



วารสารงานวนศาสตร์วิจัย

FOREST RESEARCH BULLETIN

เล่มที่ ๖๐
มิถุนายน ๒๕๒๒

NUMBER 60
JUNE 1979

ห้องสมุด: คณะวนศาสตร์
รับเมื่อ: 10 มิถุนายน 2522
เวลา: _____
เลขที่: _____

การประเมินหาพื้นที่ป่าไม้จากภาพถ่ายดาวเทียม

THE ASSESSMENT OF FOREST AREAS FROM LANDSAT IMAGERY

สถิตย์ วชรภักดิ์
ไพรัช บุญน้อม
ประสงค์ สงวนธรรม
อาทร บุญเสนอ
ชวลิต ศิลปทอง
อนันต์ สอนงาย

SATHIT WACHARAKITTI
PAIRUSH BOONNORM
PRASONG SANGUANTAM
ARTHORN BOONSANER
CHAWALIT SILAPATONG
ANAN SONNGAI

คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ ๑

FACULTY OF FORESTRY
KASETSART UNIVERSITY
BANGKOK 9, THAILAND

ห้ามนำออกนอกห้องสมุด

FOREST RESEARCH BULLETIN
FACULTY OF FORESTRY, KASETSART UNIVERSITY

- No 10 Wiraj Chunwarin: Keys for the identification of commercial woods in family Dilleniaceae, Magnoliaceae, Annonaceae, Flacourtiaceae, Hypericaceae, and Guttiferace.*
- No 11 Pongsak Sahunlu: The estimation of site quality of mixed deciduous forest with teak at Mae Huad, Lampang as determined by organic matter and nitrogen content of soils.
- No 12 Pricha Dhammanonda: Determination of aggregate sizes in different ages of plantation at Huay Tak.*
- 1971 No 13 Niwat Ruangpanit: Effects of crown cover on surface runoff and erosion in hill evergreen forest.
- No 14 Pah-Yap Kammerdratana: Natural entomophagous insects of some economic important forest insects.*
- No 15 Sanit Aksornkoae: A comparison of nitrogen contents and bulk densities in a dry dipterocarps forest at Sakaerat, Pakthongchai, Nakhonratchasima.
- No 16 Kasem Chunkao: An analysis of evapotranspiration of dry evergreen forest at Sakaerat Thailand.
- No 17 Charn Boonyasirikool: Form class taper volume table of Casuarina Junghuhniana, Mip.*
- No 18 Nipon Tangtham: Structure and growth of once exploited teak forest.*
- No 19 Sathit Wacharakitti, Lert Chuntanaparb, and Prakong Intrachand: Study on the coppicing power and growth of some valuable tree species in dry dipterocarps forest.*
- 1972 No 20 Somsak Sukwong: Estimating past diameter of teak in Lampang.*
- No 21 Sathit Wacharakitti, Kian Eadkeo, and Songkram Thammincha: Stereogram of mixed deciduous forest with teak.*
- No 22 Choob Khemmark, Sathit Wacharakitti, Sanit Aksornkoae, and Tawee Kaewla-ia: Forest production and soil fertility at Nikom Doi Chiang Dao Chiangmai Province.
- No 23 Sanit Aksornkoae, Choob Khemmark, and Tawee Kaewla-ia: Study on organic matter in teak plantation.*
- 1973 No 24 Kian Eadkeo & Charn Boonyasirikool: Taper values of Dipterocarpus obtusifolius, Teijsm.*
- No 25 Wiraj Chunwarin & Damrong Sri-Aran: Macroscopic and microscopic structure of commercial woods in series Thalamiflorae and Disciflorae of Thailand.*
- No 26 Suvit Sangtongproaw: Morphological study of pines in Thailand.*
- No 27 Pricha Dhammanonda: Site Quality of mixed deciduous forest with teak at Mae Huad, Lampang, as determined by soil aggregate.
- No 28 Choempol Ngampongsai: The distribution and development of teak-root in different ages plantation.*
- 1974 No 29 Wiraj Chunwarin & Damrong Sri-Aran: Macroscopic and microscopic structure of important woods in Series Calyciflorae, Inferae, Heteromerae, Bicarpellatae, Micembryae, Dayhnales, and Unisexuales.*
- No 30 Wasan Kaitpraneet & Somsak Sukwong: Height growth of teak (Tectona grandis, Linn. F.) as related to environmental factors.*
- No 31 Somkid Siripatanadilok: Development of teak flower (Tectona grandis, Linn).*
- 1975 No 32 Prakong Intrachandra: Efficiency comparison between mechanize and hand weeding at Ban Dan Lan Hoy Teak Plantation, Sukhothai Province.*
- No 33 Wuthipol Hoamuangkaew: Economics of lac production: a case study of the extension and research station of lac at Klangdong, Amphor Pakchong, Changwat Nakhonratchasima.*

รายงานงานวนศาสตร์วิจัย
FOREST RESEARCH BULLETIN

เล่มที่ ๖๐

NUMBER 60

มิถุนายน ๒๕๒๒

JUNE 1979

ห้องสมุด	คณะวนศาสตร์
จำนวนที่	10.69.2522
เวลา	
เลขที่	

การประเมินหาพื้นที่ป่าไม้จากภาพถ่ายดาวเทียม

THE ASSESSMENT OF FOREST AREAS FROM LANDSAT IMAGERY

สถิตย์	วัชร กิติ	SATHIT	WACHARAKITTI
ไพรัช	บุญนอม	PAIRUSH	BOONNORM
ประสงค์	สงวนธรรม	PRASONG	SANGUANTAM
อาทร	บุญเสนอ	ARTHORN	BOONSANER
ชวลิต	ศิลาปตอง	CHAWALIT	SILAPATONG
อนันต์	สอนงาย	ANAN	SONNGAI

คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ

FACULTY OF FORESTRY
KASETSART UNIVERSITY
BANGKOK 9, THAILAND

ABSTRACT

The interpretation was made to classify and delineate the existing productive forest, disturbed non-productive forest, and non-forested areas over the country on the LANDSAT-2 black and white band 5 and 7 at a 1 : 1,000,000 scale, recorded in 1977. Spectral characteristics; photographic density, color tones and textures; and spatial characteristics were attributes to classify the land use areas. Ground check was randomly carried out in various parts of the country to verify the photo-interpretation.

Findings show that the existing productive forest area is 131,785 square kilometers or 25.35%, while the disturbed non-productive forest area is 65,677 square kilometers or 12.63% and non-forested areas is 322,491 square kilometers or 62.02%. The forested area depleted which compared to the forest map of 1973 is 68,964 square kilometers. The depletion rate is 9.99 percent per annum.

