# บทที่ 4
# การจำแนกวัตถุภาพ

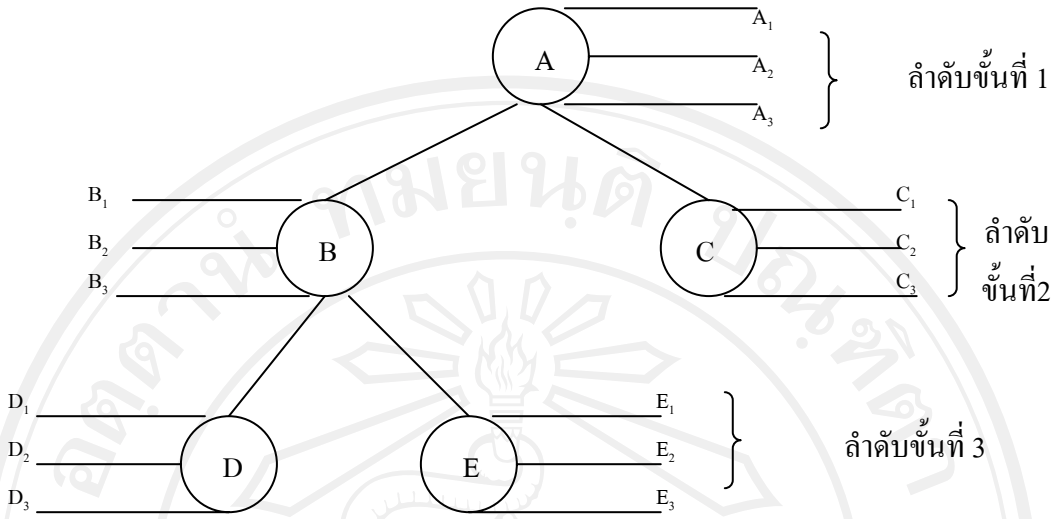
บทนี้ถือเป็นส่วนสำคัญมากอีกส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยวิธีการเชิงวัตถุ โดยอธิบายหลักการ วิธีการและขั้นตอนของการจำแนกเชิงวัตถุ รวมถึงวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนก มีรายละเอียดดังนี้

## 4.1 การสร้างชั้นข้อมูล

หลังจากสร้างวัตถุภาพเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการจำแนกวัตถุออกเป็นชั้นข้อมูลต่างๆ โดยก่อนที่จะทำการจำแนกวัตถุภาพจำเป็นต้องสร้างชั้นข้อมูลก่อน ในการศึกษาครั้งนี้มีชั้นข้อมูลอยู่ 11 ชั้น ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 ไร่หมุนเวียนปี 2548 ที่นา สวนไม้ผล ป่าไผ่ ป่าไม้ ถั่วเหลือง ชุมชน ทางน้ำ และถนน โดยในการจำแนกเชิงวัตถุได้ใช้คุณสมบัติการจำแนกแบบลำดับขั้น (hierachical) มาช่วยจำแนกวัตถุ

การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุสามารถทำได้โดยการแบ่งลำดับขั้นของการจำแนกเชิงวัตถุดังรูป 4.1 โดยวัตถุ A ประกอบด้วยแอทริบิวท์ $A_1$, $A_2$, $A_3$ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตามตัวแปรที่กำหนดเงื่อนไขให้ ที่ทำให้สามารถจำแนกแอทริบิวท์ (คลาส) $A_1$, $A_2$, $A_3$ ได้ โดยได้วัตถุ B แต่พบว่ามีการปะปนกันของวัตถุ B และวัตถุ C ดังนั้นจึงต้องทำการจำแนกวัตถุในลำดับขั้นที่ 2 ต่อ ซึ่งในวัตถุ B ประกอบด้วยแอทริบิวท์ $B_1$, $B_2$, $B_3$ และวัตถุ C ประกอบด้วยแอทริบิวท์ $C_1$, $C_2$, $C_3$ ที่มีตัวแปรและเงื่อนไขต่างกัน แล้วทำการจำแนกวัตถุ ซึ่งวัตถุ B ได้วัตถุ D แต่พบว่ามีการปะปนกันของวัตถุ E จึงต้องทำการจำแนกวัตถุในลำดับขั้นที่ 3 ทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะไม่มีการปนกันของวัตถุ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 4.1 แผนภาพลำดับขั้นการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ

ที่มา : ชิดชนก ส่งศิริ ธนาวินท์ รักธรรมานนท์ และกฤษณะ ไวยมัย (2001)

**4.2 การจำแนกวัตถุภาพ**

การจำแนกวัตถุภาพเป็นการประมวลผลของวัตถุภาพที่ได้จากการสร้างวัตถุ เพื่อแยกกลุ่มของวัตถุภาพทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาตามลักษณะร่วมทางค่าสถิติ รูปร่างของวัตถุ ความละเอียดและข้อมูลอธิบายที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละกลุ่มร่วมกัน และมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ซึ่งคำสั่งหลักๆ ของการจำแนกวัตถุภาพด้วยวิธีการเชิงวัตถุที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อัลกอลิทึม Classification และอัลกอลิทึม Assign Class

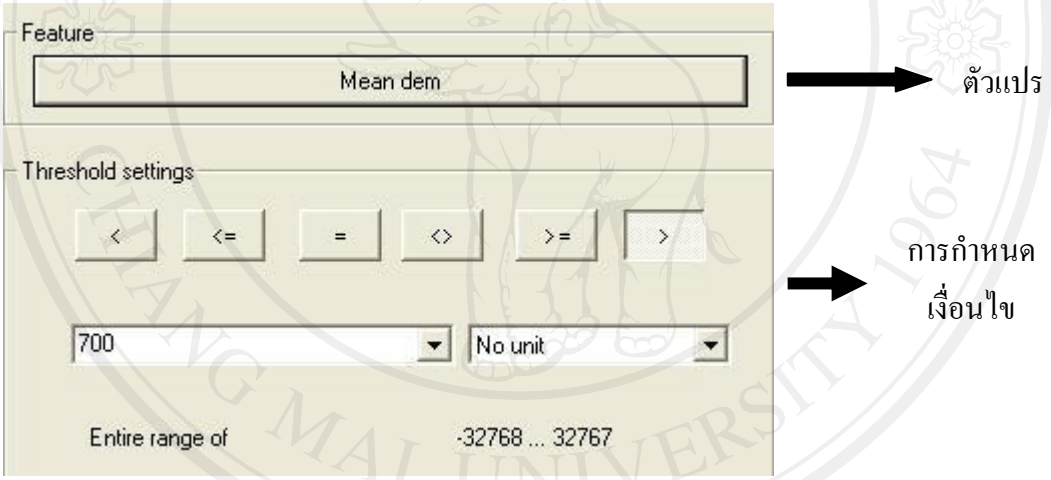
**4.2.1 อัลกอลิทึม Classification**

เป็นคำสั่งที่ใช้จำแนกประเภทของข้อมูลในการจำแนกวัตถุภาพ โดยก่อนที่จะทำการจำแนกวัตถุภาพจะต้องทำการกำหนดลักษณะของชั้นข้อมูลแต่ละชั้นก่อน ซึ่งการกำหนดลักษณะของข้อมูลใช้วิธีการกำหนดเงื่อนไขและการดูค่าสถิติจากพื้นที่กลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ในบทที่ 2 อัลกอลิทึมนี้ใช้คุณสมบัติการจำแนกแบบลำดับขั้น ซึ่งในการจำแนกครั้งเดียวอาจจะยังไม่เพียงพอ เพราะยังมีการใช้ที่ดินอื่นปนอยู่ จึงต้องทำการจำแนกอีกครั้งโดยกำหนดเงื่อนไขเพิ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.1.1 วิธีการกำหนดเงื่อนไข (Threshold Setting)

ในการจำแนกวัตถุภาพโดยใช้เงื่อนไขนั้น วัตถุภาพจะถูกจำแนกโดยดูว่าวัตถุภาพนั้นๆ ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดหรือไม่ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เงื่อนไข ดังนี้ ขอบเขตของวัตถุที่อยู่ในรูปของ vector ที่มีค่าแอทริบิวที่ต่างกัน โดยให้ค่าแอทริบิวท์เป็นค่า ID ของข้อมูล vector ที่เป็น ชุมชน ถั่วเหลือง ทางน้ำ และถนน โดยให้ ID ของชุมชนเท่ากับ 0 ID ของถั่วเหลืองเท่ากับ 1 ID ของทางน้ำเท่ากับ 3 และID ของถนนเท่ากับ 4 นอกจากเงื่อนไขของข้อมูล vector ยังมี ระดับความสูง ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท และค่าดัชนีพืชแบบปรับความแตกต่าง ( NDVI) วิธีการกำหนดเงื่อนไขได้แสดง ดังตัวอย่างรูป 4.2 เรากำหนดเงื่อนไขการจำแนก โดยให้จำแนกวัตถุที่มีระดับความสูงมากกว่า 700 เมตร วัตถุที่ตรงตามเงื่อนไขดังกล่าวก็จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ส่วนวัตถุที่อยู่นอกเหนือเงื่อนไขดังกล่าวก็จะถูกจัดเป็นอีกกลุ่มหนึ่ง




รูป 4.2 ตัวอย่างการกำหนดเงื่อนไข (Threshold Setting) ในการจำแนกเชิงวัตถุ

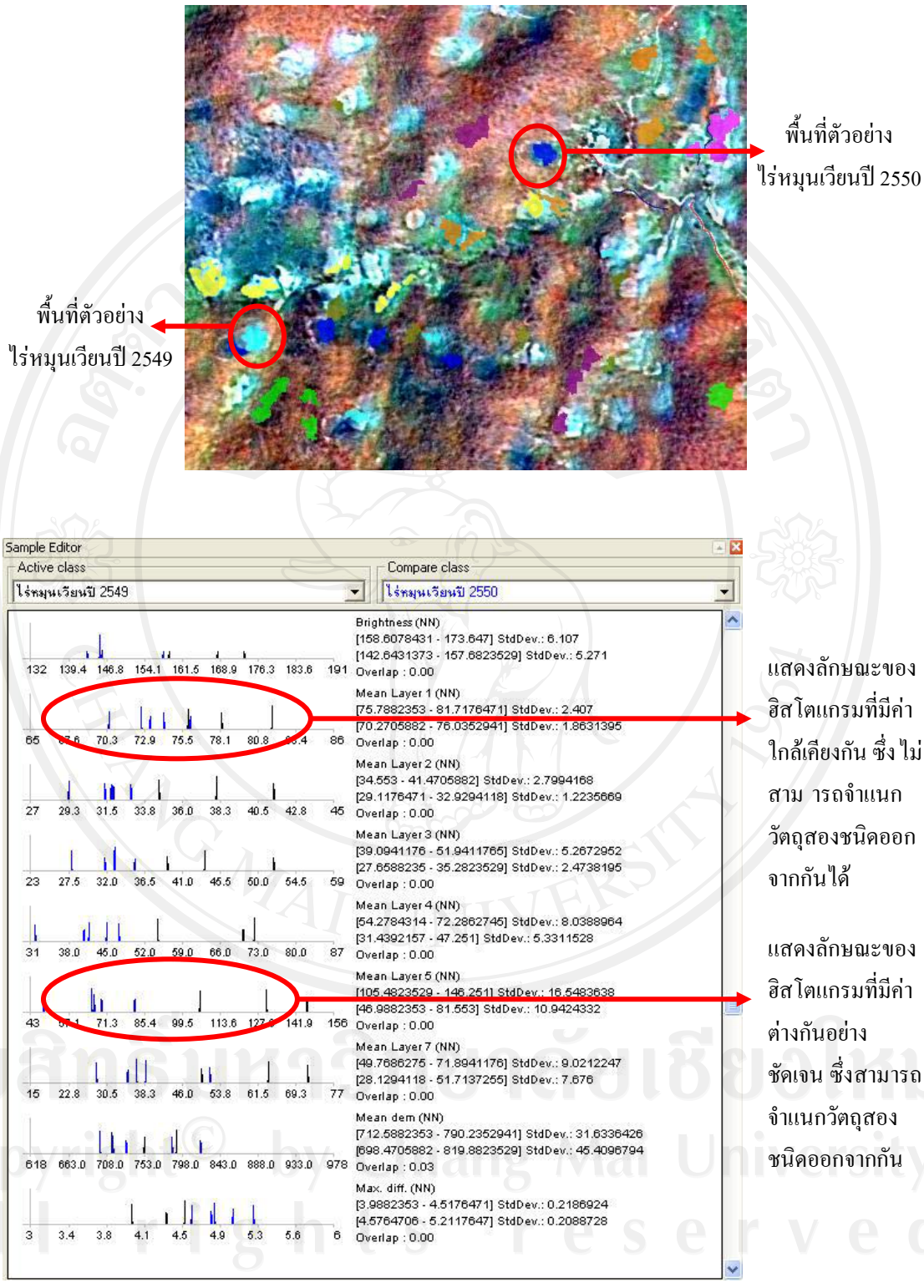
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.1.2 วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ( Use Sample for Nearest Neighbor Classification)

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้วิธีนี้ในการเลือกพื้นที่ตัวอย่างของการใช้ที่ดินเพื่อนำพื้นที่ตัวอย่างเหล่านั้นมาเป็นตัวอย่างในการจำแนกวัตถุภาพได้ วิธีการนี้คล้ายกับการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล โดยเลือกพื้นที่ตัวอย่างของประเภทการใช้ที่ดิน และตัวอย่างที่เลือกจะเป็นข้อมูลทางสถิติที่กำหนดคุณสมบัติของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างของแต่ละประเภทการใช้ที่ดินที่ได้ทำการเลือกไว้ ได้แก่ ค่าการสะท้อนของจุดภาพ ระดับความสูง และค่า NDVI โดยสามารถดูและเปรียบเทียบค่าคุณลักษณะของข้อมูลของพื้นที่ตัวอย่างที่เลือกของแต่ละประเภทข้อมูลได้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดี เกณฑ์ในการเลือกพิจารณาค่าสถิติของข้อมูลที่เป็นพื้นที่ตัวอย่างโดยดูจากฮิสโตแกรมของพื้นที่ตัวอย่างว่าจะใช้ค่าสถิติอะไรมาช่วยในการจำแนกวัตถุ รูป 4.3 เป็นตัวอย่างเปรียบเทียบฮิสโตแกรมค่าสถิติทุกตัวแปรของไร่หมุนเวียนปี 2549 และไร่หมุนเวียนปี 2550 เห็นได้ว่าฮิสโตแกรมค่าการสะท้อนเฉลี่ยของคลื่นที่ตามองเห็นสีน้ำเงิน ของการใช้ที่ดินทั้ง 2 ประเภทนี้มีค่าใกล้กันเกือบซ้อนทับกัน ซึ่งหมายความถ้าใช้ค่าการสะท้อนเฉลี่ยของคลื่นที่ตามองเห็นสีน้ำเงิน (แบนด์ 1) มาพิจารณาโอกาสที่ข้อมูลปนกันมีสูง ในขณะที่ถ้าดูฮิสโตแกรมค่าการสะท้อนเฉลี่ยของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น (แบนด์ 5) ลักษณะค่าในฮิสโตแกรมของวัตถุทั้งสองชนิดค่อนข้างห่าง โอกาสในการปนกันของการใช้ที่ดินทั้ง 2 ประเภทนี้น้อยกว่าใช้ค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีน้ำเงิน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธีการจำแนกวัตถุภาพทั้ง 2 วิธีร่วมกัน โดยใช้ค่าคุณลักษณะของวัตถุภาพตัวอย่างที่ได้จากการเลือกพื้นที่ตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม วิเคราะห์ค่าสถิติจากฮิสโตแกรม และใช้เงื่อนไขต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการกำหนดเงื่อนไข มาช่วยในการจำแนกข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

