

การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ในการจำแนกช่วงอายุยางพาราเพื่อประเมินปริมาณไม้ยางพาราสำหรับภาคอุตสาหกรรม กรณีศึกษา ลุ่มน้ำอุตะเถา จังหวัดสงขลา

Application of THEOS Satellite Images in Age-classified Estimation of Rubber Wood Stock : A Case Study of Utapao Basin, Songkhla Province

ธีรดา ขงสถิตศักดิ์

อานันต์ คำภีระ

เกริกชัย ทองหนู

อดุลย์ เบ็ญนุ้ย

พีระพิทย์ พิษมงคล ขงเฉลิมชัย

ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

ภาคใต้ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เอกรักษ์ ใฝ่บุญ

สถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Thirada Yongsatisak

Anan Khampeera

Krerkchai Thongnook

Adul Bennui

Phiraphit Phutmongkhon Yongchalermchai

Southern Regional Geo-Informatics and Space

Technology Center, Faculty of Environment

Management, Prince of Songkla University

Aekkarak Faiboon

Marine and Coastal Resources Institute (MACORIN) ,

Prince of Songkla University

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS PAN Sharpened ซึ่งเป็นข้อมูลดาวเทียมรายละเอียดสูง มีรายละเอียดภาพ 2 เมตร มาจำแนกช่วงอายุยางพาราเพื่อประเมินปริมาณไม้ยางพาราในพื้นที่ลุ่มน้ำอุตะเถา จังหวัดสงขลา โดยการแปลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS PAN Sharpened ในปี พ.ศ. 2552 ด้วยสายตาเฉพาะบริเวณพื้นที่ปลูกยางพาราและตรวจสอบข้อมูลภาคสนามพบว่าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS PAN Sharpened ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT -5 TM ปี พ.ศ. 2532, 2537, 2541, 2549 และ LANDSAT -7 ETM ปี พ.ศ. 2545 ต่างช่วงเวลา สามารถจำแนกช่วงอายุยางพาราในพื้นที่ศึกษาได้ในช่วงยางพาราก่อนให้ผลผลิตซึ่งมีอายุน้อยกว่า 7 ปี และช่วงที่ยางพาราให้ผลผลิตแล้ว 7-15 ปี 16-25 ปี และมากกว่า 25 ปี โดยมีค่าความถูกต้องของการจำแนกทางสถิติ Kappa 91.19 % การประเมินปริมาณไม้ยางพาราจากสวนยางพาราที่มีอายุมากกว่า 25 ปีขึ้นไปในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ 474,489.76 ไร่ ในปี พ.ศ. 2552 สามารถประเมินปริมาณไม้ยางพาราใน

ลักษณะไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้วขึ้นไป มีปริมาตรไม้รวม 20,877,549.44 ลูกบาศก์เมตร

คำสำคัญ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม, การจำแนกช่วงอายุยางพารา, ลุ่มน้ำอุตะเถา

ABSTRACT

The objective of this study was to apply THEOS PAN Sharpened images which are high resolution images (2 meters) to classify the ages of rubber trees in order to estimate rubber wood stock in the study areas, Utapao basin Songkhla province. The THEOS PAN Sharpened images which were captured in 2009 were used, only the rubber plantation areas were visually interpreted. The interpreted data were then verified by field investigation. It is found that temporal images of THEOS PAN Sharpened images, LANDSAT-5 TM (captured in 1989, 1994, 1998, 2006), together with LANDSAT-7 ETM (captured in 2002) can classify

the rubber trees into two groups with Kappa accuracy of 91.19%. The pre-production group consists of young rubber trees less than 7 years of age. The production group has the age classes of 7-15, 16-25, and over 25. This age classification leads to the estimation of the rubber wood stock which is calculated from the 'ready-to-used' rubber trees which are 25 years old and above. In 2009, there were 474,489.76 Rais of 'ready-to-used' rubber trees in the study area. Thus, with the minimum 3 inches usable log size, the estimated rubber stock in the study area is 20,877,549.44 cubic meters.

Keywords Satellite images, Para rubber ages classification, Utapao basin

1. บทนำ

อุตสาหกรรมไม้ยางพาราในประเทศไทย ประกอบด้วยอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูป อุตสาหกรรมเครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ และผลิตภัณฑ์จากไม้ยางพารา มีมูลค่าการส่งออกมากกว่า 10,000 ล้านบาทต่อปี ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ จีน มาเลเซีย เวียดนาม ไต้หวันฮ่องกง นับว่าเป็นฐานเศรษฐกิจภาคการผลิตที่สำคัญของประเทศ ในปีพ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราประมาณ 16.89 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ยางพาราที่ให้ผลผลิตแล้วประมาณ 11.77 ล้านไร่ ร้อยละ 67 ของพื้นที่ปลูกยางพาราอยู่ภาคใต้ของประเทศไทย (สถาบันวิจัยยาง, 2553) จากการศึกษาของสถาบันวิจัยยางพบว่ายางพาราที่มีอายุ 25 ปี ให้ผลผลิตน้ำยางต่ำ ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการกรีดยางน้ำยางอีกต่อไป ในปีพ.ศ. 2551-2554 มีพื้นที่สวนยางพาราที่ครบรอบตัดโค่นเพื่อปลูกทดแทนใหม่ เฉลี่ยปีละประมาณ 295,000 ไร่ โดยมีโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้งหมดประมาณ 545 โรงงาน ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ 420 โรงงาน ขณะเดียวกันประเทศไทยได้มีการนำเข้าไม้ยางพาราจากต่างประเทศได้แก่ ประเทศมาเลเซีย กัมพูชา และลาว โดยในปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่า 7.08 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2552 มีมูลค่า 23.80 ล้านบาท เนื่องจากความต้องการใช้ไม้

ยางพาราเพิ่มมากขึ้น ไม้ยางพาราเริ่มขาดแคลนและมีราคาสูง ประกอบกับราคาน้ำยางและยางแผ่นดิบมีราคาสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรชาวสวนยางพาราชะลอการตัดโค่นต้นยาง ส่งผลให้ราคาไม้ยางพาราเพิ่มสูงขึ้นอีก และจากปัญหาความไม่สงบในภาคใต้ เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรไม่กล้าเข้าไปตัดไม้ยางพารา จึงได้มีการนำเข้าไม้ยางพาราจากต่างประเทศทดแทน ซึ่งเมื่อรวมค่าขนส่งแล้วถูกกว่าราคาไม้ยางในประเทศ (กรมการค้าต่างประเทศ, 2550)

