

บทคัดย่อ

ปัจจุบันนี้ การปลูกพืชในโรงเรือนเกษตรมีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นในวงการเกษตรกรไทย เนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมกับผักจากต่างประเทศบางชนิด และผักที่ปลูกในโรงเรือนมักมีมูลค่าต่อกิโลกรัมสูงกว่า รวมทั้งสามารถหลีกเลี่ยงการใช้ยาฆ่าแมลงได้ อย่างไรก็ตาม โรงเรือนเกษตรที่ใช้อยู่ในเมืองไทยในปัจจุบันนี้ยังคงรูปแบบเดิมที่ได้รับการออกแบบมาจากต่างประเทศ ซึ่งไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศของเมืองไทย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบและสร้างโรงเรือนเกษตรต้นแบบ 1 โรงเรือนที่สามารถช่วยระบายความร้อนได้ตามเงื่อนไขที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชในประเทศไทย รวมถึงระบบปรับอากาศและระบบลำเลียงน้ำและสารอาหารภายในโรงเรือน ร่วมกับบริษัท เอซีเค ไฮโดรฟาร์ม จำกัด โดยเริ่มจากการออกแบบและพัฒนาเพื่อปรับปรุงโรงเรือนเกษตรที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศร้อน โดยเฉพาะในฤดูร้อน ที่อุณหภูมิภายในโรงเรือนมีค่าสูงกว่าที่ต้องการและมีความชื้นภายในโรงเรือนต่ำ ทำให้ออกซิเจนในน้ำที่ใช้เลี้ยงรากผักเกิดการแยกตัวออกไป ทางโครงการจึงนำความรู้ทางด้านการคำนวณเชิงตัวเลขทางพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics หรือ CFD) มาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูล ตรวจสอบผลการคำนวณด้วย CFD แล้วใช้ CFD หารูปทรงของโรงเรือนที่ระบายความร้อนได้ดีที่สุด จากนั้นออกแบบโครงสร้างโรงเรือนตามหลักวิศวกรรมศาสตร์ และใช้ CFD หาแบบปรับอากาศภายในโรงเรือนที่รักษาระดับของอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมได้ดีที่สุด แล้วออกแบบระบบลำเลียงน้ำและสารอาหารภายในโรงเรือนที่เหมาะสม ในที่สุด โครงการนี้จึงได้โรงเรือนเกษตรต้นแบบทั้งระบบที่ประกอบด้วย แบบโครงสร้างของโรงเรือน รูปแบบการติดตั้งพัดลมปรับอากาศ อุปกรณ์เดิมอากาศให้กับระบบลำเลียงน้ำและสารอาหาร บนพื้นที่ขนาด 2,112 ตารางเมตร ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในเชิงพาณิชย์

ABSTRACT

Nowadays growing plants in greenhouses becomes popular and increasingly important in Thai agricultural community. This is because the climate in Thailand is not suitable for some foreign vegetables and the vegetables planted in greenhouses gain higher values per kilogram, including being able to avoid the usage of bug-killing chemicals. However, the greenhouses used in Thailand at present are adopted as they are originally designed from abroad which are not suitable for the climate in Thailand. This research is aimed to design and construct a prototype of greenhouse that can ventilate heat in the condition suitable for growing plants in Thailand, including air-conditioning system and water-nutrient delivery system inside the greenhouse, with ACK Hydrofarm Co., Ltd. The design and development is initiated to improve the greenhouse at Pakchong, Nakhon Ratchasima, that is located in the area of hot climate, especially in summer where the temperature inside the greenhouse higher than needed and the humidity is quite low leading to low content of dissolved oxygen in the water-nutrient delivery system. The knowledge of computational fluid dynamics, or CFD, is used and applied in this project. To begin with, the measured data are collected and then the CFD results are validated. Later, CFD is used to find the optimum geometry of the greenhouse for ventilation. Then the greenhouse structure is designed using engineering principles. Also, CFD is used to find the optimum air-conditioning system inside the greenhouse to maintain the desired condition of temperature and humidity and to design the proper water-nutrient delivery system. Finally, the output of this project is the greenhouse prototype with supporting system: the drawing of the greenhouse structure, the fan installation layout for air-conditioning and the aerator for the water-nutrient delivery system over the area of 2,112 square meters that can realistically be used in the commercial scale.