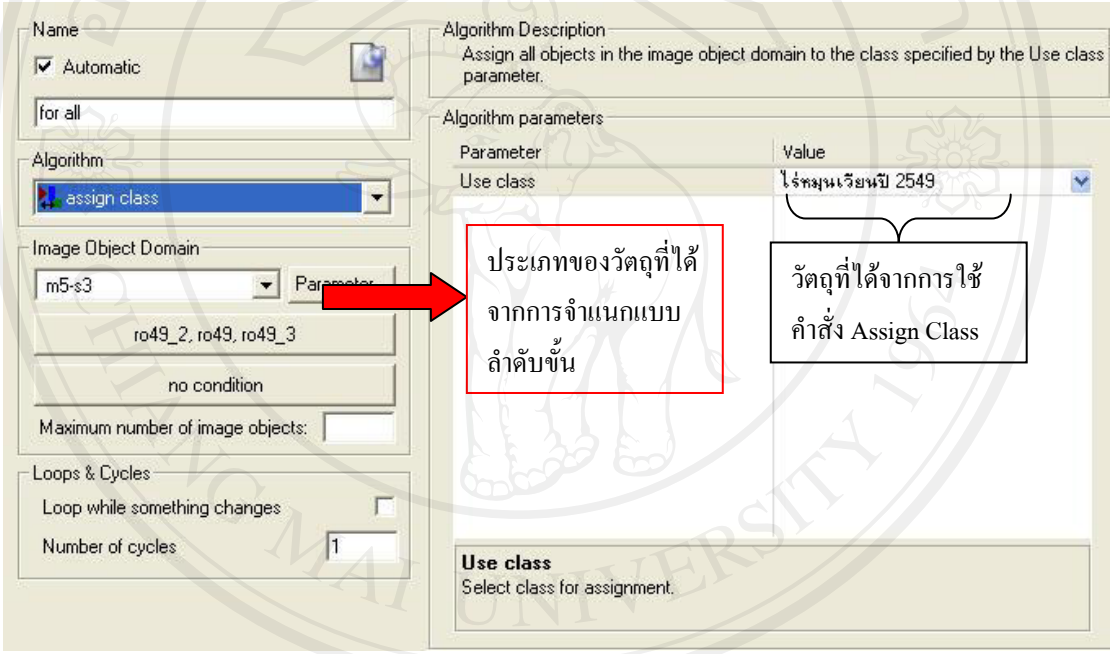



รูป 4.3 พื้นที่ตัวอย่างและฮิสโตแกรมการเปรียบเทียบค่าสถิติของไร่หมุนเวียนปี 2549 และปี 2550

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.2.2 อัลกอลิทึม Assign Class

อัลกอลิทึมนี้เป็นคำสั่งง่ายที่สุด โดยคำสั่งนี้จะรวมวัตถุภาพที่เป็นวัตถุที่มีลักษณะเหมือนกัน แต่ถูกแยกจากการจำแนกแบบลำดับขั้น ให้รวมกันโดยดูเงื่อนไขที่ตั้งขึ้น ซึ่งคำสั่งนี้ใช้หลังจากการจำแนกวัตถุภาพออกเป็นประเภทข้อมูลภาพจนครบทุกประเภทข้อมูลด้วยอัลกอลิทึม Classification ที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 4.2.1 ดังตัวอย่างรูป 4. 4 เป็นการรวมประเภทของไร่หมุนเวียนปี 2549 ทั้งหมดที่ได้จากการจำแนกวัตถุภาพด้วยอัลกอลิทึม Classification ซึ่งได้ข้อมูลที่เป็นไร่หมุนเวียนปี 2549 อยู่ในหลายลำดับชั้น ดังนั้นอัลกอลิทึม Assign Class จึงได้ทำการรวมข้อมูลที่เป็นไร่หมุนเวียนปี 2549 ทั้งหมดที่ได้จากการจำแนกวัตถุภาพให้เป็นวัตถุเดียวกัน




รูป 4.4 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง Assign Class

## 4.3 ขั้นตอนการจำแนกวัตถุภาพ

ในการจำแนกวัตถุภาพเพื่อแยกไร่หมุนเวียนปีต่างๆ ออกจากประเภทการใช้ที่ดินอื่นๆ โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม 3 ประเภท คือ ข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 และข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ก่อนที่จะทำการจำแนกวัตถุต้องทำการแบ่งวัตถุภาพ ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 เมื่อได้ขนาดวัตถุภาพตามที่ต้องการแล้วจึงทำการจำแนกวัตถุภาพ โดยจะทำการจำแนกข้อมูลออกเป็น 11ประเภท ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 ไร่หมุนเวียนปี 2548 ที่นา สวนไม้ผล ถั่วเหลือง ชุมชน ป่าไผ่ ป่าไม้ ทางน้ำ และถนน ในการจำแนกวัตถุภาพได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

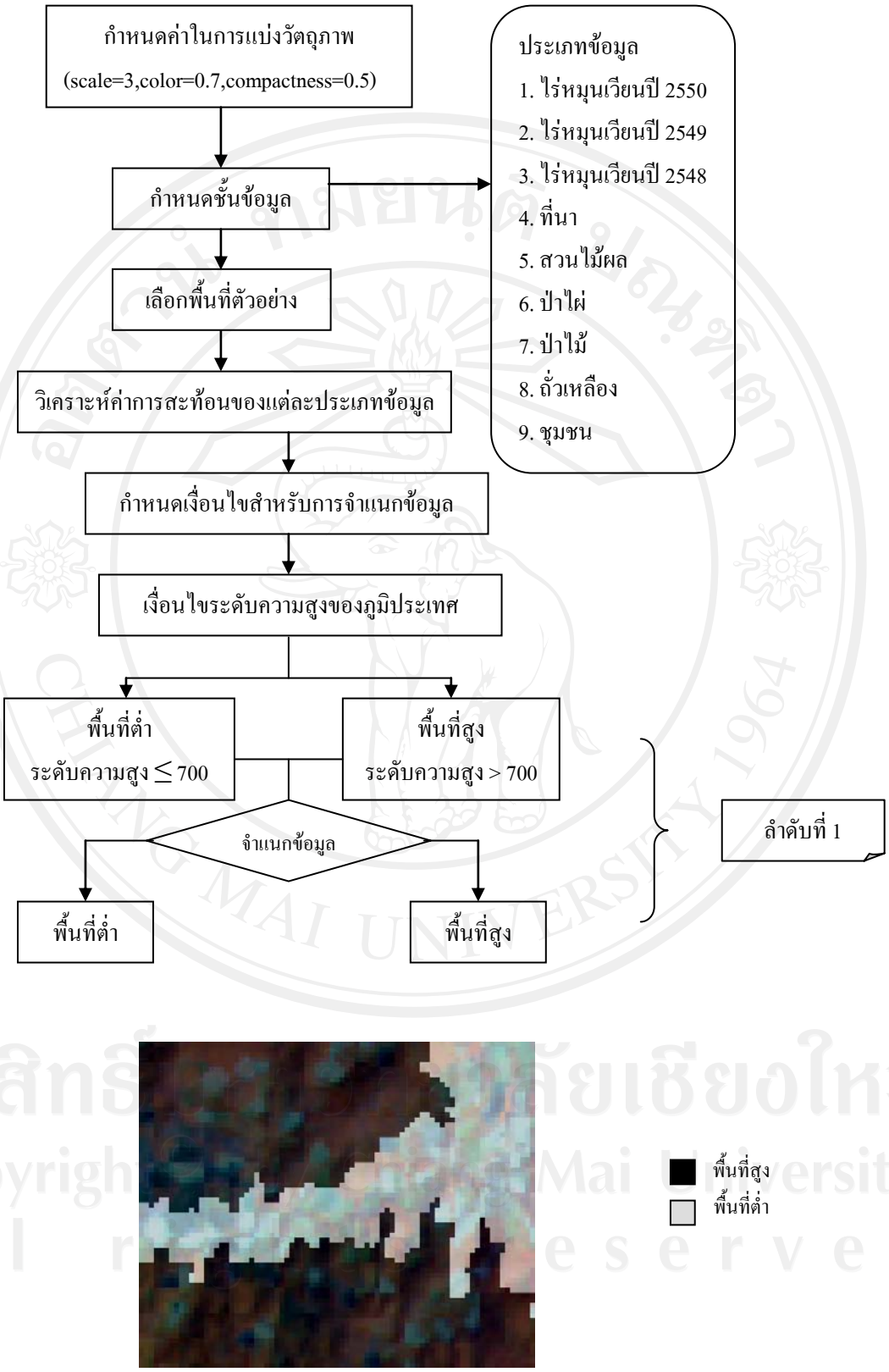
ใช้อัลกอลิทึม Classification ซึ่งเป็นวิธีการหลักที่ใช้ในการจำแนกวัตถุภาพในขั้นต้น หลังจากนั้นจึงใช้อัลกอลิทึม Assign Class เพื่อรวมกลุ่มวัตถุภาพประเภทเดียวกันเข้าด้วยกัน

**4.3.1 การจำแนกวัตถุภาพของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM**

ก่อนที่จะทำการจำแนกวัตถุภาพได้ทำการสร้างวัตถุภาพ โดยการแบ่งส่วนของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ได้กำหนดค่ามาตราส่วนเท่ากับ 3 ค่าของรูปร่างเท่ากับ 0.3 ค่าของสีเท่ากับ 0.7 ค่าการอัดแน่นและค่าความเรียบเท่ากัน คือ 0.5 และนำขอบเขตพื้นที่ชุมชนและถั่วเหลืองมาช่วยในการแบ่งส่วนวัตถุภาพ หลังจากแบ่งวัตถุภาพแล้วจึงทำการจำแนกข้อมูล ในกรณีของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM มีการใช้ที่ดิน 9 ประเภท โดยไม่สามารถจำแนกข้อมูลถนนและทางน้ำ เนื่องจากรายละเอียดจุดภาพของดาวเทียม Landsat-5 TM ไม่สามารถแสดงข้อมูล 2 ประเภทนี้ ขั้นตอนและวิธีการในการจำแนกข้อมูลมีดังนี้

ลำดับที่ 1 รูป 4.5 หลังจากที่ทำการแบ่งวัตถุภาพแล้ว ใช้ระดับความสูงของพื้นที่เป็นตัวแยกชั้นข้อมูลอื่นๆ คือ แยกพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำ จากข้อมูลในตาราง 2.6 ได้กำหนดเงื่อนไขให้พื้นที่สูงมีระดับความสูงมากกว่า 700 เมตรขึ้นไป และพื้นที่ต่ำทีมีระดับความสูงต่ำกว่าเท่ากับ 700 เมตร แล้วทำการจำแนกข้อมูล พบว่าการใช้ที่ดินที่ประเภทไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 ไร่หมุนเวียนปี 2548 ป่าไผ่ และป่าไม้ ส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความสูงมากกว่า 700 เมตรขึ้นไป แต่ก็มีบางส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับ 700 เมตร และที่นาและสวนไม้ผลส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความสูงต่ำกว่าหรือเท่ากับ 700 เมตร แม้ว่าจะมีสวนไม้ผลบางแปลงที่อยู่สูงกว่า 700 เมตร ในขั้นตอนนี้ทำให้สามารถแยกพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำออกจากกันได้

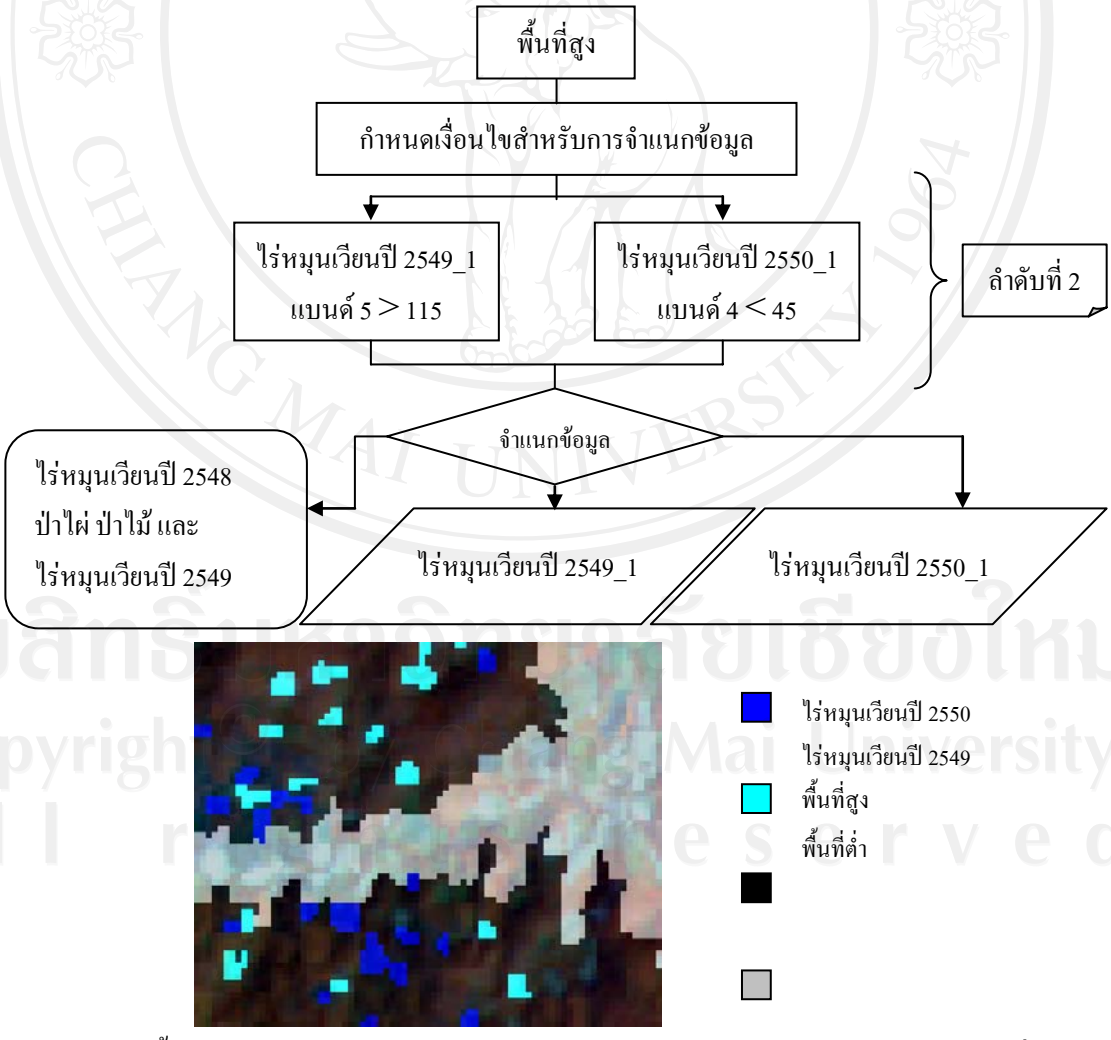
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 4.5 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

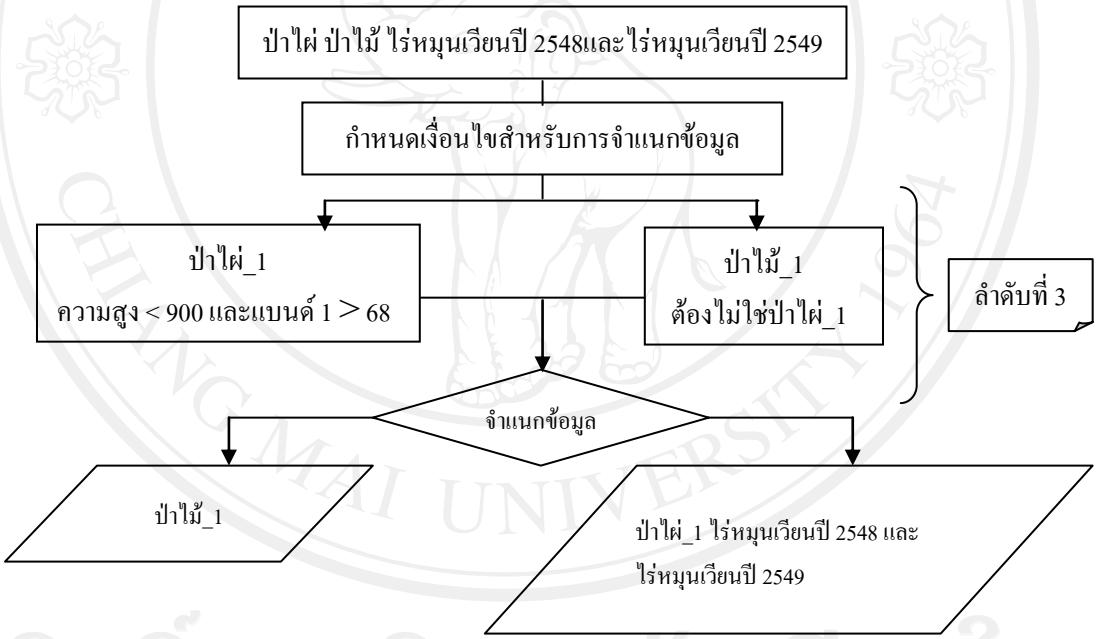
ลำดับที่ 2 รูป 4.6 เป็นการนำเฉพาะพื้นที่สูง มาแยกส่วนที่เป็นไร่หมุนเวียนปี 2550 กับไร่หมุนเวียนปี 2549 ออกจากกันก่อน เนื่องจากว่าเมื่อดูค่าการสะท้อนเชิงคลื่น ของไร่หมุนเวียนปี 2550 กับไร่หมุนเวียนปี 2549 จากบทที่ 2 และวิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทเปรียบเทียบกัน พบว่าไร่หมุนเวียนปี 2549 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น (แบนด์ 5) สูง ในขณะที่ไร่หมุนเวียนปี 2550 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้ (แบนด์ 4) ต่ำที่สุด ดังนั้นจึงได้กำหนดเงื่อนไขของไร่หมุนเวียนปี 25 49_1 ค่าการสะท้อนคลื่นอินฟราเรดใกล้น้อยกว่า 45 และไร่หมุนเวียนปี 25 50_1 ค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่า 115 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์ คือได้พื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2549_1 ไร่หมุนเวียนปี 25 50_1และการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ ที่ยังไม่ได้ทำการจำแนกและอยู่ในระดับความสูงมากกว่า 700 เมตร ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2548 ป่าไผ่ ป่าไม้ แต่ในขั้นตอนนี้มีไร่หมุนเวียนปี 2549 ที่ปนอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย

