**ชื่อเรื่อง** การพัฒนาดัชนีภาวะวิกฤติการขาดน้ำ และการควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติโดยเท็นซิโอมิเตอร์

**ชื่อผู้เขียน** นายวันวิสาข์ จันทิกา

**ชื่อปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์

**ประธานกรรมการที่ปรึกษา** อาจารย์ ดร.จีราภรณ์ อินทสาร

## บทคัดย่อ

การเกษตรที่ใช้ปัจจัยต่างๆ รวมถึงน้ำตามความต้องการที่แท้จริงอย่างแม่นยำ (precision agriculture) จะทำให้ต้นทุนการผลิตและผลกระทบต่อภาวะแวดล้อมลดลง การใช้น้ำอย่างแม่นยำย่อมทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงขึ้น การกำหนดเวลาการให้น้ำชลประทานอย่างเหมาะสมเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้น้ำชลประทานอย่างแม่นยำ เมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีการวัดอุณหภูมิ โดยการวัดรังสี Infrared ที่แผ่ออกจากวัตถุได้อย่างแม่นยำ ทำให้มีแนวคิดที่จะใช้อุณหภูมิของใบหรือเรือนยอดของพืชเป็นดัชนีความเครียดการขาดน้ำของพืช และกำหนดเวลาให้น้ำจากดัชนีความเครียดการขาดน้ำของพืชนี้ ขณะเดียวกันมีการพัฒนาหน่วยควบคุมการให้น้ำโดยเท็นซิโอมิเตอร์ (Tensiometer Control Unit) ที่สามารถเปิดหรือปิดระบบการให้น้ำอัตโนมัติโดยใช้แรงดันน้ำในท่อระดับต่ำคือ 0.05 – 0.2 MPaโดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้าซึ่งจะทำให้สามารถนำไปใช้ในพื้นที่การเกษตรที่ห่างไกลได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาดัชนีภาวะวิกฤตจากการขาดน้ำของพืชโดยกล้องภาพถ่ายความร้อนด้วยรังสีอินฟราเรด (infrared thermal images) 2 รุ่น และประเมินประสิทธิภาพของ หน่วยควบคุมการให้น้ำโดยเท็นซิโอมิเตอร์ที่สามารถเปิดระบบการให้น้ำอัตโนมัติโดยไม่ใช้พลังงานไฟฟ้า จากผลการทดลองสรุปได้ว่ากล้อง Thermocamera รุ่นVarioCAMHiRes 384 sl (Infratec, Germany) สามารถใช้วัดอุณหภูมิเรือนยอดของพืช เพื่อหาค่าดัชนีความเครียดของน้ำในพืชคำนวณตามวิธีการที่พัฒนาโดย Jones (1999) ได้อย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าความนำของปากใบที่วัดโดย porometer รุ่น SC-1 แต่ไม่มีประสิทธิภาพเท่ากล้องThermocamera รุ่น InfraCAM SD (FLIR, Sweden) ซึ่งมีราคาถูกว่ามาก อาจจะเนื่องจากพื้นที่ในการศึกษานี้เล็กกว่าที่ Thermocamera รุ่น VarioCAMHiRes 384 sl จะวัดอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพหน่วยควบคุมการให้น้ำโดยเท็นซิโอมิเตอร์ (Tensiometer Control Unit, TCU) ยังมีปัญหาอยู่บ้าง แต่เมื่อแก้ปัญหาแล้ว การควบคุมการให้น้ำก็ทำได้ดี

**Title** Development of Stress Index and Automatic Irrigation Control by Tensiometer

**Author** Mr. Wanwisa Jantika

**Degree of** Master of Science in Soil Science

**Advisory Committee Chairperson** Dr. Jiraporn Inthasan

## ABSTRACT

Precision agriculture – agriculture with accurately use production factors based on physiological needs of plants, would result in minimized production cost and environmental effects. Precision water usage will increase water usage efficiency. Optimum irrigation scheduling is one important factor in precision irrigation water usage especially when there is development of infrared thermal camera technology for measuring temperature, by precision measuring of crop water stress index (CWSI) in leaves or canopies including the time scheduling of providing water. At the same time, the development of alternative tensiometer control unit (TCU), was able to provide automatic opening and closing of watering system through low water pressure in the pipe system of about 0.05-0.2 MPa which could be operated without electricity, thus could be used in remote areas. This study was aimed at investigating CWSI of controlled plan measures with 2 versions of infrared thermocameras and evaluating the efficiency of non-electric TCU in controlling irrigation scheduling. It was revealed that canopy temperature of the studied plants measured by an infrared thermo-camera, VarioCAMHiRes 384 sl (Infratec, Germany), could be efficiently used for the calculation of CWSI by using the method developed by Jones (1999). The CWSI was more efficient than stomatal conductance measurement by porometer SC-1 in indicating crop water stress. But the above mentioned thermo-camera was considered less efficient than the much cheaper thermocamera, InfraCAM SD (FLIR, Sweden). The probable explanation might be that the studied area in this study was too small for the VarioCAMHiRes 384 sl camera to measure temperature. Although the newly developed non-electric TCU had some problems, however, after the fixing of the problems, it worked well as expected.