ศิลปชาติ พึ่งป่า : การประเมินการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินโดยประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับในป่าชายเลนบ้านแหลม จังหวัดนครศรีธรรมราช ประเทศไทย (THE ASSESSMENT OF ABOVEGROUND CARBON USING UNMANNED AERIAL VEHICLE IN BANLAEM MANGROVE, NAKHON SI THAMMARAT, THAILAND)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ ชุมเขียว, 162 หน้า

คำสำคัญ: มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน, ปริมาณกักเก็บคาร์บอน, ป่าชายเลน, การสำรวจระยะไกล, ดัชนีชีวภาพ

การตรวจวัดและติดตามป่าโกงกางให้แม่นยำนั้นจำเป็นสำหรับการจัดการบลูคาร์บอน (blue carbon) จากป่าโกงกางอย่างยั่งยืน แบบวิธีการดั้งเดิมมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ต้นทุนที่สูง ความต้องการแรงงาน และข้อจำกัดในการเข้าถึงพื้นที่ ซึ่งทำให้การศึกษาในหลายๆ กรณีถูกจำกัดเพียงในพื้นที่ขนาดเล็ก วิธีการสำรวจระยะไกล (remote sensing) ที่ทันสมัยมีศักยภาพที่จะนำมาประยุกต์ในการพัฒนาการประมาณการคาร์บอนในป่าโกงกาง ทั้งนี้ป่าโกงกางบ้านแหลมเป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่ถูกคาดว่ามีศักยภาพที่สูงในการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน (carbon sink) แต่อย่างไรก็ตามป่าชายเลนแห่งนี้ยังขาดการประเมินและติดตามการกักเก็บคาร์บอน การศึกษานี้มุ่งที่สร้างองค์ความรู้ที่ยังมีข้อจำกัด เหล่านี้โดย 1) ประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน (AGC stock) ในป่าโกงกางบ้านแหลม จังหวัดนครศรีธรรมราช ประเทศไทย และ 2) พัฒนาโมเดลการประเมิน AGB โดยใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ในป่าโกงกางแห่งนี้ การตรวจวัดภาคพื้นดินได้ดำเนินการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของป่าโกงกาง ภาพจาก อากาศยานไร้คนขับซึ่งเป็นการรับรู้ระยะไกลระบบพาสซีฟ (passive remote sensing) ถูกใช้เพื่อวิเคราะห์ดัชนีชีวภาพ (VIs) และแบบจำลองความสูงของป่า (CHM) ดัชนีเหล่านี้ถูกประเมินโดยการเปรียบเทียบกับมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ซึ่งการตรวจสอบเทียบข้อมูลจากภาคพื้นดินจะใช้การวิเคราะห์การถดถอยหลายตัวแปร (multiple regression) ชนิดพันธุ์โกงกางที่พบในป่าโกงกางบ้านแหลม ได้แก่ *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata* และ *Avicennia marina* มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 179.78 ตัน/เฮกตาร์ (โดยมีค่าเฉลี่ย 56.30 ± 51.81 ตัน/เฮกตาร์) และ 0 ถึง 89.89 ตัน/เฮกตาร์ (โดยมีค่าเฉลี่ย 28.15 ± 25.90 ตัน/เฮกตาร์) ตามลำดับ โมเดลการประเมินประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่แม่นยำที่สุดมีค่า R^2 เท่ากับ 0.577 ค่า *Root Mean Square Error* (*RMSE*) เท่ากับ 27.5 ตัน/เฮกตาร์ และค่า *p-value* < 0.001 การศึกษานี้นำเสนอกรอบแนวคิดการประเมินที่สามารถตรวจซ้ำได้สำหรับการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในชุมชนบ้านแหลม โดยเน้นถึงความสำคัญ

ของข้อมูลแบบหลายสเปกตรัม การให้ข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนรวมถึงชนิดพันธุ์ป่าชายเลนที่พบในการศึกษานี้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่เอื้ออำนวยต่อการมีส่วนร่วมของชุมชนให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติต่อไปในการประเมินผลกระทบการปลูกป่าชายเลนต่อการลดก๊าซเรือนกระจก รวมไปถึง การจัดการป่าโกงกางอย่างยั่งยืนเพื่อสนับสนุนเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาชีววิทยา
ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา ศิลปชาติ พึ่งป่า
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

SINLAPACHAT PUNGPA : THE ASSESSMENT OF ABOVEGROUND CARBON USING UNMANNED AERIAL VEHICLE IN BANLAEM MANGROVE, NAKHON SI THAMMARAT, THAILAND. THESIS ADVISOR : SIRILAK CHUMKIEW, Ph.D. 162 PP.

Keyword: ABOVEGROUND BIOMASS/ CARBON STOCK/ MANGROVE/ REMOTE SENSING/VEGETATION INDEX

Accurately measuring and monitoring of mangrove forests are crucial for sustainable management of blue carbon in mangroves. Traditional methods face limitations such as high costs, workforce demands, and limited accessibility, restricting most studies to small areas. Advanced remote sensing (RS) methods offer a potential solution to improve carbon estimation in mangroves, addressing these challenges. The Banlaem mangrove forest, the study area, is expected to hold significant potential as a high-capacity carbon sink. However, there is a lack of carbon assessment and monitoring in this mangrove forest. This study aims to generate knowledge in an area that remains limited by 1) assessing the aboveground biomass (AGB) and aboveground carbon (AGC) stocks in the Banlaem mangrove forest in Nakhon Si Thammarat, Thailand, and 2) developing AGB models using unmanned aerial vehicle (UAV) technology within the mangrove forest. On-ground measurements were conducted to assess the AGB and AGC stocks of the mangrove forest. Following this, UAV imagery as a passive remote sensing method was used to derive vegetation indices (VIs) and a canopy height model (CHM). These indices were then evaluated by comparing them to the ground-truth AGB using multiple regression analysis. Mangrove species, including *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, and *Avicennia marina*, are present in the Banlaem mangrove forest. The AGB and AGC stocks ranged from 0 to 179.78 tons/ha (with a mean of 56.30 ± 51.81 tons/ha) and 0 to 89.89 tons/ha (with a mean of 28.15 ± 25.90 tons/ha), respectively. The most accurate AGB model achieved an R^2 of 0.577, a root mean square error (*RMSE*) of 27.5 tons/ha, and a *p-value* of < 0.001. This study provides a replicable framework for assessing carbon stocks in the Banlaem community, highlighting the importance of multispectral data. The information on carbon storage, as well as the mangrove species identified in this study, facilitates

community participation in the continuous recording of statistical data and the assessment of impacts on greenhouse gas reduction, contributing to sustainable mangrove management in support of Thailand's carbon neutrality goals.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Biology
Academic Year 2024

Student's Signature ศิลปชาติ พึ่งป่า
Advisor's Signature
Co-advisor's Signature