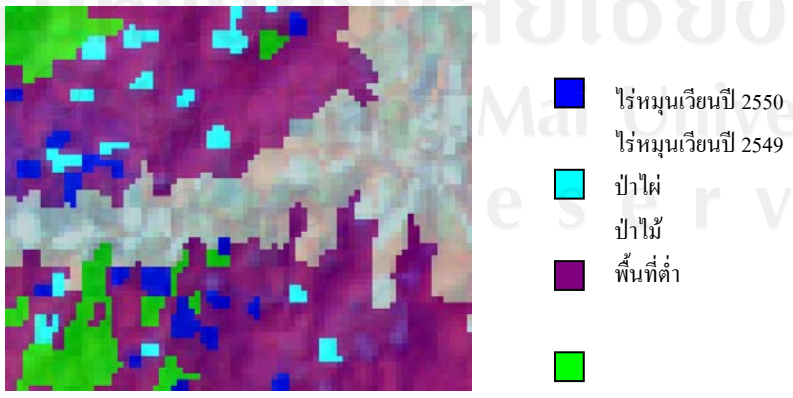



รูป 4.6 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการจำแนกลำดับที่ 3 รูป 4.7 นำข้อมูลที่มีการปะปนป่าไผ่ ป่าไม้ ไร่หมุนเวียนปี 2548 และไร่หมุนเวียนปี 2549 มาจำแนกต่อเพื่อทำการแยกพื้นที่ป่าไผ่และป่าไม้ เมื่อดูค่าการสะท้อนของป่าไผ่และป่าไม้ของพื้นที่ตัวอย่าง พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีน้ำเงิน (แบนด์ 1) มีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่นๆ จึงเลือกใช้คลื่นที่ตามองเห็นสีน้ำเงินมาช่วยแยกพื้นที่ป่าไผ่กับพื้นที่ป่าไม้ และจากตาราง 2.6 ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงกับประเภทการใช้ที่ดิน พบว่าพื้นที่ที่เป็นป่าไผ่จะไม่พบในพื้นที่ที่มีระดับความสูงมากกว่า 900 เมตร จึงกำหนดเงื่อนไขให้ป่าไผ่_1 มีระดับความสูงน้อยกว่า 900 เมตร ค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีน้ำเงินมากกว่า 68 ส่วนป่าไม้_1 กำหนดเงื่อนไขให้ต้องไม่ใช่ป่าไผ่ _1 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์สามารถจำแนกพื้นที่ป่าไม้_1 ได้แต่พื้นที่ป่าไผ่_1 มีไร่หมุนเวียนปี 2548 และไร่หมุนเวียนปี 2549 ปนอยู่ จึงทำการจำแนกต่อ

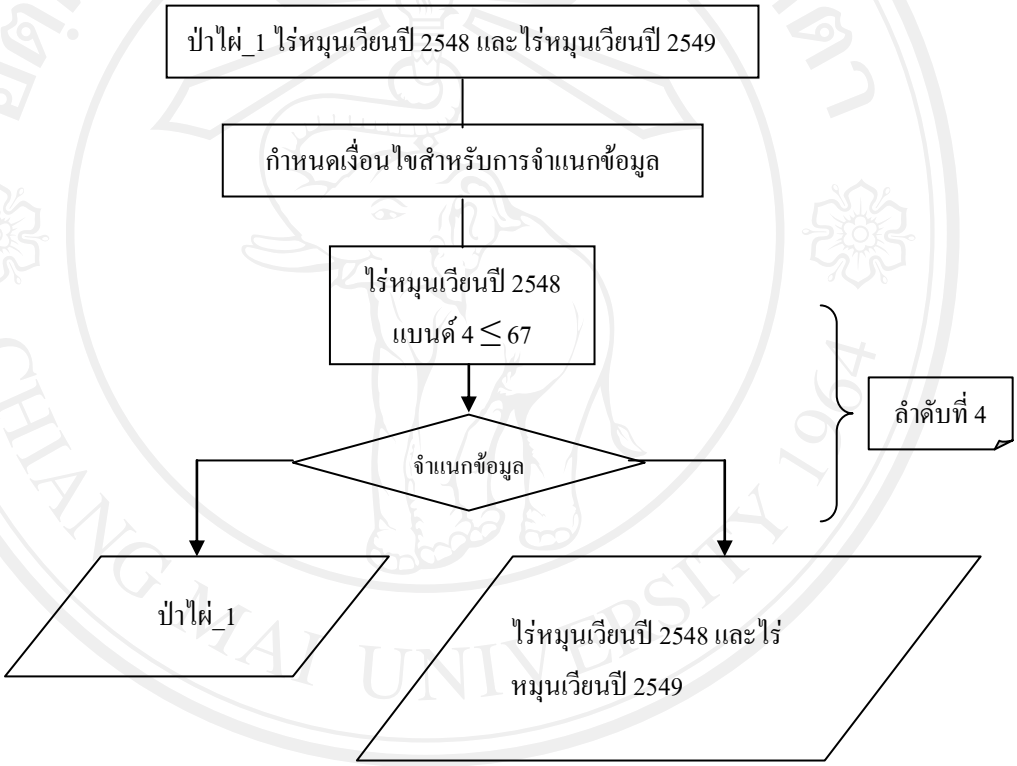


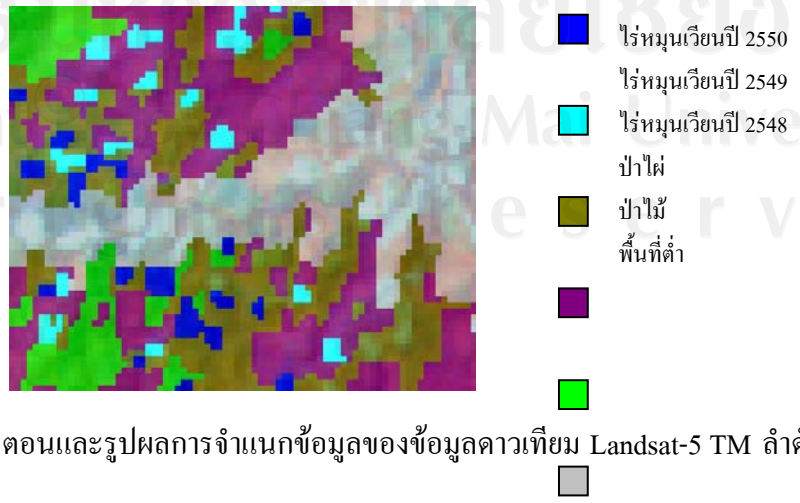




รูป 4.7 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 4 รูป 4.8 ทำการแยกพื้นที่ป่าไผ่_1 ออกจากพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2548 ซึ่งลักษณะของไร่หมุนเวียนปี 2548 มีพื้นที่คล้ายกับพื้นที่ที่เป็นป่าไผ่ และค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ตัวอย่างของไร่หมุนเวียนปี 2548 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการสะท้อนของพื้นที่ป่าไผ่ในคลื่นอินฟราเรดใกล้มีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงได้กำหนดเงื่อนไขของไร่หมุนเวียนปี 2548 ให้มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้น้อยกว่าเท่ากับ 67 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์ สามารถจำแนกป่าไผ่_1 ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2548 และไร่หมุนเวียนปี 2549

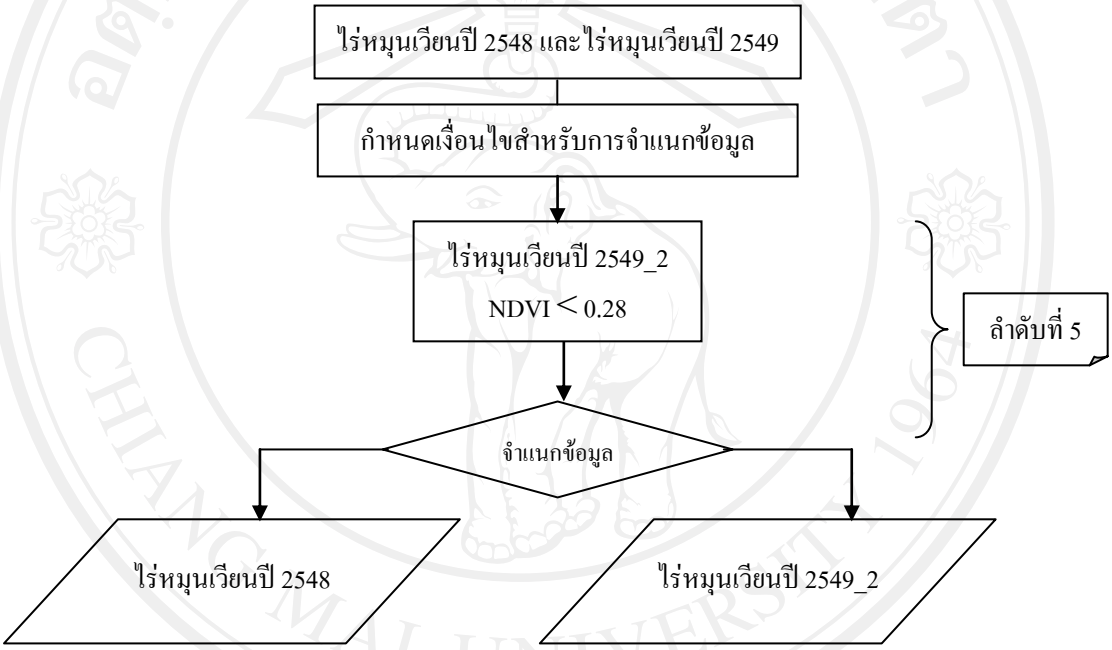


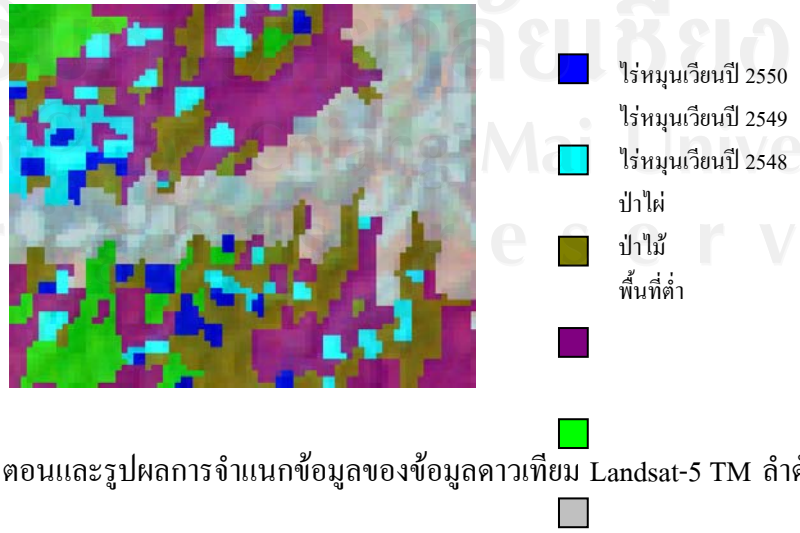




รูป 4.8 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 5 รูป 4.9 แยกพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2549 ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2548 โดยพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าค่า NDVI ลักษณะของฮิสโตแกรมไม่ซ้อนทับกันถ้าเปรียบเทียบกับค่าการสะท้อนแต่ละแบนด์ ดังนั้นจึงกำหนดเงื่อนไขค่าดัชนีพืชแบบปรับความแตกต่าง ( NDVI) ของไร่หมุนเวียนปี 2549_2 น้อยกว่า 0.28 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์สามารถจำแนกไร่หมุนเวียนปี 2548 ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2549 ได้

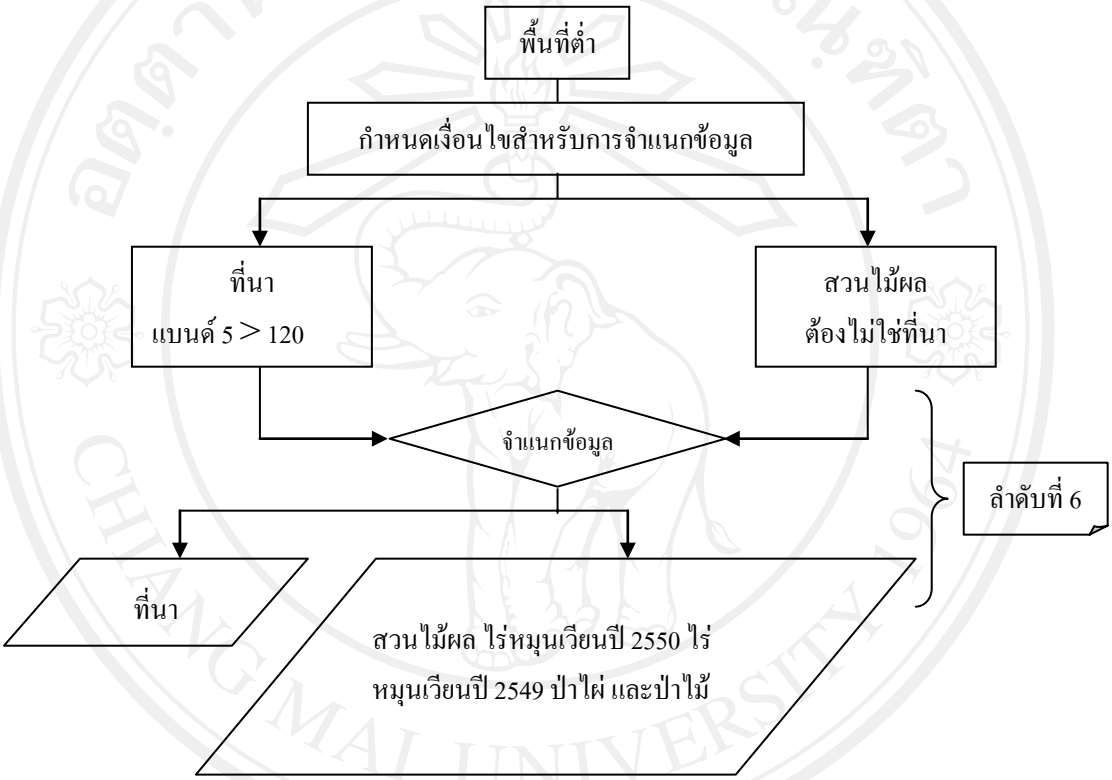


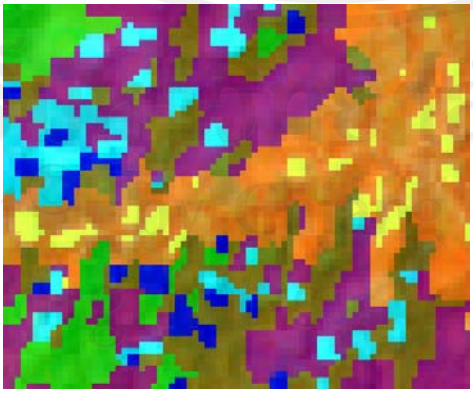




รูป 4.9 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 6 รูป 4.10 เป็นการนำเอาส่วนของพื้นที่ ต่ำมาจำแนก โดยแยกพื้นที่ที่เป็นที่นากับสวนไม้ผลออกจากกัน เมื่อดูค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของพื้นที่นา พบว่ามีค่าการสะท้อนในคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นสูงสุด จึงกำหนดเงื่อนไขของที่นา มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่า 120 และสวนไม้ผลต้องไม่ใช่ที่นา จากนั้นทำการจำแนกข้อมูล ปรากฏว่าในพื้นที่สวนไม้ผลมีป่าไม้ ป่าไผ่ ไร่หมุนเวียนปี 2550 และไร่หมุนเวียนปี 2549 ปนอยู่ จึงทำการแยกต่อไปอีก



