

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VẬT LIỆU POLYME PHÂN HỦY SINH HỌC TRÊN CƠ SỞ NHỰA POLYPROPYLEN GIA CƯỜNG BẰNG SỢI NÚA

Đến Tòa soạn 12-5-2008

TRẦN VĂN DIỆU, ĐOÀN THỊ YẾN OANH, NGUYỄN PHẠM DUY LINH,
LƯƠNG THỊ THANH THỦY

Trung tâm Nghiên cứu Vật liệu Polyme, Trường ĐHBK Hà Nội

SUMMARY

Neohouzeaua dullooa fibers were prepared by mechanical method. Its composition and morphology of fibers were studied. The analytical result shown that, most of hemicelluloses and lignin were removed. FTIR spectroscopy shows that strong sharp peak in the untreated bamboo spectrum at about 1736 cm^{-1} corresponding to carbonyl group ($>C=O$), but this peak disappeared in alkaline treated bamboo spectrum. Bamboo fiber reinforced polypropylene grafted maleic anhydride composites have been prepared by 50% fiber contents. The mechanical properties of composite were also tested.

I - MỞ ĐẦU

Vật liệu polyme composit có nhiều tính chất ưu việt như khối lượng riêng nhỏ, độ bền cơ lý cao, chịu mài mòn tốt, năng suất gia công lớn nên ngày càng được ứng dụng rộng rãi để thay thế một phần các vật liệu truyền thống. Tuy nhiên, sự phát triển mạnh mẽ của vật liệu composit đã và đang gây nên những tác động xấu đến môi trường sinh thái do phế thải sau khi sử dụng khó phân hủy, do đó các nhà khoa học trong nước cũng như nước ngoài quan tâm đến loại vật liệu composit có khả năng phân hủy sinh học và vật liệu thân thiện với môi trường. Trong những năm gần đây, việc nghiên cứu và chế tạo các loại vật liệu composit gia cường bằng sợi thực vật đã và đang được quan tâm và ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau [1 - 3]. Ở nước ta, với trữ lượng lớn các loài thực vật có thể lấy sợi, đặc biệt là các loại cây họ tre nứa, đây là một lợi thế để phát triển loại vật liệu này. Nhưng sợi thực vật có hạn chế

về khả năng tương hợp với nền polyme không phân cực, mà đại diện là nhựa nền polypropylen (PP) [4 - 6] và khả năng chịu tác động của môi trường ẩm kém, do đó các nghiên cứu nhằm nâng cao khả năng chống ẩm của sợi, tăng độ ổn định kích thước và tăng độ bền cho vật liệu là việc rất cần thiết. Để khắc phục những nhược điểm nêu trên và tăng cường khả năng liên kết giữa nhựa nền và sợi gia cường, đã tiến hành nghiên cứu chế tạo vật liệu polyme phân hủy sinh học trên cơ sở nhựa polypropylen gia cường bằng sợi nứa.

II - THỰC NGHIỆM

1. Nguyên liệu

- Nhựa polypropylen C130 Y, của hãng Honam (Hàn Quốc), chỉ số chảy ở 230°C , 4 g/10phút.; nhiệt độ nóng chảy 160°C ; khối lượng riêng $0,96\text{ g/cm}^3$.

- Chất trợ tương hợp MAPP (anhydrit ghép

với PP với hàm lượng MA 0,5% khối lượng) do Trung tâm Nghiên cứu Vật liệu Polyme chế tạo có nhiệt độ nóng chảy 160°C; chỉ số chảy ở 230°C 34 g/10 phút; khối lượng riêng 0,98 g/cm³.

- Nứa tươi của tỉnh Thanh Hóa;
- NaOH của Trung Quốc.

2. Phương pháp gia công

Xem trong công trình đã công bố [7].

3. Các phương pháp xác định tính chất

Xem trong công trình đã công bố [7].

III - KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Tính chất của sợi nứa

Xem trong công trình đã công bố [7].

2. Độ bám dính giữa nhựa PP và sợi nứa đã được xử lý kiềm

Độ bám dính giữa nhựa PP và sợi nứa được xác định theo phương pháp [8].

Kết quả khảo sát độ bền bám dính theo độ bền trượt của bốn loại sợi nứa với nhựa MAPP trình bày ở bảng 1.

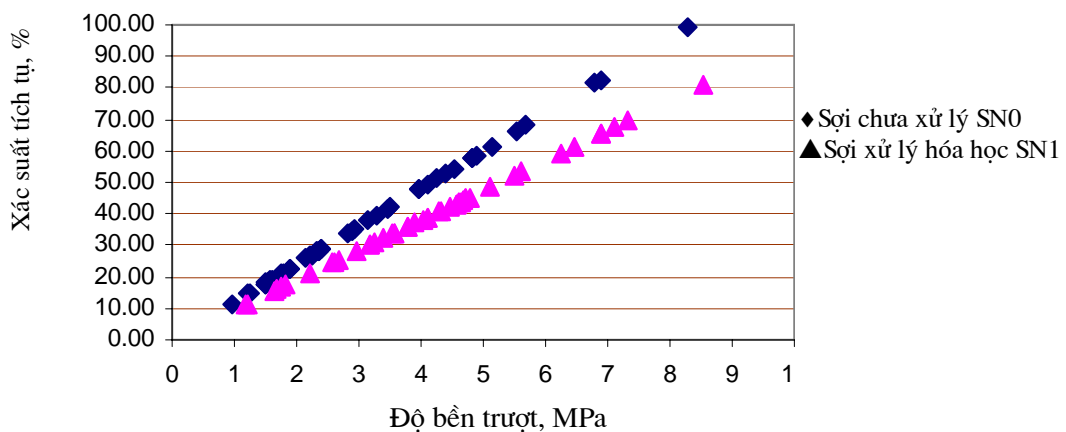
Bảng 1: Độ bền trượt của sợi nứa với nhựa MAPP

Loại sợi	Độ bền trượt, MPa
SN0	3,180
SN1	4,165
SN2	3,350
SN3	3,470

Ghi chú: SN0 - Sợi chưa xử lý;
SN1 — Sợi xử lý bằng NaOH 0,1 N trong 72 giờ;
SN2 — Sợi xử lý bằng NaOH 1 N ở 90°C trong 2 giờ;
SN3 — Sợi tách nỏ bằng hơi nước.

Kết quả bảng 1 cho thấy, sợi SN1 có độ bám dính tốt hơn so với loại sợi SN2 và SN3.

Xác suất phân bố độ bám dính của nhựa MAPP với hai loại sợi SN0 và SN1 trình bày trên hình 1.



