

ชื่อโครงการภาษาไทย : การพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อเพลิงสะสมผิวดินในป่าเต็งรังโดยอาศัยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ : Development of Surface Fuel Content Analysis Process in Deciduous Dipterocarp Forest from Satellite Imageries.

หัวหน้าโครงการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภูภักดิ์ ปาณัณณภานุรักษ์

สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

Email : w.pongtorn@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเพื่อทำการพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อสร้างเป็นแผนที่เชื้อเพลิงที่มีความคลาดเคลื่อนต่ำ โดยอาศัยค่าดัชนีความต่างของพรรณพืชวิเคราะห์ค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อยู่ในใบไม้บนเรือนยอด เพื่อคาดการณ์ปริมาณใบไม้ที่ร่วงหล่นมาเป็นเชื้อเพลิงสะสมบนผิวดิน ด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยจะทำการปรับเทียบค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรข้อมูลทั้ง NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), NDMI (Normalized difference moisture index) และ VCI (Vegetation Condition Index) การพัฒนากระบวนการการเก็บข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเพื่อใช้ปรับค่าความยาวคลื่นใกล้อินฟราเรด (NearInfrared : NIR) เพื่อแปลงค่าสู่ดัชนีความต่างพันธุ์พืช เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการสะสมเชื้อเพลิงบนผิวดิน โดยในการดำเนินโครงการได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของภาพถ่ายจากเรือนยอดได้แก่ ค่าลักษณะเชิงปริมาณของต้นไม้ ค่าความหนาแน่นสัมพันธ์ของพืช ลักษณะภูมิอากาศ รวมไปถึงปริมาณเมฆปกคลุมในวันต่าง ๆ ที่ทำการเก็บข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของกระบวนการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยข้อมูล MODIS ที่ใช้ในการศึกษานี้ผ่านระบบประมวลผล MODAPS (The MODIS Adaptive Processing System) การนำปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องและส่งผลต่อช่วงเวลาการผลัดใบของใบไม้บนเรือนยอดของต้นไม้ในป่าผลัดใบซึ่งคือ ดัชนีความต่างความชื้นพื้นที่ (NDMI) มาวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของปริมาณใบไม้ที่เกิดจากต้นไม้ผลัดใบร่วงหล่นสู่เชื้อเพลิงชีวมวลบนผิวดิน ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ พบว่าตัวแปรค่าดัชนีความต่างความชื้น (NDMI) ของพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับปริมาณใบไม้ที่ผลัดใบร่วงลงเป็นเชื้อเพลิงผิวดิน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.906 และตัวแปรค่าดัชนีความต่างของพรรณพืช(NDVI) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.925 ในทำนองเดียวกันกับค่าดัชนีสถานะพืชพรรณ(VCI) ที่มีค่าความสัมพันธ์แบบผกผัน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่า -0.911 จึงนำค่าดัชนีความต่างพรรณพืชมาหาค่าความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อเพลิงที่สะสมบนผิวดินจากการเก็บข้อมูลในภาคสนามบริเวณพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปากทับจังหวัดอุดรดิตถ์ จากนั้นนำไปขยายผลทดสอบใช้กับพื้นที่ป่าเต็งรังของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ป่าเต็งรังบริเวณตำบลสบเตี๊ยะ อำเภอจอมทอง และป่าเต็งรังบริเวณตำบลทาเหนือ อำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนประมาณ 6%เมื่อแปลงเป็นปริมาณเชื้อเพลิงสะสมบนผิวดินในหน่วยกรัมต่อตารางเมตร โดยมีเงื่อนไขการใช้งานคือต้องเป็นป่าผลัดใบประเภทป่าเต็งรัง ที่ความสูง 400-600 เมตรจากระดับน้ำทะเล และสามารถแปลงผลในช่วง NDVI 0.3-0.9

คำสำคัญ : ภาพถ่ายดาวเทียม, แผนที่เชื้อเพลิง, ดัชนีความต่างของพรรณพืช, ดัชนีความต่างความชื้น, ปริมาณคลอโรฟิลล์

Abstract

This research project has developed a systematic approach for analyzing satellite imagery to generate low-accuracy fuel maps. The methodology involves utilizing the Normalized Difference Vegetation Index to assess chlorophyll levels in canopy foliage, predicting leaf fall accumulation as fuel on soil surfaces from satellite images. Calibration of data variables such as NDVI, NDMI, and VCI establishes the relationship between them. Additionally, a process for collecting satellite image data adjusts near-color wavelength values, converting them to the Plant Diversity Index for analyzing fuel accumulation trends on surfaces. Throughout the project, factors influencing inaccuracies in canopy photographs were investigated, including quantitative tree characteristics, plant density, and climatic factors such as cloud cover during data collection days. MODIS data, processed through MODAPS, integrates relevant factors affecting the timing of leaf shedding in deciduous forests. Analysis using NDMI reveals an inverse correlation between leaf fall and normalized difference moisture index, with correlation coefficients of -0.906 for NDMI, -0.925 for NDVI, and -0.911 for VCI. Consequently, the Plant Difference Index was employed to establish a relationship with fuel accumulation on soil surfaces, validated in the Ban Pak Thap community forest area, Uttaradit Province. Extending the findings to deciduous forest areas in Chiang Mai Province, including Sop Tia Subdistrict and Tha Nuea Subdistrict, revealed an approximate 6% error in translating results into fuel accumulation (grams per square meter). Conditions for application include deciduous forest environments at altitudes of 400-600 meters above sea level, interpreting results within NDVI ranges of 0.3-0.9.

Keywords : Satellite imagery, Fuel map, Normalized Difference Vegetation Index, Normalized difference moisture index, Chlorophyll levels