

การวิเคราะห์ความแยกไม่ชัดของข้อมูลใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท โดยอ้างอิงจากรูปถ่ายออร์โธรี

An Analysis of Confusion of Land Use Acquired from Landsat as Referenced to Orthophotography

ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์

วาสนา พุฒกลาง

พงษ์เทพ วรณารส

พัทยา คำแดง

ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Charat Mongkolsawat

Wasana Putklang

Pongtap Wannaros

Phatthaya Khamdaeng

Geo-Informatics Center for Development of
Northeast Thailand, KhonKaen University

บทคัดย่อ

เนื่องจากความเป็นพลวัตรของสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและความละเอียดของภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ไม่สามารถแยกชัดในระหว่างชั้นจำแนก การอ้างอิงการวิเคราะห์กับข้อมูลรูปถ่ายที่มีความละเอียดเป็นแนวทางในการแปลตีความที่ทำให้มีความถูกต้องดีขึ้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความคลาดเคลื่อนของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนด์แซทโดยอ้างอิงกับรูปถ่ายออร์โธรีซึ่งใช้พื้นที่ศึกษาครอบคลุมในลุ่มน้ำห้วยหลวง คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 3,366 ตร.กม. การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat ในปี พ.ศ.2545 และรูปถ่ายออร์โธรีในปี พ.ศ.2545 เช่นเดียวกัน โดยวิเคราะห์แปลตีความบนจอภาพด้วยสายตา จัดทำแผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลทั้งสองประเภท และทำการสำรวจภาคสนาม ผลการตีความภาพถ่ายดาวเทียมได้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องกับรูปถ่ายออร์โธรี การสำรวจภาคสนาม และวิเคราะห์ความสามารถแยกจากกันของชั้นการจำแนก ของค่าความสะท้อนของพื้นที่ที่มีตัวอย่าง ผลจากการศึกษามีสาเหตุของความไม่ถูกต้องของการแปลตีความเนื่องจากลักษณะของพื้นที่หรือชั้นของการจำแนกที่ต่างกันมีสภาพที่ให้ค่าความสะท้อนที่

ใกล้เคียงกัน ประสิทธิภาพความเข้าใจของพื้นที่ของผู้แปลตีความและการใช้ข้อมูลพื้นฐานสนับสนุนการแปลตีความ

คำสำคัญ: ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat, รูปถ่ายออร์โธรี, ความละเอียดภาพ

Abstract

In the process of land use classification using low resolution image, confusion between classes is inherent in the obtained result. In addition, dynamic and heterogeneous patterns of land use make difficulty in yielding the accuracy of land use map. The study aims to identify the confusion between the land use classes when using Landsat 7 TM as referenced to ortho-photography. The test area, Huai Luang watershed locating in portion of Udon Thani and Nong Khai Provinces covers an area of about 3,366 sq.km. We used Landsat 7 TM data and orthophotography both acquired in 2002 for this study. On screen digitization of data was performed for land use classification. Field investigation was

checked against the classified images to establish the accuracy of the results. Comparison of the classified images resulting from the satellite data and orthophotograph was analysed to identify the discrepancy of satellite data as referenced to orthophotograph in terms of spatial distribution and acreage. Discussion on the causes of confusion between the classes was made, based on the transformed divergence statistics, field investigation and some related problems in the process of the classification.

Key Words: Landsat, Orthophotography, Resolution

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.1 การได้มาซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย

ในอดีตการได้มาของข้อมูลสารสนเทศทางด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรนั้นค่อนข้างยุ่งยาก โดยมาจากการสำรวจด้วยวิธีการสุ่ม สัมภาษณ์เกษตรกร แล้วทำการประเมินพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่ถูกนำมาอ้างอิงจะเป็นข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:250,000 และ 1:50,000 และกรมพัฒนาที่ดินเองก็ได้ผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในมาตราส่วน 1:1,000,000 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541) ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งก็ยังมีความละเอียดและความถูกต้องในระดับต่ำ และต่อมาได้จัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในมาตราส่วน 1:250,000 แต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้านการนำไปใช้ซึ่งเป็นแผนที่เหมาะสำหรับการวางแผนในระดับประเทศเท่านั้น ต่อมากรมพัฒนาที่ดินได้ทำการผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับมาตราส่วน 1:50,000 ด้วยการจำแนกจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 โดยใช้ข้อมูลแผนที่ฐานที่เป็นแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 จัดทำโดยกรมแผนที่ทหารข้อมูลที่ได้สามารถนำไปวางแผนเพื่อการพัฒนาประเทศในระดับภูมิภาคและในระดับจังหวัดได้ และ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรก็ได้ทำการสำรวจเนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตสินค้าเกษตรเป็นรายจังหวัดทั่วประเทศในปีการเพาะปลูก 2548/2549 โดยวิธีการใช้พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจที่ได้จากการแปลวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายจากดาวเทียมและรูปถ่ายออร์โธรี ลงบนแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 เช่นเดียวกัน(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548) และด้วยความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้มีการนำเอาข้อมูลจากรูปถ่ายออร์โธรีและภาพถ่ายจากดาวเทียมมาใช้ในการสำรวจข้อมูลทางด้านการเกษตรอย่างเกิดประโยชน์และประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2545 กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำแผนที่รูปถ่ายออร์โธรีเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 และ 1:25,000 ภายใต้โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรดินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เพื่อให้มีข้อมูลในการสนับสนุนการวางแผนในระดับอำเภอ และมีข้อมูลรูปถ่ายออร์โธรี ที่มาตราส่วนมาตราส่วน 1:4,000 และ 1:25,000 ที่สามารถนำไปเป็นข้อมูลมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) โดยทางกระทรวงการเกษตรและสหกรณ์ได้ให้บริการข้อมูลรูปถ่ายออร์โธรีรายละเอียดสูงนี้กับทุกหน่วยงานราชการทั่วประเทศ และต่อมาในปี พ.ศ. 2552 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในประเทศไทย 8 สถาบันจัดทำข้อมูลเนื้อที่ถือครอง และการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรจากรูปถ่ายออร์โธรีมาตราส่วน 1: 4,000 ที่มีความละเอียดสูงที่สุด เพื่อนำไปใช้ ประโยชน์ในการกำหนดนโยบายมาตรการและโครงการสำคัญของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นการดำเนินงานที่ยังไม่เคยมีหน่วยงานไหนจัดทำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีรายละเอียดสูงทั้งประเทศระดับนี้มาก่อน โดยทุกขั้นตอนของการดำเนินการตรวจสอบข้อมูล อ้างอิงหลักเกณฑ์และปฏิบัติตามหลักวิชาการ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปใช้อย่างมั่นใจใน