เสนอในการประชุมวิชาการป่าไม้ประจำปี ๒๕๒๑ ณ กรมป่าไม้ ระหว่างวันที่ ๒ - ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๒๑ โดยได้รับโล่เกียรตินิยมในฐานะรางวัลดีเด่นสาขานานาชาติ

กาน้ำ

เป็นที่ทราบกันทั่วไปแล้วว่าในปัจจุบันนี้มีเครื่องมือชนิดใหม่ ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า Remote Sensing ซึ่งมีผลจากภาพถ่ายเรดาร์ดาวหน้าดวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการถ่ายภาพทรัพยากรของโลก หลังจากทีประเทศสหรัฐอเมริกาได้ส่ง Earth Resources Technology Satellite ซึ่งใช้ชื่อย่อว่า ERTS-1 (ตัวเลขต่อท้ายหมายถึงดาวเทียมสำรวจทรัพยากรของโลกครั้งที่ ๑) ขึ้นไปโคจรรอบโลกเพื่อถ่ายภาพทรัพยากรฯ ในวันที่ ๒๓ กรกฎาคม ๒๕๑๕ ประเทศต่าง ๆ ได้รับบริการภาพถ่ายจากดาวเทียมจากองค์การ NASA มาใช้ประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาประเทศ และเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๘ รัฐบาลประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เปลี่ยนชื่อ ERTS-1 เป็น LANDSAT-1 ซึ่งย่อมาจากคำว่า Land Resources Satellite ทั้งนี้ด้วยเหตุผลที่ว่า รัฐบาลประเทศสหรัฐอเมริกามีนโยบายที่จะส่งดาวเทียมสำรวจทรัพยากรในทะเลโดยเฉพาะ หรือ SEASAT ซึ่งอาจจะส่งขึ้นไปในต้นปีหน้าที่จะถึงนี้

ประเทศไทยได้รับอนุมัติให้เข้าร่วมโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม ในเดือนกันยายน ๒๕๑๕ ฉะนั้นข้อมูลต่าง ๆ ในรูปของฟิล์ม negative, positive, ภาพถ่ายดาวเทียม ซาวด์-คัม สีส้ม และ Computer Compatible Tape (CCT) จะส่งมาเก็บรวบรวมที่สำนักงานโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ๗ สำนักงานโครงการสำรวจทรัพยากรฯ มีเครื่องมือเครื่องใช้ในการอัดขยายภาพถ่ายดาวเทียม ทั้ง diazo chrome นอกจากอัดและขยายภาพสีส้ม ส่วน CCT ก็ขอไปได้เมื่อต้องการศึกษาวีเคราะหภาพในบริเวณใด

จากภาพถ่ายดาวเทียมที่คลุมพื้นที่ทั่วประเทศไทย ในปี ๒๕๑๖ ที่มีมาคร่าวส่วนขนาด ๑ : ๑,๐๐๐,๐๐๐ กรมป่าไม้ได้นำภาพถ่ายดาวเทียมเหล่านี้มาวิเคราะห์ และตีความหมายเพื่อหาพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศ และจัดทำแผนที่ ซึ่งจากการแปลและวิเคราะห์ภาพครั้งนี้ก็เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า พื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยที่เหลืออยู่มีเพียง ๒๐๐,๙๘๘ ตารางกิโลเมตร หรือ ๘๔.๖๑ เปอร์เซ็นต์ (Channi Boonyobhas และ Boonchana

Klankamson, 1976) จากพื้นที่ป่าไม้เดิมที่เกษตรกรรมถูกทำลายทางอากาศ และทำ
แผนที่ไว้ในปี ๒๕๐๔ ๒๗๓,๒๒๕ ตารางกิโลเมตร หรือ ๕๒.๖๓ เปอร์เซ็นต์

เมื่อวันที่ ๒๒ มกราคม ๒๕๑๕ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ส่งดาวเทียมดวงที่
สองมีชื่อว่า LANDSAT-2 ขึ้นไปโคจรรอบโลกเพื่อถ่ายภาพ และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากร
ในระยะเริ่มแรกภาพถ่ายจากดาวเทียมดวงนี้ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร เนื่องจากในประเทศแถบร้อน
เช่นประเทศไทยเรามีปัญหาเรื่อง เมฆ หมอก และอื่น ๆ ครั้นเมื่อถึงปี ๒๕๒๐ ประเทศไทย
ได้รับภาพถ่ายกลุ่มพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งค่อนข้างจะปลอดภัยและหมอกปกคลุมกับประเทศไทย
เรามีปัญหาการสังคัม ซึ่งมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรอย่างรวดเร็ว จึงได้
นำภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-2 ที่คลุมพื้นที่ทั่วประเทศ มาตราส่วน ๑ : ๑,๐๐๐,๐๐๐
ซึ่งถ่ายและบันทึกข้อมูลในปี ๒๕๒๐ มาศึกษาวิเคราะห์และตีความหมายเพื่อหาพื้นที่ป่าไม้ในปัจจุบัน
และเพื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าไม้ที่ทางกรมป่าไม้ได้จัดทำแผนที่ไว้ในปี ๒๕๑๖ จะทำให้ทราบถึง
การเปลี่ยนแปลง การเสื่อมสภาพผลกระทบทำลายป่า ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้จะเป็นประโยชน์ในการ
กำหนดนโยบาย การปรับปรุงพื้นที่ป่า การปลูกป่า อนุรักษ์ป่าไม้และการป้องกันรักษาป่าใน
โอกาสต่อไป

ในการศึกษานี้ได้รับความร่วมมือจากโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วย
ดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้บริการเกี่ยวกับภาพถ่ายดาวเทียม
กรมป่าไม้ที่เก็บศึกษาและจัดทำแผนที่ป่าไม้ไว้ในปี ๒๕๑๖ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปรียบเทียบ
เทียบ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้สนับสนุนในการศึกษาและอนุมัติงบประมาณ
ในการเดินทางเพื่อตรวจสอบสภาพพื้นที่ตามภาคต่าง ๆ และนิสิตปริญญาโทสาขาการจัดการ
ป่าไม้ที่เรียนวิชาหลักการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม ปี ๒๕๒๑ ที่ได้ร่วมวิเคราะห์ตีความ
หมายและจัดทำแผนที่รวมตลอดถึงร่วมเดินทางไปตรวจสอบข้อเท็จจริงในพื้นที่ซึ่งทำให้การศึกษา
จัดทำแผนที่ป่าไม้ครั้งนี้สมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณไว้ในโอกาสนี้

