ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรของไทยกับการวิจัยด้านพืช

Thailand Earth Observation Satellite and Plant Research

วลัยพร ศะศิประภา [1/]

Walaiporn Sasiprapa [1/]

ABSTRACT

Thailand earth observation satellite and plant research,THEOS, the first earth observation satellite of Thailand programme was set up for design, development, and operation. It will have a design life of 5 years and will be launched in early 2008. The THEOS will provide imagery in the visible (red, green, blue) and near infrared region of the electromagnetic spectrum, 4 multispectral resolution 15 m, image swath 90 km and panchromatic resolution 2 m, image swath 22 km. THEOS images will be useful in agricultural research appropriated with classification of type of crop, stage of growth crop vigour, then preparation should be made for such an opportunity.

Key words: satellite, Thailand earth observation, THEOS

บทคัดย่อ

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติดวงแรกของไทย ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ประเทศมีโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลดาวเทียมได้ง่ายขึ้น โดยจะส่งขึ้นวงโคจรในราวต้นปีพ.ศ. 2551 มีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 ปี มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลภาพได้ทั้งในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น 3 ช่วงคลื่นแสง คือ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และช่วงคลื่นแสงที่ตามองไม่เห็น (อินฟราเรดใกล้) มีรายละเอียดของภาพสี 15 ม. ความกว้างแนวถ่ายภาพ 90 กม. ภาพขาวดำ 2 ม. ความกว้างแนวถ่ายภาพ 22 กม. สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิจัยทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับพืชได้ เหมาะสำหรับนำมาศึกษาเกี่ยวกับพืชพรรณจำแนกชนิด ระยะการเจริญเติบโต และความแข็งแรงสมบูรณ์ของใบพืช ประเทศไทยจึงควรเตรียมพร้อมเพื่อจะได้ใช้ประโยชน์จากโอกาสที่ไทยจะเป็นเจ้าของดาวเทียมเอง

คำหลัก : ดาวเทียม การสำรวจทรัพยากรของประเทศไทย ธีออส

[1/] ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

[1/] Information Technology Centre, Department of Agriculture, Chatuchak, Bankok 10900

คำนำ

การสำรวจทรัพยากรด้วยดาวเทียมในประเทศไทยได้เริ่มตั้งแต่ปีพ.ศ. 2514 โดยคณะรัฐมนตรีมีมติแต่งตั้งคณะกรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการประสานการกองสำรวจทรัพยากรด้วยดาวเทียมและหอปฏิบัติการลอยฟ้า และอนุมัติให้เข้าร่วมโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียมขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา(NASA) ในการใช้ประโยชน์ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 1 (นิรนาม, 2546) มีการจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบสร้างสถานีรับสัญญาณดาวเทียมสำรวจทรัพยากรของประเทศต่าง ๆ จนปัจจุบันมีสำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA เป็นหน่วยงานกลางดำเนินกิจการด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ รวมทั้งการส่งเสริมและสนับสนุน การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากข้อมูลดาวเทียมของหน่วยงานทั้งในภาคราชการและเอกชน แต่ประเทศไทยยังพึ่งพาข้อมูลดาวเทียมจากประเทศอื่น มีผลให้มีข้อจำกัดในเรื่องการได้มาของข้อมูลดาวเทียม การใช้ประโยชน์ข้อมูลดาวเทียมของไทยมีมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบจากมูลค่าการบริการและจำนวนภาพข้อมูลดาวเทียม (นิรนาม, 2550) เนื่องจากความรวดเร็ว ความทันสมัยของข้อมูล บันทึกภาพได้หลายช่วงคลื่น และประหยัดงบประมาณเมื่อเปรียบเทียบกับการสำรวจภาคพื้นดิน หรือการถ่ายรูปทางอากาศด้วยเครื่องบิน ภาพจากดาวเทียมครอบคลุมอาณาบริเวณกว้างภายในเวลาอันสั้น มีความสามารถในการถ่ายภาพซ้ำที่เดิมทำให้ผู้ใช้ได้ข้อมูลที่ทันสมัย และยังเป็นการบันทึกภาพไว้ในรูปแบบของข้อมูลเชิงเลข สามารถนำเข้าระบบ GIS ได้โดยตรงทำให้ไม่สูญเสียรายละเอียดของภาพ

