

Tác giả tự giới thiệu kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu tổng hợp polymer phân hủy sinh học Vinapol® ứng dụng trong nông nghiệp

Chủ nhiệm đề tài: PGS.TS. Hồ Sơn Lâm, ThS. Nguyễn Thị Thu Thảo

Cơ quan quản lý: Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng

Tham gia nghiên cứu: Nguyễn Thị Thu Thảo¹, Hồ Sơn Lâm¹, Huỳnh Thành Công¹,
Diệp Phạm Phương Thảo², Phạm Ngọc Trường Sơn³.

Lượng rác thải nylon tăng lên không ngừng là một thách thức lớn cho môi trường, bởi vì phải mất khoảng thời gian rất lâu những túi nylon này mới có thể phân hủy được, có thể là 500 năm, thậm chí là một triệu năm. Trước thực trạng này, cần thiết phải có những dạng vật liệu tương ứng tính năng của polymer truyền thống để thay thế. Đó chính là polymer có khả năng phân hủy sinh học mà khi gặp tác động của nước, không khí, nấm, vi khuẩn trong tự nhiên, các polymer này sẽ tự phân hủy thành những chất không có hại cho môi trường. Đây là một bước tiến lớn trong lĩnh vực nghiên cứu tổng hợp polymer có khả năng tự phân hủy để ứng dụng trong thực tế.

Trên thị trường, ngoài các polymer có khả năng tự phân hủy dạng polylactic, polyactic - coglycolic, poly caprolactam... dùng trong dược phẩm (bọc thuốc viên, khớp nối trong cơ thể...) thì các dạng polymer có khả năng tự phân hủy dùng làm túi, bầu ươm cây, màng bọc trái cây... chưa triển khai được vì giá thành còn quá cao. Một số thông tin được công bố về việc phối hợp giữa PE (PVC) với tinh bột, tuy tạo ra màng polymer có giá thành thấp, nhưng trên thực tế, phần polymer truyền thống không bị phân hủy triệt để thành CO₂ và H₂O mà tạo thành các mảnh nhỏ khó phân hủy, chui vào lỗ xốp của đất, gây nên

VINAPOL® là một polymer nền, dạng viên cầu hay khối trụ (theo ý muốn của nhà sản xuất). Khi sử dụng, chỉ cần hòa tan trong nước ấm (70-80°C) để tạo thành dạng theo khuôn. Tùy vào mục đích sử dụng của polymer mà có những dạng VINAPOL® khác nhau như:

- VINAPOL®-FAW (Film Adsorption Water): dùng cho bầu ươm cây.
- VINAPOL®-Fff (Film for Fruit): dùng cho màng bọc hoa quả.
- VINAPOL®-PL/AW (Plastic Adsorption Water): dùng cho bọc phân các loại (vô cơ, hữu cơ, vi sinh...).



tình trạng bạc màu đất. Loại ô nhiễm này còn nguy hiểm hơn ô nhiễm thấy được và nhiều nhà khoa học đã cảnh báo về tình trạng này.

Tạo ra một dạng polymer phân hủy sinh học (thành CO₂ và H₂O), không để lại di hại cho đất, có độ bền tương đương polymer truyền thống và có giá thành chấp nhận được, là mong muốn của các nhà sản xuất chất dẻo, là nỗ lực của các nhà khoa học. Vì vậy, cho đến nay, việc nghiên cứu polymer phân hủy sinh học vẫn đang là đề tài nóng hổi.

Polymer phân hủy sinh học được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau nên tính chất, thành phần của nó cũng khác nhau. Hiện nay, việc áp dụng polymer phân hủy sinh học phục vụ sản xuất nông nghiệp đang trở nên cấp thiết để tiết kiệm tối đa

nguồn nước, tăng tỉ lệ hấp thụ phân bón vào cây trồng, làm màng bọc nâng chất lượng trái và bảo quản sản phẩm sau thu hoạch, làm bầu ươm cây... Việc dùng túi nylon tự phân hủy sinh học sẽ giúp nhà nông giải quyết được bài toán về công, môi trường, chất lượng và giá thành sản phẩm.