วิธีการศึกษา

ในการศึกษาวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อหาพื้นที่ป่าไม้ที่เหลือน้อยครั้งนี้ ได้แบ่งงานออกเป็น ๓ ขั้นตอน คือ ๑) การวิเคราะห์และแปลความหมายในภาพ ๒) การประกอบทำแผนที่ผังร่าง ๓) การตรวจสอบสภาพภูมิประเทศ

การวิเคราะห์และแปลความหมายในภาพ

ก่อนอื่นขอทำความเข้าใจหลักการถ่ายและบันทึกภาพจากดาวเทียม LANDSAT เสียก่อนว่ามีควมแตกต่างจากการถ่ายภาพทางอากาศธรรมดา ทั้งนี้เพราะว่าการถ่ายภาพทางอากาศ โดยเฉพาะในประเทศไทยเราใช้ฟิล์ม Panchromatic Black and White ซึ่งฟิล์มชนิดนี้มีความไวต่อช่วงคลื่นแสงระหว่าง ๐.๓๖ - ๐.๗๒ ไมครอน และภาพถ่ายที่อัดออกมาก็มีเพียงภาพเดียว ส่วนภาพถ่ายดาวเทียมนั้นวิธีการบันทึกภาพอยู่ ๒ ระบบ แต่ละระบบก็มีหลายภาพ เพื่อต้องการทดสอบระบบการบันทึกภาพควบคู่กัน

๑. ระบบ Return Beam Vidicon (RBV.) หรือระบบรับภาพทางโทรทัศนที่เรารู้จักเห็นอยู่ในปัจจุบัน ระบบนี้ประกอบด้วยกล้องบันทึกภาพ ๓ กล้อง ซึ่งแต่ละกล้องบันทึกภาพในช่วงคลื่นแสงดังนี้

- Band 1 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีน้ำเงินและสีเขียว (๐.๔๗๕ - ๐.๕๗๕ micron)
- Band 2 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีแดง (๐.๕๘๐ - ๐.๖๘๐ micron)
- Band 3 อยู่ในช่วงคลื่นของแสง near infrared (๐.๖๕๐ - ๐.๘๖๐ micron)

หลังจากที่ส่งดาวเทียม LANDSAT ขึ้นไป ในระยะเริ่มแรกก็ระบบ RBV. ยังใช้ได้ ขอบภาพการศึกษาได้ แต่ในระยะต่อมาคณะผู้คุมโครงการได้ตัดสินใจปิดในถ่ายภาพด้วยระบบนี้ เพราะมีปัญหาเรื่องไฟฟ้าซึ่งจะเมื่อตัวให้ระบบ MSS เสียด้วย ฉะนั้นภาพถ่ายจากระบบแรกจึงไม่แพร่หลาย โดยเฉพาะในประเทศไทย

๒. ระบบ Multispectral Scanner Subsystem (MSS) หรือเป็นระบบที่แยกช่วงคลื่นแสง ซึ่งการจับแยกช่วงคลื่นแสงก็มีส่วนซ้อนทับกันด้วยระบบวง ทั้งนี้ก็ด้วยเหตุผลที่ความจำเป็นจะต้องทำการทดสอบระบบ สำหรับการบันทึกภาพ ระบบนี้เป็นระบบที่เราได้นำภาพถ่ายมาศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งการบันทึกภาพประกอบด้วยกล้อง ๔ กล้อง โดยแต่ละกล้องแยกช่วงของคลื่นแสงดังนี้

- Band 4 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีเขียว (๐.๕ - ๐.๖ micron)
- Band 5 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีแดง (Lower red) (๐.๖ - ๐.๗ micron)

สำหรับคุณสมบัติของช่วงคลื่นแสงช่วงนี้มีประโยชน์มาก เพราะทำให้วัตถุและพืชพรรณในธรรมชาติมีการสะท้อนแสงเข้าเครื่องบันทึกภาพแตกต่างกันมากกว่า band อื่น ๆ ฉะนั้นภาพถ่ายที่ได้จากการบันทึกภาพด้วยช่วงคลื่นแสงหรือ band 5 นี้ จึงมีประโยชน์ในการศึกษาเกี่ยวกับการแยกประเภทการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะพื้นที่ป่าไม้จะปรากฏเห็นเด่นชัดแตกต่างจากการใช้ที่ดินประเภทอื่น ๆ

- Band 6 อยู่ในช่วงคลื่นแสง Lower-Infrared (๐.๗ - ๐.๘ micron)
- Band 7 อยู่ในช่วงคลื่นของแสง Infrared (๐.๘ - ๑.๑ micron)

สำหรับคุณสมบัติของช่วงคลื่นแสงช่วงนี้มีหลักเกณฑ์อยู่ที่ว่าพืชพรรณที่มีสีเขียวจะสะท้อนแสงเข้าเครื่องบันทึกมาก ส่วนแหล่งน้ำ หรือพื้นที่น้ำขังจะดูดซับช่วงคลื่นแสงช่วงนี้ไว้มาก ซึ่งทำให้เห็นความแตกต่างได้ชัด โดยเฉพาะการแบ่งแยกพื้นที่แหล่งน้ำออกจากพื้นดิน รวมถึงถึงการสำรวจแหล่งน้ำใต้ดิน (ground water)

ในการศึกษาวิเคราะห์หาคำความหมายในภาพถ่ายฯ เพื่อหาพื้นที่ป่าครั้งนี้ได้เลือกนำเอาภาพถ่ายดาวเทียมขาว-ดำ band 5 และ 7 ที่คลุมพื้นที่ประเทศ มาตราส่วน ๑ : ๑,๐๐๐,๐๐๐ ที่ฉายทำในปี ๒๕๒๐ จำนวนทั้งหมด ๔๑ ภาพ ซึ่งส่วนใหญ่จะวิเคราะห์แปลภาพถ่ายเพื่อลากขอบเขตพื้นที่ป่าไม้ในภาพ band 5 ด้วยเหตุผลที่กล่าวไว้แล้วข้างบน คือป่าไม้จะปรากฏเห็นเด่นชัดเป็นสีทึบดำกับต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับสภาพและชนิดป่าแตกต่างจากการใช้ประ-

