

Tưới nước bằng năng lượng mặt trời



HỆ THỐNG TƯỚI NƯỚC THÔNG MINH SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI VÀ MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY KẾT HỢP CÔNG NGHỆ IOT CỦA TS. LÊ QUANG THẢO - TRƯỜNG ĐHKHTN, ĐHQGHN - LÀ SẢN PHẨM KHOA HỌC ỨNG DỤNG ĐÃ ĐƯỢC THỬ NGHIỆM TẠI TỈNH YÊN BÁI. SẢN PHẨM ĐƯỢC HỘI NÔNG DÂN TỈNH YÊN BÁI ĐÁNH GIÁ CAO VÀ CŨNG LÀ MỘT TRONG NHỮNG SẢN PHẨM ĐƯỢC QUAN TÂM NHIỀU TẠI CHỢ CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TECHMART 2018.

■ TUỆ ANH

TỪ BÀI TOÁN KHÓ TIẾT KIỆM NƯỚC NGỌT

Trước tình trạng biến đổi khí hậu, sự nóng lên của trái đất, ô nhiễm môi trường do quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa dẫn đến nguồn nước ngọt đang ngày càng bị ô nhiễm và khan hiếm. Đặc biệt, do dân số toàn cầu tăng lên nhanh chóng, yêu cầu về lương thực phẩm cũng tăng lên theo dẫn đến mở rộng canh tác nông nghiệp càng làm cho môi trường nước ngọt bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Do đó tiết kiệm nước đang là một vấn đề được nhân loại hàng đầu quan tâm.

Sự tiến bộ không ngừng của khoa học kĩ thuật, sự trợ giúp của máy tính điện tử hay sự ra đời của điện toán đám mây, ngày càng nhiều các diễn đàn, hội thảo, đề tài nghiên cứu tìm kiếm các biện pháp tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là tài nguyên nước phục vụ trong nông nghiệp. Thiết kế xây dựng hệ thống tự động tưới nước thông minh được các nhà khoa học tập trung nghiên cứu nhằm mục đích tiết kiệm tối đa nước ngọt sử dụng trong nông nghiệp.

Hiện nay, trên thế giới các hệ thống tự động tưới nước phục vụ nông nghiệp đã được chế tạo và đưa vào sử dụng. Điển hình là hệ thống tưới nước thực hiện lệnh yêu cầu bằng lời nói qua điện thoại thông minh của tác giả V.Divya, A.Umamakes Wari. Hệ thống tưới nước thông minh sử dụng năng lượng mặt trời của nhóm Dr.Esther T.Osocanya,... Hệ thống điều khiển lượng nước tưới và các thông số môi trường sử dụng cảm biến không dây của nhóm tác giả Raul Morais,... Hệ thống sử dụng cảm biến không dây giám sát thông số môi trường và điều khiển tưới nước của nhóm tác giả G.Merlin Suba, VM Jagadeesh, S Karthik và E Raj Sampath. Nhóm tác giả Bhakti B.Bakle và Amol r.Wagh đã xây dựng hệ thống tưới nước tự động sử dụng cảm biến độ ẩm đất, nhiệt độ đặt ở rễ cây. Ứng dụng việc theo dõi cường độ ánh sáng mặt trời, nhóm tác giả Kavita Bhole và Dimple Chaudhari tại trường đại học Mumbai đã xây dựng hệ thống tưới nước sử dụng năng lượng mặt trời. Tuy nhiên, hạn chế của hệ thống này





là kích thước và giá thành sản phẩm cao, giá nhập khẩu sẽ là những khó khăn cho nông dân Việt Nam tiếp cận những sản phẩm này,...

Tại Việt Nam với đặc điểm là đất nước nông nghiệp đóng vai trò quan trọng và chiếm tỉ trọng lớn trong nền kinh tế quốc dân. Nhu cầu về hệ thống phân bố nước tự động phục vụ tưới nước nông nghiệp đã xuất hiện và mang lại những thành công nhất định. Đã có những áp dụng các thành tựu khoa học kĩ thuật như công nghệ tưới nước nhỏ giọt của Isaren vào trong sản xuất. Tuy nhiên cũng có những khó khăn nhất định như các bộ tự động cài đặt tưới nước theo các ngày trong tuần, theo các thời điểm khác nhau hay có nhược điểm hệ thống tự tưới ngay cả khi thừa lượng nước mà cây cần.

Trước những hạn chế đó, TS. Lê Quang Thảo đã nghiên cứu chế tạo một hệ thống có khả năng đo nhiều thông số môi trường cùng một lúc, đồng thời thu thập và đánh giá các thông số đã đo được theo thời gian thực từ nhiều trạm cảm biến khác nhau, các dữ liệu này được truyền về trạm chính điều khiển qua công nghệ mạng cảm biến không dây để xử lý và thực hiện điều tiết nước. Những trạm cảm biến phân bố trên diện tích đất canh tác được cung cấp năng lượng bằng nguồn pin mặt trời nhằm tránh những khó khăn và hạn chế như khi sử dụng điện lưới. Đồng thời, ở trạm bơm chính, nguồn năng lượng

cũng được tận dụng từ năng lượng mặt trời. Trong trường hợp công suất pin dự trữ năng lượng mặt trời không đủ để cung cấp cho máy bơm, nguồn điện lưới cũng sẽ dễ dàng được bổ sung để duy trì hoạt động tưới nước của hệ thống.