ความถูกต้องของข้อมูล (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

1.2 ปัญหาของข้อมูลพื้นที่การใช้ที่ดินและป่าไม้ในประเทศไทย

จากการได้มาซึ่งข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย ซึ่งแต่เดิมนั้นใช้ข้อมูลในมาตราส่วน 1:250,000 และ 1:50,000 ซึ่งเป็นแผนที่พื้นฐานของกรมแผนที่ทหาร แต่ในปัจจุบันสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้มีการผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินรายละเอียดสูง มาตราส่วน 1:4,000 ที่ได้จากรูปถ่ายออร์โธรีของกรมพัฒนาที่ดินนั้น ซึ่งในบางหน่วยงานยังไม่ได้มีการปรับปรุงข้อมูลให้มีความละเอียดขึ้นทำให้เกิดปัญหาของการมีฐานข้อมูลที่ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และมีตัวเลขสถิติของพื้นที่ที่แตกต่างกันอาจทำให้เกิดความสับสนในส่วนของผู้ใช้ข้อมูล และทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลไม่สามารถสะท้อนภาพพื้นที่แท้จริงได้ โดยเฉพาะพื้นที่พืชเศรษฐกิจ พื้นที่ป่าไม้ แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ หรือในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์เชิงบูรณาการกับข้อมูลในมาตราส่วนอื่นที่ใหญ่กว่าหรือเล็กกว่าหรือกับข้อมูลที่หน่วยงานต่างๆ ผลิตขึ้นมาเองนั้น ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาในการจัดทำข้อมูลด้าน GIS ทำให้ข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ไม่สามารถซ้อนทับกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญหาในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียมที่มีความละเอียดของข้อมูลต่ำ ไม่ที่จะเป็นการจำแนกด้วยสายตาหรือการจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์นั้นมักจะประสบปัญหาของการมีความผสมผสานระหว่างของพื้นที่นาข้าว พื้นที่พืชไร่ที่มีการเก็บเกี่ยวแล้ว และพื้นที่โ่งง ที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้เด็ดขาดได้ หรือแม้แต่ในพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นหย่อมขนาดเล็ก และพื้นที่ไม้ยืนต้นที่ไม่ใช่ป่าไม้ นั้นก็ค่อนข้างที่จะแปลตีความได้ยาก ในขณะที่การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากรูปถ่ายออร์โธรีนั้นจะมีความแยกชัด และมีความถูกต้องมากกว่า และยังสามารถแปลตีความพื้นที่ขนาดเล็กได้เพิ่มเติม แต่ในขณะเดียวกันด้วยการที่ภาพถ่าย

ดาวเทียมมีความละเอียดสูงมากดังนั้นในการแปลรูปถ่ายด้วยสายตาอาจจะทำให้ผู้แปลเกิดความสับสนได้ง่าย ซึ่งต้องมีคำนิยามของแต่ละการใช้ประโยชน์ที่ดินไว้อย่างชัดเจน เช่นพื้นที่ป่าไม้หมายถึงขนาดพื้นที่ป่าไม้และจำนวนต้นไม้ที่อยู่ในพื้นที่นั้นว่าจะต้องมีจำนวนต้นไม้กี่ต้น พื้นที่ไหนจึงถือได้ว่าเป็นพื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น

1.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน กับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลระยะไกลมีวิธีการจำแนกอยู่ 2 วิธี ได้แก่การแปลตีความภาพด้วยสายตา และการวิเคราะห์ข้อมูลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีการแปลตีความข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยสายตา (Visual Interpretation) ผู้แปลตีความจะต้องมีทักษะ ความรู้ความชำนาญ จึงจะสามารถดำเนินการขั้นตอนการแปลภาพได้อย่างสมบูรณ์ เพราะความถูกต้องของการแปลภาพดาวเทียมด้วยสายตานั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเฉพาะตัวของผู้ที่ทำการวิเคราะห์ว่ามีประสบการณ์และความชำนาญในการเรียนรู้ลักษณะพื้นที่ที่ศึกษา และลักษณะของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ปรากฏในภาพ เพื่อนำไปสู่การสรุปผลอันเป็นการตัดสินใจขั้นสุดท้ายของผู้แปลภาพ โดยเลือกผลสรุปที่เหมาะสมที่สุดภายใต้เงื่อนไขของวัตถุประสงค์และข้อจำกัดที่มีอยู่ในขณะนั้น

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อแสดงถึงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับการวางแผนเพื่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินมีลักษณะของความเป็นพลวัตร ซึ่งจะมีการแข่งขันสูงและการเปลี่ยนแปลงและการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ตลอดเวลา เช่นในการขยายตัวของพื้นที่เมือง พื้นที่ทำการเกษตรพืชเศรษฐกิจหรือพื้นที่ปลูกพืชไร่ พื้นที่ที่เก็บเกี่ยว ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา จนบางครั้งไม่สามารถสังเกตเห็นหรือจำแนกได้ว่าเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ชนิดใด ซึ่งในจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลาและเป็นงานที่ละเอียดและต้องใช้เวลามากในการจัดทำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความ

ถูกต้องมากที่สุด ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการจำแนกประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินและหาค่าความคลาดเคลื่อนในการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 ด้วยสายตา โดยอ้างอิงจากรูปถ่ายออร์โธรี จากการตรวจสอบความสอดคล้องและความคลาดเคลื่อนของจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลระยะใกล้ระหว่าง มาตรฐาน 1:50,000 กับ 1:4,000 และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลการใช้ที่ดินประโยชน์ที่ดินที่จำแนกจากภาพถ่ายจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่มีความละเอียดของข้อมูลต่ำ ให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 เปรียบเทียบกับข้อมูลรูปถ่ายออร์โธรี (Orthophotography)

2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความคลาดเคลื่อนของจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยอ้างอิงกับรูปถ่ายออร์โธรี

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปรียบเทียบศักยภาพการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลระยะใกล้

จากปัญหาการใช้ข้อมูลจากระยะใกล้ของหน่วยงานต่างๆในประเทศไทยซึ่งยังมีปัญหาด้านความไม่สอดคล้องของพื้นที่ ทั้งในด้านขอบเขตของข้อมูล มาตรฐานของข้อมูล เป็นต้น จึงมีงานวิจัยในการเปรียบเทียบศักยภาพของข้อมูลระยะใกล้ เพื่อตรวจสอบสมรรถนะของข้อมูลระยะใกล้ เช่น การวิเคราะห์สมรรถนะของภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ในการตรวจหาพื้นที่ปลูกยางอายุต่างๆ และเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SPOT-5 โดยเลือกพื้นที่บางส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทำการแปลตีความภาพถ่ายด้วยสายตาและทำการออกสำรวจภาคสนาม ผลจากการวิเคราะห์พบว่าภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ระบบแพนโครมาติก สามารถจำแนก