Hình 1: Xác suất tích tụ độ bền trượt của sợi SN0 và SN1

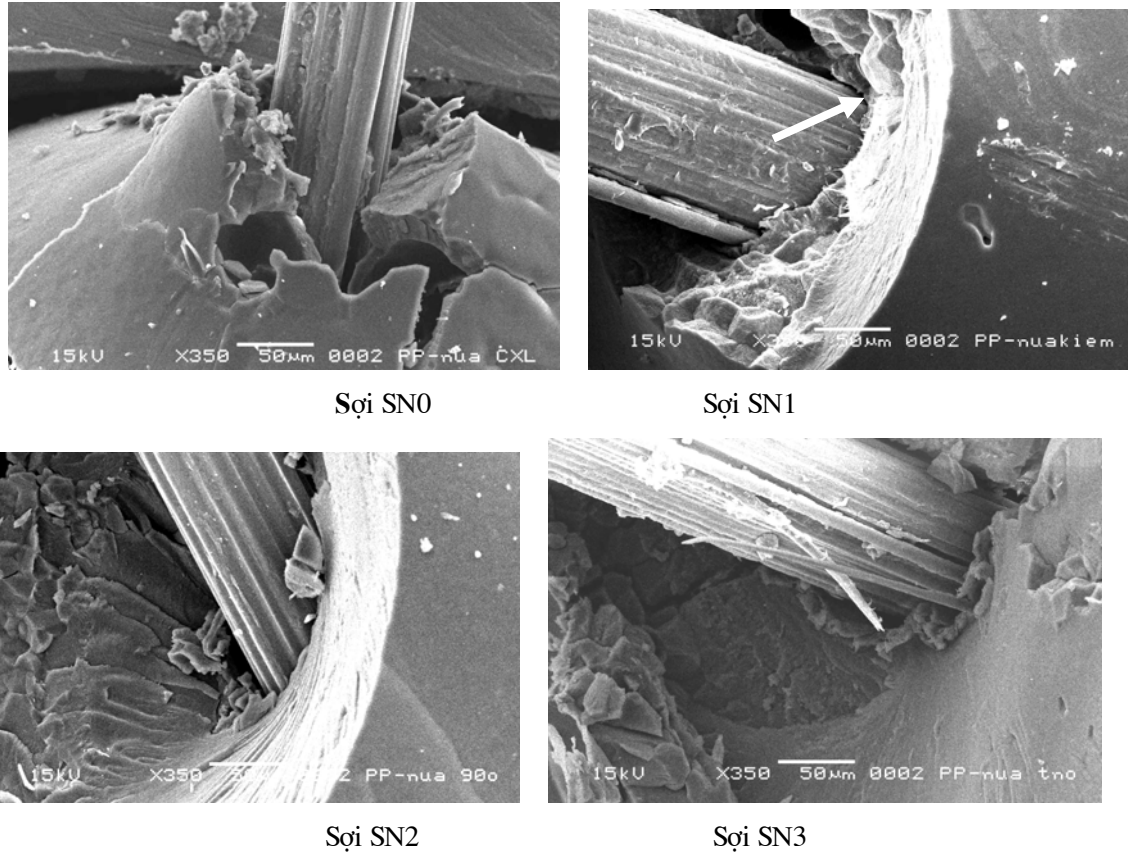
Từ hình 1 cho thấy, sợi SN0 có độ bền bám dính trong khoảng 1 - 4,7 MPa, độ bền bám dính trung bình 3,18 MPa. Sợi SN1 có độ bền bám dính trong khoảng 2,2 - 5,8 MPa, độ bền bám dính trung bình 4,165 MPa, tăng 30,9% so với sợi chưa xử lý.

Các ảnh SEM của bề mặt giữa nhựa MAPP

và sợi nứa trình bày ở hình 2.

Từ hình 2 cho thấy, bề mặt mẫu gia cường bằng sợi được xử lý trong dung dịch 0,1 N NaOH, 72 giờ ở nhiệt độ phòng (SN1) có khả năng bám dính tốt hơn với nhựa MAPP so với các loại sợi còn lại. Có thể ở chế độ đến mức độ xử lý đó đã loại bỏ tạp chất và một phần lignin

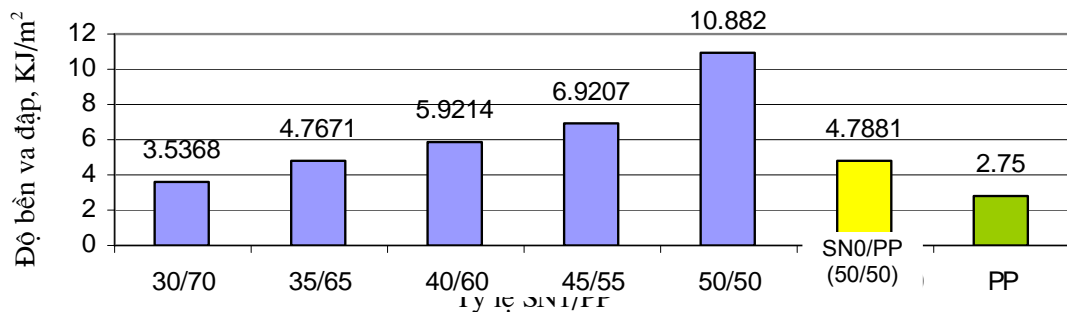
và hemixenlulo đến mức độ hợp lý.