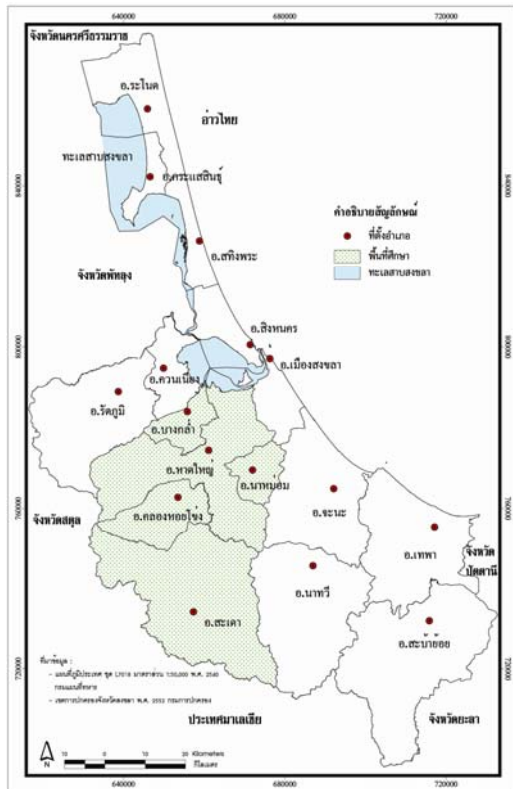
จากสถานการณ์ความต้องการใช้ไม้ยางพาราที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่ปริมาณการตัดโค่นกลับลดลง ปัญหาที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไม้ยางพาราประสบอยู่และต้องการคำตอบคือยางพาราที่พร้อมตัดโค่น (อายุ 25 ปี ขึ้นไป) มีพื้นที่เท่าไรและอยู่บริเวณใด การนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกยางพารา และจัดกลุ่มช่วงอายุของสวนยางพาราด้วยภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง โดยเฉพาะภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ที่มีรายละเอียดภาพ 15 เมตร ในระบบ Multispectral และ 2 เมตรในระบบ Panchromatic สามารถนำมาจำแนกช่วงอายุยางพาราได้ ในการศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS และภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT TM หลายช่วงเวลา มาจำแนกช่วงอายุของสวนยางพารา และจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำการประเมินปริมาณไม้ยางพาราจากสวนยางพาราที่มีอายุมากกว่า 25 ปี เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมไม้ยางพาราต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จำแนกช่วงอายุของยางพารา โดยใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูงเพื่อประเมินปริมาณไม้ยางพาราสำหรับภาคอุตสาหกรรม

3. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ลุ่มน้ำอุตะเกา ครอบคลุมพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ อำเภอนาหม่อม อำเภอกลองหอยโข่ง และอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา มีพื้นที่ประมาณ 548.49 ตารางกิโลเมตร การศึกษาครั้งนี้เลือกพื้นที่บริเวณดังกล่าว เนื่องจากมีข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา

4. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ระบบ Multispectral และ Panchromatic บันทึกภาพปี พ.ศ. 2552 และภาพถ่ายดาวเทียมเชิงเลข LANDSAT - 5 TM บันทึกภาพปี พ.ศ. 2549, 2541, 2537 และปี พ.ศ. 2532 ภาพถ่ายดาวเทียมเชิงเลข LANDSAT-7 ETM⁺ บันทึกภาพปี พ.ศ. 2545

5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการจำแนกพื้นที่เกษตรกรรมประเภทต่างๆ โดยเฉพาะภาพถ่ายจากดาวเทียมซึ่งสามารถนำมาติดตามการเปลี่ยนแปลงของพืชเศรษฐกิจ เพื่อประมาณการพื้นที่เพาะปลูกและพยากรณ์ผลผลิตของพืชเศรษฐกิจได้ การบูรณาการภาพถ่ายดาวเทียมด้วยเทคนิค PAN Sharpened เพื่อให้ภาพถ่ายดาวเทียมที่มีรายละเอียดสูงขึ้น โดยการรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมระหว่างข้อมูลระบบ Multispectral ซึ่งมีความละเอียดเชิงคลื่นสูง (Hyper spectral image) กับข้อมูลภาพ Panchromatic ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่สูง (High geometric resolution) เพื่อให้ข้อมูลใหม่ที่มีทั้งความละเอียดเชิงคลื่นและเชิงพื้นที่สูงง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ M. Ehlers et al., 2008 ได้ศึกษาเทคนิคการทำ Image fusion กับข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5 ระบบ Multispectral ช่วงคลื่น 3(Nir) 2(red) 1(green) ความละเอียดภาพ 10 เมตร กับภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS Panchromatic ความละเอียดภาพ 1 เมตร ด้วยวิธี Brovey, Ehlers, Multiplicative, Wavelet, Color normalization (CN), Intensity-Hue-Saturation (IHS) Principal Component fusion (PC) และ Gram Schmidt พบว่าเทคนิคการทำ Image fusion ด้วยวิธี Brovey, Ehlers, IHS และ CN ให้ผลลัพธ์ได้ดีกว่าวิธีอื่น ส่วนวิธี Gram Schmidt, CN, Wavelet และ PC ไม่ควรใช้กับภาพต่างช่วงเวลา ต่างระบบบันทึกภาพ ในเชิงคุณภาพข้อมูล โดยเฉพาะสีของภาพใหม่ที่ได้ พบว่าวิธี Ehlers และ Wavelet ให้ผลลัพธ์ที่ดีใกล้เคียงกับค่า DN ของข้อมูลเดิม โดยมีค่า RMSE ต่ำสุด

จากการศึกษาของสุทัศน์ (2553) ได้ทำการสำรวจแหล่งไม้ยางพาราจากข้อมูลดาวเทียม Landsat- 5 TM ปี พ.ศ. 2528, 2533, 2539 และ 2548 ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้วิธี Multi temporal Remote Sensing และ Change Detection Technique สามารถจำแนกพื้นที่ปลูกยางพารา ยางอ่อนก่อนเปิดกรีด (อายุน้อยกว่า 5 ปี) ยางเปิดกรีด (อายุ 5-21 ปี) และยางแก่ (อายุมากกว่า 21 ปี) และทำการประเมินความถูกต้องจากการจำแนกประเภท โดยการสุ่มสำรวจข้อมูลในภาคสนาม ผลการจำแนก

ประเภทข้อมูลให้ความถูกต้องค่อนข้างสูง 91.4507 % โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ Kappa 0.8242

ชรัตน์ และคณะ (2552) ได้ทำการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกยางพาราในลุ่มน้ำโขงด้วยภาพถ่ายดาวเทียม THEOS และ SPOT 2,4,5 สามารถจำแนกช่วงอายุยางพาราได้ 3 ช่วง ได้แก่ ยางพาราอายุน้อยกว่า 5 ปี ยางพาราอายุ 5-10 ปี และยางพาราอายุมากกว่า 10 ปี