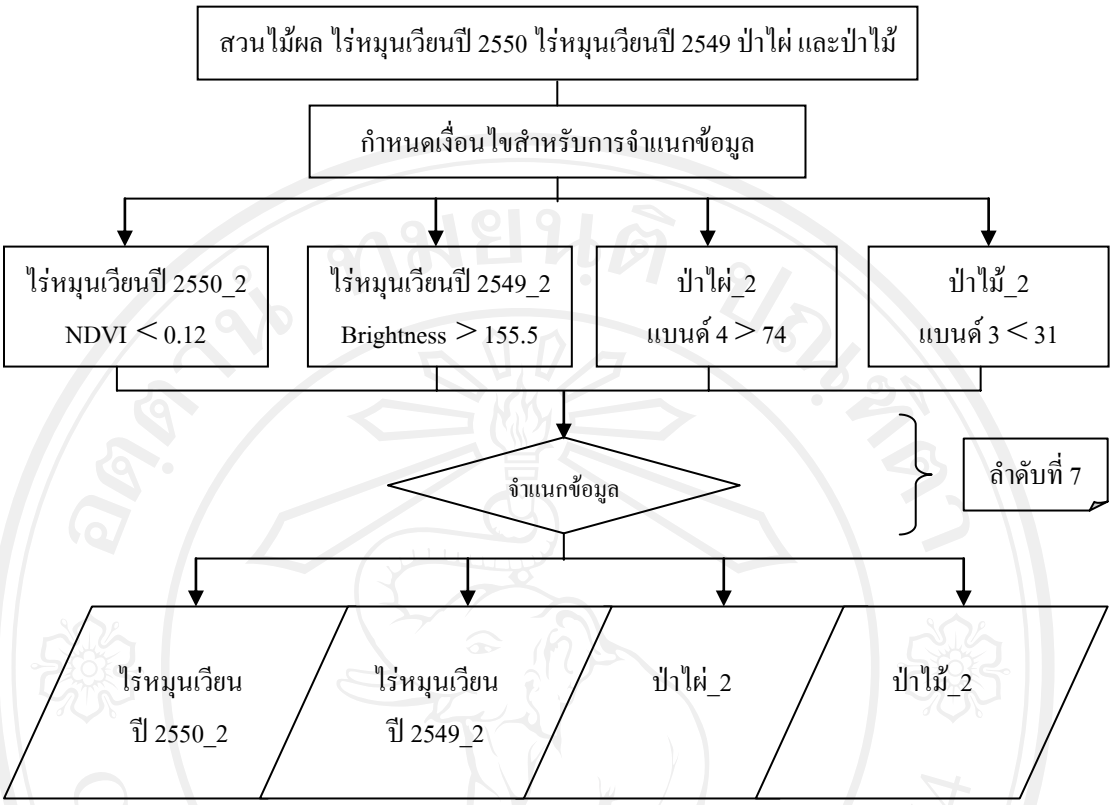



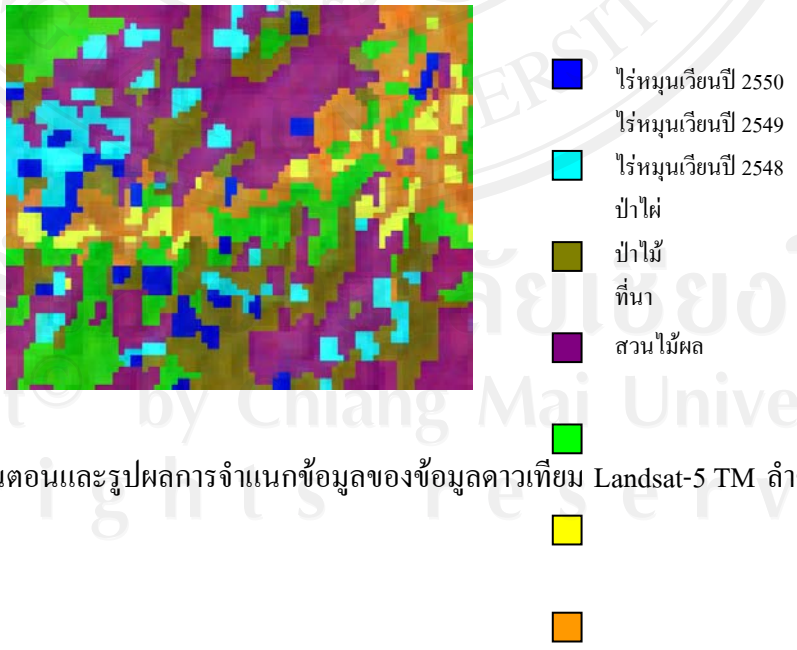
รูป 4.10 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 7 รูปที่ 4.11 ทำการแยกพื้นที่สวนไม้ผลที่มีป่าไม้ ป่าไผ่ ไร่หมุนเวียนปี 2550 และไร่หมุนเวียนปี 2549 ปนอยู่ต้องทำการแยกพื้นที่เหล่านี้ออกจากสวนไม้ผล โดยได้กำหนดเงื่อนไขให้ป่าไม้_2 มีค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีแดงน้อยกว่า 31 เนื่องจากเมื่อพิจารณาดูค่าการสะท้อนของแต่ละแบนด์ พบว่าคลื่นที่ตามองเห็นสีแดงมีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงได้เลือกใช้คลื่นที่ตามองเห็นสีแดงช่วยในการ ป่าไผ่_2 เมื่อเปรียบเทียบดูค่าการสะท้อนของแต่ละแบนด์ พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้ระหว่างป่าไผ่ _2 กับสวนไม้ผลมีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่นๆ ดังนั้นจึงได้กำหนดเงื่อนไข ค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้มากกว่า 7 4 ไร่หมุนเวียนปี 2550_2 กำหนดเงื่อนไขให้มีค่า NDVI น้อยกว่า 0.12 และไร่หมุนเวียนปี 2549_2 ใช้ค่าความสว่าง ( brightness) ช่วยจำแนก โดยกำหนดเงื่อนไขให้ไร่หมุนเวียนปี 2549_2 มีค่า brightness มากกว่า 155.5 แล้วทำการจำแนกข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

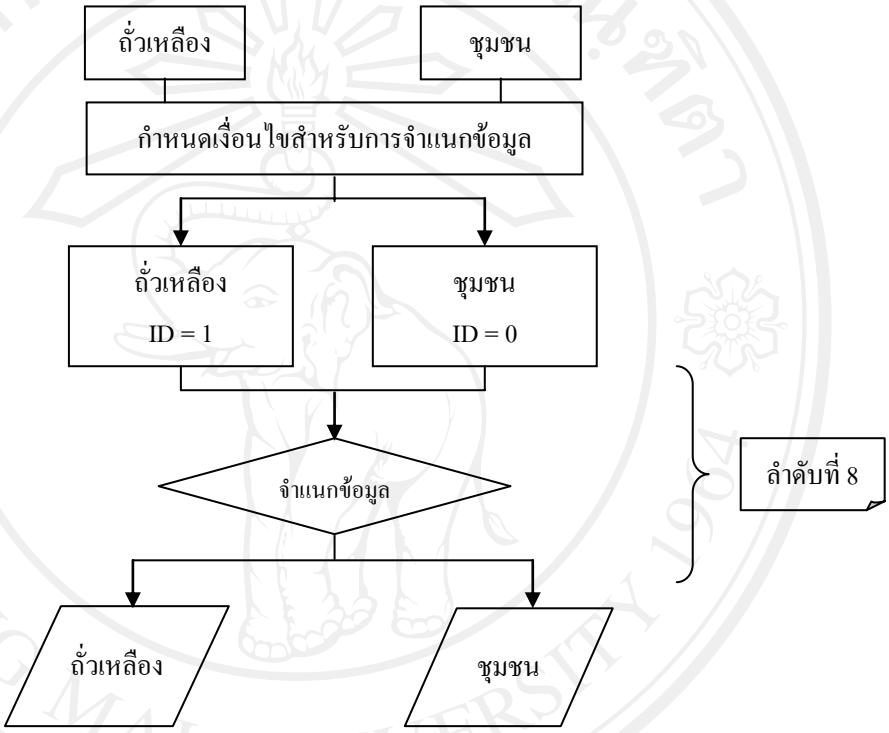


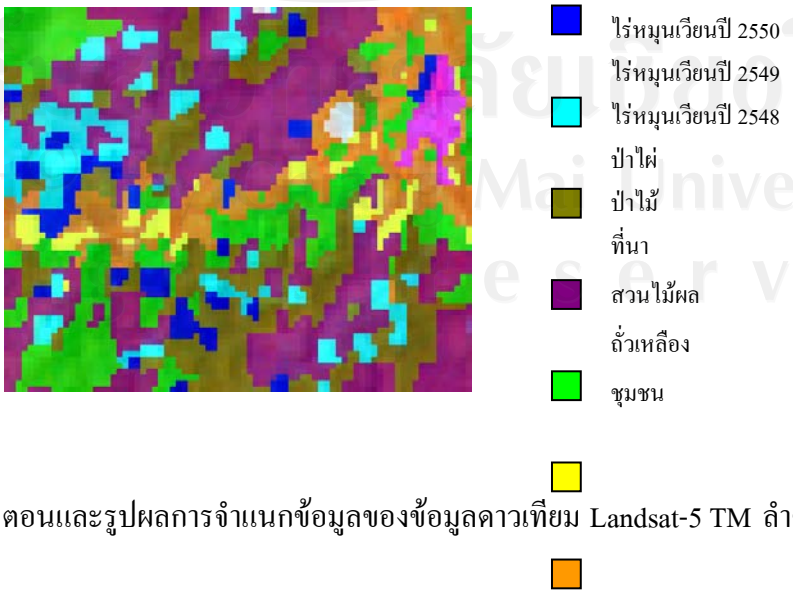




รูป 4.11 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 8 รูป 4.12 เนื่องจากว่าในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ที่เป็นชุมชนอยู่ 2 แห่งและพื้นที่ที่เป็นถั่วเหลืองมีอยู่แปลงเดียว ซึ่งรู้ตำแหน่งและขอบแปลงของพื้นที่ดังกล่าว ดังนั้นจึงได้กำหนดเงื่อนไขให้พื้นที่ชุมชนมีค่า ID เท่ากับ 0 และพื้นที่ถั่วเหลืองมีค่า ID เท่ากับ 1 แล้วทำการจำแนกวัตถุภาพ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ ได้ตามรูปร่างของขอบเขตแปลงการใช้ที่ดินทั้งสองที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

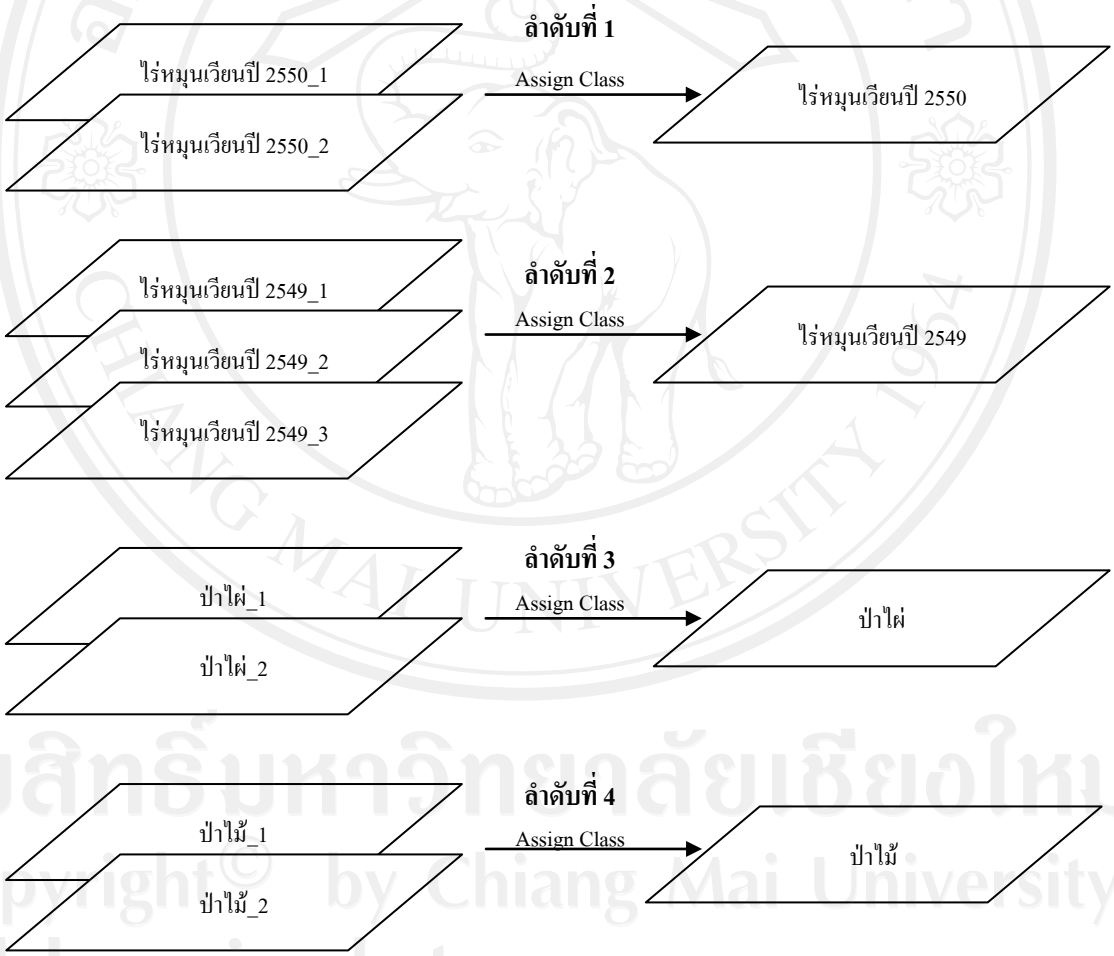



รูป 4.12 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ลำดับที่ 8

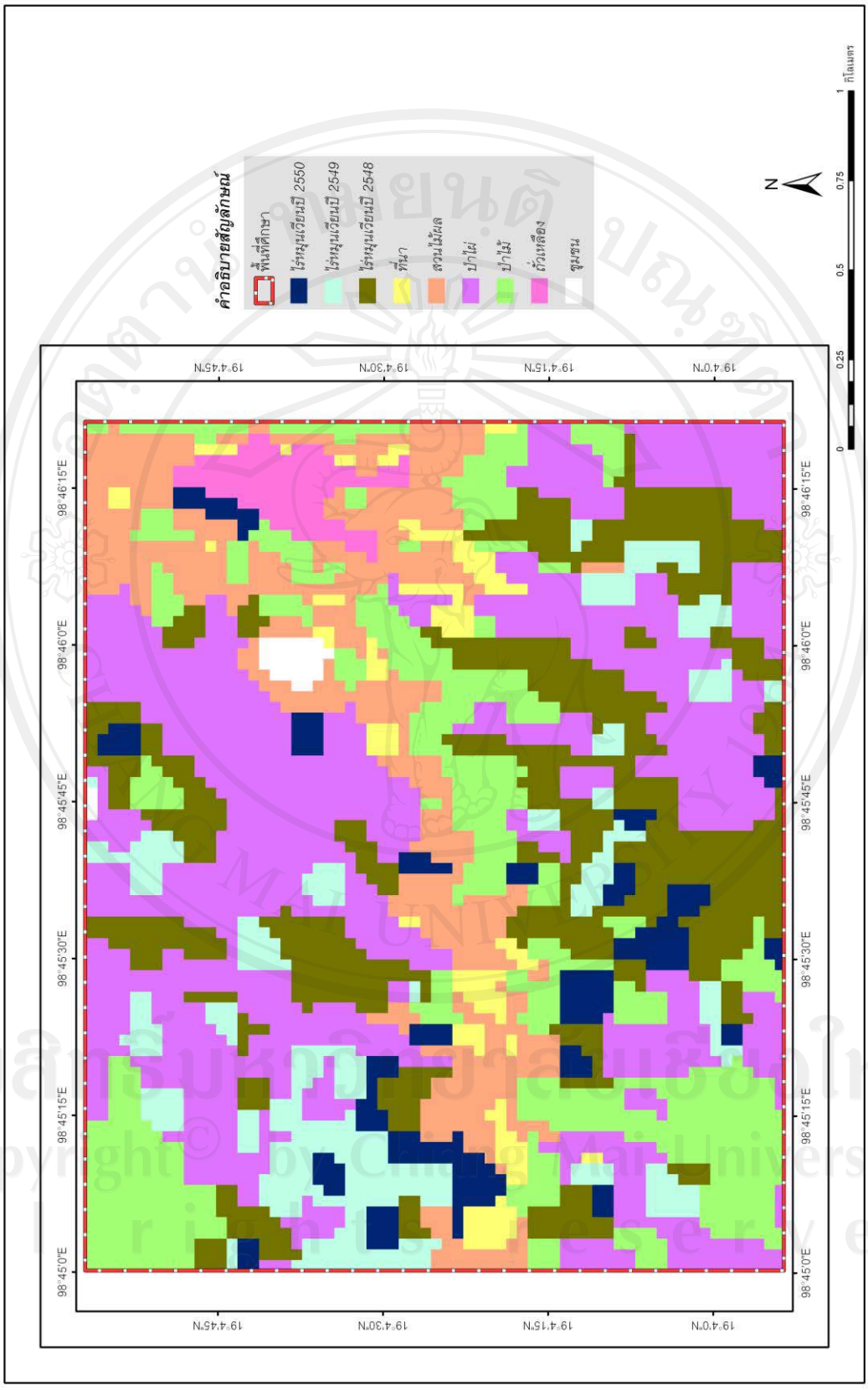
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการจำแนกข้อมูลขั้นต้นด้วยวิธี Classification ทำให้ได้ชั้นข้อมูลหลายประเภท จึงได้ใช้วิธีการจำแนกแบบ Assign Class (รูป 4.13) เพื่อทำการรวมกลุ่มข้อมูลประเภทเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกันตามชั้นข้อมูลที่เรากำหนดไว้ ดังนี้ ลำดับที่ 1ไร่หมุนเวียนปี 2550 _1 ไร่หมุนเวียนปี 2550 _2 รวมให้เป็นไร่หมุนเวียนปี 2550 ลำดับที่ 2 ไร่หมุนเวียนปี 2549 _1 ไร่หมุนเวียนปี 2549 _2 ไร่หมุนเวียนปี 2549 _3 รวมให้เป็นไร่หมุนเวียนปี 2549 ลำดับที่ 3 ป่าไผ่_1 ป่าไผ่_2 รวมเป็นป่าไผ่ และลำดับที่ 4 และป่าไม้_1 ป่าไม้_2 รวมเป็นป่าไม้ ส่วนชั้นข้อมูลที่ไม่มีหลายชั้นไม่ต้องทำการจำแนกแบบ Assign Class