Hình 2: Ảnh SEM của bề mặt giữa sợi nứa và nhựa MAPP

3. Tính chất của vật liệu PC trên cơ sở nhựa polypropylen gia cường bằng sợi nứa

Đã khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ sợi nứa lên độ bền và đập của vật liệu composit. Tỷ lệ đó thay đổi từ 30% đến 50% theo khối lượng (hình 3).



Hình 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi/nhựa đến độ bền va đập của vật liệu composit

Từ hình 3 cho thấy, độ bền va đập của vật liệu ở tỷ lệ 50/50 là lớn nhất, cao hơn 27,3% so với vật liệu compozit với sợi nứa SN0 ở cùng tỷ lệ, và gấp 3,96 lần so với nhựa PP nguyên thể.

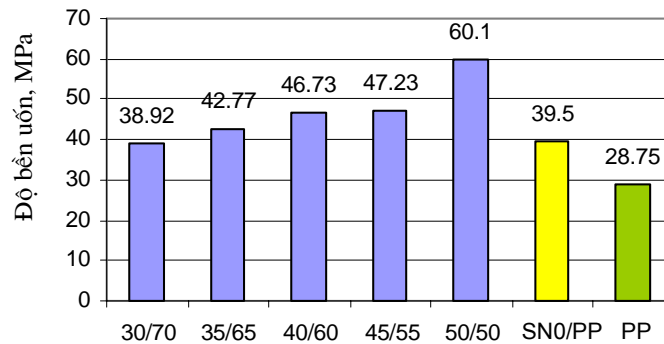
Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi SN1/PP đến độ bền uốn của vật liệu compozit trình bày trên hình 4.

Khi tăng hàm lượng sợi, độ bền uốn của vật liệu compozit có tỷ lệ sợi SN1/PP = 50/50 tăng khá nhiều so với các tỷ lệ khác khi so sánh với sợi chưa xử lý và PP nguyên thể. Vật liệu chế tạo theo tỷ lệ 50/50 có độ bền uốn tăng 52% so với vật liệu compozit gia cường bằng sợi SN0 và tăng 190% so với nhựa PP nguyên thể.

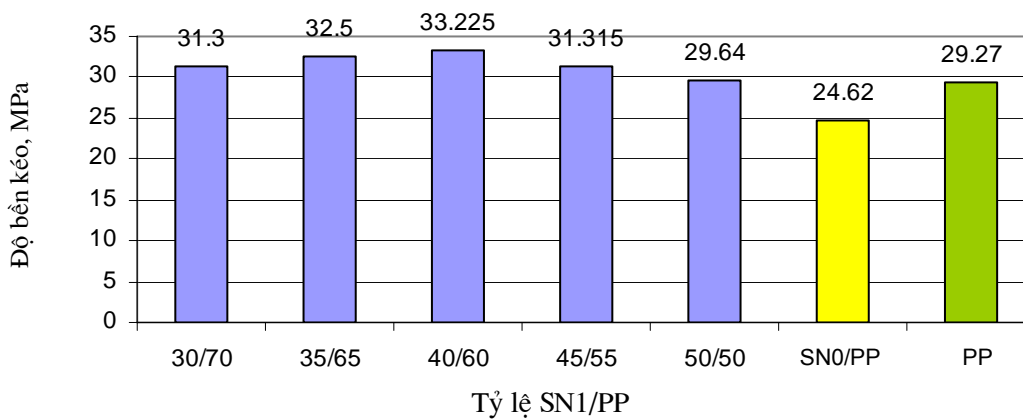
Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi SN1/PP đến độ bền kéo của vật liệu compozit trình bày ở hình 5.