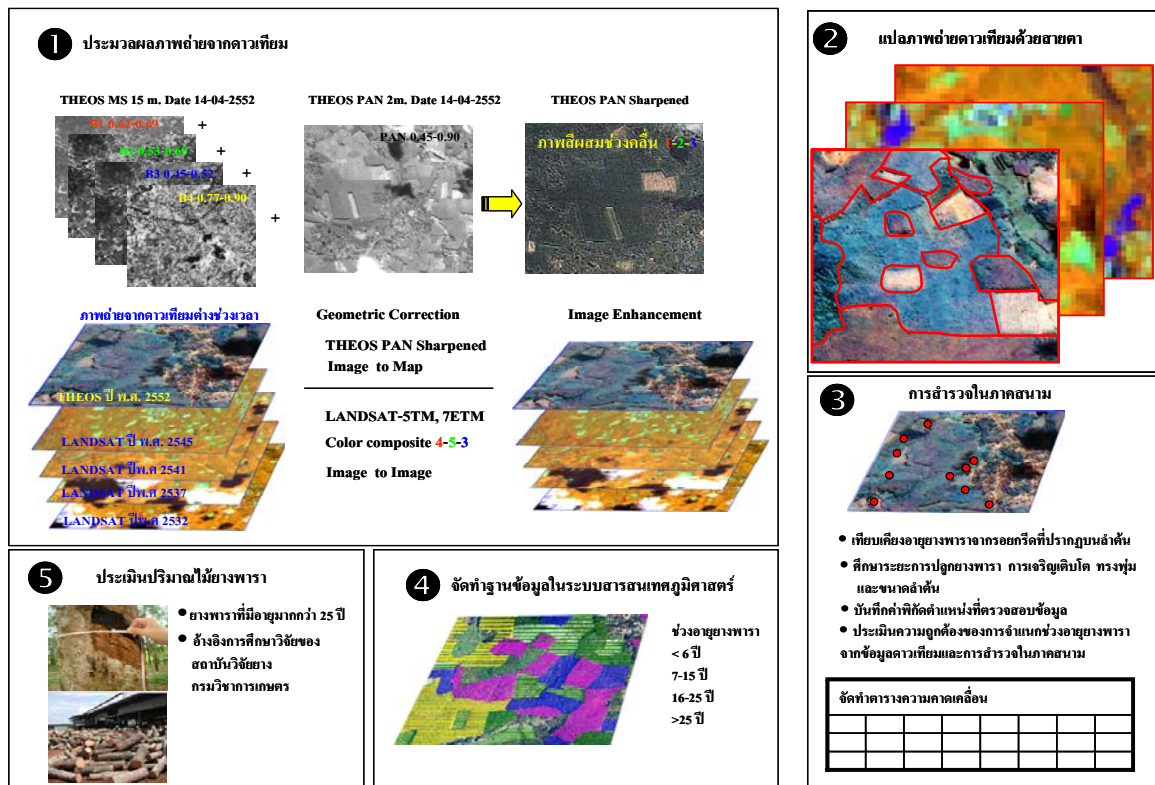
สมยศ และสุรัช (2533) สำรวจพื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2529 โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 4 และ 5 โดย สามารถจำแนกพื้นที่ปลูกยางพาราด้วยสายตาเป็น 2 ช่วงคือพื้นที่ปลูกยางพาราอายุน้อยกว่า 5 ปี และพื้นที่ปลูกยางพารามากกว่า 5 ปี และทำการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์โดยการจำแนกแบบ Supervised classifications ซึ่งผลการจำแนกสามารถแยกยางพาราเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มของยางอ่อนและยางแก่ได้อย่างชัดเจน

วิทยา (2544) ได้ทำการประเมินปริมาณไม้ยางเฉพาะส่วนของลำต้น โดยใช้ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นยางพารา ตามสูตรของ Tiong et al., 1985 พบว่า

สามารถนำค่าเส้นผ่าศูนย์กลางกึ่งกลางลำต้นมาคำนวณหาปริมาณไม้ยางแทนการใช้เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นได้ครบได้ และปริมาณไม้ยางที่ได้ไม่มีความแตกต่างกัน

6. วิธีการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT – 5 TM ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT - 7 ETM⁺ ต่างช่วงเวลา การสำรวจบันทึกข้อมูลในภาคสนามเพื่อจำแนกช่วงอายุยางพารา และจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเมินปริมาณไม้ยางพาราจากพื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอายุมากกว่า 25 ปี โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้ (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

6.1 การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

1) การบูรณาการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ด้วยเทคนิคการทำ PAN Sharpened ซึ่งเป็นการรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม (Resolution merge) ระหว่างข้อมูลระบบ Multispectral รายละเอียดภาพ 15 เมตร ซึ่งมีรายละเอียดเชิงคลื่นสูง (Hyper spectral image) กับข้อมูลภาพ Panchromatic รายละเอียดภาพ 2 เมตร ที่มีรายละเอียดเชิงพื้นที่สูง (High geometric resolution) เพื่อให้ข้อมูลภาพที่มีรายละเอียดเชิงคลื่นและเชิงพื้นที่สูงง่ายต่อการจำแนกช่วงอายุของพารา การศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิคการรวมภาพด้วยวิธี Ehlers fusion model ในโปรแกรมประมวลผลภาพ ERDAS 9.2 โดยการนำภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ระบบ Multispectral ในระบบภาพสี RGB แปลงให้อยู่ในรูปแบบ IHS (Intensity Hue Saturation) ผ่านกระบวนการ filtered ภาพด้วยวิธี Fourier Spectrum ทั้งภาพ Multispectral และ Panchromatic โดยใช้ HPF (High Pass Filter) สำหรับภาพ Panchromatic และ LPF (Low Pass Filter) สำหรับภาพ Multispectral หลังจากนั้นนำข้อมูลภาพ Panchromatic มาทำ Histogram Matching กับข้อมูลภาพ Multispectral โดยอ้างอิง Intensity ของภาพ Multispectral และแปลงค่ากลับสู่ระบบ RGB โดยใช้การประมาณค่าจุดภาพใหม่แบบจุดภาพที่ใกล้ที่สุด (Nearest neighbor) ภาพที่ได้จะให้สีใกล้เคียงภาพ Multispectral การบูรณาการภาพดังกล่าวมีอัตราส่วนความแตกต่างของความละเอียดข้อมูล Multispectral กับ Panchromatic เท่ากับ 7.5 เท่า

2) การปรับแก้ภาพเชิงเรขาคณิต (Geometric correction) เพื่อปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงภูมิศาสตร์ โดยอ้างอิงกับข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร ในระบบพิกัดภูมิศาสตร์ UTM WGS84 โดยใช้วิธี Image registration แบบ Image to map เลือกจุดตัดหรือทางแยกของถนนจากข้อมูลเส้นทางคมนาคมที่มีความชัดเจนทั้งบนภาพถ่ายดาวเทียมและแผนที่เป็นจุดควบคุมภาพภาคพื้นดิน (Ground Control Point : GCP) โดยกระจายจุด GCPs อย่างสม่ำเสมอให้ครอบคลุมทั่ว

ภาพถ่ายดาวเทียมและบริเวณขอบภาพด้วยเพื่อหลีกเลี่ยงการประมาณค่านอกช่วง (Extrapolation) ในขณะที่มีการแปลงค่า (สมพร, 2552) ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ในระบบ PAN Sharpened 1 Scene (22x22 ตร.กม.) ได้กำหนดจุดควบคุมภาพประมาณจำนวน 60 จุดสำหรับการปรับแก้ภาพเชิงเรขาคณิตของภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT ต่างช่วงเวลา กระทำผ่านกระบวนการ Image registration แบบ Image to image โดยการกำหนดจุด GCPs จำนวน 150 จุด ครอบคลุมพื้นที่ 1 Scene (180x180 ตร.กม.)