รูป 4.13 การจำแนกด้วยอัลกอลิทึม Assign Class ของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 4.14 ผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM

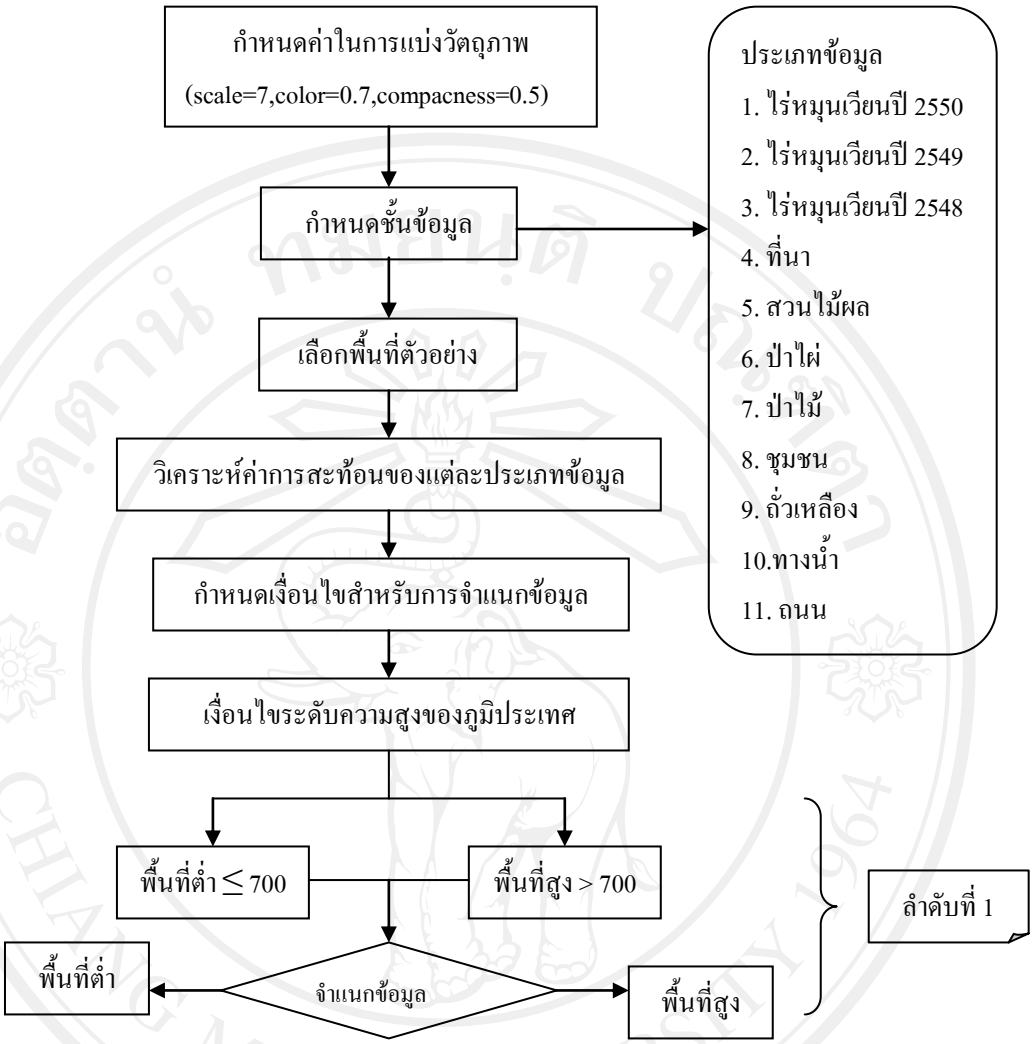
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

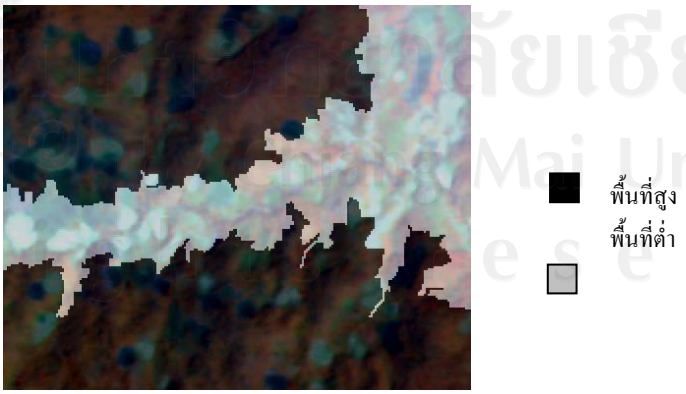
**4.3.2 ข้อมูลดาวเทียม SPOT-5**

ข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 มีรายละเอียดจุดภาพสูงกว่าข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ทำให้สามารถมองเห็นถนนและทางน้ำได้ ดังนั้นในการจำแนกข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 จึงได้ทำการจำแนกถนนและทางน้ำเพิ่ม ในการแบ่งส่วนวัตถุภาพ ให้ค่ามาตราส่วนเท่ากับ 7 ค่าของรูปร่างเท่ากับ 0.3 ค่าของสีเท่ากับ 0.7 ค่าการอัดแน่นและค่าความเรียบเท่ากัน คือ 0.5 ได้มีการนำขอบเขตพื้นที่ชุมชน ถั่วเหลือง ทางน้ำ และถนน มาช่วยในการแบ่งส่วนวัตถุภาพด้วย

ลำดับที่ 1 รูป 4.15 หลังจากที่ทำการแบ่งวัตถุภาพแล้ว เริ่มการจำแนก โดยใช้ระดับความสูงของพื้นที่เป็นตัวแยกชั้นข้อมูลอื่นๆ คือ แยกพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำ จากข้อมูลในตาราง 2.6 ได้กำหนดเงื่อนไขให้พื้นที่สูงมีระดับความสูงมากกว่า 700 เมตรขึ้นไป และพื้นที่ต่ำทีมีระดับความสูงต่ำกว่าเท่ากับ 700 เมตร แล้วทำการจำแนกข้อมูล พบว่าการใช้ที่ดินที่ประเภทไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 ไร่หมุนเวียนปี 2548 ป่าไผ่ และป่าไม้ ส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความสูงมากกว่า 700 เมตรขึ้นไป แต่ก็มีบางส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับ 700 เมตร และที่นาและสวนไม้ผลส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความสูงต่ำกว่าหรือเท่ากับ 700 เมตร แต่มีสวนไม้ผลบางแปลงที่อยู่สูงกว่า 700 เมตร ในขั้นตอนนี้ทำให้สามารถแยกพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำออกจากกันได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

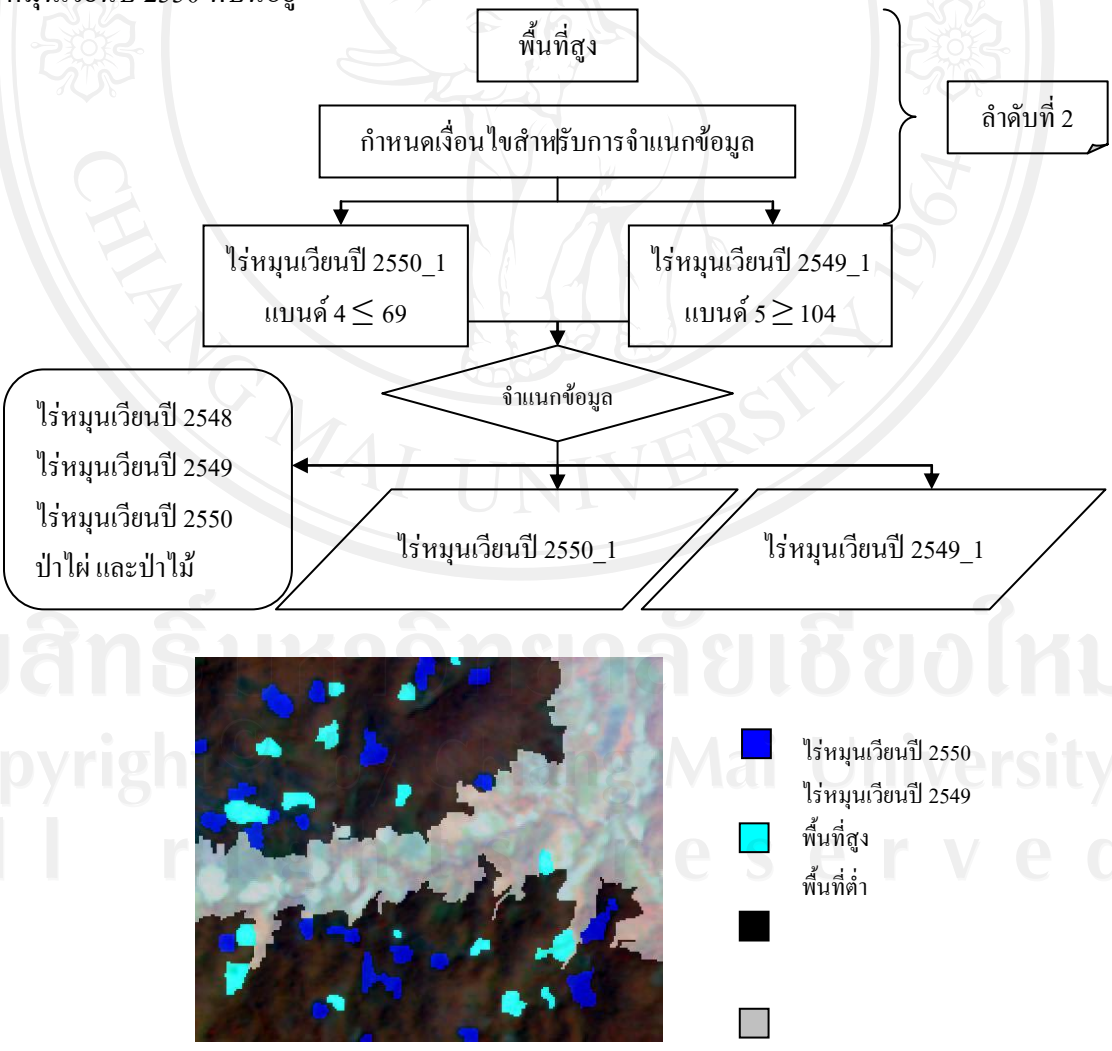



รูป 4.15 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT–5 ลำดับที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

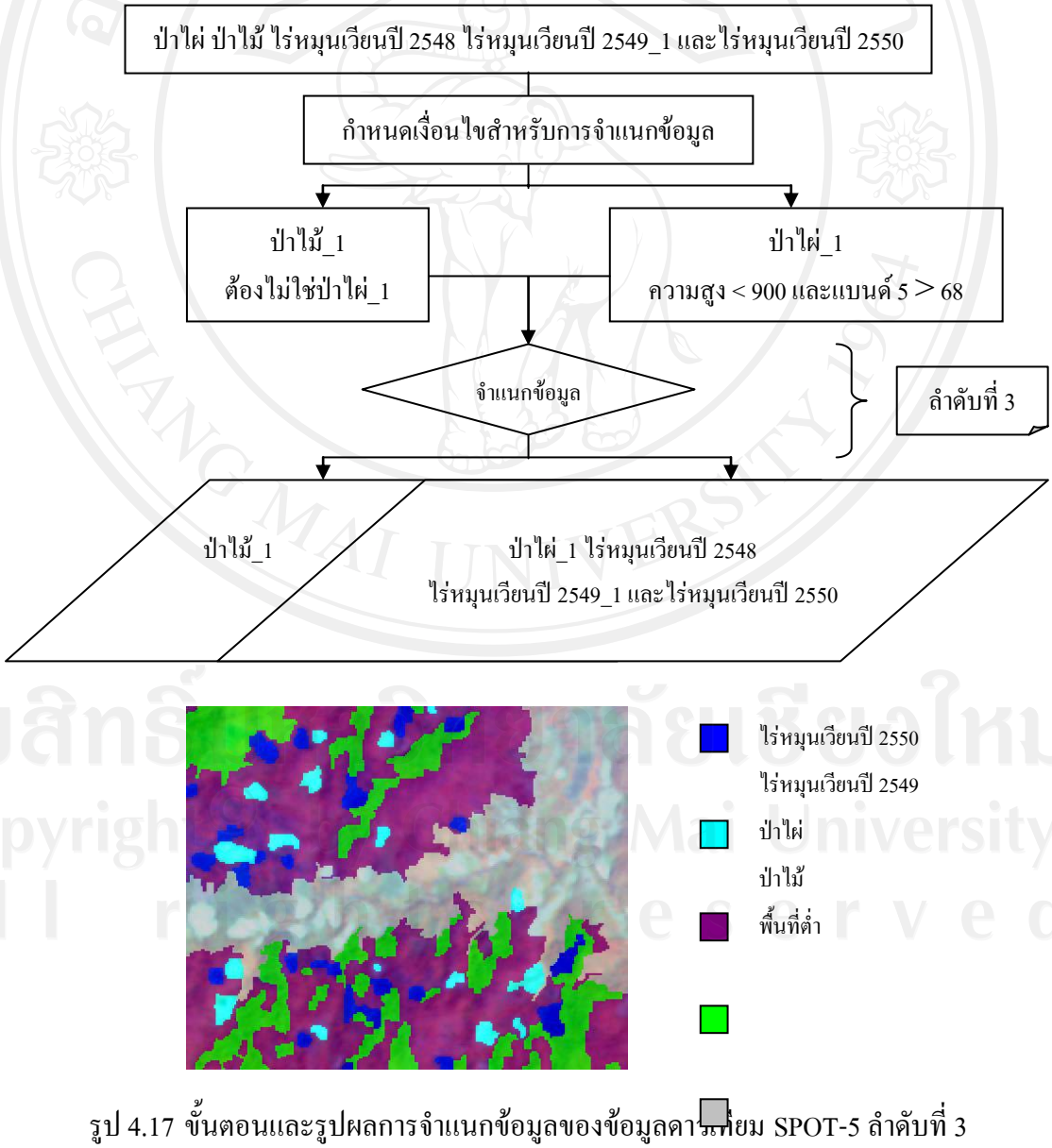
ลำดับที่ 2 รูป 4.16 เป็นการนำเฉพาะพื้นที่ สูง มาแยกส่วนที่เป็นไร่หมุนเวียนปี 2550 กับไร่หมุนเวียนปี 2549 ออกจากกันก่อน เนื่องจากเมื่อดูค่าการสะท้อนเชิงคลื่น ของไร่หมุนเวียนปี 2550 กับไร่หมุนเวียนปี 2549 จากบทที่ 2 และวิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทเปรียบเทียบกัน พบว่าไร่หมุนเวียนปี 2549 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นสูง ในขณะที่ไร่หมุนเวียนปี 2550 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้ต่ำที่สุด ดังนั้นจึงได้กำหนดเงื่อนไขของไร่หมุนเวียนปี 2550 _1 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้น้อยกว่าเท่ากับ 69 และไร่หมุนเวียนปี 2549 _1 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่าเท่ากับ 104 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ได้พื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 25 49_1 ไร่หมุนเวียนปี 2550_1และการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ ที่ยังไม่ได้ทำการจำแนกและอยู่ในระดับความสูงมากกว่า 700 เมตร ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2548 ป่าไผ่ ป่าไม้ แต่ในขั้นตอนนี้มีไร่หมุนเวียนปี 25 49 และไร่หมุนเวียนปี 2550 ที่ปนอยู่




