การปรับปรุงแก้ไขฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวด้วยข้อมูลภาพจากดาวเทียมและ GIS

ถาวร อ่อนประไพ เมธี เอกะสิงห์ และ สิทธิเดช ณ เชียงใหม่
ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์

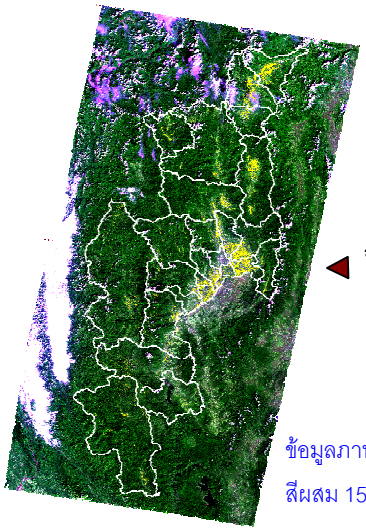
ปัญหาและความจำเป็น

กรมพัฒนาที่ดินทำการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวจากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1 : 15,000 โดยอาศัยค่าการสะท้อนแสงและลักษณะขอบเขตที่ชัดเจนของพื้นที่ปลูกข้าวตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ปัจจุบันพื้นที่ปลูกข้าวมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวขนาดใหญ่ซึ่งมีขนาดลดลงเนื่องจากการขยายตัวของชุมชน สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวในร่องเขาขนาดเล็กอาจมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเนื่องจากประชากรบนที่สูงขยายตัวเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการปรับปรุงแก้ไขแผนที่ดังกล่าวด้วยวิธีการจำแนกภาพดาวเทียมร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ประหยัดงบประมาณ เวลา และสามารถผลิตข้อมูลที่มีความทันสมัย รวมถึงสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกข้าวได้อย่างทันท่วงที

วัตถุประสงค์

- ปรับปรุงแหล่งข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวให้ทันสมัยและแม่นยำ
- สร้างเป็นชั้นข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวในระบบ GIS
- นำไปวิเคราะห์ร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นในแบบจำลองข้าว
- ปรับปรุงวิธีการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวจากข้อมูลระยะไกลในสภาพภูมิประเทศที่สลับซับซ้อน

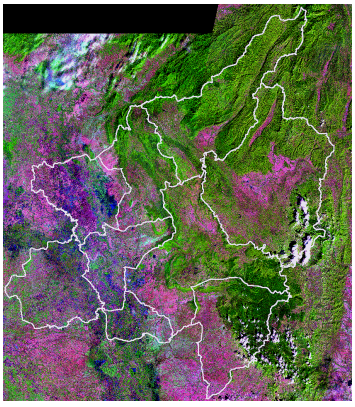
พื้นที่ศึกษา



จังหวัดเชียงใหม่

ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT/TM สีผสม 153 RGB บันทึกข้อมูล 16 พ.ย. 2540 พื้นที่ศึกษาจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดพิษณุโลก

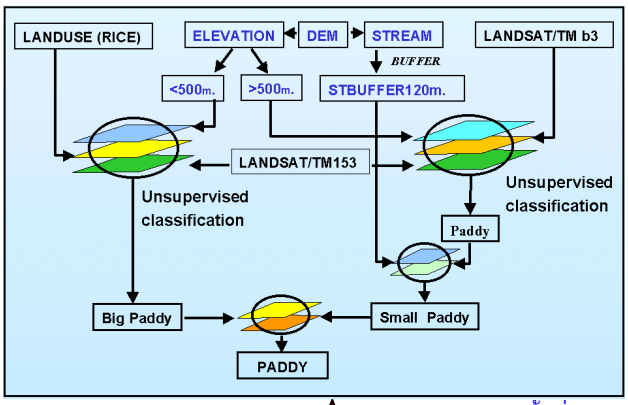


ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT/TM สีผสม 543 RGB บันทึกข้อมูล 16 พ.ย. 2540 พื้นที่ศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

วิธีการศึกษา

✔ นำเข้าข้อมูลภาพดาวเทียมจากเทป Exabyte ขนาด 8 มม. ใช้โปรแกรม ER Mapper5.5 (ER Mapper, 1995) กำหนดระบบอ้างอิงและปรับแก้ความถูกต้องเชิงตำแหน่งก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ

✔ เลือกช่วงคลื่นที่ 1, 5, 3 RGB เพื่อจำแนกนาปีฤดูปลูกปี 2540 และนาปรังฤดูปลูกปี 2541 สำหรับจังหวัดเชียงใหม่ และ ช่วงคลื่น 5, 4, 3 และ 1 RGB-Intensity ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวนาปีฤดูปลูก 2540 และ นาปรังฤดูปลูกปี 2541 สำหรับจังหวัดพิษณุโลก



วิธีการจำแนกพื้นที่ปลูก

✔ สำรวจภาคสนามเพื่อตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

✔ จำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธีการจำแนกแบบ unsupervised (Tennakoon and Murty, 1992) โดยใช้ขอบเขตพื้นที่ปลูกข้าวของกรมพัฒนาที่ดินที่สำรวจในปี 2532 เป็นกรอบ (mask) โดยกำหนดจำนวนครั้งในการทำซ้ำ (iteration) เท่ากับ 100 ครั้ง เปอร์เซ็นต์ความคงที่ของผลการจำแนก (percent unchanged) เท่ากับ 98% จำนวนกลุ่มข้อมูลที่กำหนดให้โปรแกรมจำแนก (number of class) เท่ากับ 150 กลุ่มข้อมูล ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของข้อมูลในแต่ละชั้นข้อมูลเท่ากับ 0.5 และความแตกต่างของ minimum distance to mean (Michael, 1988) เท่ากับ 0.3

✔ ปรับปรุงผลการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวตามกระบวนการทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยสร้างเส้นทางน้ำจากแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลขและสร้าง buffer ขนาด 120 ม. สองฟากทางเพื่อช่วยในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวในร่องเขาขนาดเล็ก

✔ ตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนก โดยการกำหนดจุดสำรวจและการตรวจสอบกับข้อมูลภาคสนาม

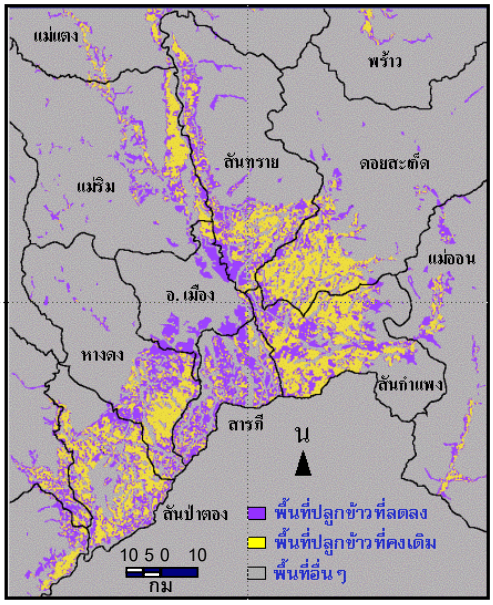
✔ สร้างแผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวในรูปแบบ vector โดยอาศัยโปรแกรม ARC/INFO

ผลการศึกษา

◆ ผลการจำแนกข้าวนาปีในที่ราบขนาดใหญ่

ผลการจำแนกข้าวนาปีในจังหวัดเชียงใหม่แสดงให้เห็นถึงการลดลงของพื้นที่ปลูกข้าวบริเวณแอ่งเชียงใหม่ลำพูนอย่างชัดเจน การ

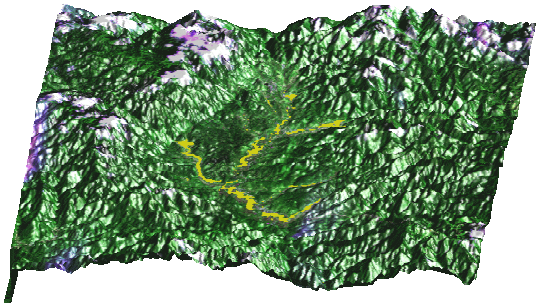
จำแนกด้วยวิธีข้างต้นให้ความถูกต้องเมื่อแสดงเป็นค่าสถิติ Kappa เฉลี่ยเท่ากับ 0.96 และ 0.83 สำหรับพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลกตามลำดับ



พื้นที่ปลูกข้าวที่ลดลงระหว่างปี 2532-2540 ในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน

♦ ผลการจำแนกข้าวนาปีในที่ราบระหว่างหุบเขาจังหวัดเชียงใหม่

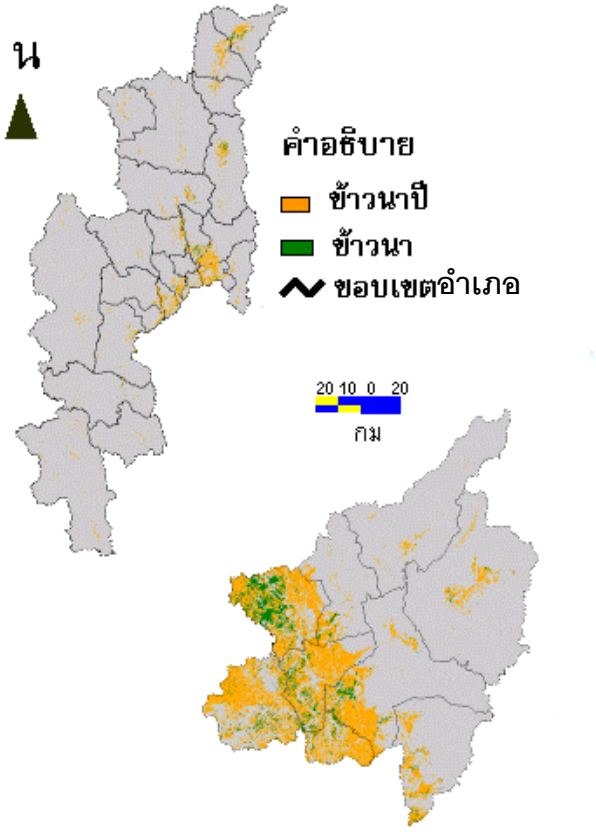
ใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมช่วงคลื่น 1, 3 และ 5 เพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวนาปีในที่ราบระหว่างหุบเขาซึ่งมีขนาดเล็กและยาว โดยอาศัยเส้นทางน้ำที่สร้างขึ้นจากแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลขช่วยในการการจำแนกด้วยกระบวนการทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ สามารถเพิ่มความถูกต้องของผลการจำแนก



พื้นที่ปลูกข้าวนาปีในร่องเขาขนาดเล็กบนข้อมูลภาพดาวเทียมและภูมิประเทศ

ผลการตรวจสอบความถูกต้อง

	Accuracy		Conditional
เชียงใหม่	Producer	User	KAPPA
ข้าวนาปี	99.0	97.0	0.96
ข้าวนาปรัง	100	96.4	0.96
พิษณุโลก			
ข้าวนาปี	97.0	91.0	0.85
ข้าวนาปรัง	94.0	89.0	0.82



พื้นที่ปลูกข้าวจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดพิษณุโลก

สรุป

การปรับปรุงแก้ไขฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวสามารถทำได้รวดเร็วและมีความถูกต้องสูง โดยการจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมร่วมกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จากการศึกษานี้พบว่าความผิดพลาดจากการจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมมีน้อยลง เนื่องจากการใช้ข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวเดิมที่จำแนกจากภาพถ่ายทางอากาศที่มีความละเอียดสูง (1:50,000) เป็นกรอบในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำให้ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการสะท้อนรังสีสับสนไม่เกิดขึ้นนอกพื้นที่นาเดิมที่ได้รับการจำแนกในปี 2532 เนื่องจากพื้นที่นาเป็นระบบการเกษตรที่ถาวร โอกาสที่จะมีการขยายพื้นที่นาขนาดใหญ่มีน้อย ดังนั้นการใช้พื้นที่นาเดิมเป็นกรอบในการจำแนกจึงสามารถทำได้ และส่งผลทำให้การปรับปรุงแก้ไขข้อมูลทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

ER Mapper. 1995. ER Mapper Reference. Earth Resource Mapping Pty. Ltd. San Diego, CA. USA.

Michael E. Hodgson. 1988. Reducing the computational requirements of the minimum-distance classifier. Remote Sensing of Environment 25:117-128.

Tennakoon S.B. and V.V.N. Murty. 1992. Estimation of cropped area and grain yield of rice using remote sensing data. Int. J. Remote Sensing 13(3):427-439.

งานนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย "ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ" ที่ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)