โยชน์ที่คล้ายกันอื่น ส่วนภาพถ่ายจากดาวเทียมขาว-ดำ band ที่ 7 ใช้ประกอบในการวิเคราะห์และลากขอบเขตป่าในกรณีเมื่อมีภาพถ่ายเป็นต้นว่า แหล่งน้ำอยู่ในป่าหรืออยู่ติดกับชายป่า ภาพถ่ายจาก band นี้ จะปรากฏเห็นโลเคชันควมริเวณใดเป็นแหล่งน้ำ ซึ่งก็จะทำให้การวิเคราะห์และแปลสภาพโคถูกต้องยิ่งขึ้น

หลักการพิจารณาวิเคราะห์ภาพครั้งนี้ใช้คุณสมบัติในการสะท้อนแสงของวัตถุสัมพันธ์กับช่วงคลื่นแสง ซึ่งเรียกว่า (spectral characteristics) ซึ่งประกอบด้วยความหนาแน่นของภาพ (photo density) ความหยาบละเอียดของภาพ (photographic texture) ความแตกต่างของระดับสี (color-tone-difference) และลักษณะรูปร่าง (spatial characteristics) นอกนั้นยังใช้ปัจจัยอื่น ๆ อีกประกอบในการพิจารณาตีความหมายเป็นต้นว่าที่ตั้งอยู่ (site และ location) สิ่งที่อยู่ข้างเคียงและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ (association และ environment)

จากหลักเกณฑ์ดังกล่าวแล้วข้างต้นได้พิจารณาแบ่งแยกและลากขอบเขตของพื้นที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ (productive forest) พื้นที่ป่าไม้ที่ถูกบุกรุกทำลายแต่ยังไม่หมดสภาพเป็นป่า หรือจะเรียกว่าป่าเสื่อมโทรม (disturbed non-productive forest) และพื้นที่อย่างอื่นที่ไม่ใช่ป่า (non-forested areas) ดังในภาพถ่ายดาวเทียมด้วยหินสอสีต่าง ๆ ที่แยกแต่ละชนิดได้ชัด หลังจากการวิเคราะห์แปลสภาพลากขอบเขตในภาพ band 5 เสร็จแล้วทั้งหมดก็มีการตรวจทานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการวิเคราะห์และแปลสภาพอีก ๒ ครั้ง ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าบริเวณที่ได้ลากเส้นแบ่งขอบเขตของแต่ละสภาพดังกล่าวแล้วถูกต้องไม่สับสนก่อนนำไปรวบรวมประกอบเป็นแผนที่คนร่างในขั้นต่อไป

การประกอบร่างแผนที่คนร่าง

- เพื่อต้องการศึกษาและเปรียบเทียบพื้นที่ป่าไม้กับแผนที่ป่าไม้ของประเทศไทยที่กรมป่าไม้ได้จัดทำไว้จากภาพถ่ายดาวเทียมในปี ๒๕๑๖ มาตรฐาน ๑ : ๑,๐๐๐,๐๐๐ จึงได้ใช้แผนที่ดังกล่าวเป็นแผนที่ฐาน (base map) ในการคัดลอกลากขอบเขตประเทศไทยและการแบ่งแยกขอบเขตจังหวัด ภูมิภาคและอื่น ๆ

ส่วนวิธีรวบรวมภาพถ่ายเข้าด้วยกันเพื่อประกอบหน้าแผนที่ใช้วิธี graphical triangulation โดยใช้หลักฐานแนวขอบเขตในธรรมชาติที่เห็นได้ชัดในภาพถ่ายดาวเทียม เช่น แม่น้ำ ลำห้วย แหล่งน้ำ ถนน เป็นต้น เป็นจุดควบคุมในการถ่ายต่อรายละเอียดต่าง ๆ ในภาพถ่ายดาวเทียมลงในแผนที่ ส่วนต่อเนื่องระหว่างเฟรม (frame) และระหว่างแถวของภาพถ่ายก็พิจารณาจากเส้นเชื่อมจุดโดยอาศัยจุดควบคุมเป็นหลักเช่นเดียวกัน โดยลากเส้นต่อส่วนที่อยู่ขอบของภาพออกหึ่งสี่ด้านทุกภาพ เพื่อให้ได้ขอบรูปถูกต้องและปราศจากการบิดเบี้ยว หลังจากนั้นก็ถ่ายทอดเส้นแบ่งแยกแนวเขตของสภาพป่า ๒ ชนิด และที่ไม่ได้ป่าและรายละเอียดอื่น ๆ เช่น แหล่งน้ำ แม่น้ำสายใหญ่ ลงไปในแผนที่ คณร่างซึ่งใช้วิธีดังกล่าวนี้ที่พิมพ์ออกมาจะไม่ยักยอกที่เรียกว่า mylar แผนที่ที่ถ่ายทอดรายละเอียดต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียมไว้ครบถ้วนสมบูรณ์นี้เรียกว่าแผนที่คณร่าง

การตรวจสอบสภาพภูมิประเทศ

การตรวจสอบสภาพพื้นที่ดินจริงหรือสภาพภูมิประเทศก็เพื่อต้องการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในการวิเคราะห์และแปลภาพ เพื่อให้มีข้อผิดพลาดในการแปลภาพน้อยที่สุด ในการนี้ให้นำภาพถ่ายดาวเทียม band 5 ที่ลากแนวขอบเขตไว้แล้วและภาพ band 7 ออกไปศึกษาทางภาคพื้นดินว่าวิเคราะห์แปลภาพขอบเขตของป่าสภาพต่าง ๆ ถูกต้องหรือมีข้อบกพร่องอย่างไร การตรวจสอบทางภาคพื้นดินโดยเลือกหัวเป็นจุดทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณป่าที่มีปัญหาจริง ซึ่งการแปลภาพอาจจะเกิดข้อผิดพลาดในการแปลภาพในรูปของ omission และ commission errors ได้ เมื่อพบว่าจุดไหน หรือบริเวณใดในการวิเคราะห์และแปลภาพแตกต่างจากความเป็นจริงในภูมิประเทศก็ต้องพิจารณาแก้ไขแนวขอบเขตที่ลากแยกไว้ในภาพถ่ายดาวเทียม หากคิดว่ายาวเกินกว่าที่ควรที่มีปัญหาเมื่อมีการตรวจสอบสภาพพื้นที่ดินแล้วหลังจากนั้นก็ให้นำภาพถ่ายดาวเทียมที่แก้ไขแล้วแนวขอบเขตใหม่มาถ่ายทอดเพื่อแก้ไขแนวขอบเขตใหม่ในแผนที่ฐาน แผนที่ที่ได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ประกอบด้วยการพิจารณาเขียนรายละเอียดแสดง เครื่องหมายแผนที่ ที่สทวงและอื่น ๆ ก็เป็นแผนที่ฉบับที่สมบูรณ์ และพร้อมที่จะนำไปทำพิมพ์เขียวหรือพิมพ์แยกก็ได้ต่อไป