รูป 4.16 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 3 รูป 4.17 ทำการแยกพื้นที่ป่าไผ่ออกจากป่าไม้ โดยใช้ค่าการสะท้อนของป่าไผ่และป่าไม้ พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมีความแตกต่างมากกว่าคลื่นอินฟราเรดใกล้ จึงเลือกใช้คลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมาช่วยแยกพื้นที่ป่าไผ่กับพื้นที่ป่าไม้ และจากตาราง 2.6 ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงกับประเภทการใช้ที่ดิน พบว่าพื้นที่ป่าไผ่จะไม่พบในพื้นที่ที่มีระดับความสูงมากกว่า 900 เมตร จึงได้กำหนดเงื่อนไขให้ป่าไผ่ _1 มีระดับความสูงน้อยกว่า 900 เมตร และมีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่า 68 ส่วนพื้นที่ป่าไม้ _1 กำหนดเงื่อนไขให้ต้องไม่ใช่ป่าไผ่_1 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์สามารถจำแนกพื้นที่ป่าไม้ _1 ได้แต่พื้นที่ป่าไผ่มีไร่หมุนเวียนปี 2549 และไร่หมุนเวียนปี 2548 ปนอยู่



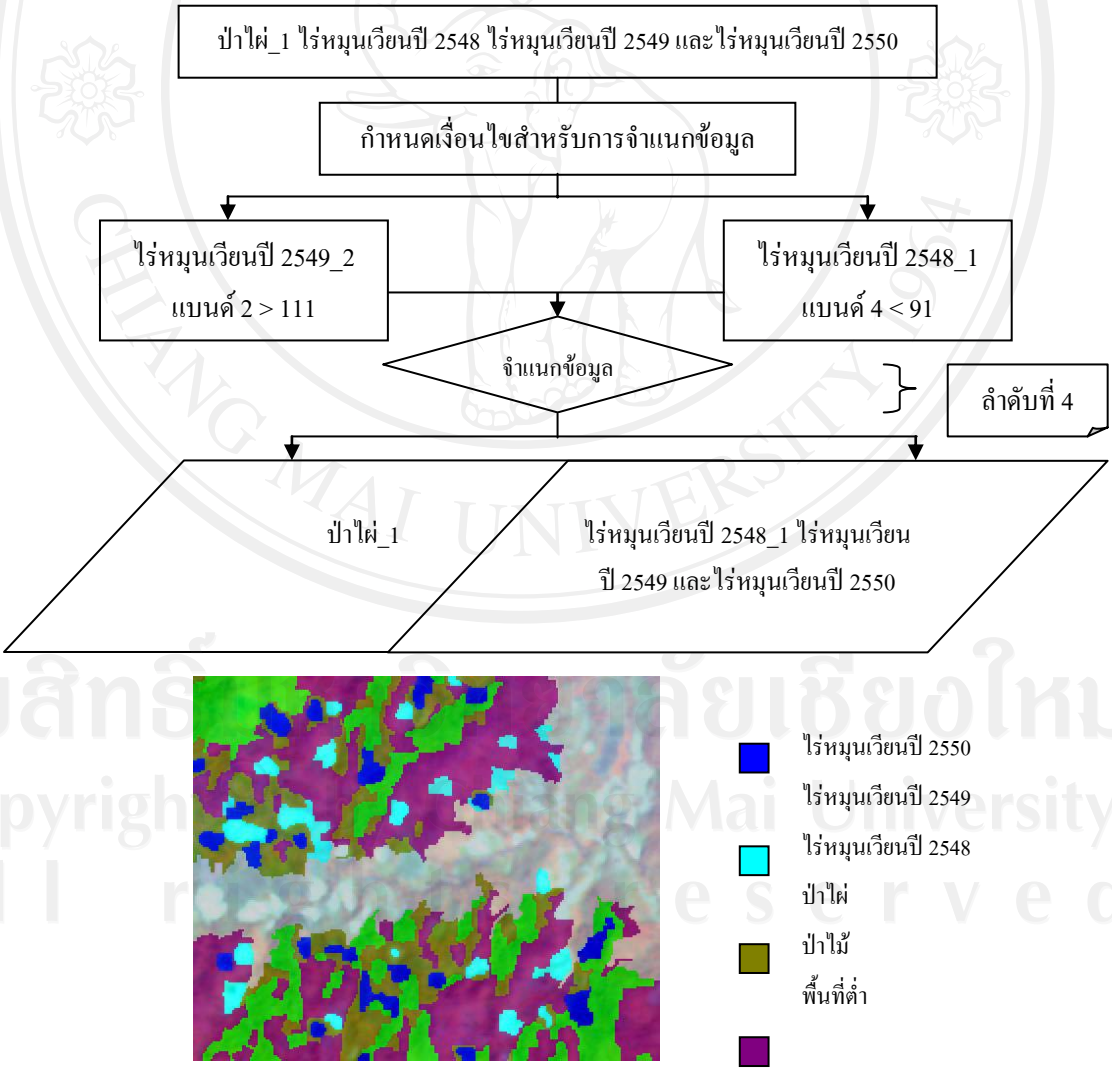




รูป 4.17 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

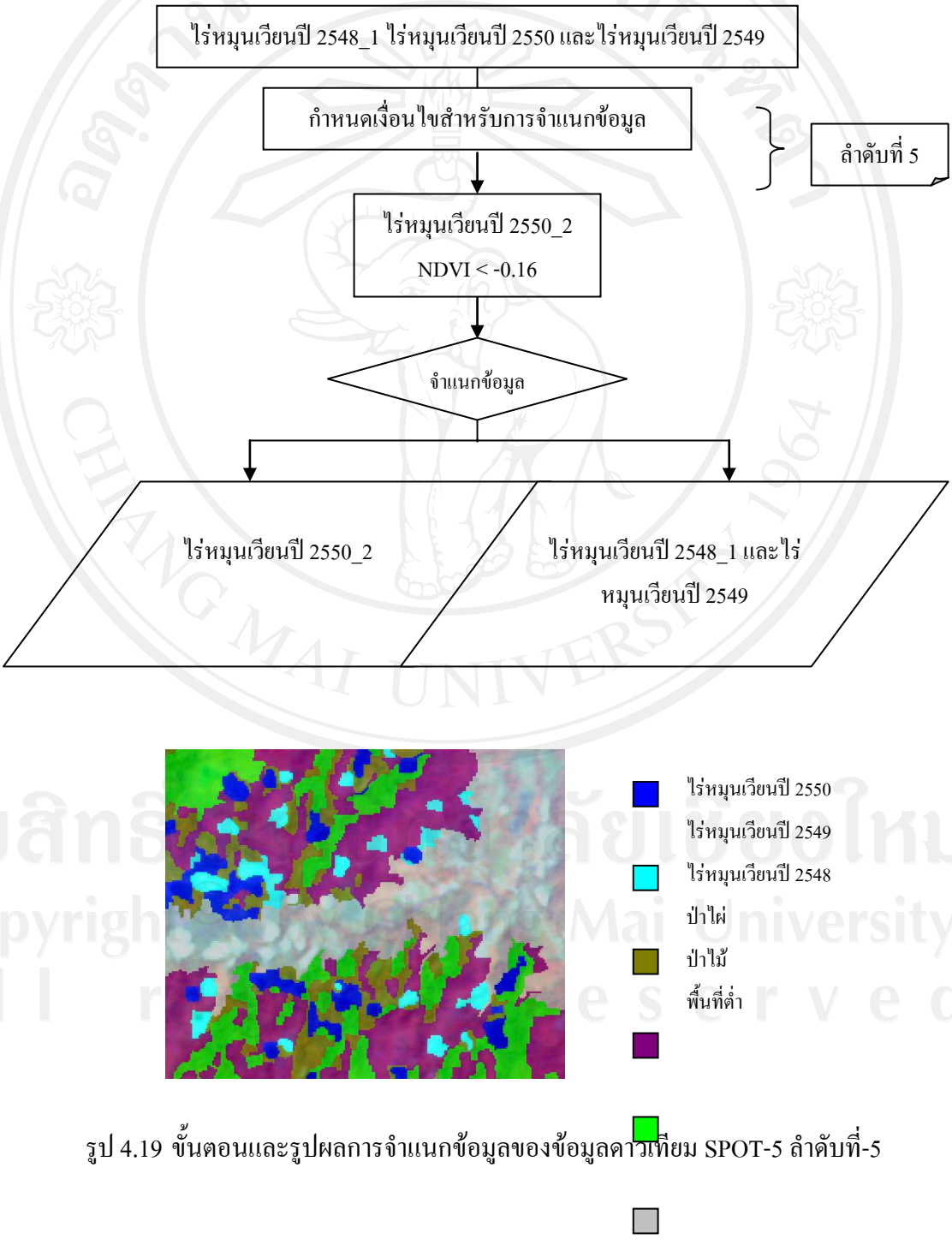
ลำดับที่ 4 รูป 4.18 ทำการแยกพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2548 ไร่หมุนเวียนปี 2549 และไร่หมุนเวียนปี 2550 ออกจากพื้นที่ป่าไผ่_1 โดยลักษณะของไร่หมุนเวียนปี 2548 มีพื้นที่คล้ายกับพื้นที่ป่าไผ่ เมื่อพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้มีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้น้อยกว่า 91 และไร่หมุนเวียนปี 2549_2 เมื่อพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทจากวิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีเขียว (แบนด์ 2) มีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีเขียวมากกว่า 111 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์สามารถจำแนกป่าไผ่ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2548 ได้แต่ไร่หมุนเวียนปี 2548 มีไร่หมุนเวียนปี 2549 และไร่หมุนเวียนปี 2550 ปนอยู่




รูป 4.18 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

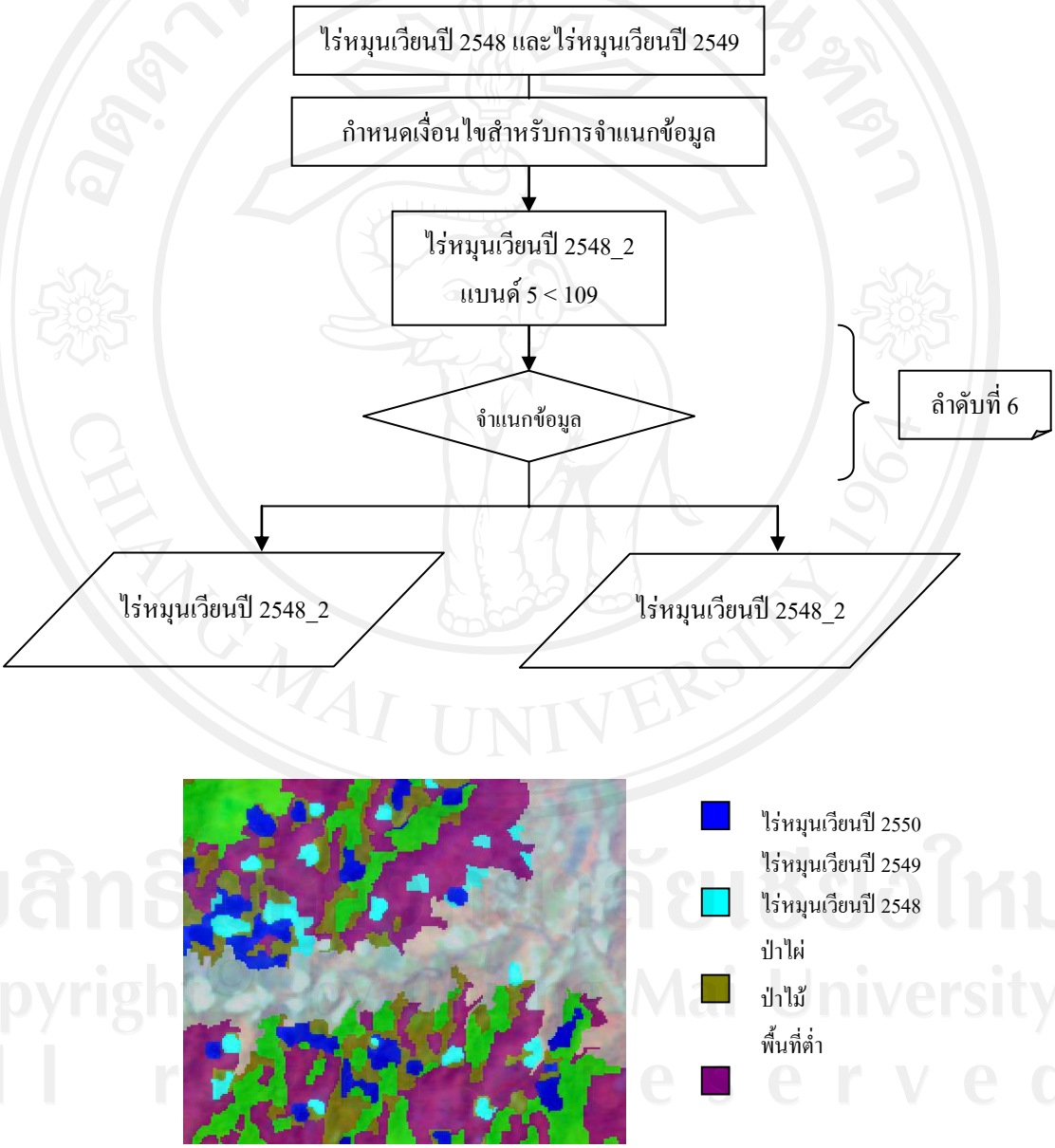
ลำดับที่ 5 รูป 4.19 แยกไร่หมุนเวียนปี 2550 ออกจากพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2548 เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของไร่หมุนเวียนปี 2550 กับไร่หมุนเวียนปี 2548 พบว่ามีลักษณะแตกต่างทางด้านปริมาณพืชพรรณ ดังนั้นจึงใช้ค่า NDVI เป็นเงื่อนไขในการจำแนกพื้นที่ทั้งสองออกจากกัน ผลลัพธ์ที่ได้สามารถจำแนกไร่หมุนเวียนปี 2550 ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2548




รูป 4.19 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่-5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

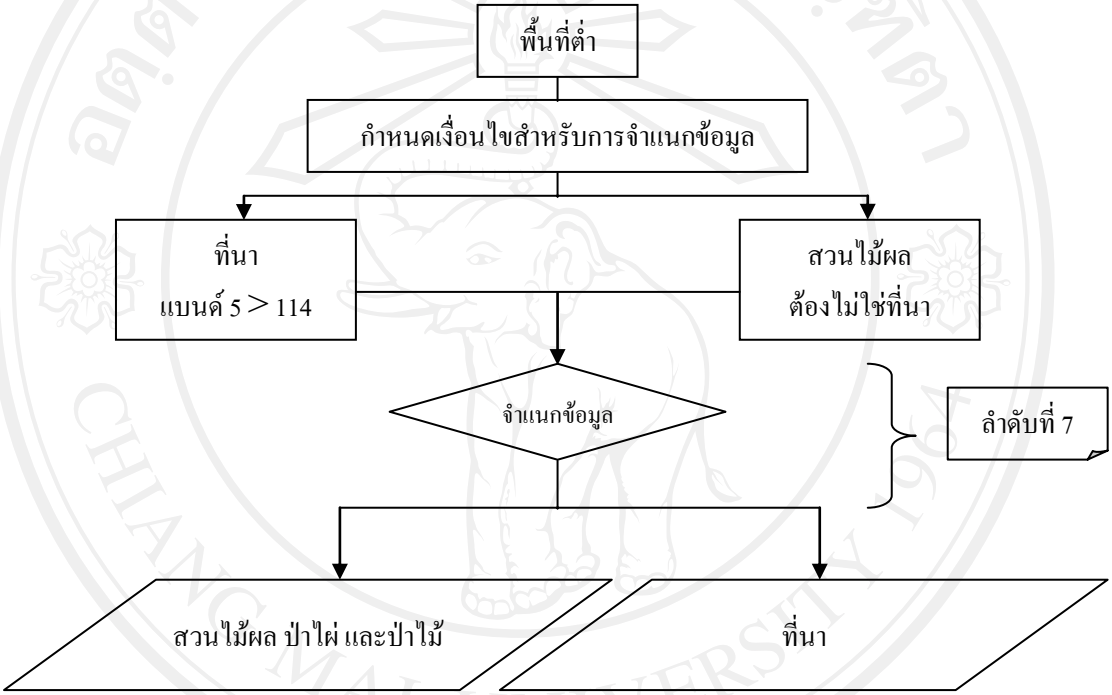
ลำดับที่ 6 รูป 4.20 แยกไร่หมุนเวียนปี 2548_1 ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2549 เมื่อพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขให้ ไร่หมุนเวียนปี 2548_2 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นน้อยกว่า 109 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้คือ ไร่หมุนเวียนปี 2548_2