การปรับแก้ภาพ (Geometric model) ใช้สมการ Polynomial transform โดยใช้ 1st Order Polynomial ในการแปลงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสลับที่ราบหุบเขาซึ่งปรากฏความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความสูงของพื้นที่ต้องใช้สมการ Polynomial ลำดับที่สูงขึ้น จำนวนจุดควบคุมภาคพื้นดินขั้นต่ำที่ต้องการใช้จะเพิ่มขึ้นตามลำดับของสมการ Polynomial (สมพร, 2552) ความผิดพลาดของการปรับแก้ภาพ (Root Mean Square Error : RMS Error) ไม่เกิน 1 จุดภาพ หรือไม่เกิน 2 เมตรจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS และไม่เกิน 30 เมตรจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT

การประมาณค่าจุดภาพ (Resampling model) หลังจากที่มีการแปลงค่าพิกัดจากข้อมูลที่อ้างอิงแล้ว ข้อมูลจะถูกจัดตำแหน่งใหม่จากการปรับรูปร่างหรืออาจสูญเสียความเข้มของแสงจากข้อมูลเดิมสมการที่ใช้ในการประมาณค่าจุดภาพใหม่ เลือกใช้แบบจุดภาพที่ใกล้ที่สุด (Nearest neighbor) ค่าจุดภาพใหม่จะถูกกำหนดโดยค่าของจุดภาพที่ใกล้ที่สุด เพื่อรักษาลักษณะของการสะท้อนแสงให้คงเดิม

3) การสร้างภาพสีผสมจากการบูรณาการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ด้วยเทคนิค PAN Sharpened โดยสร้างภาพสีผสมช่วงคลื่น 1 (0.62-0.69) ช่วงคลื่น 2 (0.53-0.60) และช่วงคลื่น 3 (0.45-0.52) มาผสมกันในระบบภาพ RGB จะให้ภาพสีผสมจริง ที่ขพรหมเป็นสีเขียว ทำการเน้นภาพ (Image enhancement) ให้เกิดความ

คมชัดของภาพ เพื่อง่ายต่อการจำแนกช่วงอายุของพารา
ด้วยสายตา

4) การสร้างภาพสีผสม สำหรับภาพถ่าย
ดาวเทียม LANDSAT – 5 TM และ LANDSAT - 7 ETM⁺

โดยสร้างภาพสีผสมจากช่วงคลื่น 4- 5-3 (R-G-B) พืช
พรรณเป็นสีส้ม สามารถจำแนกพื้นที่ปลูกยางพารา
ในช่วงอายุน้อยกว่า 5 ปี และพื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอายุ
มากกว่า 5 ปีได้ (สมยศ และสุรัชย์, 2533)

6.2 การแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา

ในการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา(Visual
interpretation)โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS
ระบบ PAN Sharpened เป็นหลักเพื่อให้ข้อมูลจากการ
แปลภาพมีความถูกต้องมากที่สุด การใช้ข้อมูลประกอบ
จากหลายแหล่ง เช่น ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมต่างช่วงเวลา
ข้อมูลจากรูปถ่ายทางอากาศ และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม
จากระบบอินเทอร์เนต ร่วมกับการสำรวจในพื้นที่
สามารถจำแนกอายุของยางพาราได้โดยทำการแยก
ขอบเขตของพื้นที่อื่นๆ ออกจากพื้นที่ปลูกยางพารา ซึ่ง
ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม เช่น พื้นที่ปลูกปาล์ม
น้ำมัน ไม้ผลผสม และนาข้าว พื้นที่ลุ่ม ไม้พุ่มหรือทุ่ง
หญ้า พื้นที่ชุมชนที่อยู่อาศัย พื้นที่บ่อขุดและแหล่งน้ำ
โดยใช้ข้อมูลจากแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2552 และแผนที่
ภูมิประเทศประกอบ ซึ่งพื้นที่ที่เหลือจะเป็นเฉพาะ
พื้นที่ปลูกยางพารา ทำการจำแนกพื้นที่ปลูกยางพาราตาม
ช่วงอายุยางพารา โดยอาศัยความแตกต่างของสี (Color)
ความเข้มของสี (Tone) รูปแบบ (Pattern) ของสวน
ยางพาราที่ปรากฏตามช่วงอายุที่แตกต่างกัน ทำการดิจิ
ไทส์ (digitize) ขอบเขตของแปลงยางพาราตามช่วงอายุที่
จำแนก จากภาพถ่ายดาวเทียม THEOS PAN Sharpened
สามารถจำแนกช่วงอายุยางพาราออกเป็น 0-3 ปี 4-6 ปี
และ 7 ปี ขึ้นไป สำหรับพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงอายุ 7-
15 ปี 16-25 ปี และมากกว่า 25 ปี ทำการวิเคราะห์และ
แปลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat -5 TM Landsat-7
ETM⁺ หลายช่วงเวลา

6.3 การสำรวจในภาคสนามและประเมินความ
ถูกต้องของการจำแนกช่วงอายุยางพารา

ทำการสำรวจพื้นที่ปลูกยางพาราในภาคสนาม
โดยใช้ GPS นำทางร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม THEOS
ระบบ PAN Sharpened เพื่อสำรวจช่วงของอายุยางพารา
ในพื้นที่จริงกับข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม โดยลงสำรวจ
ในพื้นที่ในช่วงเดือนเดียวกันกับภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อ
เป็นข้อมูลในการประเมินความถูกต้องของการจำแนก
ช่วงอายุยางพารา จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วย
สายตาและการสำรวจในภาคสนาม โดยใช้ตารางความ
คลาดเคลื่อน เปรียบเทียบระหว่างผลการสำรวจข้อมูล
ในภาคสนาม และผลของการแปลข้อมูลภาพถ่าย
ดาวเทียมด้วยสายตา ทำการประเมินความถูกต้องของการ
แปลภาพจากค่าสถิติ Kappa

6.4 การประเมินปริมาณไม้ยางพารา

จัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
พื้นที่ปลูกยางพารา โดยจัดกลุ่มตามช่วงอายุของยางพารา
ในพื้นที่ศึกษา ทำการประเมินปริมาณไม้ยางพาราจาก
พื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอายุมากกว่า 25 ปี โดยอ้างอิง
การศึกษาปริมาณไม้ยางพาราต่อไร่ในพื้นที่ภาคใต้
ตอนล่างของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

7. ผลการศึกษา

7.1 พื้นที่ปลูกยางพารา

จากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมรายละเอียด
สูงในพื้นที่ศึกษาพบว่าในปีพ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูก
ยางพาราทั้งหมด 877,590.38 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่อำเภอ
หาดใหญ่ นาม่อม บางกล่ำ คลองหอยโข้ง และสะเดา
โดยอำเภอสะเดามีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด รองลงมา
เป็นอำเภอหาดใหญ่ การจำแนกช่วงอายุของยางพารา
จากพื้นที่ศึกษาสามารถจำแนกพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วง
อายุยางพาราก่อนให้ผลผลิตและพื้นที่ปลูกยางพาราที่ให้
ผลผลิตแล้ว โดยพื้นที่ปลูกยางพาราก่อนให้ผลผลิตช่วง
อายุ 0-6 ปี มีพื้นที่ 133,393.22 ไร่ ยางพาราที่ให้ผลผลิต
แล้วช่วงอายุ 7-15 ปี มีพื้นที่ 128,145.74 ไร่ 16-25 ปี มี
พื้นที่ 141,561.66 ไร่ และยางพาราที่มีอายุมากกว่า 25 ปี
ขึ้นไป มีพื้นที่ 474,489.76 ไร่ โดยในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่
ปลูกยางพาราอายุมากกว่า 25 ปี มากถึงร้อยละ 54.07 ของ
พื้นที่ศึกษา