การวัดหาเนื้อไม้ป่าที่สมบูรณ์ และเนื้อป่าเสื่อมโทรมก็ดำเนินการจัดในแผนที่
 ถนนชัย โดยใช้ polar planimeter โดยทำการวัดในขอบเขตของแต่ละจังหวัด ทั้งนี้
 เพื่อต้องการแยกพื้นที่ป่าที่สมบูรณ์ ป่าเสื่อมโทรมและพื้นที่ไม้ในป่าของแต่ละจังหวัด ซึ่งจะ
 เป็นประโยชน์ในการนำเอาพิจารณาวางแผนในการกำหนดนโยบายในการพัฒนาของแต่ละ
 จังหวัดด้วย

ผลและวิจารณ์

การประเมินหาพื้นที่ป่าไม้ของประเทศครั้งนี้พอจะแยกรายละเอียดของผลการ
 ศึกษาดังต่อไปนี้

พื้นที่ป่าที่สมบูรณ์ (Productive forest land area)

จากการวัดและศึกษาคำนวณหาเนื้อที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นป่าที่ยังมีความหนาแน่น
 ของหมุ่นไม้มาก และมีไม้ที่จะนำออกเป็นสินค้าได้ ความลักษณะการแบ่งแยกประเภทการใช้ที่ดิน
 ป่าตามกรมวิทย์ทั้งหมด ๒๕.๓๕ % ของเนื้อที่ประเทศ ซึ่งพอจะแยกออกในแต่ละภาคดังนี้

๑. ภาคเหนือ มีพื้นที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ในปัจจุบัน ๒๔,๕๘๘ ตารางกิโลเมตร หรือ ๓๔.๘๒ %
๒. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ ในปี ๑๙๖๗ ๒๓,๕๑๕ ตารางกิโลเมตร หรือ ๑๕.๙๘ %
๓. ภาคตะวันออก มีพื้นที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ ๒,๕๒๘ ตารางกิโลเมตร หรือ ๑๗.๕๓ %
๔. ภาคกลาง มีพื้นที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ ๑๒,๓๘๘ ตารางกิโลเมตร หรือ ๑๘.๕๕ %
๕. ภาคใต้ มีพื้นที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ ๑๖,๗๘๖ ตารางกิโลเมตร หรือ ๒๓.๘๗ %

๒๕๖๒-๖๒๖๕ ๒๕๖๕-๖๕๖๘ ๒๕๖๘-๖๘๖๙ ๒๕๖๙-๖๙๗๐ ๒๕๗๐-๗๐๗๑ ๒๕๗๑-๗๑๗๒ ๒๕๗๒-๗๒๗๓ ๒๕๗๓-๗๓๗๔ ๒๕๗๔-๗๔๗๕ ๒๕๗๕-๗๕๗๖ ๒๕๗๖-๗๖๗๗ ๒๕๗๗-๗๗๗๘ ๒๕๗๘-๗๘๗๙ ๒๕๗๙-๗๙๘๐ ๒๕๘๐-๘๐๘๑ ๒๕๘๑-๘๑๘๒ ๒๕๘๒-๘๒๘๓ ๒๕๘๓-๘๓๘๔ ๒๕๘๔-๘๔๘๕ ๒๕๘๕-๘๕๘๖ ๒๕๘๖-๘๖๘๗ ๒๕๘๗-๘๗๘๘ ๒๕๘๘-๘๘๘๙ ๒๕๘๙-๘๙๙๐ ๒๕๙๐-๙๐๙๑ ๒๕๙๑-๙๑๙๒ ๒๕๙๒-๙๒๙๓ ๒๕๙๓-๙๓๙๔ ๒๕๙๔-๙๔๙๕ ๒๕๙๕-๙๕๙๖ ๒๕๙๖-๙๖๙๗ ๒๕๙๗-๙๗๙๘ ๒๕๙๘-๙๘๙๙ ๒๕๙๙-๙๙๐๐

พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม (Disturbed non-productive forest land)

พื้นที่ป่าเสื่อมโทรมในชั้นนี้หมายถึงพื้นที่ป่าไม้ที่ลดผลกระทบอย่างหนัก เหลือแต่ไม้ที่เสื่อมค่าขึ้นทดแทนอย่างรวดเร็วหรือร่วงหล่น ถ้าปล่อยให้ทิ้งไว้ไม่มีการปรับปรุงก็จะหมดสภาพเป็นป่า พื้นที่ป่าไม้ชนิดนี้มีอยู่ประมาณ ๑๒.๒๓ % ของเนื้อที่ประเทศ ซึ่งแยกออกในแต่ละภาคดังนี้

๑. ภาคเหนือ มีพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ๓๔,๙๒๒ ตารางกิโลเมตร หรือ ๒๐.๒๖ %
 ๒. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ๑๘,๖๘๙ ตารางกิโลเมตร หรือ ๘.๘๗ %
 ๓. ภาคตะวันออก มีพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ๔,๙๕๖ ตารางกิโลเมตร หรือ ๑๓.๑๕ %
 ๔. ภาคกลาง มีพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ๙,๓๓๔ ตารางกิโลเมตร หรือ ๑๐.๘๑ %
 ๕. ภาคใต้ มีพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ๓,๑๒๕ ตารางกิโลเมตร หรือ ๔.๕๑ %
- ทั้งรวมละเอียดในตารางที่ ๗.

การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ (Forest depletion)

การเปรียบเทียบพื้นที่ป่าไม้กับแผนที่ทางกรมป่าไม้ทำไว้ในปี ๒๕๑๖ กับแผนที่ที่จัดทำจากภาพถ่ายดาวเทียม ในปี ๒๕๒๐ สามารถหาพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงในช่วงระยะเวลา ๔ ปี ดังต่อไปนี้

๑. ภาคเหนือ เมื่อปี ๒๕๑๖ มีพื้นที่ป่าไม้ ๕๕,๘๓๒ ตารางกิโลเมตร ในปี ๒๕๒๐ เหลือพื้นที่อยู่ ๕๔,๕๕๕ ตารางกิโลเมตร เมื่อที่ป่าลดลง ๑๒,๒๕๔ ตารางกิโลเมตร หรือ ๘.๐๓ % ต่อปี
๒. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อปี ๒๕๑๖ มีพื้นที่ป่าไม้ ๔๙,๘๖๕ ตารางกิโลเมตร ในปี ๒๕๒๐ มีพื้นที่ป่าอยู่ ๔๙,๕๑๙ ตารางกิโลเมตร เมื่อที่ป่าลดลง ๒๖,๘๒๓ ตารางกิโลเมตร หรือ ๑๒.๙๔ % ต่อปี

