

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกล ช่วงคลื่นความร้อน เพื่อศึกษาปรากฏการณ์โดมความร้อนของเมือง กรณีศึกษา : พื้นที่เมืองปทุมธานี Thermal Remote Sensing Application on Urban Heat Island Case Study : Pathumthani Urban Areas
ชื่อผู้เขียน	ร้อยโทปฐมพงศ์ สุขทอง Lieutenant Pathompong Sukthong
แผนกวิชา/คณะ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริพรรณ ทวีสุข
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	พันเอก ดร. กนก วีรวงศ์
ปีการศึกษา	2551

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมช่วงคลื่นความร้อนเพื่อศึกษาปรากฏการณ์โดมความร้อนของเมือง กรณีศึกษา: พื้นที่เมืองปทุมธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลขช่วงคลื่นความร้อนกับค่าอุณหภูมิพื้นผิว ประเภทสิ่งปกคลุมดิน และการเกิดปรากฏการณ์โดมความร้อนของเมือง บริเวณพื้นที่เมืองของจังหวัดปทุมธานี โดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมเชิงตัวเลข TERRA (ASTER) ช่วงคลื่นความร้อน นำมาศึกษาความสัมพันธ์ทางสถิติกับข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวภาคสนามที่ทำการตรวจวัด ณ เวลาเดียวกันกับการบันทึกข้อมูลของดาวเทียม คือในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนของวันที่ 7 และ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2550 เพื่อใช้ในการทำนายค่าอุณหภูมิพื้นผิวของพื้นที่ศึกษา และนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลประเภทสิ่งปกคลุมดิน ที่ได้จากการจำแนกประเภทข้อมูลภาพดาวเทียมเชิงตัวเลข SPOT-5 หลายช่วงคลื่น เพื่อศึกษาความแตกต่างของค่าอุณหภูมิพื้นผิวทำนายเฉลี่ยในพื้นที่เมืองและชนบท รวมถึงการอธิบายการเกิดปรากฏการณ์โดมความร้อนของพื้นที่เมืองปทุมธานี

ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิพื้นผิวจากการตรวจวัดภาคสนามมีความสัมพันธ์กับข้อมูลภาพดาวเทียมเชิงตัวเลข TERRA (ASTER) ช่วงคลื่นความร้อน แบนด์ 12 อย่างมีนัยสำคัญ ด้วยรูปแบบความสัมพันธ์ของสมการเส้นตรง คือ ช่วงเวลากลางคืน สมการอุณหภูมิพื้นผิวทำนาย $Temperature (^{\circ}C) = 0.0514 (DN_{Band12}) - 41.535$ และช่วงเวลากลางวัน สมการอุณหภูมิพื้นผิว

ทำนาย Temperature ($^{\circ}\text{C}$) = $0.0142 (\text{DN}_{\text{Band}12}) + 8.9317$ โดยบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ปกคลุมด้วย
สิ่งก่อสร้างและที่โล่งจะมีอุณหภูมิพื้นผิวทำนายสูงกว่าบริเวณที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณทั้งใน
ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน การเกิดปรากฏการณ์โดมความร้อนของเมือง บริเวณพื้นที่เมือง
ปทุมธานี จากการศึกษพบว่า ช่วงเวลากลางคืนอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยของพื้นที่เมืองสูงกว่าพื้นที่
ชนบท 0.60 องศาเซลเซียส ในขณะที่ช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยของพื้นที่เมืองสูงกว่า
พื้นที่ชนบท 1.26 องศาเซลเซียส ซึ่งลักษณะปรากฏการณ์โดมความร้อนของพื้นที่เมืองปทุมธานี
มีความแตกต่างจากเมืองหรือมหานครอื่น ๆ อันเนื่องมาจากลักษณะพื้นที่เมืองปทุมธานีมีการ
กระจายตัวสลับกับพื้นที่เกษตรกรรม ไม่ติดต่อกันเป็นพื้นที่เมืองขนาดใหญ่ การเกิดปรากฏการณ์
โดมความร้อนของเมืองมีความสัมพันธ์โดยตรงกับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เมือง เช่น
ย่านอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม

Abstract

This study presents the thermal remote sensing application on urban heat island in Pathumthani urban areas. The research objective is to analyze the correlation among thermal band of digital satellite images, in-situ surface temperature, land cover types and urban heat island in the study areas. The in-situ surface temperature data were acquired from the field that took place at the same time as the acquisition of Thermal Infrared band of TERRA (ASTER) on December 7 (night time) and December 8 (day time) in 2007. Regression analysis was employed in order to predict the surface temperature and investigate how they are related with land cover types. The land cover types were classified from digital SPOT-5 multispectral image. These data are then used to investigate urban-rural temperature differences and the phenomenon of urban heat island in Pathumtani urban areas.

The result indicated that there is a strong linear relationship between thermal infrared (band 12) of TERRA (ASTER) digital data and the in-situ surface temperature by the following predicted surface temperature equations: temperature ($^{\circ}\text{C}$) = $0.0514 (\text{DN}_{\text{Band12}}) - 41.535$ for the night time and temperature ($^{\circ}\text{C}$) = $0.0142 (\text{DN}_{\text{Band12}}) + 8.9317$ for the day time. The study areas, both covered with the built-up and barren, showed higher predicted surface temperature than the vegetated areas in night time and day time. The results also showed that the average surface temperature in urban area was higher than in rural area: 0.6°C in the night time and 1.26°C in the day time. The urban heat island phenomenon in Pathumtani urban area differs from other cities or metropolis because of its unique urban land use pattern, where urbanized area is intermittently separated with scattered agricultural plots. The occurrence of urban heat island phenomenon is directly related to the urban land use pattern such as commercial and industrial areas.