7.2 การจำแนกช่วงอายุยางพารา

จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS PAN Sharpened ปี พ.ศ. 2552 ภาพสีผสมช่วงคลื่น 1 (0.62-0.69) ช่วงคลื่น 2 (0.53-0.60) และช่วงคลื่น 3 (0.45-0.52) มาผสมกันในระบบภาพ RGB จะได้ภาพสีผสมจริงที่ขจรพรรณเป็นสีเขียว ทำการเน้นภาพให้เกิดความคมชัดสามารถจำแนกช่วงอายุยางพาราด้วยสายตา และติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกยางพาราในอดีตด้วยภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT - 5 TM ปี พ.ศ. 2549, 2541, 2537 และปี พ.ศ. 2532 ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT -7 ETM⁺ ปี พ.ศ. 2545 โดยใช้ภาพสีผสมช่วงคลื่น 4-5-3 (R-G-B) ร่วมกับการสำรวจในภาคสนามสามารถจำแนกช่วงอายุยางพาราได้ดังนี้ (รูปที่ 3 รูปที่ 4 และตารางที่ 1)

7.2.1 พื้นที่ปลูกยางพาราก่อนให้ผลผลิต

1) ยางพาราในช่วงอายุ 0-6 ปี มีพื้นที่ 133,393.22 ไร่ สามารถจำแนกพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงอายุ 0-3 ปี จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS จะเห็นเป็นพื้นที่สีเขียว จากการสะท้อนของพื้นดินเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากต้นยางพารามีลำต้นขนาดเล็ก ยังไม่สามารถมองเห็นทรงพุ่มของยางพาราได้ จะเห็นแนวการไหลพรวนดินระหว่างแถวเป็นแนวยาว ในบางพื้นที่จะมีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างระหว่างแถวยางพาราในการปลูกพืช ผักสวนครัว ถั่ว ข้าวโพด ถั่วลิสง หรือมีวัชพืชปกคลุมอยู่ซึ่งจะเห็นเป็นพื้นที่สีเขียวจางๆ ยางพาราช่วงอายุ 4-6 ปี ยางพาราในช่วงนี้ขนาดของลำต้น และทรงพุ่มโตมากขึ้น จากการศึกษาระยะการปลูกยางพารา ซึ่งมีระยะการปลูกระหว่างต้น x ระยะการปลูกระหว่างแถว 2.5x7 เมตร, 2.5x8 เมตร, 3x7 เมตร และ 3x8 เมตร (สถาบันวิจัยยาง, 2552) โดยมีต้นยางพาราประมาณ 76-80 ต้นต่อไร่ ยางพาราในแถวเดียวกันทรงพุ่มของยางพาราจะโตจนชิดติดกัน แต่ระหว่างแถวยังปกคลุมดินไม่หมด จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS เห็นเป็นแนวแถวสีเขียวของแถวยางพารา และจะชัดเจนมากขึ้น

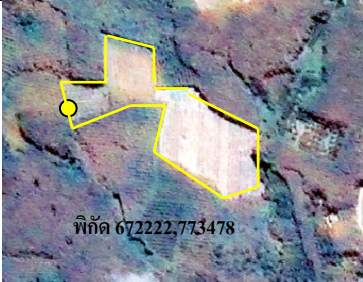





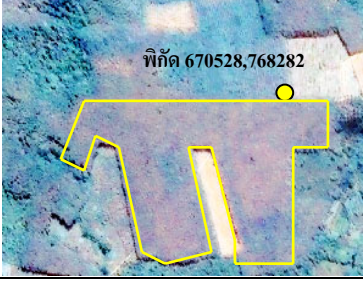



เมื่อยางพารามีอายุมากขึ้น จนปกคลุมดินทั้งหมดในระหว่างปีที่ 6 ถึง 7

7.2.2 พื้นที่ปลูกยางพาราที่ให้ผลผลิตแล้ว

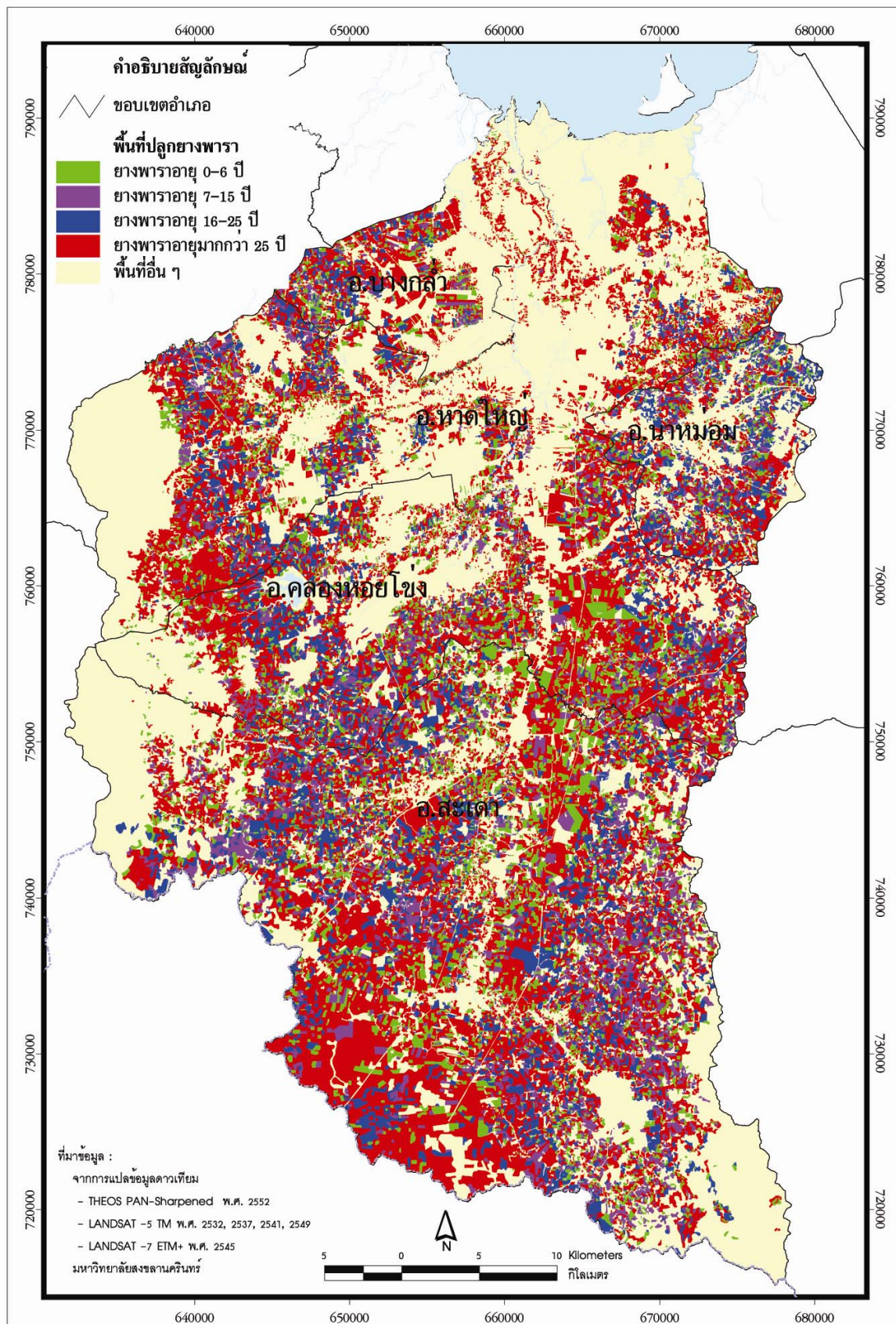
1) ยางพาราช่วงอายุ 7-15 ปี มีพื้นที่ 128,145.74 ไร่ ลำต้นและทรงพุ่มของยางพาราโตเต็มที่ สามารถปกคลุมดินทั้งหมด ทรงพุ่มจะหนาแน่นมากขึ้นเมื่อยางพารามีอายุมากขึ้น จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS สีที่ปรากฏเป็นแปลงสีเขียวเข้มชัดเจน