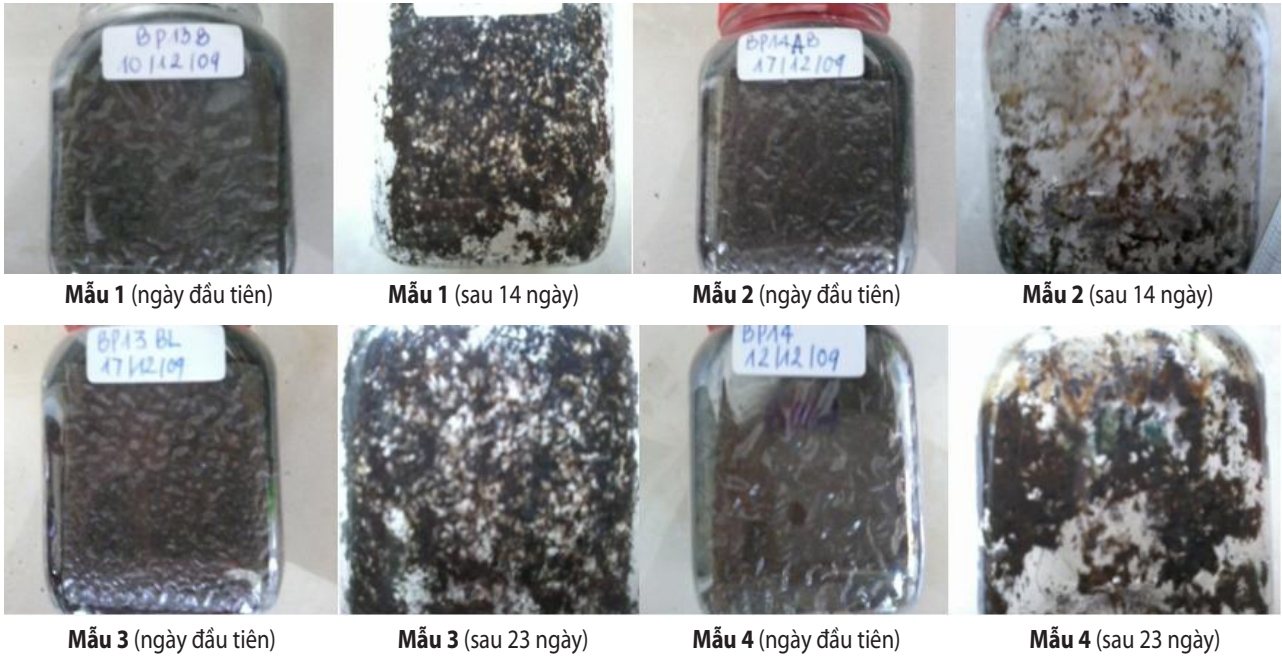
Trên cơ sở đó, nhiệm vụ nghiên cứu được đặt ra là: tổng hợp một số loại polymer có khả năng giải quyết các vấn đề trên với các chỉ số hóa lý tương đương polymer truyền thống (PE, PP, PVC...), dễ gia công, giá thành thấp, phân hủy sinh học hoàn toàn.

Qua nhiều năm nghiên cứu, kết quả đã tạo được một loại polymer phân hủy sinh học hoàn toàn, đáp ứng các yêu cầu trên và đặt tên cho loại polymer này là VINAPOL®.

¹ Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng, ² Đại học Tôn Đức Thắng, ³ Đại học Nông Lâm Tp.HCM.



Hình 1. Khả năng phân hủy của mẫu trong đất



Khảo sát khả năng phân hủy sinh học của màng:

Các mẫu polymer phân hủy sinh học được nghiên cứu có tốc độ phân hủy nhanh. Sau 7 ngày chôn trong đất, các màng có sự thay đổi rõ về hình dạng so với ban đầu, các mẫu đều có hiện tượng trương lên, nhăn lại. Sau 10 đến 30 ngày, các mẫu bắt đầu xuất hiện nấm mốc trên bề mặt và chúng bắt đầu phân hủy hoàn toàn sau 45 đến 60 ngày tùy thuộc vào thành phần cũng như tỷ lệ các nguyên liệu tạo màng.