ĐẾN ỨNG DỤNG VÀO CUỘC SỐNG

Với phương pháp dựa trên dữ liệu thu được từ các cảm biến đo thông số môi trường; theo dõi thu thập các thông số môi trường cần đo ảnh hưởng đến việc tưới cây; xây dựng phần mềm điều khiển hệ thống và giao diện với người dùng;... tác giả đã xây dựng mô hình hệ thống và kịch bản hoạt động như: Thông tin về môi trường ảnh hưởng tới nhu cầu cần tưới nước của cây như nhiệt độ, độ ẩm không khí, độ ẩm đất được các trạm cảm biến cục bộ thu nhận và số hóa truyền về khối xử lý trung tâm bằng sóng vô tuyến. Tại khối xử lý trung tâm có kết nối Internet vạn vật, dựa vào từng thời kì của cây sinh trưởng khác nhau, hay từng giai đoạn để thu hoạch khác nhau kết hợp dữ liệu môi trường để đưa ra chương trình tưới một cách hợp lí và tác động vào bộ phận điều khiển tự động để vận hành van điện.

Theo TS. Quang Thảo: "Người dùng hoàn toàn có thể giám sát các thông số môi trường trên và tác động vào bộ phận điều khiển tự động để vận hành van điện bằng



tay để tưới nước trực tiếp từ hệ thống, gián tiếp từ giao diện người dùng sử dụng kết nối Internet vạn vật bằng giao diện web hoặc thông tin qua tin nhắn SMS”.

Bên cạnh đó, hệ thống còn tích hợp thêm các vòi tưới nước phục vụ cho việc tưới tiết kiệm. Các trạm cảm biến cục bộ được duy trì hoạt động nhờ tấm pin năng lượng mặt trời ứng riêng. Riêng bộ xử lý trung tâm có kết nối Internet vạn vật được kết nối thêm với mạng điện lưới nhằm giữ ổn định hoạt động trong trường hợp tấm pin năng lượng mặt trời không cung cấp đủ năng suất cho bộ điều khiển vận hành máy bơm nước lên bể chứa và hoạt động của bộ xử lý trung tâm có kết nối Internet vạn vật.

Ngoài ra hệ thống tích hợp thêm một bể chứa nước được đặt trên cao, mục đích sử dụng một phần năng lượng từ tấm pin năng lượng mặt trời để bơm nước từ dưới ao, hồ hoặc giếng lên để tích trữ khắc phục khó khăn tại những vùng xa điện lưới. Khi nước bơm đầy sẽ có phao báo hiệu, nguồn năng lượng pin mặt trời còn lại sẽ được tích vào pin dự trữ và được sử dụng trước khi phải dùng đến nguồn điện lưới. Khi năng lượng pin dự trữ và năng lượng trong tấm pin mặt trời không đủ cung cấp và giữ ổn định hoạt động cho hệ thống bộ điều khiển vận hành máy bơm nước lên bể chứa sẽ tự động chuyển sang sử dụng mạng điện lưới để đảm bảo bể luôn có nước.

Với thiết kế nhỏ gọn, khả năng tích hợp nhiều cảm biến và độ tùy biến thích nghi với các quy mô khác nhau, sản phẩm của đề tài có thể thay thế sức lao động của con người trong việc cung cấp nước tưới cho cây trồng. Sản phẩm cũng đã được thử nghiệm tại một số vườn cây tỉnh Yên Bái. Ông Hoàng Hữu Độ - Chủ tịch Hội nông dân tỉnh Yên Bái - đã đánh giá cao và cho biết những ưu điểm của sản phẩm: “Sản phẩm có hệ thống cảm biến của công trình tốt, phù hợp với quy mô canh tác hộ gia đình và tiết kiệm được lượng nước tưới, hạn chế lượng nước tưới những khu vực không cần thiết. Một ưu điểm nữa của sản phẩm là giá thành rẻ hơn rất nhiều so với những sản phẩm nhập mà chất lượng tốt”. Sản phẩm được giới thiệu tại Chợ công nghệ và thiết bị IT Techmart năm 2018 và nhận được nhiều sự quan tâm của mọi người.

TS. Thảo cho biết thêm: “Việc sử dụng máy tính công nghiệp sẽ có những ưu điểm nhất định như khả năng tương tác người dùng tốt hơn, có thể sử dụng dung lượng bộ nhớ lớn hơn trong việc triển khai thực hiện các chương trình phức tạp, những thuật toán thông minh cho những đối tượng cây trồng có giá trị kinh tế cao, hay những loại cây quý hiếm cần chế độ chăm sóc đặc biệt. Đây chính là một trong những hướng phát triển sau này của đề tài.