เทคโนโลยีการถ่ายภาพและบันทึกข้อมูลบนพื้นโลกจากระยะทางไกลนี้ เรียกว่าการสำรวจข้อมูลระยะไกล หรือ remote sensing โดยอาศัยหลักการสะท้อนแสง หรือพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ ที่ตกกระทบกับวัตถุบนพื้นโลก แล้วสะท้อนกลับเข้าสู่เครื่องรับสัญญาณ ที่จะบันทึกพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นที่แตกต่างกัน ณ เวลาหนึ่ง ๆ สามารถบ่งบอก จำแนก หรือวิเคราะห์วัตถุนั้นได้โดยปราศจากการสัมผัสวัตถุเป้าหมาย ค่าการสะท้อนแสงของน้ำโดยทั่วไปจะต่ำ แต่จะมีการสะท้อนสูงที่คลื่นน้ำเงิน ดินจะมีค่าการสะท้อนสูงกว่าพืชไปจนถึงช่วงคลื่นอินฟราเรด ค่าการสะท้อนของดินขึ้นอยู่กับส่วนผสมของดิน ส่วนพืชมีค่าการสะท้อนแสงที่แตกต่าง ดินและน้ำ คือค่าการสะท้อนต่ำในช่วงคลื่นน้ำเงินและแดง ในขณะที่จะมีค่าการสะท้อนสูงที่ช่วงคลื่นเขียวและช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด ซึ่งการวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียมสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ด้วยสายตา (visual interpretation) และวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (image processing and classification) มีผลให้สามารถจำแนกข้อมูลวัตถุที่สนใจได้รวดเร็วขึ้น ข้อมูลดาวเทียมมีบทบาทในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำการเกษตร การใช้ที่ดิน ป่าไม้ การวางผังเมือง ภัยพิบัติต่างๆ รวมทั้งการเฝ้าตรวจระวังทางด้านการป้องกัน

ประเทศ อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อภารกิจด้านความมั่นคง ทำให้หลายหน่วยงานนำข้อมูลมาใช้เพื่อสนับสนุนงานประจำ หรือทดแทนกระบวนการทำงานแบบเดิม เช่น การสำรวจพื้นที่ป่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการติดตามสถานการณ์น้ำท่วม

1. แนะนำดาวเทียมธีออส (THEOS)

โครงการพัฒนาดาวเทียมสำรวจทรัพยากรของไทย เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547 ภายใต้ความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลฝรั่งเศส เพื่อสร้างดาวเทียมธีออสให้เป็นผลสำเร็จภายใน 36 เดือน และสามารถใช้ดาวเทียมในการถ่ายภาพในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วโลกเป็นเวลา 5 ปี (นิรนาม. ไม่ระบุปี) ดาวเทียมธีออสจึงเป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทย ได้รับการออกแบบให้มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลภาพได้ทั้งในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น 3 ช่วงคลื่น (ช่วงคลื่นแสงสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน) และช่วงคลื่นแสงที่ตามองไม่เห็น (คลื่นอินฟราเรดใกล้ - NIR) อีก 1 ช่วงคลื่น (Figure 1) มีรายละเอียดของภาพสี (multi-spectral) รวม 4 ช่วงคลื่น รายละเอียดภาพ 15 ม. ความกว้างแนวถ่ายภาพ 90 กม. ภาพขาวดำ (panchromatic) รายละเอียด 2 ม. ความกว้างแนวถ่ายภาพ 22 กม. เคลื่อนที่จากทิศเหนือลงทิศใต้ใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 101 นาที/ 1 รอบ และซ้ำที่บริเวณเดิมทุก ๆ 26 วัน (Anon._____)

