214016

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีผลต่อโรคพืชในดิน โดยใช้ฮีทไปป์แบบเทอร์โมไซฟอนเป็นอุปกรณ์ถ่ายโอนความร้อนให้กับดิน ในการศึกษาได้ทำการสร้างฮีทไปป์แบบเทอร์โมไซฟอน ที่ทำด้วยท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19.05 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตรเป็นช่วงการระเหย ท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.525 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร เป็นช่วงการส่งผ่านไอ ท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.525 มิลลิเมตร ยาว 100 เซนติเมตรเป็นช่วงการควบแน่น และใช้น้ำบริสุทธิ์เป็นสารทำงาน มีชุดการให้ความร้อนช่วงการระเหยเป็นน้ำร้อน ในขั้นแรกทำการศึกษาสมรรถนะของฮีทไปป์แบบเทอร์โมไซฟอนโดยเปลี่ยนตัวแปรด้านปริมาณสารทำงานที่เติมเทียบกับปริมาตรช่วงการระเหยที่ 20%, 25%, 30% และ 35% ของปริมาตรช่วงการระเหย จะพบว่าที่การเติมสารทำงานที่ 25% ของช่วงการระเหย ให้การถ่ายเทความร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนสู่ช่วงการควบแน่นเพื่อถ่ายเทความร้อนไปสู่บริเวณที่ต้องการได้เหมาะสมที่สุด ขั้นตอนที่สองศึกษาการกระจายอุณหภูมิในดิน โดยฝังท่อฮีทไปป์ลงในแปลงดินขนาดความกว้าง 1 เมตร ความยาว 1 เมตร ความสูง 1 เมตร ซึ่งทำการฝังท่อฮีทไปป์ที่ความลึก 25 เซนติเมตร และป้อนน้ำร้อนที่ทำความร้อนด้วยฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิ 55°C, 65°C, 75°C, 85°C และ 95°C ส่งต่อไปยังช่วงการระเหยของท่อฮีทไปป์เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้กับดิน พบว่าอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ป้อนเข้าสู่ระบบเมื่อมีค่าสูงขึ้นก็จะส่งผลทำให้อุณหภูมิดินสูงตามไปด้วย และอุณหภูมิดินจะเพิ่มขึ้นตามเวลาโดยอุณหภูมิดินเฉลี่ยจะสูงถึง 40°C ในชั่วโมงที่สอง และจะสูงถึง 50°C ในชั่วโมงที่ 6 จากนั้นทำการศึกษาพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบผลอุณหภูมิดินที่ได้จากการวัดและจากการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่าช่วงแรกมีความแตกต่างตลอดการทดลองประมาณ 0°C ถึง 4°C แต่เมื่อเวลาผ่านไปอุณหภูมิทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกัน

Abstract

214016

This research studies the feasibility of the micro-organism inhibition affecting on the soil disease using the heat pipe thermosiphon concept. This system was designed for the soil heat exchanger and divided into three regions, i.e., evaporation, heat transfer and condensation region. The evaporation region of the heat exchanger was created by copper pipe with diameter and length of 19.05 mm, 30 cm, respectively. The heat transfer region was in the copper pipe with diameter of 9.525 mm and length of 30 cm while the condensation region was in the copper pipe of diameter and length of 9.525 mm and 100 cm, respectively. This experiment was set up by using de-ionized water for the heat transfer media. The first objective of this work is to study the efficiency of heat pipe thermosiphon system by varying the amount of heat transfer media to 20%, 25%, 30% and 35% of pipe volume in the evaporation range. It was found that the 25% of heat transfer media was an optimum amount for the evaporation region to the condensation region. The second objective is to study the soil temperature distribution by embedding the heat pipe with the depth of 25 cm into the soil plot of 1 cubic meter ($1x1x1\ m^3$). Hot water from the heater was fed to evaporation region of the heat pipe at the temperature of $55^{\circ}C$, $65^{\circ}C$, $75^{\circ}C$, $85^{\circ}C$ and $95^{\circ}C$. The soil temperature was then measured according to time. It was observed that by increasing of the hot water temperature, the soil temperature was increased with time. An average soil temperature reached $40^{\circ}C$ within 2 hrs and increased to $50^{\circ}C$ within 6 hrs. In addition, the mathematical simulation was developed and found that the model showed the acceptable different temperature compared to the experiment result between $0^{\circ}C$ - $4^{\circ}C$. Subsequently, the model prediction agreed with the experimental result in the certain period of time.