ห้ามนำออกนอกห้องสมุด

๓. ภาคตะวันออก เมื่อปี ๒๕๑๖ มีพื้นที่ป่าไม้ ๑๕,๐๓๖ ตารางกิโลเมตร ในปี ๒๕๒๐ มีพื้นที่ป่าเหลืออยู่ ๖,๕๒๔ ตารางกิโลเมตร เมื่อปีป่าลดลง ๕,๕๑๒ ตารางกิโลเมตร หรือ ๓๘.๕๗ % ต่อปี

๔. ภาคกลาง เมื่อปี ๒๕๑๖ มีพื้นที่ป่าเหลืออยู่ ๒๓,๕๓๕ ตารางกิโลเมตร เมื่อปีป่า ปี ๒๕๒๐ ๑๒,๑๕๕ ตารางกิโลเมตร เมื่อปีป่าลดลง ๑๑,๕๗๒ ตารางกิโลเมตร หรือ ๑๔.๒๐ %

๕. ภาคใต้ เมื่อปี ๒๕๑๖ มีพื้นที่ป่า ๑๔,๔๓๕ ตารางกิโลเมตร ในปี ๒๕๒๐ มีพื้นที่ป่าเหลืออยู่ ๑๖,๗๕๖ ตารางกิโลเมตร เมื่อปีป่าลดลง ๑,๖๗๕ ตารางกิโลเมตร หรือ ๒.๓๖ % ต่อปี

ถึงรายละเอียดในตารางที่ ๖.

Table 1. Comparison of Forest Land Area between LANDSAT-1 and LANDSAT-2 Imagery in 1973 and 1977 of The North.

No.	Changwat	Total Area Km ²	LANDSAT imagery		Area Changed	
			1973	1977	Km ²	%
1	Chiengmai	22,993	15,690	14,444	-1,246	7.94
2	Chiengrai	18,803	9,020	5,524	-3,496	38.76
3	Kamphaeng-phetch.	8,954	3,500	1,352	-2,148	61.37
4	Lampang	12,518	8,572	4,664	-3,908	45.59
5	Lamphun	4,407	3,440	1,340	-2,100	61.04
6	Maehongsorn	13,222	9,152	10,324	+1,172*	+12.81
7	Naan	11,694	7,804	5,508	-2,296	29.42
8	Nakhonsawan	9,677	1,248	496	-752	60.26
9	Phijit	4,530	-	-	-	-
10	Phetchabun	11,166	3,680	2,460	-1,220	33.15
11	Phitsanulok	5,659	2,740	2,060	-680	24.82
12	Phrae	5,847	4,328	3,508	-820	18.95
13	Sukhothai	6,481	3,616	1,588	-2,028	56.08
14	Tak	15,609	12,812	9,676	-3,136	24.48
15	Utaradit	8,736	5,704	4,912	-792	13.88
16	Uthaithani	7,479	4,536	732	-3,804	83.86
Total		171,775	95,842	68,588	27,254	28.43

* เมื่อที่ป่าจังหวัดแมฮ่องสอนเพิ่มขึ้นเนื่องจากในภาพถ่ายจากดาวเทียมในปี ๒๕๑๖ มีเมฆคลุมพื้นที่ป่าบางส่วนไม่สามารถจะแปลภาพได้ แต่ในภาพปี ๒๕๒๐ ไม่มีเมฆปกคลุมเลยจึงสามารถแปลสภาพป่าได้

Table 2. Comparison of Forest Land Area between LANDSAT-1 and LANDSAT-2 imagery in 1973 and 1977 of the Northeast.

No.	Changwat	Total Area Km ²	LANDSAT imagery		Area Changed	
			1973	1977	Km ²	%
1	Buriram	11,923	2,566	660	-1,906	74.28
2	Chaiyaphum	10,788	6,611	2,010	-4,601	69.60
3	Kalasin	7,650	1,989	822	-1,167	58.67
4	Khonkaen	13,404	2,236	1,150	-1,086	48.57
5	Loei	10,936	-	6,476	+6,476	-
6	Maharakham	5,760	324	-	-324	100.00
7	Nakhon Phanom	9,749	4,511	2,903	-1,608	35.65
8	Nakhonrajasing	19,590	5,713	1,980	-3,733	65.34
9	Nongkhai	7,223	2,767	1,116	-1,651	59.67
10	Roi-et	7,856	1,013	70	-943	93.09
11	Sakonkakhon	9,839	4,399	1,454	-2,945	66.95
12	Srisakate	8,814	1,937	1,402	-535	27.62
13	Surin	8,784	1,742	414	-1,328	76.23
14	Ubonrajathani & Yasothon	25,786	9,031	4,350	-4,681	51.83
15	Udonthani	16,605	2,627	2,712	+85*	+3.24
Total		174,407	47,466	27,519	19,947	55.67

Table 3. Comparison of Forest Land Area between LANDSAT-1 and LANDSAT-2 imagery in 1973 and 1977 of the East.

No.	Changwat	Total Area Km ²	LANDSAT imagery		Area Changed	
			1973	1977	Km ²	%
1	Chachoengsao	5,422	2,624	1,100	-1,524	58.08
2	Chanthaburi	6,052	3,167	1,790	-1,377	43.48
3	Chonburi	4,485	1,020	304	-716	70.20
4	Nakhon Nayok	2,414	585	550	-35	5.98
5	Prachinburi	11,795	5,592	1,940	-3,652	65.31
6	Rayong	3,307	988	210	-778	78.74
7	Trad	2,919	1,060	630	-430	40.57
Total		36,394	15,036	6,524	8,512	56.61

Table 4. Comparison of Forest Land Area between LANDSAT-1 and LANDSAT-2 imagery in 1973 and 1977 of the Central Region.