พื้นที่ปลูกยางพาราได้ชัดเจนและแม่นยำกว่าภาพถ่ายดาวเทียม SPOT-5 โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับยางที่อายุน้อย และระบบข้อมูลหลายช่วงคลื่นไม่ว่าอ็อบส หรือ SPOT-5 ให้ข้อมูลพื้นที่ปลูกยางพาราสำหรับยางที่อายุมากและมีพื้นที่ใบคลุมทั้งพื้นที่ได้ดี (ชรินทร์ มงคลสวัสดิ์ , วาสนา พุดกลาง, อัครเดช นังตะลา และพงษ์เทพ วรรณรส .2552) และการเปรียบเทียบสมรรถนะของภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความหลากหลายของความแยกชัด ได้แก่ ดาวเทียม LANDSAT-5 TM, IRS-1D, SPOT-5, IKONOS-2 และ QUICKBIRD-2 โดยทดสอบในบางส่วนของอำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย และทำการตีความภาพถ่ายดาวเทียมแต่ละประเภทเปรียบเทียบในระดับมาตรฐานตั้งแต่ 1:50,000 ถึง 1:1,000 พบว่าดาวเทียม LANDSAT-5 TM ความแยกชัด 30 เมตร ให้รายละเอียดได้ถึงระดับ 1:50,000 และดาวเทียมอื่นให้รายละเอียดได้ต่ำกว่า 1:50,000 ส่วนข้อมูลดาวเทียม IKONOS-2 และ QUICKBIRD-2 ที่ให้รายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดิน บ้าน อาคาร แหล่งน้ำขนาดเล็ก จำนวนต้นไม้ ค้นดินในทุ่งนา (รศมี สุวรรณวีระกำธร สุพรรณิ ปลัดศรีช่วย และชรินทร์ มงคลสวัสดิ์ , 2549)

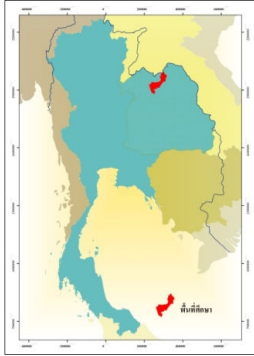
4. วิธีการศึกษาวิจัย

4.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ในการศึกษาค้นครั้งนี้คือ กลุ่มน้ำห้วยหลวง ดังภาพที่ 1 เป็นลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำโขง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ 3,366.74 ตร.กม. หรือ 2,104,212.5 ไร่ หรือร้อยละ 2.02 ของพื้นที่ทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ชรินทร์ มงคลสวัสดิ์และคณะ,2549) มีลำน้ำที่สำคัญได้แก่ ลำน้ำห้วยหลวง มีต้นกำเนิดจากแนวสันเขารอยต่อระหว่าง อำเภอเมืองจังหวัดหนองบัวลำภูกับอำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ไหลผ่านอำเภอเมืองหนองบัวลำภูลงสู่อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี และไหลผ่านอำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย ก่อนจะไหลลงสู่แม่น้ำสงคราม ลุ่มน้ำห้วยหลวงมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 1,600 มม.ต่อปี การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรได้แก่



นาข้าวปลูกในพื้นที่ลุ่ม และพืชไร่ปลูกในพื้นที่ดอนถึงพื้นที่ภูเขา พืชไร่ที่สำคัญ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง และยางพารา เป็นต้น



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา

4.2 หลักการในการศึกษา

หลักการศึกษานี้เพื่อตรวจสอบความแยกไม่ชัดของการใช้ประโยชน์ที่ดินของภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 จากการอ้างอิงข้อมูลจากรูปถ่ายออร์โธรี โดยทำการจากการเปรียบเทียบพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและความสอดคล้องของพื้นที่ในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และวิเคราะห์ความถูกต้องทางสถิติจากค่าระดับสีเทา รวมทั้งการออกสำรวจในภาคสนามเพื่อตรวจสอบพื้นที่จริง

4.3 ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนหลัก ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบไปด้วย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ภาพถ่ายเบื้องต้น การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน การสำรวจความถูกต้องในภาคสนาม การตรวจสอบความสอดคล้องของผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวิเคราะห์ความแยกไม่ชัดของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 แสดงขั้นตอนการศึกษา ดังภาพที่ 2 และสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1) การรวบรวมข้อมูล

- ข้อมูลรูปถ่ายออร์โธรี

รูปถ่ายออร์โธรีที่ใช้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาได้แก่ รูปถ่ายออร์โธรี (Orthophotography) จำนวน 954 ภาพ มาตราส่วน 1: 4,000 บันทึกภาพเมื่อปี พ.ศ. 2545

- ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-7 TM จำนวน 1 ภาพ Path/Row ที่ 128/48 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2545

- ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลพื้นฐาน ที่ทำการรวบรวม ได้แก่ ขอบเขตพื้นที่ศึกษาได้แก่ ขอบเขตลุ่มน้ำ ขอบเขตการปกครอง ลำน้ำ ลำห้วย แหล่งน้ำผิวดิน ตำแหน่งหมู่บ้าน เป็นต้น

2) การวิเคราะห์ภาพถ่ายเบื้องต้น

(Preprocessing of the imagery)

เมื่อทำการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม และรูปถ่ายออร์โธรีด้วยโปรแกรม PCI Geomatica เพื่อตรวจสอบระบบพิกัด แล้วพบว่ารูปถ่ายออร์โธรีและภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 มีระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์แตกต่างกัน จึงต้องทำการปรับแก้พิกัดและความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์ให้ตรงกัน โดยใช้วิธี image to image registration ด้วยโปรแกรม Erdas Imagine โดยกำหนดระบบพิกัดตำแหน่งเป็นแบบ UTM WGS84 zone48 โดยใช้รูปถ่ายออร์โธรีเป็นข้อมูลอ้างอิงระบบพิกัดไปสู่ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 จากนั้นทำการประมาณค่าของจุดภาพด้วยวิธี Nearest Neighbor จากนั้นสร้างสีผสมเท็จจากช่วงคลื่น 4-5-3 (แดง-เขียว-น้ำเงิน) และเน้นข้อมูลภาพด้วยวิธี Histogram Equalization เพื่อให้ภาพถ่ายจากดาวเทียมมีความง่ายต่อการตีความด้วยสายตา

3) การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 และจากรูปถ่ายออร์โธรี โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากรูปถ่ายออร์โธรี

- นำรูปถ่ายออร์โธรีมาตราส่วน 1:4,000 ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยหลวง เมื่อปี พ.ศ. 2545 มาทำการแปล



ตีความด้วยสายตาโดยตรงจากจอภาพ (Visual Analysis) โดยพิจารณาองค์ประกอบของภาพ เช่น ความหยาบความละเอียดของภาพ (texture), ลักษณะรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Pattern) เพื่อจำแนกออกเป็นประเภทการใช้ที่ดินต่างๆ ด้วยโปรแกรม Arc map 9.2

- จัดทำฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการแปลตีความโดยจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ พื้นที่นาข้าว พื้นที่พืชไร่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ไม้ยืนต้น พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่อื่นๆ

- ตรวจสอบความถูกต้องในภาคสนามและปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้มีความถูกต้อง

- สรุปพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการแปลตีความจากรูปถ่ายออร์โธรี และแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของแผนที่

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7

- นำภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยหลวง ที่บันทึกภาพเมื่อปี พ.ศ. 2545 เช่นเดียวกับกับรูปถ่ายออร์โธรี โดยทำการแปลที่ระดับมาตราส่วน 1:50,000 โดยทำการลากขอบเขตการใช้ที่ดิน จากที่เห็นในจอภาพด้วยสายตา ด้วยโปรแกรม Arc map 9.2 ในการจำแนกประเภทของการใช้ที่ดินได้ยึดหลักการจำแนกของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นระบบการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินที่เป็นมาตรฐาน ของการตีความภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เห็นได้ชัดเจนก่อน เช่น แหล่งน้ำ หมู่บ้าน เป็นต้น จากนั้นจะจำแนก พื้นที่พืชไร่ นาข้าว ป่าไม้ ออกด้วยการพิจารณาลักษณะของภาพ ความหยาบความละเอียดของภาพ และ รูปแบบลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือ Pattern เป็นต้น

- จัดทำฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการแปลตีความโดยจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ พื้นที่นาข้าว พื้นที่พืชไร่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ไม้ยืนต้น พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่อื่นๆ

- ตรวจสอบความถูกต้องในภาคสนามและปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้มีความถูกต้อง

- แสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของแผนที่และสรุปพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการแปลตีความจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7

4) การตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากรูปถ่ายออร์โธรีและจากภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยออกสำรวจภาคสนามในพื้นที่จริง และทำการถ่ายภาพลักษณะพื้นที่ทั่วไป เก็บพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ด้วย GPS และกรอกแบบสำรวจพื้นที่ เช่น ลักษณะของป่าไม้ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่นั้นๆ ความลาดชันและลักษณะภูมิสัณฐานของพื้นที่ เป็นต้น จากนั้นนำผลการสำรวจที่ได้ในพื้นที่จริงมาทำการวิเคราะห์ความสอดคล้องกับผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Kappa

5) การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการจำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 และรูปถ่ายออร์โธรี

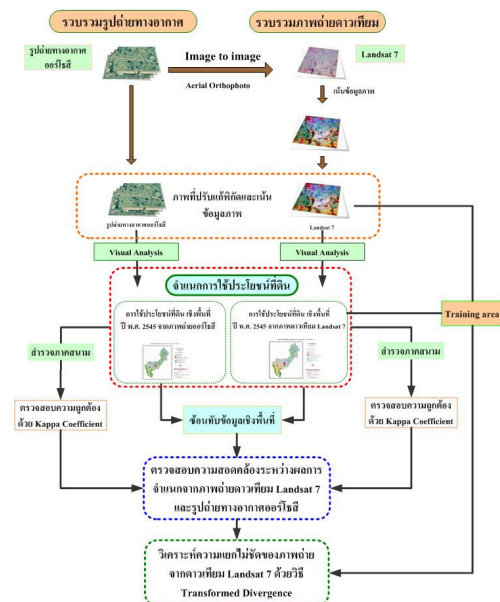
ในขั้นตอนนี้เป็นตรวจสอบความสอดคล้องของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจากการแปลตีความจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 ในระดับมาตราส่วน 1:50,000 โดยใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการตีความรูปถ่ายออร์โธรี ที่ระดับมาตราส่วน 1:4,000 โดยทำการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Overlay) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งสองระดับมาตราส่วน ด้วยโปรแกรม Arc map 9.2 จากนั้นคำนวณพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง และทำ Convolution matrix

6) การวิเคราะห์ความแยกไม่ชัดของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7

ในขั้นตอนนี้เป็นตรวจสอบค่าสถิติ (Signature set) ของภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 จากการทำ Training set ของทุกประเภทการใช้ประโยชน์



ที่ดินที่จำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 โดยการเลือก Training area ด้วยโปรแกรม Erdas Imagine เมื่อเลือกครบทุกประเภทการใช้ที่ดินแล้วจึงทำการทดสอบความแยกออกจากกัน (Separability measures) หรือความคล้ายคลึงกันของกลุ่มข้อมูลสถิติที่ได้ทำการสุ่มเลือกตัวอย่าง และแสดงผลการทดสอบให้เห็นว่า กลุ่มข้อมูลที่เป็นตัวแทนของแต่ละประเภทการใช้ที่ดินที่จำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 จะมีความแยกจากกันมากน้อยเพียงใด หรือมีความเหลื่อมล้ำกับชั้นจำแนกอื่นๆ ด้วย Transformed Divergence (Richards, 1986)