2) ยางพาราช่วงอายุ 16-25 ปี มีพื้นที่ 141,561.66 ไร่ ลำต้นมีขนาดใหญ่และหนาแน่นมากขึ้น ทรงพุ่มของยางพาราหนาแน่นปกคลุมพื้นดินทั้งหมด จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS จะเห็นเป็นพื้นที่สีเขียวเข้มชัดเจน การจำแนกช่วงอายุยางพาราในช่วงนี้ อาศัยภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT -5 TM ภาพสีผสมช่วงคลื่น 4-5-3 (R-G-B) ในปี พ.ศ. 2537 และปี พ.ศ. 2532 ได้แก่บริเวณพื้นที่ที่มีการโค่นยางเก่าและปลูกทดแทนใหม่ในปี พ.ศ. 2537 และปี พ.ศ. 2532 ซึ่งจากภาพถ่ายดาวเทียมจะเห็นเป็นพื้นที่ว่างๆ สีขาวออกเทา และพื้นที่สีส้มระเรื่อ หรือสีส้มออกจางๆ ซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอายุน้อยกว่า 5 ปี ของปีดังกล่าว

3) ยางพาราอายุมากกว่า 25 ปี มีพื้นที่ 474,489.76 ไร่ จากภาพถ่ายดาวเทียม THEOS จะเห็นเป็นพื้นที่สีเขียวเข้มชัดเจน ลำต้นของยางพารามีขนาดใหญ่ และทรงพุ่มหนาแน่นปกคลุมพื้นดินทั้งหมด จากภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ไม่สามารถจำแนกช่วงอายุยางพาราในช่วง 16-25 และมากกว่า 25 ปีออกจากกันได้ การศึกษาในครั้งนี้อาศัยภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 TM ปี พ.ศ. 2532 ช่วยในการจำแนก โดยพื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอายุมากกว่า 5 ปี จากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT -5 TM ในปี พ.ศ. 2532 จะเห็นเป็นพื้นที่สีเหลืองออกสีส้มชัดเจน ซึ่งในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2553) จะมีอายุมากกว่า 25 ปี หากไม่มีการตัดโค่นก่อนในปี พ.ศ. 2545, 2549 และปี พ.ศ. 2552 โดยทำการตรวจสอบจากภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงปีดังกล่าว

ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS PAN Sharpened		รูปถ่ายในพื้นที่	
			
ยางพาราในช่วงอายุ 1-3 ปี			
			
ยางพาราในช่วงอายุ 4-6 ปี			
			
ยางพาราในช่วงอายุ 7-15 ปี			
			
ยางพาราในช่วงอายุ 16-25 ปี			
			
ยางพาราอายุมากกว่า 25 ปี			

รูปที่ 3 พื้นที่ปลูกยางพาราตามช่วงอายุ จากภาพถ่ายดาวเทียม THEOS PAN Sharpened ช่วงคลื่น 1-2-3 (R-G-B) และรูปถ่ายจากการสำรวจในพื้นที่



รูปที่ 4 แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกยางพาราจำแนกตามช่วงอายุยางพาราในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูกยางพาราตามช่วงอายุยางพาราในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่อำเภอ	พื้นที่ปลูกยางพาราจำแนกตามช่วงอายุ (ไร่)				
	0-6 ปี	7-15 ปี	16-25 ปี	มากกว่า 25 ปี	รวม
บางกล่ำ	5,816.81	4,298.62	5,804.82	22,241.23	38,161.48
หาดใหญ่	33,453.05	35,481.46	22,972.27	136,523.67	228,430.45
นาหม่อม	7,832.33	8,349.44	16,924.72	21,111.30	54,217.79
คลองหอยโข่ง	16,897.39	14,036.33	19,881.04	48,884.31	99,699.07
สะเตา	69,393.64	65,979.89	75,978.81	245,729.25	457,081.59
รวมพื้นที่	133,393.22	128,145.74	141,561.66	474,489.76	877,590.38
ร้อยละของพื้นที่ปลูกยางพารา	15.20	14.60	16.13	54.07	100.00

7.3 การสำรวจในภาคสนาม

การสำรวจข้อมูลในภาคสนาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการจำแนกช่วงอายุยางพารา กับพื้นที่จริงในภาคสนาม โดยการสุ่มตัวอย่างตามช่วงอายุยางพารา การประเมินอายุของสวนยางพาราในภาคสนาม เพื่อให้ทราบถึงอายุที่แท้จริงของยางพารานั้น สามารถเทียบเคียงได้จากรอยกริดที่ปรากฏบนลำต้นยางพารา จากข้อมูลระบบการกริดยางพาราของสถาบันวิจัยยางพาราจะเริ่มเปิดกริดครั้งแรกอยู่ในช่วง 6.5- 7 ปี โดยต้นยางพาราควรจะมีเส้นรอบวงต้นไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนต้นยางทั้งหมด การกริดยางพาราจะเปิดกริดในระดับสายตา ที่ระดับความสูง 140-150 เซนติเมตรจากพื้นดิน และส่วนใหญ่จะกริดแบบครึ่งลำต้น โดยกริดแบบ 1 วัน เว้น 1 วัน และกริดแบบ 2 วัน เว้น 1 วัน ซึ่งมีวันกริดเฉลี่ย 100-150 วันต่อปี และไม่ควรกริดเกิน 160 วันต่อปี (สถาบันวิจัยยาง, 2553) เมื่อทำการวัดความยาวของรอยกริดที่ปรากฏบนลำต้นของยางพาราในรอบระยะเวลา 1 ปี การกริดแบบ 1 วัน เว้น 1 วัน จะมีความยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร สำหรับการกริดเปลือกแรกใช้ระยะเวลาประมาณ 11 ปี ส่วนการกริดแบบ 2 วัน เว้น 1 วัน มีความยาวของรอยกริดลำต้นยางพารา 35-40 เซนติเมตร ใช้ระยะเวลาการกริดเปลือกแรกประมาณ 8 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาบาง ของการกริดเปลือกยางพารา และความถี่ในการกริด