No.	Changwat	Total Area Km ²	LANDSAT imagery		Area Changed	
			1973	1977	Km ²	%
1	Angthong	981	-	-	-	-
2	Ayuthaya	2,480	-	-	-	-
3	Bangkok	1,549	-	-	-	-
4	Chainat	2,636	85	-	-85	100.00
5	Kanchanaburi	19,486	13,549	4,940	-8,609	63.54
6	Lopburi	6,588	529	68	-461	87.15
7	Nakhonpatom	2,178	-	-	-	-
8	Nonthaburi	623	-	-	-	-
9	Pathumthani	1,497	-	-	-	-
10	Phetburi	6,357	3,636	3,200	-436	11.99
11	Prachuab	6,373	3,198	2,980	-218	6.82
12	Ratburi	5,120	1,876	1,020	-856	45.63
13	Samutprakan	934	-	-	-	-
14	Samutsakhon	840	-	-	-	-
15	Samutsongkram	403	60	-	-60	100.00
16	Saraburi	2,963	289	170	-119	41.18
17	Singburi	842	-	-	-	-
18	Suphanburi	5,339	748	20	-728	97.33
Total		67,189	23,970	12,398	11,572	48.28

Table 5. Comparison of Forest Land Area between LANDSAT-1 and LANDSAT-2 imagery in 1973 and 1977 of the South.

No.	Changwat	Total Area Km ²	LANDSAT imagery		Area Changed	
			1973	1977	Km ²	%
1	Chumphorn	5,746	2,702	1,712	-990	36.64
2	Krabi	4,624	921	396	-525	57.00
3	Nakhonsritamarat	10,169	1,790	1,436	-354	19.78
4	Narathiwat	4,228	-	720	+720	-
5	Pattani	2,013	85	112	+27*	+31.76
6	Phattalung	3,269	-	644	+644	-
7	Phang-nga	4,100	1,650	1,192	-458	27.76
8	Phuket	801	137	-	-137	100.00
9	Ranong	3,426	2,526	1,360	-1,166	46.16
10	Satun	2,669	1,052	492	-560	53.23
11	Songkhla	6,672	-	852	+852	-
12	Suratthani	12,811	6,202	5,032	-1,170	18.86
13	Trang	4,944	1,370	360	-1,010	73.72
14	Yala	4,716	-	2,448	+2,448	-
Total		70,168	18,435	16,756	1,679	34.41

* พื้นที่ป่าที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากในภาพถ่ายจากดาวเทียมในปี ๒๕๐๖ มีเมฆบัง ไม่สามารถแปลแยกสภาพป่าได้ ส่วนในภาพถ่าย ปี ๒๕๒๐ ไม่มีเมฆบังจึงสามารถแปลสภาพป่าได้

Table 6. Comparison of Forest Land Area between LANDSAT-1 and LANDSAT-2 imagery in 1973 among regions.

No.	Region	Total Area	LANDSAT imagery		Area Changed		Depletion Rate %	Existing Forest Land %
			1973	1977	Km ²	%		
1	North	171,775	95,842	68,588	27,254	28.43	8.03	39.92
2	Northeast	174,407	47,466	27,519	19,947	42.02	12.74	15.78
3	East	36,394	15,036	6,524	8,512	56.61	18.84	17.93
4	Central	67,189	23,970	12,398	11,572	48.63	15.20	18.45
5	South	70,188	18,435	16,756	1,679	9.11	2.36	23.87
Total		519,953	200,749	131,785	68,964	34.35	9.99	25.35

Table 7. Productive Forest Areas and Disturbed Non-Productive Forest Areas from LANDSAT-2 imagery recorded in 1977.

North

No.	Changwat	Total Area	Productive Forest Area Km ²	%	Disturbed Non-Productive Forest Area Km ²	%
1	Chiengmai	22,993	14,444	62.81	3,336	14.51
2	Chiengrai	18,803	5,524	29.38	4,260	22.65
3	Kamphaengphetch	8,954	1,352	15.10	1,168	13.04
4	Lampang	12,518	4,664	37.26	5,544	44.29
5	Lampun	4,407	1,340	30.41	2,460	55.82
6	Maehongsorn	13,222	10,324	78.08	976	7.38
7	Naan	11,694	5,508	47.10	4,856	41.52
8	Nakhonsawan	9,677	496	5.12	268	2.77
9	Phijit	4,530	-	-	-	-
10	Phetchabun	11,166	2,460	22.03	1,850	16.57
11	Phisanulok	9,659	2,060	21.33	68	0.70
12	Phrae	5,847	3,508	59.99	1,040	17.79
13	Sukothai	6,481	1,588	24.50	3,388	52.27
14	Tak	15,609	9,676	61.99	3,272	20.96
15	Utraradit	8,736	4,912	56.23	192	2.20
16	Uthaihani	7,479	732	9.79	2,064	27.60
Total		171,775	68,588	39.93	34,742	20.22

Table 7. Continued.

North-East

No.	Changwat	Total Area (Km ²)	Productive Forest Area (Km ²)	%	Disturbed Non- Productive Forest Area (Km ²)	%
1	Buriram	11,923	660	5.54	610	5.12
2	Chaiyaphum	10,788	2,010	18.63	1,270	11.77
3	Kalasin	7,650	822	10.75	798	10.43
4	Khonkaen	13,404	1,150	8.58	52	0.39
5	Loei	10,936	6,476	59.22	284	2.60
6	Maharakham	5,760	-	-	25	0.43
7	Nakhon Phanom	9,749	2,903	29.78	2,472	25.35
8	Nakhonrajasima	19,590	1,980	10.11	1,560	7.96
9	Nongkai	7,223	1,116	15.45	1,664	23.04
10	Roi-et	7,856	70	0.89	450	5.73
11	Sakonnakhon	9,539	1,454	15.24	2,596	27.21
12	Srisakate	8,814	1,402	15.91	92	1.04
13	Surin	8,784	414	4.71	576	6.56
14	Ubonrajathani & Yasothon	25,786	4,350	16.87	1,790	6.94
15	Udonthani	16,605	2,712	16.33	1,408	8.48
Total		174,407	27,519	15.78	15,647	8.97

Table 7. Continued.

East

No.	Changwat	Total Area Km ²	Productive Forest Area (Km ²)	%	Disturbed Non- Productive Forest Area (Km ²)	%
1	Chachoengsao	5,422	1,100	20.29	720	13.28
2	Chanthaburi	6,052	1,790	29.58	930	15.37
3	Chonburi	4,485	304	6.78	306	6.82
4	Nakhon Nayok	2,414	550	22.78	180	7.46
5	Prachinburi	11,795	1,940	16.45	1,870	15.85
6	Rayong	3,307	210	6.35	290	8.77
7	Trad	2,919	630	21.58	490	16.79
Total		36,394	6,524	17.93	4,786	13.15

Table 7. Continued.