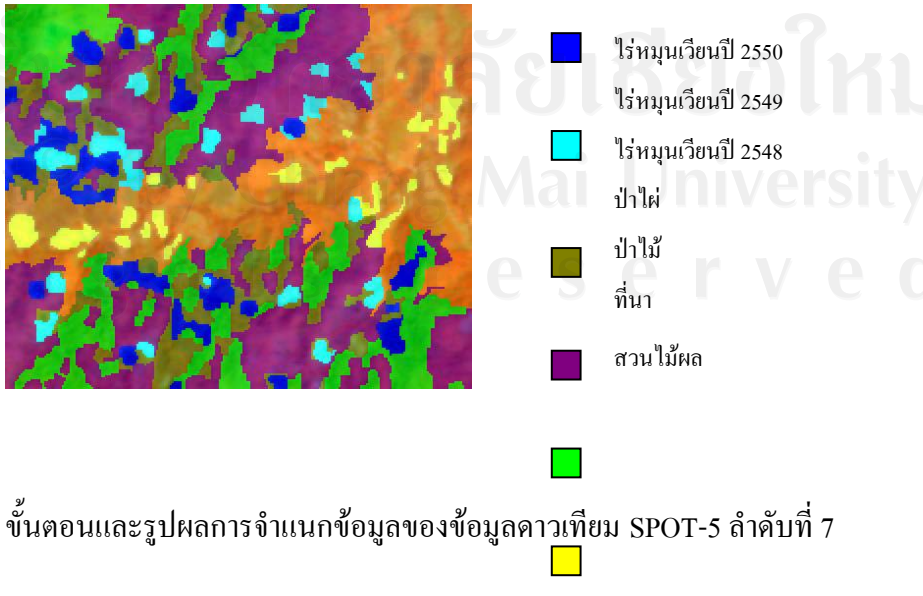



รูป 4.20 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 7 รูป 4.21 เป็นการนำเอาส่วนของพื้นที่ต่ำมาจำแนก โดยแยกพื้นที่ที่เป็นที่นากับสวนไม้ผลออกจากกัน เมื่อดูค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของพื้นที่นา พบว่ามีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นสูงสุด จึงกำหนดเงื่อนไขของที่นามีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่า 1 14 และสวนไม้ผล ต้องไม่ใช่ที่นา จากนั้นทำการจำแนกข้อมูล ปรากฏว่าสวนไม้ผล มีพื้นที่ป่าไผ่ และป่าไม้ปนอยู่ จึงต้องทำการจำแนกต่อ

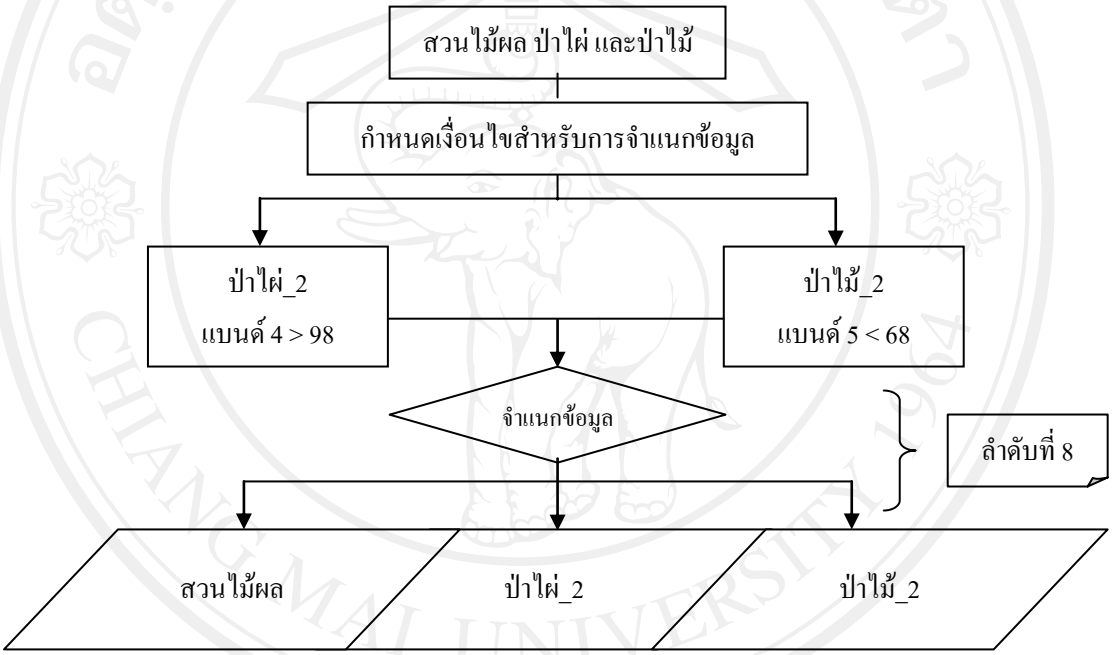


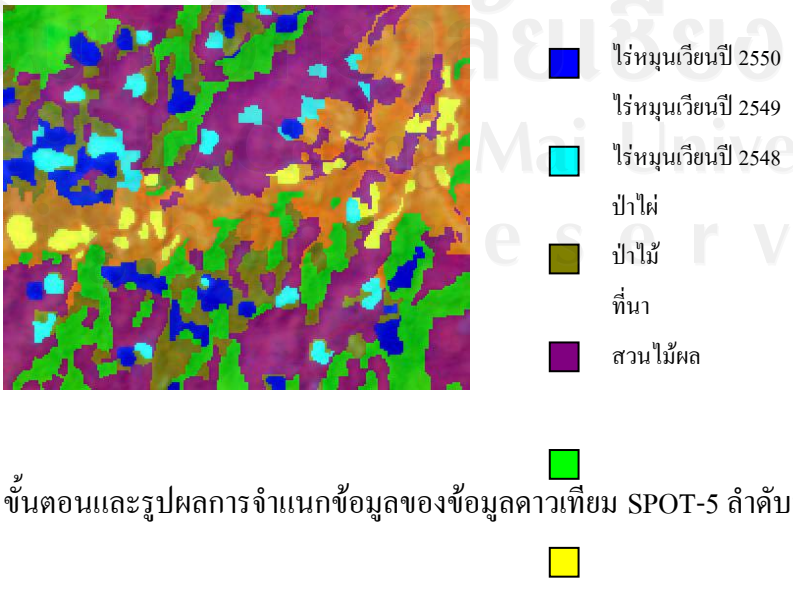




รูป 4.21 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 8 รูป 4.22 แยกพื้นที่ป่าไผ่ และป่าไม้ ออกจากพื้นที่สวนไม้ผล เมื่อพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสามประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าป่าไผ่ มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้แตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น และป่าไม้ มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น ดังนั้นจึงกำหนดเงื่อนไขให้ ป่าไผ่_2 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้มากกว่า 98 และป่าไม้_2 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นน้อยกว่า 68 จากนั้นทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้สามารถจำแนกป่าไผ่ และป่าไม้ ออกจากสวนไม้ผลได้

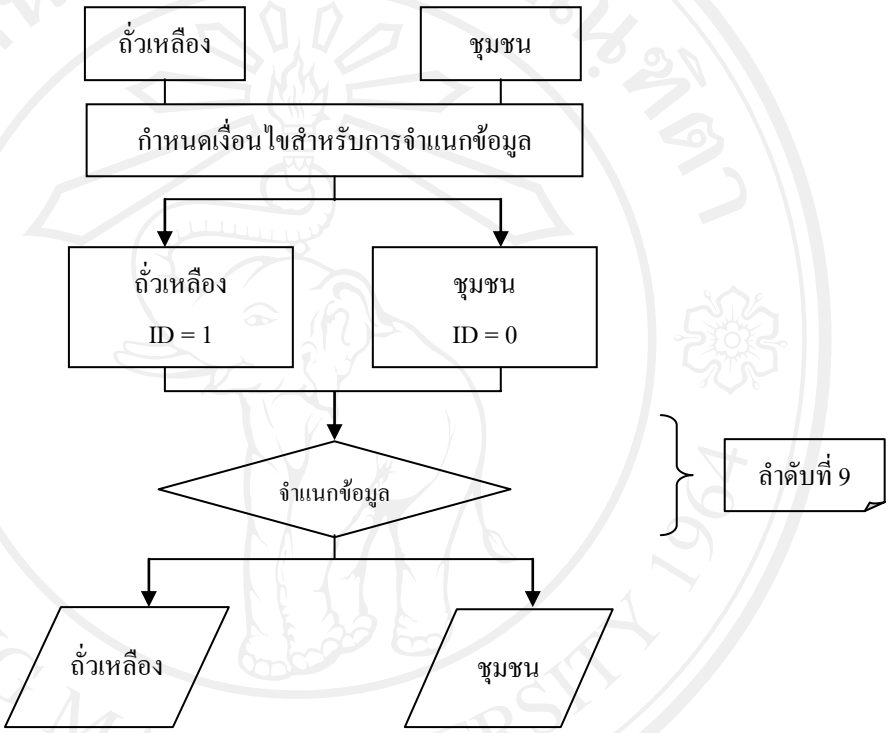


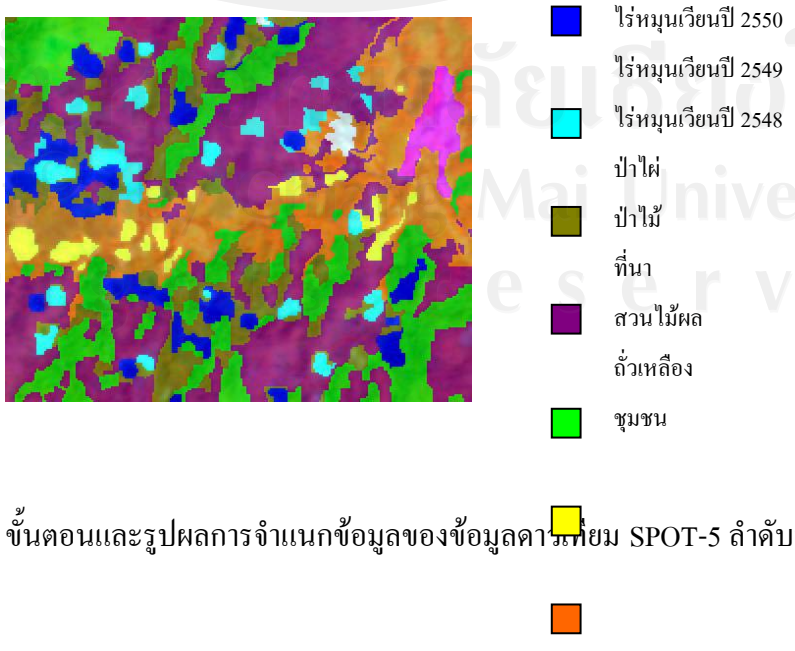




รูป 4.22 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 9 รูป 4.23 เนื่องจากว่าในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ที่เป็นชุมชนอยู่ 2 แห่งและพื้นที่ที่เป็นถั่วเหลืองมีอยู่แปลงเดียว ซึ่งรู้ตำแหน่งและขอบแปลงของพื้นที่ดังกล่าว ได้กำหนดเงื่อนไขให้พื้นที่ชุมชนมีค่า ID เท่ากับ 0 และพื้นที่ถั่วเหลืองมีค่า ID เท่ากับ 1 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ ได้ตามรูปร่างของขอบเขตแปลงการใช้ที่ดินทั้งสองที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

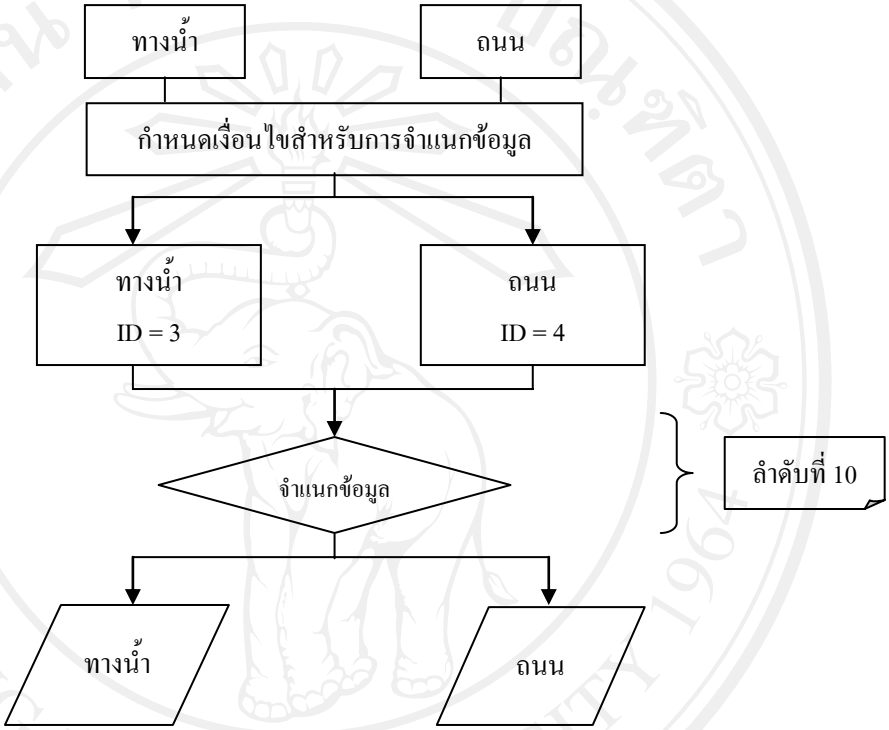


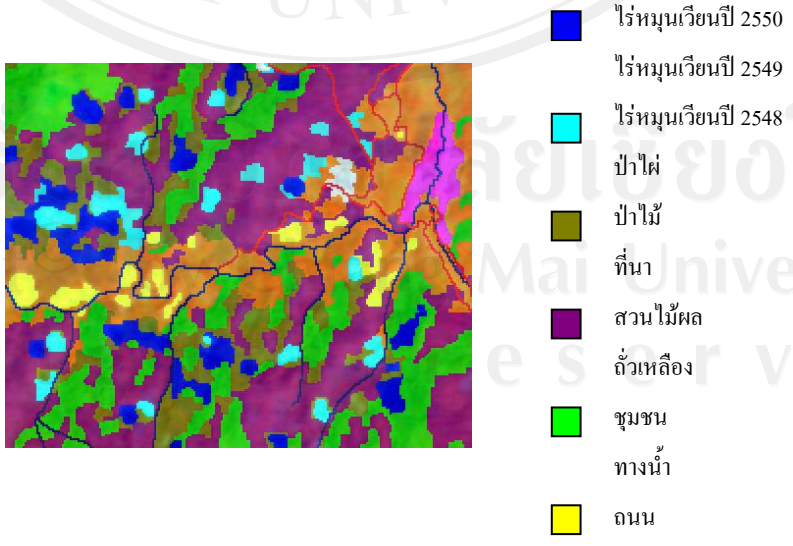




รูป 4.23 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 10 รูป 4.24 นอกจากนี้รายละเอียดจุดภาพของดาวเทียม SPOT-5 มีขนาดใหญ่พอที่จะทำให้มองเห็นรายละเอียดของถนนและทางน้ำ ทำให้สามารถจำแนกถนนและทางน้ำออกจากการใช้ที่ดินประเภทอื่นได้ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลถนนและทางน้ำที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการจำแนก โดยกำหนดเงื่อนไขทางน้ำมีค่า ID เท่ากับ 3 และถนนมีค่า ID เท่ากับ 4 แล้วทำการจำแนกข้อมูล



