tấm lọc phủ carbon thương mại với giá bán dao động từ 21.500.000 đến 36.000.000 đồng/m².

3.2. Hiệu quả xã hội

Tác động đầu tiên phải kể đến của công trình nghiên cứu này là tận dụng hiệu quả nguồn phụ phẩm nông nghiệp lá dứa và xơ-mụn dừa. Mặc dù lá dứa và xơ-mụn dừa hiện đã được sử dụng trong một số lĩnh vực như dệt may, phân bón, thức ăn chăn nuôi, nguồn nguyên liệu dồi dào của lá dứa và xơ-mụn dừa vẫn rất tiềm năng để được khai thác sản xuất các vật liệu có giá trị kỹ thuật cao, góp phần gia tăng giá trị của 2 nguồn phụ phẩm này. Kết quả của đề tài cho thấy các vật liệu nanocellulose aerogel và nanocellulose aerogel carbon hóa của lá dứa và xơ-mụn dừa có các đặc tính nổi bật như cấu trúc siêu rỗng, độ dẫn nhiệt thấp, cách nhiệt hiệu quả, hấp thụ âm thanh tốt nên có tiềm năng làm vật liệu cách âm hay có khả năng hấp phụ các chất ô nhiễm trong nước như dầu, dung môi hữu cơ, thuốc nhuộm và kim loại nặng. Những tính chất này của vật liệu aerogel từ lá dứa và xơ-mụn dừa góp phần làm giảm sự phát thải carbon, thích hợp với nhu cầu dự trữ năng lượng ngày một tăng cũng như bảo vệ môi trường thông qua khả năng xử lý nước hiệu quả.

Với mục tiêu xây dựng được quy trình thu hồi cellulose, sản xuất nanocellulose và aerogel từ lá dứa và xơ-mụn dừa, kết quả nghiên cứu gồm các số liệu cần thiết cho quá trình vận hành được cung cấp cho doanh nghiệp có nhu cầu sử dụng, góp phần tạo thêm sản phẩm mới cho lĩnh vực sản xuất vật liệu tính năng cao từ sinh khối vốn chưa được phát triển nhiều ở Việt Nam. Qua đó, có thể thấy, nền kinh tế của Việt Nam sẽ được thúc đẩy vì sự xuất hiện của sản phẩm mới có chất lượng ngang tầm với các sản phẩm trên thế giới. Đồng thời, sự tác động này sẽ thúc đẩy xã hội Việt Nam trở nên ổn định hơn khi ngày càng có nhiều công việc mới được tạo ra trong các nhà máy sản xuất nanocellulose và aerogel từ sinh khối. Cuối cùng, với chủ trương bảo vệ môi trường là trách nhiệm của cả hệ thống chính trị, toàn xã hội và mọi công dân, hướng nghiên cứu của đề tài hoàn toàn phù hợp với định hướng của Đảng và Nhà nước là hướng đến sự phát triển bền vững và lâu dài cho các ngành công nghiệp của Việt Nam cũng như thúc đẩy kinh tế - xã hội nước nhà phát triển.

III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

1. Về tiến độ thực hiện: (đánh dấu ✓ vào ô tương ứng):

- Nộp hồ sơ đúng hạn
- Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng
- Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- Xuất sắc
- Đạt
- Không đạt

Giải thích lý do: Số lượng, khối lượng và chất lượng của các sản phẩm khoa học đạt yêu cầu đăng ký trong thuyết minh.

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ
(Học hàm, học vị, Họ, tên và chữ ký)



PGS.TS. Trần Tấn Việt

THỦ TRƯỞNG
TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ

(Họ, tên, chức vụ và đóng dấu)



Phạm Trần Vũ