ข้อมูลที่บันทึกจากอุปกรณ์บนดาวเทียมจะถูกส่งมายังส่วนข้อมูลภาคพื้นดิน ซึ่งเป็นส่วน

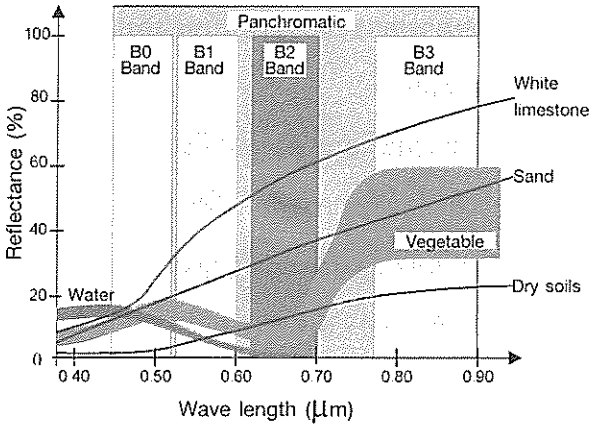


Figure 1. THEOS electromagnetic spectrum and objects spectral signature

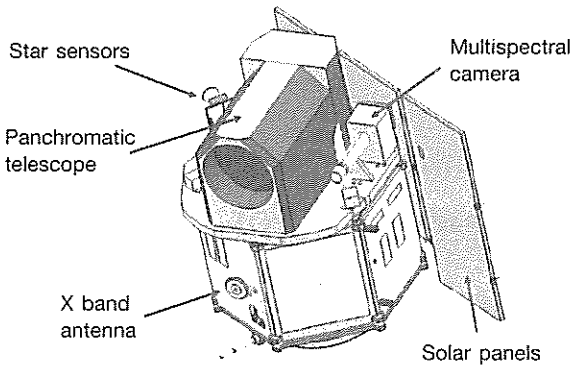


Figure 2. Composition of THEOS satellite

รับและประมวลข้อมูลดาวเทียม สั่งการและควบคุมดาวเทียมนั้นกระทำด้วยส่วนควบคุมภาคพื้นดิน วิศวกรของไทย 20 คนได้มีโอกาสไปร่วมสร้างดาวเทียมนี้ที่ประเทศฝรั่งเศสด้วย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ตั้งแต่การออกแบบสร้างดาวเทียม การควบคุมดาวเทียมของสถานีควบคุม การควบคุมคุณภาพข้อมูลดาวเทียม ขึ้นสู่วงโคจร และควบคุมการทำงานของดาวเทียม แล้วนำกลับมาประยุกต์ใช้ พัฒนาต่อยอดให้เกิดเป็นองค์ความรู้ต่อไป ซึ่ง GISTDA เป็นหน่วยงานผู้ดูแลการปฏิบัติการของดาวเทียมนี้ โดยจะส่งขึ้นสู่วงโคจรในต้นปีพ.ศ. 2551

2. ศักยภาพการใช้ประโยชน์ของอุปกรณ์รับรู้ของดาวเทียม

การสะท้อนพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบกับวัตถุบนพื้นโลก แล้วสะท้อนกลับเข้าสู่เครื่องรับสัญญาณนั้น ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีความแตกต่างกัน หากเปรียบเทียบกับดาวเทียมที่เคยใช้งานอยู่เดิม เช่น LANDSAT 7 หรือ SPOT 5 จุดเด่นของดาวเทียมธีออส คือ ความสามารถในการถ่ายภาพรายละเอียดสูง และถ่ายภาพในช่วงคลื่นแสงที่ตามองเห็น (ช่วงคลื่นแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน) และช่วงคลื่นแสงที่ตามองไม่เห็น (คลื่นอินฟราเรดใกล้) คล้ายคลึงกับ 3 ช่วงคลื่นแรกของดาวเทียม SPOT ช่วงคลื่นสีน้ำเงินคล้ายกับระบบ LANDSAT Thematic Mapper (ETM+) ทำให้การประมวลผลภาพดาวเทียมมีความใกล้เคียงกับสายตามนุษย์มากขึ้น ข้อมูลดาวเทียมที่ได้จึงเป็นการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุต่าง ๆ ในการสะท้อน หรือการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง ซึ่งวัตถุแต่ละชนิดจะมีการตอบสนองต่อช่วงคลื่นต่าง ๆ เฉพาะตัว นอกจากนี้ดาวเทียมธีออสยังมี stereoscopic instrument สำหรับถ่ายภาพต่างมุมในบริเวณเดียวกันด้วยเวลาใกล้เคียงกัน เพื่อนำมาใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติ หากพิจารณาจากคุณสมบัติของข้อมูลในด้านต่างๆ ดังนี้