Central

No.	Changwat	Total Area Km ²	Productive Forest Area (Km ²)	%	Disturbed Non- Productive Forest Area (Km ²)	%
1	Angthong	981	-	-	-	-
2	Ayuthaya	2,480	-	-	-	-
3	Bangkok	1,549	-	-	-	-
4	Chainat	2,636	-	-	-	-
5	Kanchanaburi	19,486	4,940	25.35	3,972	20.38
6	Lopburi	6,588	68	1.03	282	4.28
7	Nakhonpatom	2,178	-	-	-	-
8	Nonthaburi	623	-	-	-	-
9	Pathumthani	1,497	-	-	-	-
10	Phetburi	6,357	3,200	50.34	660	10.38
11	Prachuab	6,373	2,980	46.76	440	6.90
12	Ratburi	5,120	1,020	19.92	1,000	19.53
13	Samutprakan	934	-	-	-	-
14	Samutsakhon	840	-	-	-	-
15	Samutsongkram	403	-	-	-	-
16	Saraburi	2,963	170	5.74	330	11.14
17	Singburi	842	-	-	-	-
18	Suphanturi	5,339	20	0.37	650	12.17
Total		67,189	12,398	18.45	7,334	10.91

Table 7. Continued.

South

No.	Changwat	Total Area (Km ²)	Productive Forest Area (Km ²)	%	Disturbed Non- Productive Forest Area (Km ²)	%
1	Chumphorn	5,746	1,712	29.79	104	1.81
2	Krabi	4,624	396	8.56	1,084	23.44
3	Nakhornsritamarat	10,169	1,436	14.12	220	2.16
4	Narathiwat	4,228	720	17.03	-	-
5	Pattani	2,013	112	5.56	-	-
6	Phattalung	3,269	644	19.70	-	-
7	Phang-nga	4,100	1,192	29.07	796	19.41
8	Phuket	801	-	-	60	7.49
9	Ranong	3,426	1,360	39.70	88	2.57
10	Satun	2,669	492	18.43	-	-
11	Songkhla	6,672	852	12.77	-	-
12	Suratthani	12,811	5,032	39.28	816	6.37
13	Trang	4,944	360	7.28	-	-
14	Yala	4,716	2,448	51.91	-	-
Total		70,188	16,756	23.87	3,168	4.51
Grand Total		519,953	131,785	25.35	65,677	12.63

เอกสารอ้างอิง

1. Boonyobhas, Ch. and B. Klankansorn. 1976. Application of ERTS-1 imagery in forestry. Royal Forest Department. 27 pp.

- No 34 Tawee Kaewla-iad, Somsak Sukwong : Point sampling trial in dry dipterocarps forest.*
- No 35 Somneug Pongampai : Morphology of some forest trees in Dipterocarpaceae.*
- No 36 Charn Boonyasirikool and Wuthipol Hoamuangkaew : Testing accuracy of some log rules.*
- No 37 Bunvong Thaiutsa, Choob Khemnark, Wisut Suwannapinunt, and Somporn Chaicharus : Soil properties of plantation after thinning.*
- 1976 No 38 Sanit Aksornkoae : Structure of mangrove forest at Amphoe Khlung Changwat Chantaburi, Thailand.
- No 39 Bunvong Thaiutsa, Wisut Suwannapinunt, Wasan Kaitpraneet, Somsak Sukwong : Changes of soil properties in Teak forest under the Different Silvicultural Systems.*
- No 40 Pongsak Sahunalu : Foliage Area Estimation of Local Pines.
- No 41 Pitaya Petmak, Bunvong Thaiutsa, Pongsak Sahunalu : Dry weight increment of PINUS KESIYA seedlings after fertilizer application.*
- No 42 Chow Chutpong, Bunvong Thaiutsa, Choob Khemnark, Wisut Suwannapinunt, Wasan Kaitpraneet : Nutrient composition of needles from fertilized and unfertilized PINUS KESIYA royle ex gordon.*
- No 43 Wasan Kaitpraneet, Bunvong Thaiutsa, Wisut Suwannapinunt, Manop Kamchornchird : Effects of Thinning and Fertilization on Soil Properties of Pine Plantation.*
- No 44 Sathit Wacharakitti : Tropical Forest Land-Use Evolution/Northern Thailand.
- No 45 Pongsak Sahunalu, Boonyong Sureepong, Suree Bhumibhamon : Effect of Light on The Germination of Pinus Kesiya Royle ex Gordon Seeds.*
- No 46 Pongsak Sahunalu, Pramook Likitthamanit, Prin Sri-Aran : Diameter and age Distributions of pinus merkusii Jungh and devries and pinus kesiya royle ex gordon stands.
- No 47 Wiraj Chunwarin : Culm structure and Composition of three Thai bamboos.
- No 48 Wiraj Chunwarin : Physical Properties of Three Thai Bamboos.
- No 49 Praphant Koesomboon : Attitude of High School Student in Bangkok. Toward Forest Resources Conservation.
- No 50 Wasan Kaitpraneet, Bunvong Thaiutsa, Paitoon Kanchanapinpong, Somsak Sukwong : Soil Improvement of Teak Plantation by Agricultural Intercropping.
- No 51 Chalerm mahittikul, Prin sri-aran, Kasem sooksathan, Seri Drabyasara : Utilization of Waste from Agriculture for Fiber-Overlaid Plywood and Properties of Panels.
- No 52 Bunvong Thaiutsa, Wisut Suwannapinunt, Wasan Kaitpraneet : Preliminary Study of Production and Chemical Composition of Forest Litter in Thailand.
- No 53 Pichaya Petmark, Pongsak Sahunalu : Primary production of Teak Plantations I. Net Primary Production of Thinned and Unthinned Teak Plantations at Ngao, Lampang.
- No 54 Choempol Ngampongsai : Habitat Relations of the Sambar in Khao-Yai National Park.
- No 55 Beonyalid Pariyakora, Choob Khemnark, Pramuk Likitthamanit, San Kaitpraneet : Growth of Hopea Ferrea pierre in sapling stage at Sakaerat forest, Pakthongchai, Nakorn Rachasima.
- No 56 William B. Drew, Sanit Aksornkoae, Wasan kaitpraneet : An Assessment of productivity in successional stages from Abandoned swidden (RAI) To dry Evergreen forest in northeastern Thailand.
- No 57 Supichaya Bhasaputra : Fiber Length variation and relationship with radial Growth rate in sixteen-year and seven month old Rhizophora undulata.
- No 58 Pratuang Dhamanitayakul : Felling Effect on Neighbouring Trees in dry Dipterocarp Forest
- No 59 Niwat Ruangpanit, Sathit Wacharakitti, Sarayudh Bunyathajachewin : Range and Forage Around nam Pong Reservoir Drawdown Area

* In Thai with English summary.