5. ผลการศึกษา

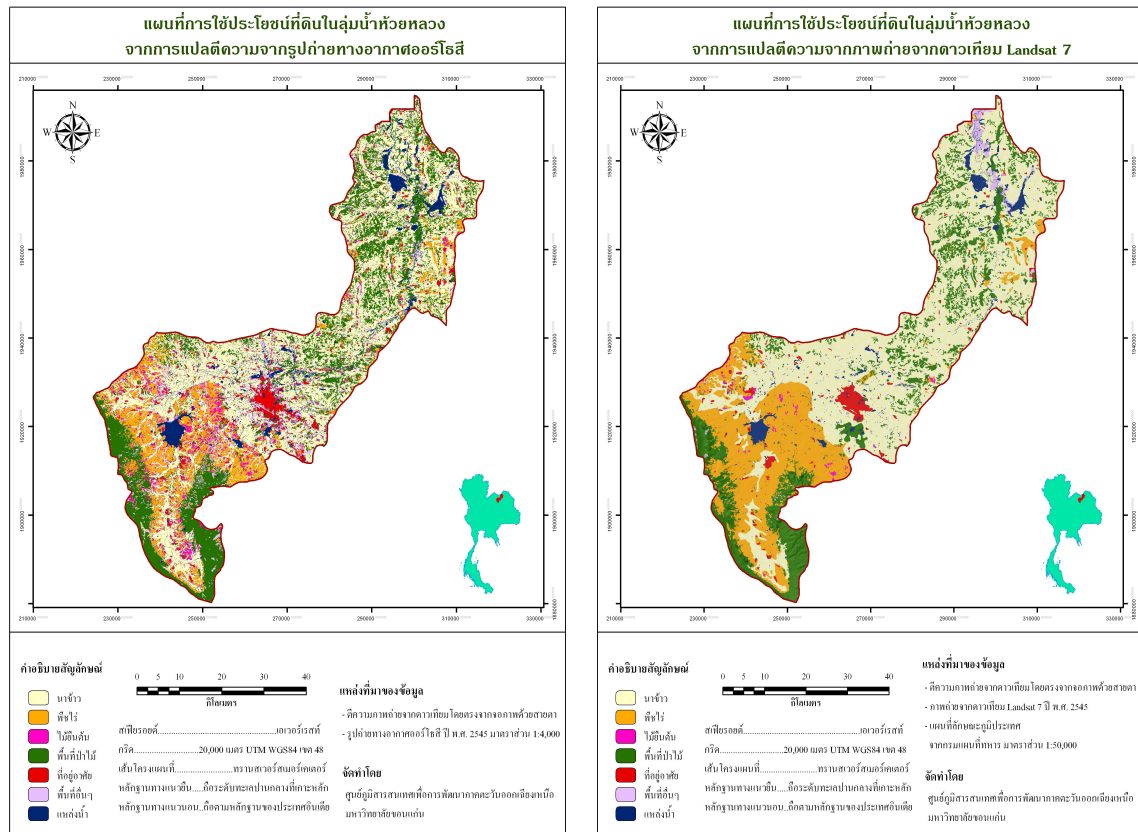
5.1 การเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำ

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำห้วยหลวง ที่จำแนกจากรูปถ่ายออร์โธรีและจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7

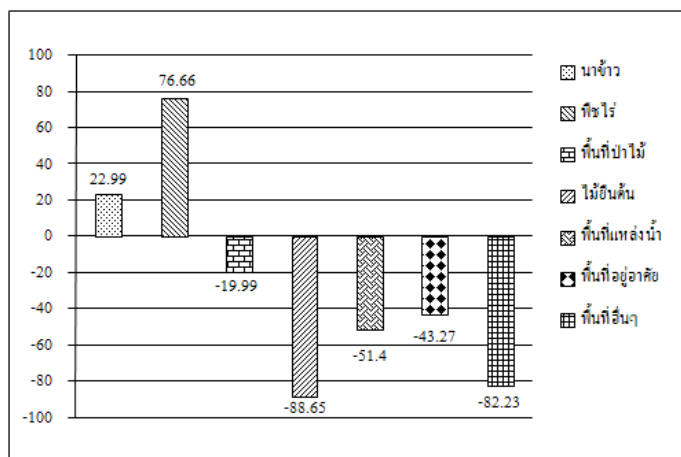
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	จำแนกจากรูปถ่ายออร์โธรี		จำแนกจาก Landsat 7	
	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่
นาข้าว	895,596.53	42.56	1,101,518.62	52.35
พืชไร่	260,375.99	12.37	459,977.85	21.86
พื้นที่ป่าไม้	488,595.41	23.22	390,915.01	18.58
ไม่ย่นต้น	88,605.99	4.21	10,060.34	0.48
พื้นที่แหล่งน้ำ	144,990.37	6.89	70,463.25	3.35
พื้นที่อยู่อาศัย	79,859.24	3.8	45,302.60	2.15
พื้นที่อื่นๆ	146,188.60	6.95	25,974.84	1.23
รวม	2,104,212.50	100.00	2,104,212.50	100.00



**การวิเคราะห์ความแยกไม่ชัดของข้อมูลใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท
โดยอ้างอิงจากรูปถ่ายทางอากาศออร์โธรี**



ภาพที่ 3 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำห้วยหลวงจากการจำแนกจากรูปถ่ายออร์โธรีและภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7



ภาพที่ 4 แสดงร้อยละของความแตกต่างของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยอ้างอิงจากรูปถ่ายออร์โธรี

5.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแผนที่ กับภาคสนาม

จากการตรวจสอบความถูกต้องโดยการสุ่มสำรวจใน
ภาคสนามประเภทการใช้ที่ดินละ 5 ตำแหน่งสำรวจ รวม
35 ตำแหน่ง ดังตารางที่ 2 เพื่อนำผลการสำรวจที่ได้มา
วิเคราะห์ความสอดคล้องกับผลการจำแนกภาพถ่าย

ดาวเทียมและรูปถ่ายออร์โธรี ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Kappa
ซึ่งผลการตรวจสอบความสอดคล้อง พบว่าความถูกต้อง
ของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจาก
ดาวเทียม Landsat 7 มีค่าสัมประสิทธิ์ Kappa เท่ากับ
0.40 และความถูกต้องทั้งหมด (Overall Accuracy)



เท่ากับ 0.48 ซึ่งพื้นที่นาข้าวมีความถูกต้องในแง่ของผู้จำแนกเท่ากับ 0.80 แต่พบว่าในแง่ของผู้ใช้มีความถูกต้องเพียง 0.31 ในพื้นที่พืชไร่มีความถูกต้องในแง่ของผู้จำแนก 0.4 และความถูกต้องในแง่ของผู้ใช้เพียง 0.29 ส่วนในการจำแนกพื้นที่ไม่ย่นต้นไม่มีความถูกต้องในแง่ของผู้จำแนก และในแง่ของผู้ใช้ แสดงตารางความคลาดเคลื่อนในการจำแนกดังตารางที่ 3 ซึ่งสรุปได้ว่าการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 นั้น มียังมีความคลาดเคลื่อนในการจำแนก มีความถูกต้องในการจำแนกในระดับต่ำ ดังตารางที่ 4

ผลการจำแนกจากรูปถ่ายออร์โธสี มีค่าสัมประสิทธิ์ Kappa เท่ากับ 0.96 และมีค่า Overall Accuracy เท่ากับ 0.97 แสดงผลตาราง ดังตารางที่ 4 ซึ่งจากการตรวจสอบความสอดคล้องกับการสำรวจในภาคสนามพบว่าในทุกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความถูกต้องในระดับสูง ในแง่ของผู้จำแนกและในแง่ของผู้ใช้ส่วนใหญ่โดยมีค่าเท่ากับ 1.0 เป็นส่วนมาก