Table 1. Characteristics of THEOS satellite

Characteristic	LANDSAT 7	SPOT 5	THEOS
Altitude at equator	920	822	832
Orbit	Sun-synchronous	Sun-synchronous	Sun-synchronous
Period	98.9 min	101.4 min	101.4 min
Revisit	16 days	26 days	14+5/26 days
Payload comprises	ETM+ ETM+/PAN	XS/HRG/HRS/ VEG	MS /PAN
Resolution	30, 15	2.5,10, 20	2, 15
Imageing swath	185	60X60-80/60X120	22, 90
Band	7	4	4

1. การสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กของวัตถุแล้ว (spectral resolution) ธีออส มี 4 แบนด์ น้อยกว่า ดาวเทียม LANDSAT แต่ประกอบด้วยช่วงคลื่นที่ใกล้เคียงกับการผสมสีธรรมชาติ และคลื่นอินฟราเรดใกล้ เหมาะสำหรับนำมาศึกษาเกี่ยวกับพืชพรรณได้ จำแนกชนิดพืช ระยะการเจริญเติบโต และความแข็งแรงสมบูรณ์ของใบพืช

2. ความละเอียดของภาพดาวเทียม (spatial resolution) ธีออสมีรายละเอียดของภาพสี 15 ม. ความกว้างแนวถ่ายภาพ 90 กม. ภาพ

ขาวดำ 2 ม. ความกว้างแนวถ่ายภาพ 22 กม. ซึ่งสามารถทำการเน้นความคมชัดของภาพสีด้วยภาพขาวดำที่เรียกว่า pan sharpen ได้ทำให้การจำแนกข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น ระยะปลูก ขนาดแปลงปลูกพืชจะมีความสำคัญในการประยุกต์ใช้งาน

3. การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (temporal resolution) ธีออสมีรอบการถ่ายซ้ำที่เดิมทุก 26 วัน แต่สามารถถ่ายซ้ำได้ในแนววงโคจรใกล้เคียงได้ ซึ่งดาวเทียมจะปรับเส้นทางการโคจร และการเอียงเพื่อถ่ายภาพในบริเวณที่มีความเร่งด่วนได้ ระบบการถ่ายภาพของดาวเทียมธีออสจะถ่ายภาพตามคำสั่งถ่ายภาพ ซึ่งแตกต่างจากดาวเทียม LANDSAT ที่ถ่ายภาพได้ตลอดเวลาในแนวโคจร