Quá trình phân hủy trên chứng tỏ có sự tấn công của vi sinh vật trong môi trường sống làm bẻ gãy các liên kết hóa học trong cấu trúc màng, dẫn đến kết quả là màng có khả năng phân hủy.

Khảo sát khả năng hấp thụ nước của màng:

Hình 2 cho thấy khi hàm lượng nguyên liệu chính tăng dần thì khả năng hấp thụ nước của màng giảm. Điều này có thể được giải thích là do nguyên liệu chính có khả năng hình thành các liên kết liên phân tử, nội phân tử với các thành phần khác trong màng, sẽ

ngăn cản sự thâm nhập của nước vào màng làm cho độ hấp thụ nước của màng giảm dần.

Mặt khác, chất phụ gia cũng có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng hấp thụ nước của màng. Kết quả này có thể giải thích như trên là do sự hình thành liên kết hydro giữa các thành phần trong màng.

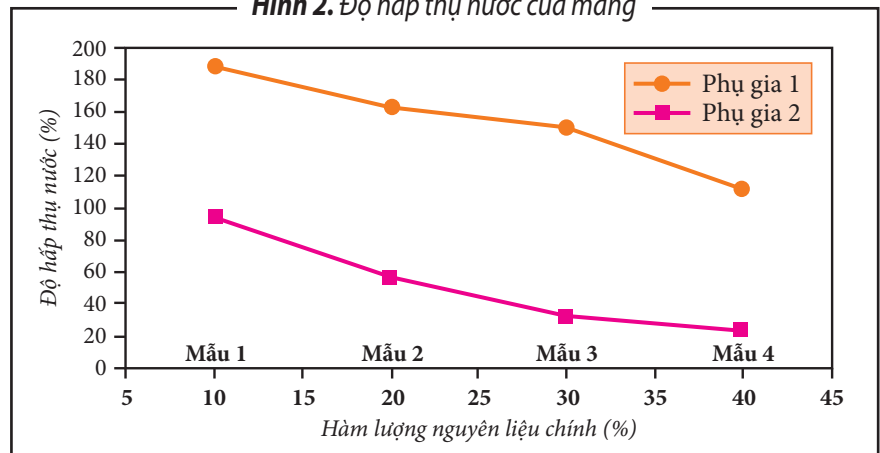
Khảo sát tính chất cơ học của màng:

Với các giá trị độ bền kéo đứt (TS) và độ giãn dài (E) thu được cho thấy hàm lượng nguyên liệu chính cũng như

chất phụ gia đã ảnh hưởng đến độ bền kéo đứt và độ giãn dài của màng. TS của màng càng lớn chứng tỏ màng có cấu trúc càng chặt chẽ và ngược lại. Điều này có thể được giải thích dựa vào liên kết giữa các thành phần trong cấu trúc màng, đặc biệt là liên kết hydro. Do vậy, nó sẽ ảnh hưởng đến khả năng hấp thụ nước và khả năng phân hủy sinh học của màng.

Kết quả nghiên cứu đã tổng hợp thành công một số mẫu polymer phân hủy sinh học và khảo sát một số tính chất của mẫu như: tính chất cơ học, khả