5.3 การวิเคราะห์สาเหตุของความคลาดเคลื่อน

ตามที่กล่าวมาถึงสาเหตุของความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมมีหลายสาเหตุ ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุดังกล่าวจาก

- 1) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของแผนที่การใช้ที่ดินจาก Landsat 7 บนรูปถ่ายออร์โธสี
- 2) การวิเคราะห์ความแยกจากกันของประเภทการใช้ที่ดินเนื่องจากค่าสะท้อนโดยอาศัยพื้นที่ตัวอย่าง (training area)
- 3) การวิเคราะห์จากการสำรวจภาคสนามและการแปลตีความจากจอภาพ

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของแผนที่การใช้ที่ดินจาก Landsat 7 บนรูปถ่ายออร์โธสี

ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องได้แสดง Confusion matrix (ตารางที่ 5) พบว่าความสอดคล้องระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเดียวกันระหว่างวิธีการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลทั้งสองมีค่าร้อยละ 67.64, 43.08, 79.24, 37.07, 82.00, 68.58 และ 8.92 สำหรับนาข้าว พืชไร่ ป่าไม้ ไม่ย่นต้น แหล่งน้ำ ที่อยู่อาศัย และพื้นที่อื่นๆ ตามลำดับ

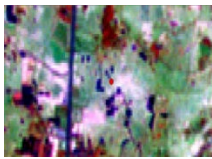
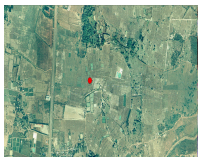
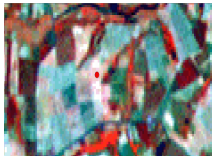
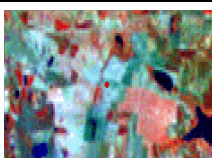
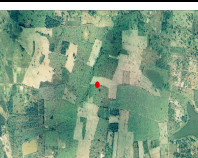
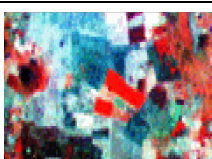
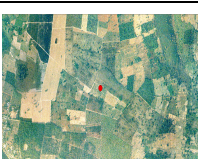
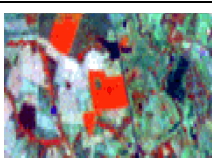
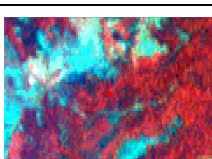
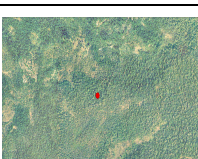
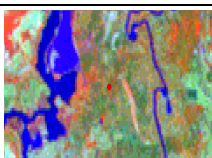
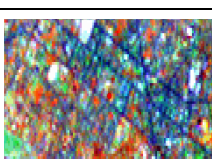
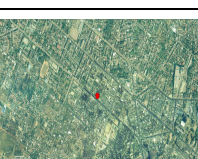
จะเห็นได้ว่า แหล่งน้ำ ป่าไม้ ที่อยู่อาศัย และนาข้าว มีความสอดคล้องในพื้นที่เดียวกันเกินกว่า 65 % แหล่งน้ำกับป่าไม้มีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์สูงสุด 82.00% และ 79.24% ตามลำดับ จาก Confusion matrix จะเห็นความยากในการแปลตีความ คือไม่ย่นต้นซึ่งมีความสอดคล้องในพื้นที่เพียง 37.07% ซึ่งแปลตีความเป็นป่าไม้ พืชไร่ นาข้าว เป็นสัดส่วนที่สูง ส่วนพืชไร่ที่มีความสอดคล้องเพียง 43.08% ส่วนที่เหลือเป็นนาข้าว ป่าไม้ และไม่ย่นต้น เป็นสัดส่วนที่สูงมาก

การวิเคราะห์ความแยกจากกันของประเภทการใช้ที่ดินเนื่องจากค่าสะท้อนโดยอาศัยพื้นที่ตัวอย่าง (training area)

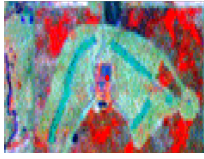
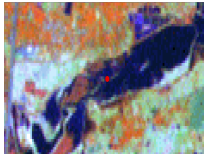
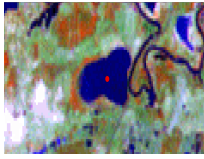
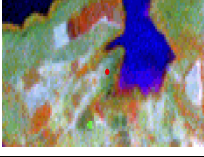
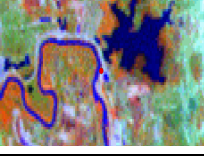
จากการตรวจสอบค่าสถิติ (Signature set) ของภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 จากการทำ Training set ของทุกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 ซึ่งแสดงค่าสถิติ ดังตารางที่ 6 เพื่อทดสอบความแยกออกจากกัน (Separability measures) หรือความคล้ายคลึงกันของกลุ่มข้อมูลสถิติที่ได้ทำการสุ่มเลือกตัวอย่าง และแสดงผลความออกแยกจากกันมากขึ้นเพียงใดด้วยตาราง Transformed Divergence (TD) โดยใช้เกณฑ์ในการยอมรับได้ คือ TD = 2,000 อยู่ในเกณฑ์ความแยกจากกันดีเด็ดขาด, TD = 1,900 อยู่ในเกณฑ์ความแยกจากกันดีปานกลางและ TD = 1,700 อยู่ในเกณฑ์ความแยกจากกันต่ำ และจากตารางที่ 7 พบว่าค่า TD ของทุกประเภทการใช้ที่ดินมีค่าตั้งแต่ 1,189.14 ถึง 2,000 ซึ่งค่าระหว่างพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่แหล่งน้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นมีค่าเท่ากับ 2,000 แสดงให้เห็นว่าค่าการสะท้อนของพื้นที่ป่าไม้และแหล่งน้ำแยกออกจากประเภทการใช้ที่ดินอื่นได้อย่างชัดเจน ส่วนในประเภทการใช้ที่ดินอื่นส่วนใหญ่มีต่ำกว่า 1,700 อยู่ 6 คู่ ตัวอย่างเช่นในพื้นที่พืชไร่กับนาข้าวมีค่า 1,600.30 แสดงให้เห็นว่าค่าสะท้อนของพืชไร่ใกล้เคียงกับนาข้าว ในทำนองเดียวกันพื้นที่พืชไร่ และที่มีค่าระหว่าง 1,700-1,900 อยู่ 5 คู่ ตัวอย่างเช่นในพื้นที่พืชไร่กับไม่ย่นต้นมีค่า 1,821.18



