เครื่องควบคุมการผสมและจ่ายสารละลายธาตุอาหารอัตโนมัติระบบฟัซซี่สำหรับการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์

A Fuzzy Logic Controller for Nutrient Solutions Mixture and Feeder for Hydroponics System

ขรรค์ชัย ตุลละสกุล[1]

Khanchai Tunlasakun[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องควบคุมการผสมและจ่ายสารละลายธาตุอาหารอัตโนมัติระบบฟัซซี่สำหรับการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์เพื่อใช้ควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร และควบคุมการไหลของน้ำที่ใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ การออกแบบระบบควบคุมได้นำระบบฟัซซี่มาใช้ในการตัดสินใจ โดยมีค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ค่าความเป็นกรด-ด่าง และระดับความสูงของน้ำเป็นตัวแปรอินพุทของระบบ เมื่อนำเครื่องควบคุมฯ ที่ออกแบบไปทดลองปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ในผักตระกูลสลัด พบว่าเครื่องควบคุมฯ ที่ออกแบบสามารถควบคุมค่าความเป็น กรด-ด่าง ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร และควบคุมการไหลของน้ำได้เที่ยงตรงตามค่าที่กำหนด และเมื่อทำการวัดความกว้าง ความยาวของใบ ความสูงของต้นและชั่งน้ำหนักของผักสลัดที่ปลูกด้วยเครื่องควบคุมฯ เปรียบเทียบกับผักสลัดที่ปลูกด้วยวิธีใช้คนปลูก พบว่าผักสลัดที่ปลูกด้วยเครื่องควบคุมฯ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สามารถนำไปใช้ควบคุมการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ในเชิงอุตสาหกรรมได้

คำสำคัญ : ไฮโดรโปนิกส์ ฟัซซี่

Keyword : hydroponics, fuzzy

---

[1] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บางมด ทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

[1] King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangmod, Thungkru, Bangkok 10140

Abstract

The purpose of this research is to design and construct a fuzzy logic controller for nutrient solutions mixture and feeder for hydroponics systems. This controller can automatically manipulate the flow rate of watering, pH value, and concentration of stock solution that are important nutrient needs for plants. A microcontroller is used as a manipulator of this system. The fuzzy algorithm has been applied to this task for making a decision on when the water should be pumped up to the setting level and how concentrated the stock solution will be necessary to be supplied to the plants. We take all these factors as inputs to the controller. In our experiment for growing a family of salad vegetables, the fuzzy-based controller has shown that the control of pH value, concentration of stock solution, and flow rate of water met all setting points accurately. This suggests our designed controller provides very high efficiency and performance in automatic control of growing vegetables. Moreover, our grown vegetables have also been statistically compared with other groups grown by hand. The results of comparison show no significant difference between two groups of vegetable. Our proposed controller provides the practical success that can be employed in agricultural industry.