การกริดเปลือกหนาหรือบาง ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต (สถาบันวิจัยยาง, 2553) ดังนั้นยางพาราที่มีการกริดซ้ำในเปลือกที่สอง ซึ่งจะกริดสูงขึ้นจากตำแหน่งเดิมของรอยกริดเปลือกแรกประมาณ 10 เซนติเมตร จะมีอายุประมาณ 15 ปีขึ้นไป สำหรับยางพาราในช่วงอายุ 25 ปีขึ้นไป ลำต้นมีขนาดใหญ่ เปลือกยางพาราผ่านการกริดในรอบที่สาม เปลือกยางพาราจะบางลง และหน้ายางได้รับความเสียหายจากการกริดยางเป็นส่วนใหญ่ ทำให้การกริดยางพาราทำได้ยากขึ้น และปริมาณน้ำยางลดน้อยลง เกษตรกรมักจะกริดยางพาราในตำแหน่งที่สูงขึ้นจากตำแหน่งที่ผ่านการกริดมาแล้ว ซึ่งในสวนยางพาราบางแห่งจะกริดสูงถึงได้คาบต้นยางพารา โดยใช้วิธีกริดแบบการสอย ยางพาราในกลุ่มนี้มีโอกาสที่จะโค่นเพื่อเป็นวัตถุดิบแก่อุตสาหกรรมไม้ยางพาราสูง

7.4 ความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูล

เมื่อจำแนกประเภทข้อมูลเสร็จแล้วจำเป็นต้องอ้างอิงที่จะต้องทราบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือเพียงใด ดังนั้นการประเมินค่าความถูกต้องของการจำแนกช่วงอายุยางพาราจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา โดยใช้วิธีการคำนวณความแม่นยำของการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยการจัดทำตารางความคลาดเคลื่อน (Error matrix) โดยเปรียบเทียบระหว่างผลการสุ่มตรวจสอบข้อมูลในภาคสนาม (Ground truth) ของ

แต่ละช่วงอายุยางพารากับผลการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ด้วยสายตาจำนวนทั้งหมด 100 จุด แล้ววิเคราะห์ระดับ ความถูกต้องจากค่าสถิติ Kappa (Kappa statistic : KHAT) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสำรวจภาคสนามใน พื้นที่อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา เนื่องจากมี ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ระบบ PAN Sharpened ครอบคลุมพื้นที่ทั้งอำเภอและมีเมฆปกคลุมน้อยที่สุด จากการประเมินความถูกต้องของการจำแนกช่วงอายุ

ยางพาราดังตารางที่ 2 พบว่ามีค่าความถูกต้องของการ จำแนกโดยแสดงระดับความถูกต้องของค่าสถิติ Kappa เท่ากับ 91.19 % ดังนั้นความถูกต้องของการจำแนกประเภท อายุยางพาราในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้จึงมีความถูกต้องของ การจำแนกโดยรวมสูง ถ้าค่าสถิติ Kappa มากกว่า 80 % แสดงว่าระดับการยอมรับมากที่สุด ค่าอยู่ระหว่าง 61-80 % แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับการยอมรับมาก ส่วน 41-60 % ระดับการยอมรับปานกลาง (Landis and Koch, 1977)

ตารางที่ 2 การประเมินค่าความถูกต้องของการจำแนกช่วงอายุยางพาราจากข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและการสำรวจใน ภาคสนาม

ประเภทข้อมูล อายุยางพารา		ข้อมูลจากการสำรวจทางภาคสนามร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม						User's accuracy (%)
		0-3	4-6	7-15	16-25	> 25	รวม	
ข้อมูลที่ได้จากการแปล ภาพถ่ายดาวเทียม	0-3	20	0	0	0	0	20	100
	4-6	0	20	0	0	0	20	100
	7-15	0	0	18	0	1	19	94.74
	16-25	0	0	2	17	2	21	80.95
	> 25	0	0	0	3	17	20	85
	รวม	20	20	20	20	20	100	
Producer's accuracy (%)		100	100	90	85	85		

ค่าสถิติ Kappa = 91.19 %

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการจำแนกช่วง อายุยางพาราในพื้นที่ศึกษาได้ดีใน ยางพาราในช่วงอายุ 0-3 ปี และ 4-6 ปี มีค่า Producer's accuracy และค่า User's accuracy เท่ากับ 100 % โดยไม่มีการปะปนกันของ ข้อมูล เนื่องจากสามารถมองเห็นข้อมูลจากภาพถ่ายดาว เทียมได้ชัดเจน สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้ถูกต้อง ส่วนยางพาราในช่วงอายุ 7-15 ปี 16-25 ปี และมากกว่า 25 ปี ยังมีความคลาดเคลื่อนของการจำแนกประเภทข้อมูลอยู่ บ้างในบางส่วน ตัวอย่างเช่น ยางพาราที่มีอายุมากกว่า 25 ปี มีค่า Producer's accuracy 85% หมายความว่าพื้นที่ จริง 100 ส่วน จำแนกถูกต้อง 85 ส่วน และจำแนกผิด 15 ส่วน ซึ่งจำแนกขาดหายไปเป็นยางพาราในช่วงอายุ 16-25 ปี และ 7-15 ปี ส่วนค่า User's accuracy เท่ากับ 85 % ซึ่งเป็นค่าความถูกต้องของข้อมูลที่ทำการจำแนกขึ้นมา หมายความว่าผลการจำแนกประเภทยางพาราที่มีอายุมากกว่า

25 ปี ตรงกับสภาพความเป็นจริง 85 ส่วน แต่มีความ ผิดพลาดในการจำแนกอายุยางพาราช่วงอื่นๆถูกจำแนก เกินมาเป็นยางพาราที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี ถึง 15 ส่วน ซึ่ง ประเภทข้อมูลที่จำแนกเกินมากคือ ยางพาราในช่วงอายุ 16-25 ปี ทั้งนี้เนื่องจากยางพาราที่ให้ผลผลิตแล้ว (อายุเกิน 7 ปีขึ้นไป) จะมีลักษณะรูปแบบ เนื้อภาพ ความเข้มของสี และสีคล้ายคลึงกันมากในภาพถ่ายดาวเทียม ทำให้ไม่ สามารถจำแนกอายุยางพาราได้ถูกต้องหมด

7.5 ปริมาณไม้ยางพาราจากการจำแนกอายุ ของยางพารา

จากแผนที่แสดงพื้นที่ปลูกยางพาราตามช่วงอายุ ยางพารา (รูปที่ 4) ทำให้ทราบถึงพื้นที่ปลูกยางพาราที่มี อายุมากกว่า 25 ปี พร้อมทั้งจะตัดโค่นเพื่อเป็นวัตถุดิบป้อน โรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพารา จำนวน 474,489.76 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 54.07 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมดใน

พื้นที่ศึกษา โดยกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ทุกอำเภอ พบมากในอำเภอสะเดา 245,729.25 ไร่ อำเภอหาดใหญ่ 136,523.67 ไร่ อำเภอกลองหยงโข่ง 48,884.31 ไร่ อำเภอบางกล่ำ 22,241.23 ไร่ และอำเภอนาหม่อม 21,111.30 ไร่ ตามลำดับ การประเมินปริมาณไม้ยางพาราที่ได้ สามารถหาได้จากปริมาณไม้ยางพาราต่อต้น โดยจะต้องทราบจำนวนต้นยางพาราต่อไร่ที่เหลืออยู่ จากรายงานของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางพารา จำนวนต้นยางพาราจะเหลืออยู่ระหว่าง 50-70 ต้นต่อไร่ และการสำรวจจำนวนต้นยางพาราคงเหลือต่อไร่ของสวนยางพาราที่โค่นในพื้นที่ภาคใต้ และภาคตะวันออกของสถาบันวิจัยยาง พบว่าจำนวนต้นยางพาราคงเหลือต่อไร่ของทุกภาคใกล้เคียงกันคือ 65-67 ต้นต่อไร่ (ดรุณี และคณะ, 2549) ดังนั้นสามารถนำจำนวนต้นยาง 65 ต้นต่อไร่ มาคำนวณหาปริมาณไม้ยางพาราต่อไร่ได้ (สถาบันวิจัยยาง, 2553)

การประเมินปริมาณไม้ยางพาราควรประเมินปริมาณไม้ยางรวมทั้งกิ่งก้านที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ (สถาบันวิจัยยาง, 2542) จากผลการศึกษาปริมาณผลผลิตไม้ยางพาราของสถาบันวิจัยยางปี พ.ศ.2549 พบว่าแปลงยางโค่นในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างให้ปริมาณไม้สูงสุด คือประมาณ 44 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ (ดรุณี และคณะ, 2549) ประกอบด้วยไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้วขึ้นไป คิดเป็นปริมาตร 24 ลูกบาศก์เมตร ไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-7.9 นิ้ว คิดเป็นปริมาตร 9 ลูกบาศก์เมตร และไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 3-5.9 นิ้ว คิดเป็นปริมาตร 11 ลูกบาศก์เมตร โดยในพื้นที่ศึกษาสามารถประเมินปริมาณไม้ยางพาราตามขนาดของไม้ท่อนได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณไม้ยางพารา จากพื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอายุมากกว่า 25 ปี ในปี พ.ศ. 2552

ปริมาณไม้ยางพารา หน่วย : ลูกบาศก์เมตร

อำเภอ	พื้นที่ปลูกยางพารา มากกว่า 25 ปี (ไร่)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม้ท่อน			ปริมาตรไม้รวม
		8 นิ้วขึ้นไป	6-7.9 นิ้ว	3-5.9 นิ้ว	
บางกล่ำ	22,241.23	533,789.52	200,171.07	244,653.53	978,614.12
หาดใหญ่	136,523.67	3,276,568.08	1,228,713.03	1,501,760.37	6,007,041.48
นาหม่อม	21,111.30	506,671.20	190,001.70	232,224.30	928,897.20
คลองหยงโข่ง	48,884.31	1,173,223.44	439,958.79	537,727.41	2,150,909.64
สะเดา	245,729.25	5,897,502.00	2,211,563.25	2,703,021.75	10,812,087.00
รวม	474,489.76	11,387,754.24	4,270,407.84	5,219,387.36	20,877,549.44

คำนวณจากปริมาณไม้ยางสูงสุด 44 ลูกบาศก์เมตร ต่อไร่ จำนวนต้นยาง 65 ต้นต่อไร่

8. สรุปและข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ปี พ.ศ. 2552 เพื่อจำแนกช่วงอายุของสวนยางพารา และติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกยางพาราในอดีตด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-5 TM และ LANDSAT 7 ETM⁺ หลายช่วงเวลา สามารถจำแนกช่วง

อายุของสวนยางพาราน้อยกว่า 6 ปี, 7-15 ปี, 16-25 ปี และมากกว่า 25 ปี

การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกยางพาราในทุก 3-5 ปี และจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตไม้ยางพาราในอนาคต และยังเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนจัดระบบเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

ยางพารา ตั้งแต่การวางแผนการปลูกยางพาราในประเทศ การพยากรณ์ผลผลิตจากน้ำยาง ยางแผ่นดิบ และการวางแผนการส่งออก ตลอดจนการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ของอุตสาหกรรมยางพารา ให้สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจโลกได้ เนื่องจากยางพาราถือเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศ โดยประเทศไทยยังเป็นผู้นำในการผลิตและส่งออกยางธรรมชาติมากที่สุดของโลก

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าต่างประเทศ. (2550). **สถานการณ์ไม้ยางพารา**. กระทรวงพาณิชย์. Retrieved May 10,2010 from : <http://www.dft.go.th/>
- คารุณี โกศลสวัสดิ์, ไพรัตน์ ทรงพานิช และจุมพฏ สุขเกื้อ (2549). **ศึกษาปริมาณการผลิตไม้ยางพารา**. Retrieved May 10,2010, <http://it.doa.go.th/rrit/web/index.php?p=3&id=618>
- ชรินทร์ มงคลสวัสดิ์, วาสนา พุฒกลาง, อัครเดช นังตะลา และปวีณา บุญดยธา. (2552). **การวิเคราะห์พื้นที่ปลูกยางพาราในลุ่มน้ำโขงด้วยข้อมูลดาวเทียม**. การประชุมวิชาการดาวเทียมTHEOS เทคโนโลยีอวกาศของไทยเพื่อการพัฒนาภูมิสารสนเทศ. 8-9 กันยายน ณ โรงแรมณศา พลาญาไฮเต็ล แอนด์ สปา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี เชียงใหม่
- สถาบันวิจัยยาง. (2542). **ข้อมูลทางวิชาการยางพารา 2542**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สถาบันวิจัยยาง. (2552). **สถิติพื้นที่ปลูกยางพาราในประเทศไทย**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [Retrieved May 10,2010, from <http://www.rubberthai.com/rubberthai/>. 2552
- สถาบันวิจัยยาง. (2553). **ข้อมูลวิชาการยางพารา 2553**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตร แ ละ

สหกรณ์[Retrieved July 27,2010, from <http://www.rubberthai.com/about/all.pdf>

สมพร สง่างศ์. (2552). **การสำรวจจากระยะไกลในด้านการประยุกต์ใช้ประโยชน์ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดินและการประยุกต์**. กรุงเทพฯ:

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมยศ สินธุรหัส และสุรัชย์ รัตนเสริมพงศ์. (2533). **การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และการประยุกต์**. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สุทัศน์ สุรวาณิช. (2553). **เนื้อที่ยืนต้นยางพาราของประเทศไทย จากข้อมูลดาวเทียม SPOT 5 ปี 2551**. วารสารยางพาราฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 2. กรกฎาคม-กันยายน 2553.

Landis, J.R.; & Koch, G.G. (1977). **The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data**. Biometrics 33: 159–174.

Sascha Klonus, Manfred Ehlers. (2007). **Image Fusion Using the Ehlers Spectral Characteristics Preservation Algorithm**. University of Osnabrueck, Germany GIS science&Remote Sensing Volume 44, Number 2 / April-June 2007

M.Ehlers, S.Klonus, P.J. Astrand (2008). **Quality Assessment for Multi-Sensor Multi-Date Image Fusion**. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B4.