ตารางที่ 2 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 รูปถ่ายออร์โธรีและการสำรวจในภาคสนาม

พิกัด x,y	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ภาพถ่ายพื้นที่จริง	ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7	รูปถ่ายออร์โธรี
X = 233189 Y = 1928227	นาข้าว			
X = 266865 Y = 1937969	นาข้าว			
X = 262128 Y = 1908157	พืชไร่			
X = 252340 Y = 1927353	พืชไร่			
X = 246433 Y = 1920848	ไม้ยืนต้น			
X = 238043 Y = 1935121	ไม้ยืนต้น			
X = 252761 Y = 1889007	ป่าไม้			
X = 300477 Y = 1970321	ป่าไม้			
X = 265082 Y = 1925647	ที่อยู่อาศัย			

การวิเคราะห์ความแยกไม่ชัดของข้อมูลใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท
โดยอ้างอิงจากรูปถ่ายทางอากาศออร์โธรี

พิกัด x,y	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ภาพถ่ายพื้นที่จริง	ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7	รูปถ่ายออร์โธรี
X = 309165 Y = 1955105	ที่อยู่อาศัย			
X = 267182 Y = 1932169	แหล่งน้ำ			
X = 274574 Y = 1931343	แหล่งน้ำ			
X = 305629 Y = 1968161	พื้นที่อื่นๆ			
X = 300281 Y = 1975578	พื้นที่อื่นๆ			

ตารางที่ 3 Error Matrix ระหว่างการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 และการสำรวจในภาคสนาม

การจำแนกจาก Landsat7	การสำรวจในภาคสนาม								ความถูกต้องของผู้ใช้
	A1	A2	A3	F	M	U	W	Total	
A1	4	2	1	0	3	1	2	13	0.31
A2	1	2	4	0	0	0	0	7	0.29
A3	0	0	0	1	0	0	0	1	0.00
F	0	2	0	4	0	0	0	5	0.80
M	0	0	0	0	1	1	0	2	0.50
U	0	0	0	0	0	3	0	3	1.00
W	0	0	0	0	1	0	3	4	0.75
Total	5	5	5	5	5	5	5	35	
ความถูกต้องของผู้จำแนก	0.80	0.40	0.00	0.80	0.20	0.60	0.60		

Overall Accuracy : (17 / 35) = 0.485714286, Kappa Statistics = 0.400000

หมายเหตุ A1=นาข้าว, A2=พืชไร่, A3=ไม้ยืนต้น, F=ป่าไม้, M=พื้นที่อื่นๆ, U=ที่อยู่อาศัย, W=แหล่งน้ำ



การวิเคราะห์ความแยกไม่ชัดของข้อมูลใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท
โดยอ้างอิงจากรูปถ่ายทางอากาศออร์โธรี

ตารางที่ 4 Error Matrix ระหว่างการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากรูปถ่ายออร์โธรี และการสำรวจในภาคสนาม

การจำแนก จากรูปถ่ายออร์โธรี	การสำรวจในภาคสนาม								ความถูกต้อง ของผู้ใช้
	A1	A2	A3	F	M	U	W	Total	
A1	5	0	0	1	0	0	0	6	0.83
A2	0	5	0	0	0	0	0	5	1.00
A3	0	0	5	0	0	0	0	5	1.00
F	0	0	0	4	0	0	0	4	1.00
M	0	0	0	0	5	0	0	5	1.00
U	0	0	0	0	0	5	0	5	1.00
W	0	0	0	0	0	0	5	5	1.00
Total	5	5	5	5	5	5	5	35	
ความถูกต้องของผู้ จำแนก	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	1.00		

Overall Accuracy: $(34 / 35) = 0.971428571$, Kappa Statistics = 0.966667

หมายเหตุ A1=นาข้าว, A2=พืชไร่, A3=ไม้ยืนต้น, F=ป่าไม้, M=พื้นที่อื่นๆ, U=ที่อยู่อาศัย, W=แหล่งน้ำ

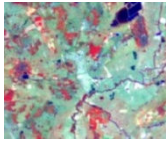
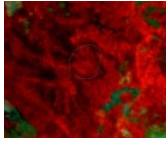
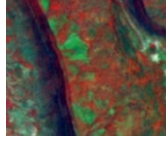
ตารางที่ 5 Confusion matrix ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างการจำแนกจากรูปถ่ายออร์โธรีและภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7

Landsat 7	รูปถ่ายออร์โธรี							
	นาข้าว	พืชไร่	ป่าไม้	ไม้ยืนต้น	แหล่งน้ำ	ที่อยู่	พื้นที่อื่นๆ	รวม
นาข้าว	67.64	3.99	11.29	1.77	5.37	2.98	6.96	100.00
พืชไร่	21.90	43.08	9.26	11.43	3.68	2.21	8.44	100.00
พื้นที่ป่าไม้	6.91	3.45	79.24	2.45	1.91	1.10	4.94	100.00
ไม้ยืนต้น	10.61	27.21	16.35	37.07	2.49	1.39	4.88	100.00
พื้นที่แหล่ง	6.91	0.43	3.95	0.26	82.00	0.42	6.04	100.00
พื้นที่อยู่	5.68	3.04	3.55	6.24	3.35	68.58	9.55	100.00
พื้นที่อื่นๆ	54.95	1.37	22.50	0.90	7.13	4.23	8.92	100.00



การวิเคราะห์ความแยกไม่ชัดของข้อมูลใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท
โดยอ้างอิงจากรูปถ่ายทางอากาศออร์โธรี

ตารางที่ 6 ค่าสถิติจากและภาพตัวอย่างการเลือก Training area ของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Class	TM	Statistics		จำนวน Pixel	ภาพตัวอย่าง	ภาพจากจุดสำรวจ
		Mean	Std.Dev.			
A1	4	64.40	2.55	828		
	5	144.93	13.83			
	3	116.28	3.09			
A2	4	72.08	5.08	504		
	5	138.50	26.19			
	3	109.98	6.57			
F	4	67.06	3.36	466		
	5	119.41	12.24			
	3	106.93	2.80			
A3	4	81.34	2.57	104		
	5	153.78	19.09			
	3	114.36	5.38			
U	4	74.54	3.71	316		
	5	137.72	21.86			
	3	110.94	5.82			
M	4	70.49	2.68	280		
	5	116.53	14.76			
	3	104.44	3.82			

หมายเหตุ A1=นาข้าว, A2=พืชไร่, F=ป่าไม้, A3=ไม้ยืนต้น, M=พื้นที่อื่นๆ, U=ที่อยู่อาศัย, W=แหล่งน้ำ

ตารางที่ 7 Transformed Divergence ของความแยกจากกันในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7