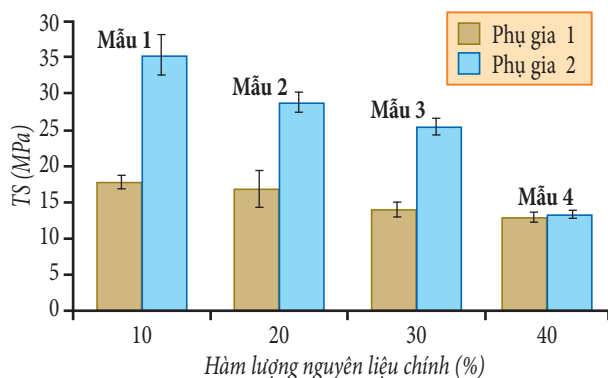
Hình 2. Độ hấp thụ nước của màng



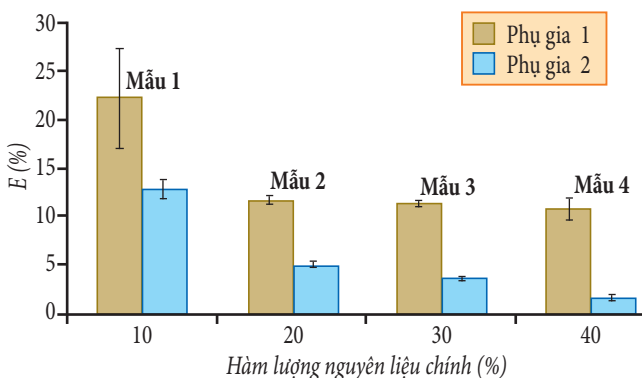


Không Gian Công Nghệ

Hình 3. So sánh ảnh hưởng của phụ gia 1 và phụ gia 2 đến độ bền kéo đứt của màng



Hình 4. So sánh ảnh hưởng của phụ gia 1 và phụ gia 2 đến độ giãn dài của màng



năng phân hủy trong đất, khả năng hấp thụ nước. Kết quả cho thấy các mẫu đều có khả năng phân hủy trong đất từ 45 đến 60 ngày phụ thuộc vào thành phần và tỷ lệ các nguyên liệu. Độ bền kéo, độ hấp thụ nước của mẫu đều cho kết quả tốt và phụ thuộc vào thành phần nguyên liệu chính và chất phụ gia.

Ứng dụng mẫu **VINAPOL®-PL/AW** làm vật liệu giữ phân NPK có 2 tính năng: giữ ẩm trong đất và nhà chậm phân, mở ra khả năng tiết kiệm phân

và nước trong sản xuất nông nghiệp, bảo vệ môi trường.

Ứng dụng mẫu **VINAPOL®-FAW** làm bầu ươm cây: sau một thời gian nhất định, mẫu sẽ tự phân hủy, giúp nhà nông giải quyết được bài toán về công, môi trường và giá thành của cây giống.

Ứng dụng mẫu **VINAPOL®-FFf** làm màng bọc trái cây: có tác dụng bảo quản trái cây tươi lâu hơn và giữ chất lượng trái cây tốt hơn so với trái cây không bọc và bọc bằng các vật liệu

khác, mở ra khả năng sử dụng trong lĩnh vực xuất khẩu trái cây khi phải vận chuyển và bảo quản lâu ngày mà không cần tẩm hóa chất lên vỏ.

Các kết quả trên đây chỉ mới là bước đầu, còn nhiều việc phải làm để đưa thương hiệu **VINAPOL®** vào thực tế, đặc biệt khâu kiểm tra chất lượng và đăng ký nhãn hiệu. Hy vọng các đơn vị sản xuất tham gia hợp tác để sớm tạo ra một thương hiệu mới trong lĩnh vực nhựa phân hủy sinh học của Việt Nam: **VINAPOL®**. □

Thử nghiệm sử dụng Vinapol®-FfF trong bảo quản cà chua



Cà chua mới hái

Cà chua bọc Vinapol®-FfF sau 1 tuần

Cà chua bọc giấy báo sau 1 tuần

Cà chua bọc PE thị trường sau 1 tuần

Cà chua để ngoài không khí sau 1 tuần

Để giới thiệu kết quả nghiên cứu, vui lòng liên hệ:

Ban Biên tập Tạp chí STInfo

Phòng 411 - 79 Trương Định, P. Bến Thành, Q.1, Tp. HCM

ĐT: 08. 3829 7040 (402) - Email: ngloan@cesti.gov.vn