3. งานวิจัยด้านพืชใช้ประโยชน์ข้อมูลดาวเทียมอย่างไร

กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบศึกษาค้นคว้าวิจัย ทดลองและพัฒนาวิชาการเกษตรด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพืช ให้บริการด้านการวิเคราะห์ทดสอบ ตรวจสอบ รับรองและให้คำแนะนำเกี่ยวกับเรื่องดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุการเกษตร ผลผลิตและผลิตภัณฑ์พืช การบริการส่งออกสินค้าเกษตรและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร แก่เจ้าหน้าที่ส่วนราชการเกษตรกรและเอกชนที่เกี่ยวข้อง มีโครงสร้างลักษณะงานวิจัยที่แยกตามพืชและสาขาวิชา โดยมีโครงสร้างของหน่วยงานรองรับ การศึกษาวิจัยในลักษณะงานวิจัยพื้นฐานและประยุกต์ แต่ยังนำข้อมูลดาวเทียมมาใช้ประโยชน์น้อย สถาบันวิจัยยางร่วมกับกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียมศึกษาพื้นที่ปลูกยางพารา (สมยศ, 2530; สุทัศน์และคณะ, 2539) จากนั้นก็ยังไม่มีการนำมาใช้ในการวิจัยอย่างจริงจัง อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์ข้อมูลดาวเทียมประเทศไทยได้เตรียมความพร้อมของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ข้อมูลดาวเทียมธีออสของหน่วยงาน เช่น การสัมมนาทางวิชาการ การฝึกอบรม ตลอดจนสนับสนุนให้มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียม SPOT ซึ่งมีลักษณะของข้อมูลใกล้เคียงกับธีออส เพื่อสร้างและส่งเสริมขีดความสามารถในการวิจัย พัฒนาและประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำร่องไปสู่การใช้ข้อมูลดาวเทียมธีออสแบบบูรณาการ และเป็นแนวทางในการดำเนินงานนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น จึงมีแผนงานที่สำคัญในการพัฒนาความรู้และเสริมสร้างสมรรถนะประสบการณ์ให้แก่หน่วยราชการ ได้แก่ โครงการนำร่อง THEOS/SPOT pilot และโครงการ User Enhancement Programme การวิจัยการเกษตรด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืชสามารถนำข้อมูลดาวเทียมมาประยุกต์ใช้ได้ ดังนี้

1. การจำแนกชนิดพืชพรรณเหมาะสำหรับงานสำรวจทรัพยากรพืช ศึกษาพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง ปาล์มน้ำมัน ยางพารา เป็นต้น หากสามารถนำมาทำการประมวลผลเพื่อจำแนกชนิดของพืชได้

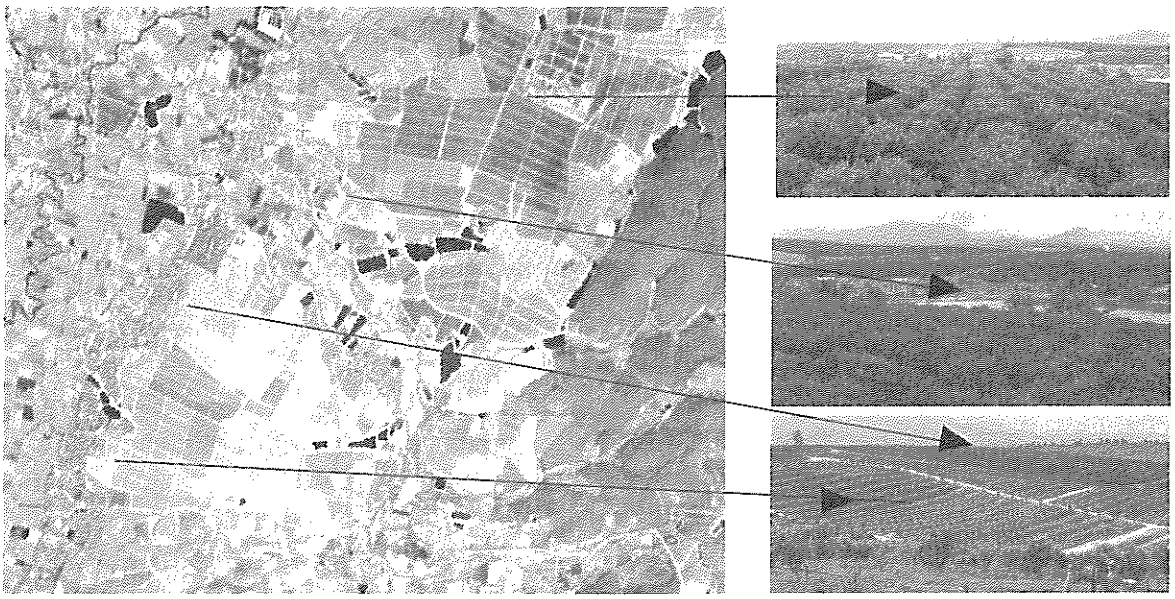


Figure 3. SPOT images and different ages of orange plantation in Fang district, Chiang Mai province in March, 2007