Class	A1	A2	F	A3	U	M	W
A1	0.00						
A2	1,600.30	0.00					
F	2,000.00	2,000.00	0.00				
A3	1,672.73	1,821.18	1,999.98	0.00			
U	1,765.25	1,565.35	2,000.00	1,189.14	0.00		
M	1,295.17	1,785.77	2,000.00	1,921.08	1,424.88	0.00	
W	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	0.00

หมายเหตุ A1 = นาข้าว, A2 = พืชไร่, F = พื้นที่ป่าไม้, A3 = ไม้ยืนต้น, U = พื้นที่อยู่อาศัย, M = พื้นที่อื่นๆ, W = แหล่งน้ำ



การวิเคราะห์จากการสำรวจภาคสนามและการแปลตีความจากจอภาพ

จากการสำรวจภาคสนามพื้นที่ปลูกพืชไร่ ประกอบไปด้วย พืชไร่ที่อายุ การเจริญเติบโตในระยะต่างๆ ตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงอายุใกล้เก็บเกี่ยว และพื้นที่ที่เก็บเกี่ยวแล้ว ไม่มีพืชปกคลุม นอกจากนี้ในพื้นที่ปลูกพืชไร่ยังมี ต้นไม้ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก กระจายในแปลงปลูกพืชไร่ เป็นสาเหตุให้สภาพการใช้ที่ดินที่ปลูกพืชไร่ บางส่วนจะมีสภาพที่ให้ค่าสะท้อนใกล้เคียงกับน้ำท่วมที่เก็บเกี่ยวแล้วหรือเฉพาะต่อช่วงข้าวในที่นา ความแยกไม่ชัดสำหรับพืชไร่กับป่าไม้ก็คือช่วงที่พืชไร่สมบูรณ์และมีต้นไม้ วัชพืชปะปน สำหรับการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในกรณีที่มีแปลงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินขนาดเล็ก ไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำขนาดเล็ก ป่าไม้ พืชไร่ หรือประเภทอื่น จึงเป็นสาเหตุของความคลาดเคลื่อน

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมมีความไม่สอดคล้องกับรูปถ่ายออร์โธสตีโกกราฟิก หรือขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเฉพาะการใช้ที่ดินประเภทที่มีแปลงที่ดินที่เป็นแบบ heterogeneous และการใช้ที่ดินที่เป็นพลวัต ความคลาดเคลื่อน หรือความแยกไม่ชัดของภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ที่อ้างอิงกับรูปถ่ายออร์โธสตีโกกราฟิกมีความคลาดคล้อยกันของค่าสะท้อนสำหรับชั้นการจำแนกบางประเภท ความละเอียดของภาพไม่ละเอียดพอที่จะแสดงเป็นแผนที่ได้ ช่วงการได้มาของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ประสิทธิภาพและความละเอียดของผู้แปลตีความ ตลอดจนการไม่นำข้อมูลพื้นฐาน (Base information) มาใช้ประโยชน์เต็มศักยภาพเพื่อในการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมให้มีความถูกต้องมากกว่านี้จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) ควรใช้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น Landform มาใช้ประโยชน์เพราะ Landform มีส่วนในการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน

- 2) ระบบการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ควรปรับปรุงเป็นสิ่งปกคลุมดิน เช่นพื้นที่พืชไร่ที่เก็บเกี่ยวแล้วมีต้นไม้กระจาย กระจายในพื้นที่ป่าไม่ผสมการปลูกพืช
- 3) ควรกำหนดมาตรฐานความถูกต้องกับความละเอียดของภาพ ตลอดจน คำอธิบายแผนที่ ในกรณีที่ความละเอียดภาพไม่พอ อาจใช้การจำแนกพื้นที่โดยกำหนดสัดส่วนของสิ่งปกคลุมดิน เช่น หน่วยแผนที่ประเภทป่าไม้ 30 % พืชไร่ 70 % จะทำให้ความถูกต้องดีขึ้น
- 4) ในเมื่อประเทศไทยมีฐานข้อมูลการใช้ที่ดิน 1:4,000 แล้วการทำให้ทันต่อเหตุการณ์ ควรใช้เป็นแหล่งอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2541). การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย. แผนที่การใช้ประโยชน์การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:1,000,000 . กรุงเทพฯ. กองวางแผนการใช้ที่ดิน.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2547). โครงการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสตีโกกราฟิกมาตราส่วน 1:4000 และ 1:25000 ภายใต้โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริการทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรสินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ค้นเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2553. เอกสารออนไลน์ จาก <http://www.ddd.go.th/gisweb/pdf/ortho.pdf>.
- ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, วาสนา พุฒกลาง, อัครเดช นังตะลา & พงษ์เทพ วรรณรส. (2552). การวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมธีออสสำหรับหาพื้นที่ปลูกยางพารา. เอกสารการประชุมวิชาการเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2552, 16-18 ธันวาคม 2552, อิมแพ็คเมืองทองธานี, กรุงเทพมหานคร.

รัศมี สุวรรณวีระกำธร, สุพรรณิ ปลัดศรีช่วย และช
รัตน์ มงคลสวัสดิ์. (2549). การเปรียบเทียบ
สมรรถนะความแยกชัดของภาพถ่ายดาวเทียมกับ
การใช้ประโยชน์, เอกสารการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ
เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนา
อย่างยั่งยืน, 12-13 มกราคม 2549, โรงแรมเจริญ
ธานีปรีณิเทศ, จังหวัดขอนแก่น.

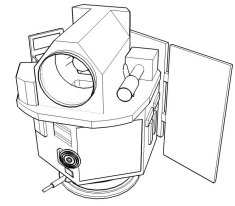
ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, รัศมี สุวรรณวีระกำธร, สถาพร ไพบูลย์
ศักดิ์, อุรวรรณ จันทร์เกษ, ศศพร ธนจาดรอนต์ &
ณกร วัฒนกิจ. (2549). ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อการพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 1.
ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2548). การพัฒนา
วิธีการสำรวจข้อมูลการเกษตร. รายงานประจำปี
2548 กรุงเทพมหานคร; สำนักงานเศรษฐกิจ
การเกษตร. หน้า 22-25.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2553). สศก. ร่วมกับ 8
สถาบัน จัดทำข้อมูลที่ดินการเกษตรจากภาพถ่าย
ออร์โธสี 1:4,000. ค้นเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2553.
บทความออนไลน์ จาก http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_web/ewt_news.php?nid=8024&filename=index.

Richards, J.A. (1986). Remote sensing Digital Image
Analysis. London : Springer-Verlag. pp 206-
225.





สัมมนาเชิงปฏิบัติการ THEOS 2010