Từ hình 5 nhận thấy, khi tăng hàm lượng sợi nứa trong vật liệu compozit độ bền kéo lớn nhất ở tỷ lệ sợi/nhựa là 40/60. Vật liệu chế tạo ở tỷ lệ sợi/nhựa 50/50 có độ bền kéo gần như tương đương với nhựa PP nguyên thể.

Từ các hình 3, 4 và 5 cho thấy, khi tăng hàm lượng mat nứa lên thì độ bền của vật liệu compozit cũng tăng lên có thể là do khi tăng hàm lượng sợi nứa thì khả năng tiếp nhận ứng suất của vật liệu tốt hơn, độ bền va đập và độ bền uốn đạt giá trị tối ưu ở hàm lượng mat nứa là 50% khối lượng.



Hình 4: Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi SN₁/PP đến độ bền uốn của vật liệu compozit



Hình 5: Ảnh hưởng của tỷ lệ sợi SN₁/PP đến độ bền kéo của vật liệu compozit

IV - KẾT LUẬN

1. Đã tiến hành xử lý sợi nứa theo một số phương pháp: xử lý bằng dung dịch NaOH 0,1

N trong 72 giờ ở nhiệt độ phòng (SN1) và sợi nứa xử lý bằng NaOH 1 N, 2 giờ ở nhiệt độ 90°C (SN2).

2. Đã khảo sát ảnh hưởng của chế độ xử lý

đến độ bền kéo của sợi, độ bền trượt của sợi với nhựa nền MAPP. Kết quả cho thấy với loại sợi xử lý bằng dung dịch NaOH 0,1 N trong 72 giờ, ở nhiệt độ phòng cho sợi có độ bền kéo và độ bền trượt tốt nhất tương ứng 33,23 MPa và 4,16 MPa.

3 Đã khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ sợi SN1/PP đến tính chất cơ học của vật liệu composit. Với tỷ lệ SN1/PP là 50/50 nhận được độ bền uốn và độ bền va đập là tốt nhất (độ bền uốn gấp 2,1; độ bền va đập gấp 3,94 lần và độ bền kéo tương đương với nhựa PP nguyên thể).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Vĩnh Diệu, Lê Thị Phái, Phan Minh Ngọc, Lê Phương Thảo, Lê Hồng Quang. Tạp chí Hóa học, T. 40, 8 (2002).
2. Trần Vĩnh Diệu, Nguyễn Phạm Duy Linh, Đào Minh Anh. Tạp chí Hóa học, T. 43(4), (2005).
3. Trần Vĩnh Diệu, Phạm Gia Huân. Tạp chí Hóa học, T. 41(3), 49 - 53 (2003).
4. Sachiu N. Sathei, G. S. Srinivasa Rao. J. Appl. Polym. Sci., Vol. 53, 239 - 245 (1994).
5. Nguyễn Thuý Hằng. Luận văn cao học, Chế tạo vật liệu polyme composit trên cơ sở nhựa polypropylen gia cường bằng mat tre và lai tạo với mat thủy tinh, Tr. 46, Trường ĐHBK Hà Nội 2007.
6. Trần Vĩnh Diệu, Bùi Chương, Nguyễn Huy Tùng, Nguyễn Phạm Duy Linh, Nguyễn Việt Anh. T. 45(5A), 221 - 225 (2007).
7. Trần Vĩnh Diệu, Đoàn Thị Yến Oanh, Nguyễn Phạm Duy Linh, Lê Đức Lượng. Tạp chí Hóa học, T. 46(3), 345 - 351 (2008).
8. B. Miller, P. Muri and P. A. Rebenfeld Composites Sci. and Tech., Vol. 28, 17 - 32 (1987).