จะทำให้สามารถพยากรณ์ และประเมินผลิตผลการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือติดตามกิจกรรมการเกษตรที่มีการเปลี่ยนแปลงในรอบปี ทั้งประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระยะการเจริญเติบโตของพืช ช่วงปลูก รวมทั้งการให้ผลผลิต การจำแนกความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏบนพื้นโลกนี้ การเลือกใช้ข้อมูลดาวเทียมต้องให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เฉพาะของการใช้งาน เช่น รายละเอียดของภาพ ความยาวช่วงคลื่นของการบันทึกภาพหรือแบนด์ และช่วงเวลาของการบันทึกภาพที่เหมาะสม รวมทั้งกระบวนการในการวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียมที่เหมาะสม

ในการจำแนกข้อมูลดาวเทียม จึงจำเป็นต้องอาศัยความรู้ในด้านลักษณะทางเกษตรของพืชนั้น ๆ ประกอบด้วย เช่น อายุของพืช ระยะเวลาในรอบปีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของพืช เช่น ส้มที่อายุมากกว่าทรงพุ่มจะครอบคลุมพื้นที่มากกว่า การจำแนกด้วยสายตาให้ลักษณะของสีที่แตกต่างจากแปลงอายุน้อยดังภาพ (Figure 3)

2. ความสมบูรณ์ของพืช เหมาะสำหรับศึกษาเกี่ยวกับความแข็งแรงของพืช การจำแนกการเป็นโรคของพืช การประเมินความเสียหายของพืชเนื่องจากศัตรูพืช ภัยธรรมชาติ และการติดตามผลการควบคุมที่นำมาใช้ในพื้นที่ พืชที่ขาดความสมบูรณ์โดยปกติจะแสดงอาการที่สามารถสังเกตได้ทางใบพืช เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืช โครงสร้างของใบพืช ความหนาแน่นของทรงพุ่ม ค่าการสะท้อนพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของใบพืชปกติ และใบพืชที่เริ่มเหลืองซึ่งเหลืองแล้วแตกต่างกัน ความแตกต่างนี้น่าจะนำไปใช้ในการตรวจสอบความแตกต่างของพืชที่มีความสมบูรณ์แตกต่างกันได้ และต้องอาศัยการดัดแปลงลักษณะการสะท้อน

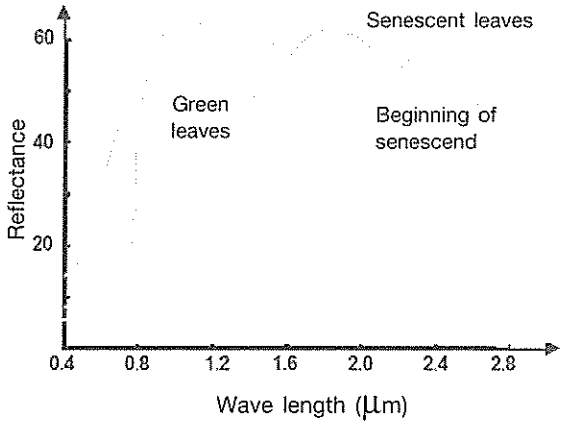


Figure 4. Reflectance of electromagnetic spectrum in various vigor leaves

พลังงานมาสร้างเป็นดัชนีซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการแสดง หรือเน้นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ผกผันระหว่างความสว่างในแบนด์ที่ต่างกัน (สรรค์ใจ, 2550)

