Điện mặt trời kết hợp nông nghiệp: Hướng đi mới cho sản xuất bền vững

Trong bối cảnh nhu cầu năng lượng tăng cao và áp lực giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, năng lượng mặt trời đang trở thành một giải pháp quan trọng. Tại Việt Nam, xu hướng kết hợp điện mặt trời với sản xuất nông nghiệp (mô hình điện-nông) đang được triển khai và bước đầu cho thấy hiệu quả. Tuy nhiên, việc cân bằng giữa sản xuất điện và đảm bảo năng suất cây trồng vẫn là bài toán cần giải quyết.



Trong những năm gần đây, nhiều mô hình điện-nông đã được triển khai tại Việt Nam. Một số dự án lớn như tại Ninh Thuận (nay thuộc Khánh Hòa) với quy mô hàng trăm hecta, hay nhà máy điện Hồng Phong 1A tại Bình Thuận (nay thuộc Lâm Đồng) cho thấy khả năng kết hợp sản xuất điện với trồng trọt. Ngoài ra, nhiều hộ gia đình cũng tận dụng điện mặt trời để phục vụ tưới tiêu, chiếu sáng và vận hành thiết bị nông nghiệp.

Tuy nhiên, hạn chế lớn của mô hình này là sự cạnh tranh về ánh sáng. Để cây trồng phát triển tốt, các tấm pin cần được bố trí thưa, đảm bảo đủ ánh sáng cho quá trình quang hợp. Điều này lại làm giảm mật độ lắp đặt và ảnh hưởng đến sản lượng điện. Ngược lại, nếu tăng mật độ pin để tạo nhiều điện hơn, cây trồng có thể thiếu ánh sáng, dẫn đến giảm năng suất.

Để giải quyết vấn đề này, nhiều nhóm nghiên cứu trên thế giới đã thử nghiệm các công nghệ mới, trong đó có công nghệ quang điện tập trung. Dù giúp tăng hiệu quả phát điện và giảm diện tích sử dụng đất, công nghệ này vẫn chưa phù hợp hoàn toàn với cây trồng nhiệt đới như lúa, do thiếu hụt các dải ánh sáng quan trọng cho quang hợp, đặc biệt là ánh sáng đỏ và xanh lam.

Xuất phát từ thực tế đó, nhóm nghiên cứu do Phó Giáo sư, Tiến sĩ Trần Quốc Tiến (Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) phối hợp với Đại học Myongji (Hàn Quốc) đã phát triển một mô hình mới. Điểm cốt lõi của mô hình là sử dụng hệ thống tách phổ ánh sáng, gọi là RSSCA.

Nguyên lý của hệ thống này là tách một phần ánh sáng mặt trời – chủ yếu là ánh sáng đỏ cần thiết cho quang hợp – để chiếu xuống cây trồng. Phần ánh sáng còn lại được đưa vào các tấm pin để tạo điện. Nhờ đó, hệ thống vừa đảm bảo đủ ánh sáng cho cây phát triển, vừa duy trì hiệu quả phát điện.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu suất chuyển đổi quang-điện của hệ thống RSSCA đạt khoảng 31,2%, cao hơn so với nhiều hệ thống pin mặt trời thông thường. Trong cùng điều kiện, sản lượng điện có thể tăng từ 3 đến 5 lần. Đồng thời, lượng ánh sáng chiếu xuống cây trồng vẫn đạt hoặc vượt mức cần thiết, đặc biệt phù hợp với cây lúa – loại cây ưa sáng.

Một điểm đáng chú ý của mô hình này là thiết kế theo từng loại cây trồng. Trong nghiên cứu, cây lúa được chọn làm đối tượng chính để kiểm chứng. Điều này khác với nhiều mô hình trước đây vốn chỉ phù hợp với cây chịu bóng hoặc môi trường nhà kính. Nhờ tối ưu dải ánh sáng phù hợp, hệ thống không chỉ duy trì mà còn có thể cải thiện năng suất cây trồng.

Ngoài hiệu quả kỹ thuật, mô hình điện-nông còn có ý nghĩa thực tiễn cao, đặc biệt tại các khu vực vùng sâu, vùng xa hoặc hải đảo, nơi điện lưới còn hạn chế. Việc kết hợp sản xuất điện và nông nghiệp trên cùng một diện tích giúp tiết kiệm tài nguyên đất và nâng cao hiệu quả kinh tế.

Mô hình điện mặt trời kết hợp nông nghiệp đang mở ra hướng phát triển mới cho sản xuất bền vững tại Việt Nam. Nghiên cứu về hệ thống tách phổ ánh sáng cho thấy khả năng giải quyết bài toán cân bằng giữa năng lượng và nông nghiệp. Dù vẫn cần tiếp tục hoàn thiện và thử nghiệm trong thực tế, đây được xem là một hướng đi có tiềm năng, phù hợp với điều kiện khí hậu và đặc điểm sản xuất nông nghiệp của Việt Nam trong tương lai.

A.T (tổng hợp)

Nguồn: Cổng Thông tin điện tử Cục Thông tin, Thống kê