ข้อมูลดาวเทียมสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบความแตกต่างของสภาพความสมบูรณ์ของพืช ช่วยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการแปลงปลูกพืช นำมากำหนดโปรแกรมการใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมในบริเวณที่ขาด (Figure 5) การจำแนกข้อมูลดาวเทียมเมื่อนำมาติดตามการเปลี่ยนแปลงตามเวลาแล้ว สามารถให้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ สามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์ผลผลิตพืช การติดตามการระบาดของศัตรูพืช ผลการควบคุมการแพร่ระบาดได้ แต่จะมีขั้นตอนและกระบวนการแตกต่างกันไป ซึ่งผู้วิจัยจะต้องค้นหาเทคนิค วิธีการที่เหมาะสมกับด้านนั้น ๆ ต่อไป

5. การเตรียมความพร้อม

กรมวิชาการเกษตรร่วมกิจกรรม และ

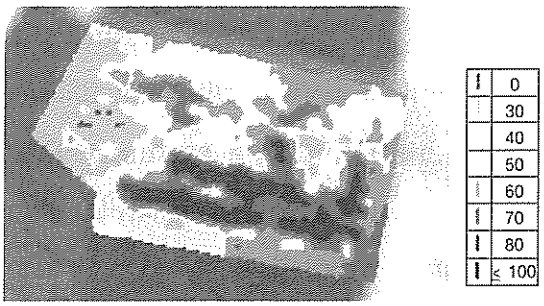
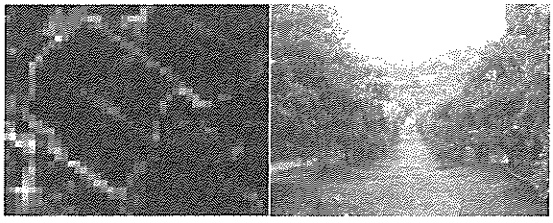
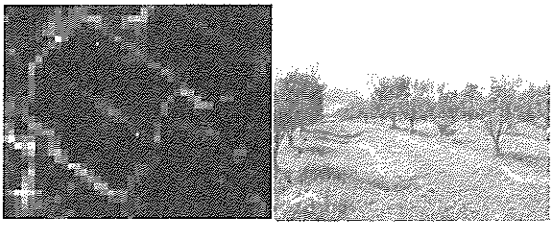


Figure 5. Fertilizer recommendation at field scale use images



a) Normally orange plantation



b) Citrus decline in orange plantation

Figure 6. SPOT images (false colour composite) between normally (a) and decline (b) orange fields at Fang district, Chaiang Mai province in March, 2007

ดำเนินการโครงการนำร่อง THEOS/SPOT pilot ภายใต้ข้อจำกัดค่อนข้างมาก ตั้งแต่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ ซอฟท์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล งบประมาณ และความรู้ของทีมงานที่ค่อนข้างน้อย อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ได้รับในการเข้าร่วมโครงการทำให้เราตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความ

สามารถด้านเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล และการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมให้มากขึ้น บุคลากรของกรมส่วนใหญ่เป็นนักวิชาการเกษตร มีพื้นฐานความรู้ทางด้านการเกษตร ซึ่งทำให้ได้เปรียบที่เข้าใจธรรมชาติของพืชชนิดนั้น ๆ ดี การแสวงหากลุ่มบุคคลที่สนใจจะพัฒนาความรู้ความสามารถด้านนี้มีความจำเป็น เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการนำข้อมูลดาวเทียมไปใช้งานได้ จากประสบการณ์ของผู้เขียนมีสิ่งที่ควรให้ความสนใจสำหรับการเตรียมความพร้อมเพื่อให้มีการใช้งานผลิตภัณฑ์ของดาวเทียมธีออสอย่างคุ้มค่า ดังนี้

1. การแสวงหาความร่วมมือของนักวิชาการเกษตรที่มีความรู้เฉพาะสาขาวิชา กับบุคลากรด้านการสำรวจข้อมูลระยะไกลต้องมากขึ้น

2. ความรู้ด้านสถิติ ข้อมูลดาวเทียมบันทึกค่าการสะท้อนพลังงานเป็นตัวเลข มีค่าอยู่ระหว่าง 0-255 หรือที่เรียกว่า digital number ของแต่ละ pixel และช่วงคลื่น การใช้ค่าทางสถิติมีความจำเป็นในการจำแนกความแตกต่าง เพื่อให้การจำแนกมีความถูกต้อง และครอบคลุม ไม่สูญเสียข้อมูลระหว่างการจำแนก ความรู้ที่มีอยู่ก่อนในเรื่องที่กำลังศึกษานั้นมีความสำคัญกว่า เพราะสามารถนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ได้อย่างถูกต้อง

3. ความรู้ในการประมวลผลข้อมูลด้วยดาวเทียม โดยให้ความสำคัญกับการประมวลผลผลิตภัณฑ์ของดาวเทียมธีออสให้มากขึ้น รวมทั้งจัดหาฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

4. การเผยแพร่ความรู้ด้านการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมในด้านการเกษตรให้กว้างขวาง ซึ่งสามารถทำได้ผ่านช่องทางการฝึกอบรม การสัมมนา การจัดนิทรรศการ และการวิจัย

สรุป

ดาวเทียมธีออสช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลดาวเทียมง่ายขึ้น จึงควรที่จะศึกษา วิจัยเพื่อใช้งานข้อมูลดาวเทียมนี้อย่างคุ้มค่า การประยุกต์ใช้งานด้านการเกษตรที่มีความหลากหลายมากขึ้น เป็นต้นว่าการศึกษาระบบการปลูกพืชและปฏิทินการปลูกพืช การพยากรณ์ผลผลิตทางการเกษตรได้ ซึ่งอาจทดแทนการสำรวจเก็บตัวอย่างได้ การหาพื้นที่/ชนิดพืชปลูก รวมทั้งช่วงเวลาการปลูกพืช ระบบการปลูกพืช คำนวณหาความต้องการใช้น้ำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่มีอยู่ก่อนแล้ว การติดตามการแพร่กระจาย/ควบคุมศัตรูพืช ข้อมูลดาวเทียมเป็นช่องทางในการเข้าถึงข้อมูลสภาพการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม หากมีการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยทางด้านการเกษตรทั้งงานวิจัยพื้นฐาน ประยุกต์ และพัฒนาแล้วจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเกษตรโดยรวม

เอกสารอ้างอิง

สมยศ สินธุระหัส. 2530. *การสำรวจพื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมแลนด์เซ็ท: รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ภาคที่ 1.* ศูนย์วิจัยยาง สุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชา

การเกษตร และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. 92 หน้า.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. 2550. *การสำรวจจากระยะไกล : การประมวลผลภาพเชิงเลขเบื้องต้น.* โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 292 หน้า.

นิรนาม. 2546. *จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทย พ.ศ.2546.* สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. สยาม เอ็ม แอนด์ บี พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 629 หน้า.

นิรนาม. 2550. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. [on line]. http://www. gistda.or.th, 10/1/07.

นิรนาม. ไม่ระบุปี. *สรุปผลการดำเนินงานของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์กรมหาชน).* วันที่ 3 พฤศจิกายน 2543 - 30 กันยายน 2547 สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ สยาม เอ็ม แอนด์ บี พับลิชชิ่ง กรุงเทพฯ. 95 หน้า.

สุทัศน์ ด่านสกุลผล สุรชัย รัตนเสริมพงศ์ สุภาพิศ ผลงาม สมพร กฤษณะทรัพย์ สมยศ สินธุระหัส และถนอมศรี รังสิกรรพุม. 2539. *การสำรวจพื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศปี 2539 โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landset 5 TM.* สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร และกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สภาวิจัยแห่งชาติ. 57 หน้า.

Anon, _____. THEOS User Handbook. GISTDA and EADS Astrium. 13 p.