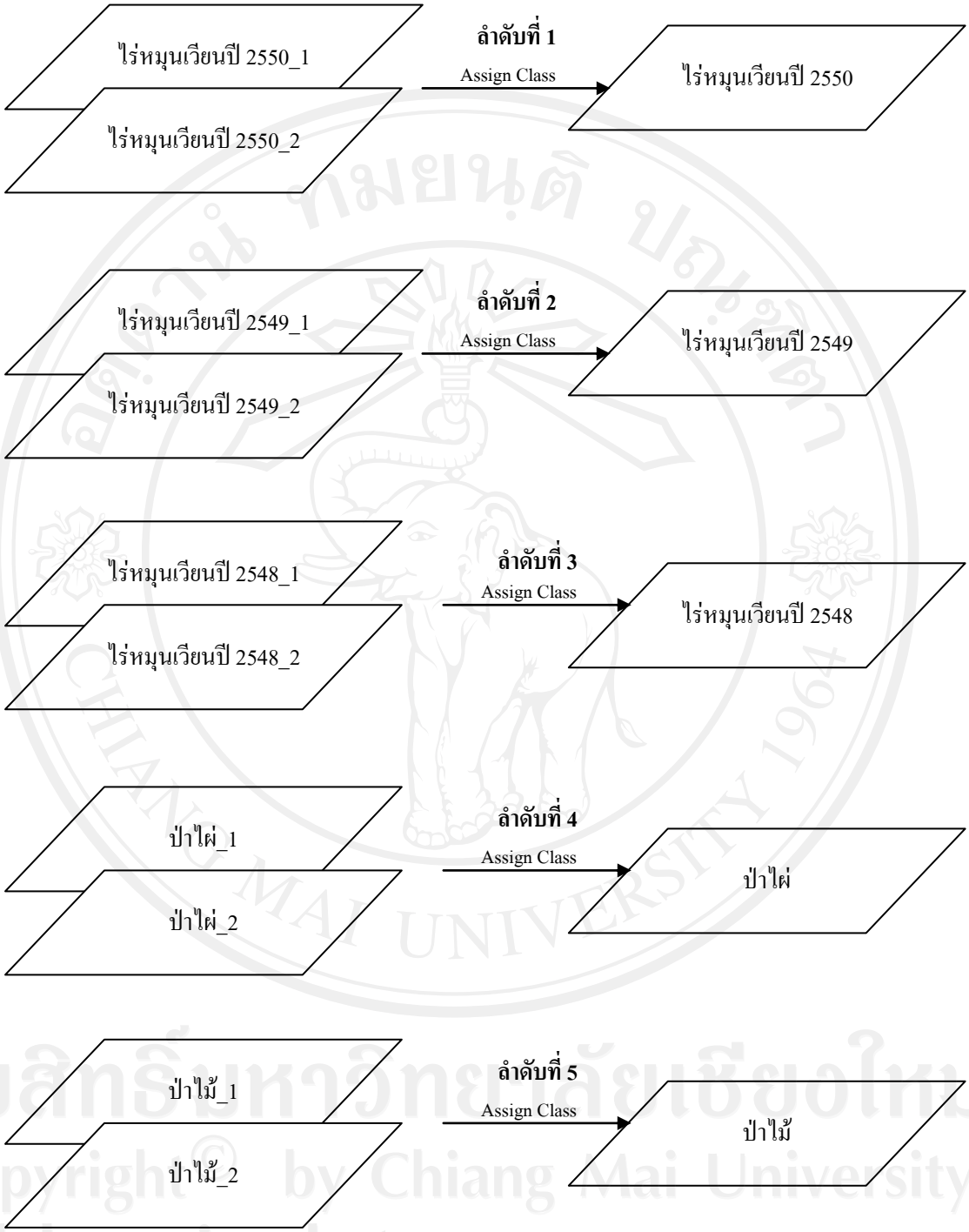




รูป 4.24 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ลำดับที่ 10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

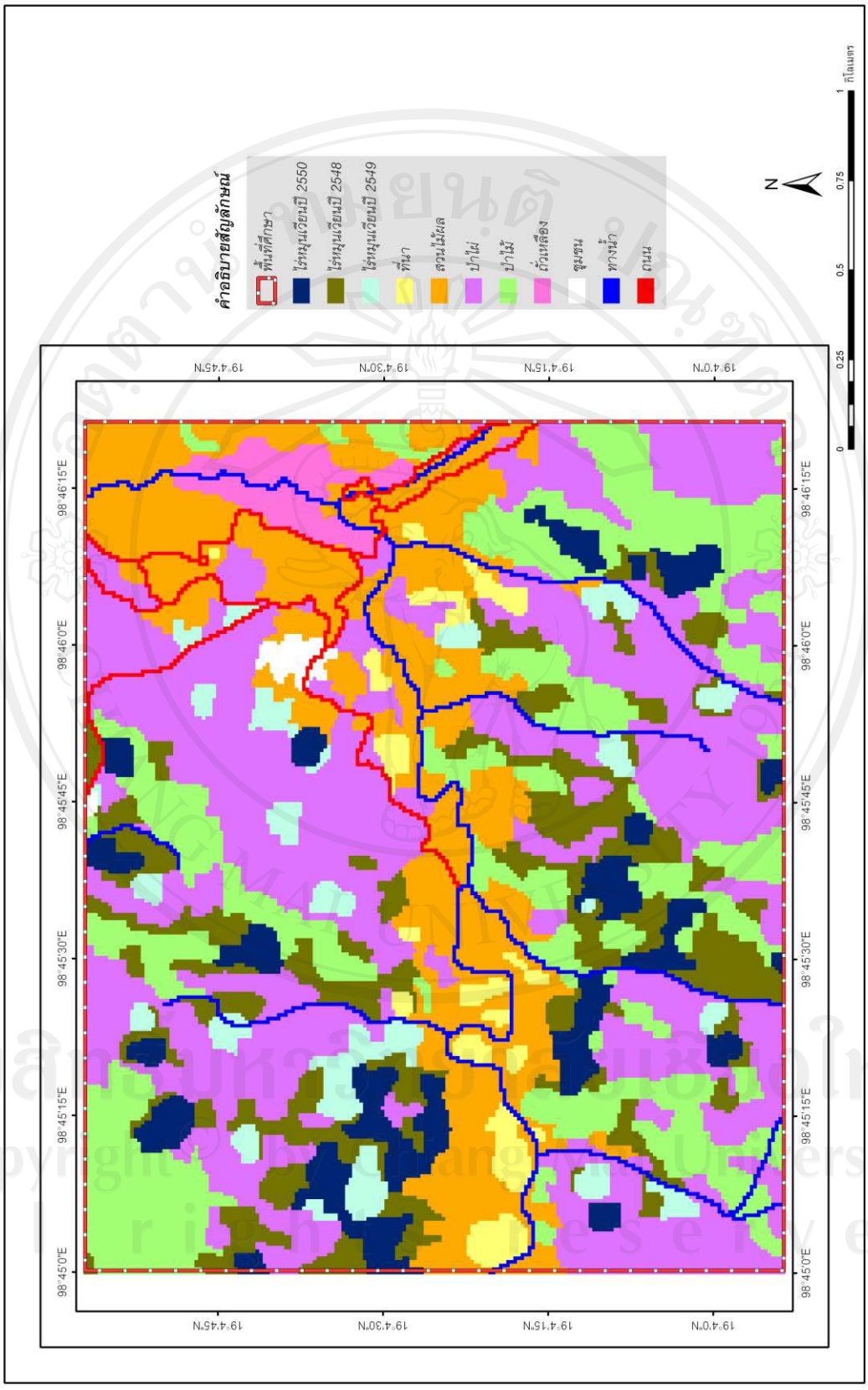
รูป 4.25 ในการจำแนกข้อมูลขั้นต้นด้วยวิธี Classification ทำให้ได้ชั้นข้อมูลหลายประเภท จึงได้ใช้วิธีการจำแนกแบบ Assign Class เพื่อทำการรวมกลุ่มข้อมูลประเภทเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกันตามชั้นข้อมูลที่เรากำหนดไว้ ดังนี้ ลำดับที่ 1 ไร่หมุนเวียนปี 2550_1 ไร่หมุนเวียนปี 2550_2 รวมเป็นไร่หมุนเวียนปี 2550 ลำดับที่ 2 ไร่หมุนเวียนปี 2549_1 ไร่หมุนเวียนปี 2549_2 รวมเป็นไร่หมุนเวียนปี 2549 ลำดับที่ 3 ไร่หมุนเวียนปี 2548_1 และไร่หมุนเวียนปี 2548_2 รวมเป็นไร่หมุนเวียนปี 2548 ลำดับที่ 4 ป่าไผ่_1 และ ป่าไผ่_2 รวมเป็นป่าไผ่ สุดท้ายลำดับที่ 5 ป่าไม้_1 และป่าไม้_2 รวมเป็นป่าไม้ ส่วนชั้นข้อมูลที่ไม่มีหลายชั้นไม่ต้องทำการจำแนกแบบ Assign Class

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 4.25 การจำแนกด้วยอัลกอลิทึม Assign Class ของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 4.26 ผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

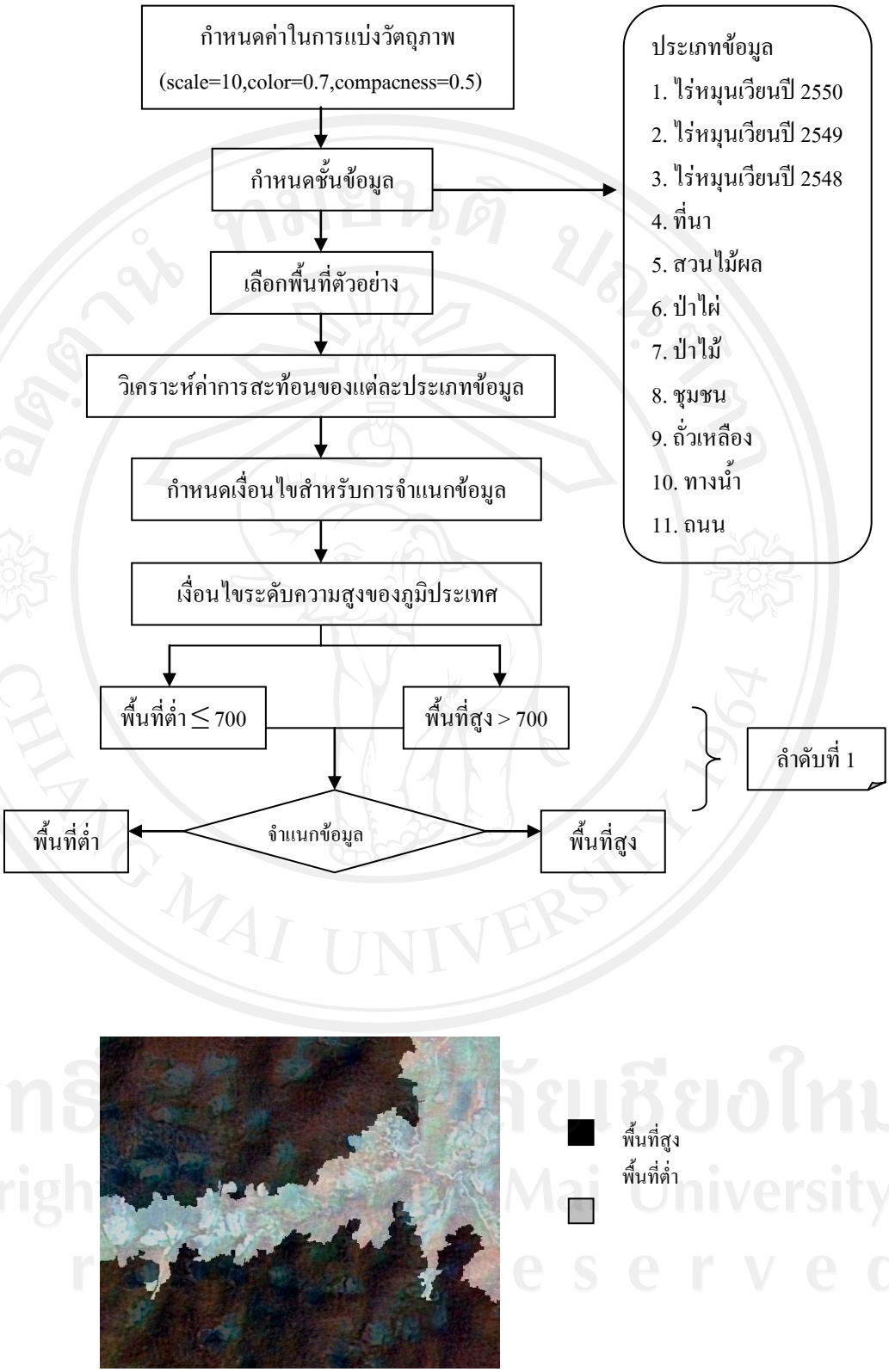
**4.3.3 ข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan**

ในการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ใช้ขั้นตอนและวิธีการเหมือนกับการจำแนกข้อมูลด้วยข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM แต่ต่างกันตรงที่การกำหนดเงื่อนไขในส่วนของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ซึ่งมีรายละเอียดจุดภาพสูงกว่าข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ทำให้สามารถมองเห็นถนนและทางน้ำได้ ดังนั้นในการจำแนกข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan จึงได้ทำการจำแนกถนนและทางน้ำเพิ่มด้วย

ในการแบ่งส่วนวัตถุภาพของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ให้ค่ามาตราส่วนเท่ากับ 10 ค่าของรูปร่างเท่ากับ 0.3 ค่าของสีเท่ากับ 0.7 ค่าการอัดแน่นและค่าความเรียบเท่ากัน คือ 0.5 และได้มีการนำขอบเขตพื้นที่ชุมชน ถั่วเหลือง ถนน และทางน้ำ มาช่วยในการแบ่งส่วนวัตถุภาพด้วย

จากรูป 4.27 หลังจากที่ทำการแบ่งวัตถุภาพแล้ว เริ่มการจำแนกลำดับที่ 1 โดยใช้ระดับความสูงของพื้นที่เป็นตัวแยกชั้นข้อมูลอื่นๆ คือ แยกพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำ จากข้อมูลในตาราง 2.6 ได้กำหนดเงื่อนไขให้พื้นที่สูงมีระดับความสูงมากกว่า 700 เมตรขึ้นไป และพื้นที่ต่ำทีมีระดับความสูงต่ำกว่าเท่ากับ 700 เมตร แล้วทำการจำแนกข้อมูล พบว่าการใช้ที่ดินที่ประเภทไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 ไร่หมุนเวียนปี 2548 ป่าไผ่ และป่าไม้ ส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความสูงมากกว่า 700 เมตรขึ้นไป แต่ก็มีบางส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับ 700 เมตร และที่นาและสวนไม้ผลส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความสูงต่ำกว่าเท่ากับ 700 เมตร แต่มีสวนไม้ผลบางแปลงที่อยู่สูงกว่า 700 เมตร ในขั้นตอนนี้ทำให้สามารถแยกพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำออกจากกันได้

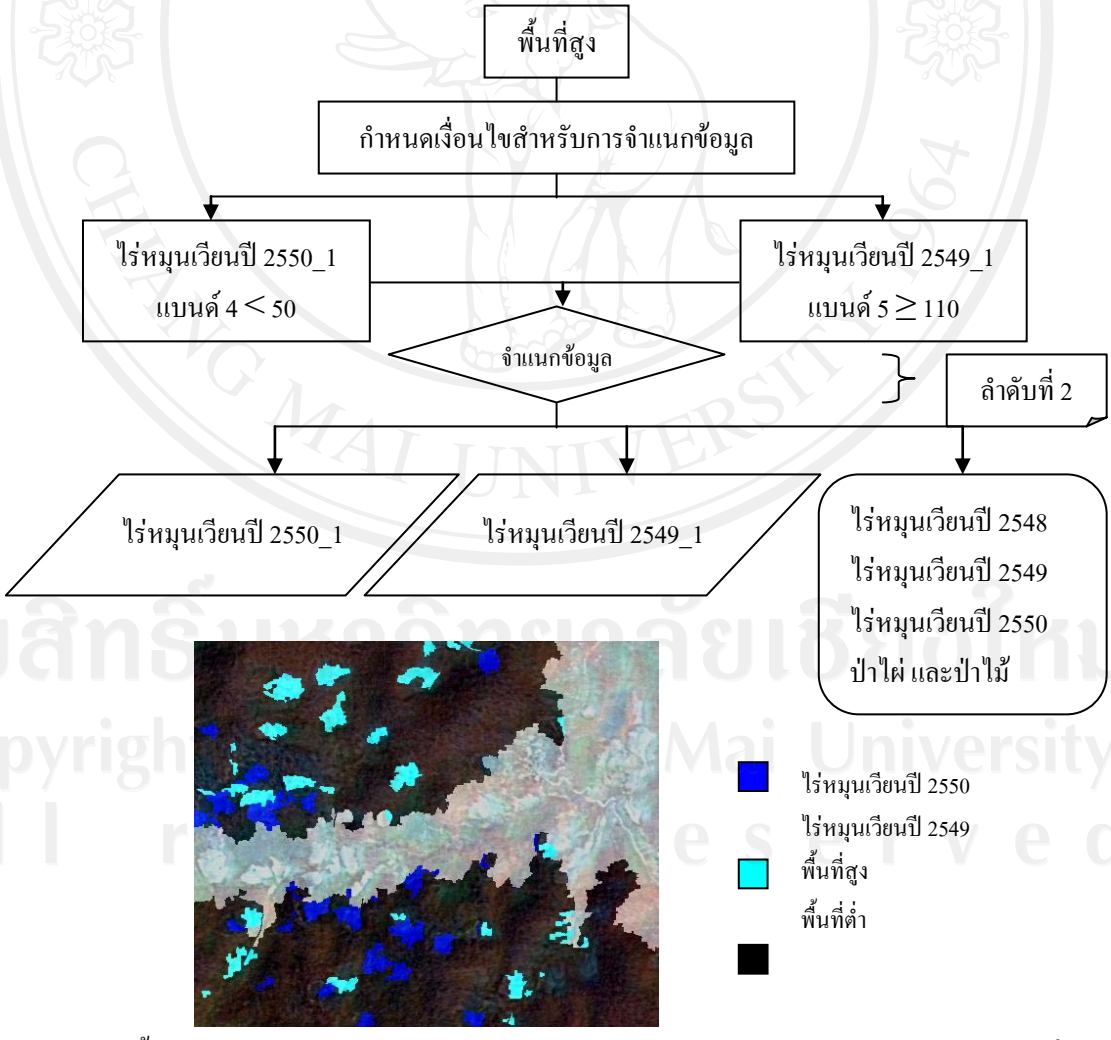
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 4.27 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

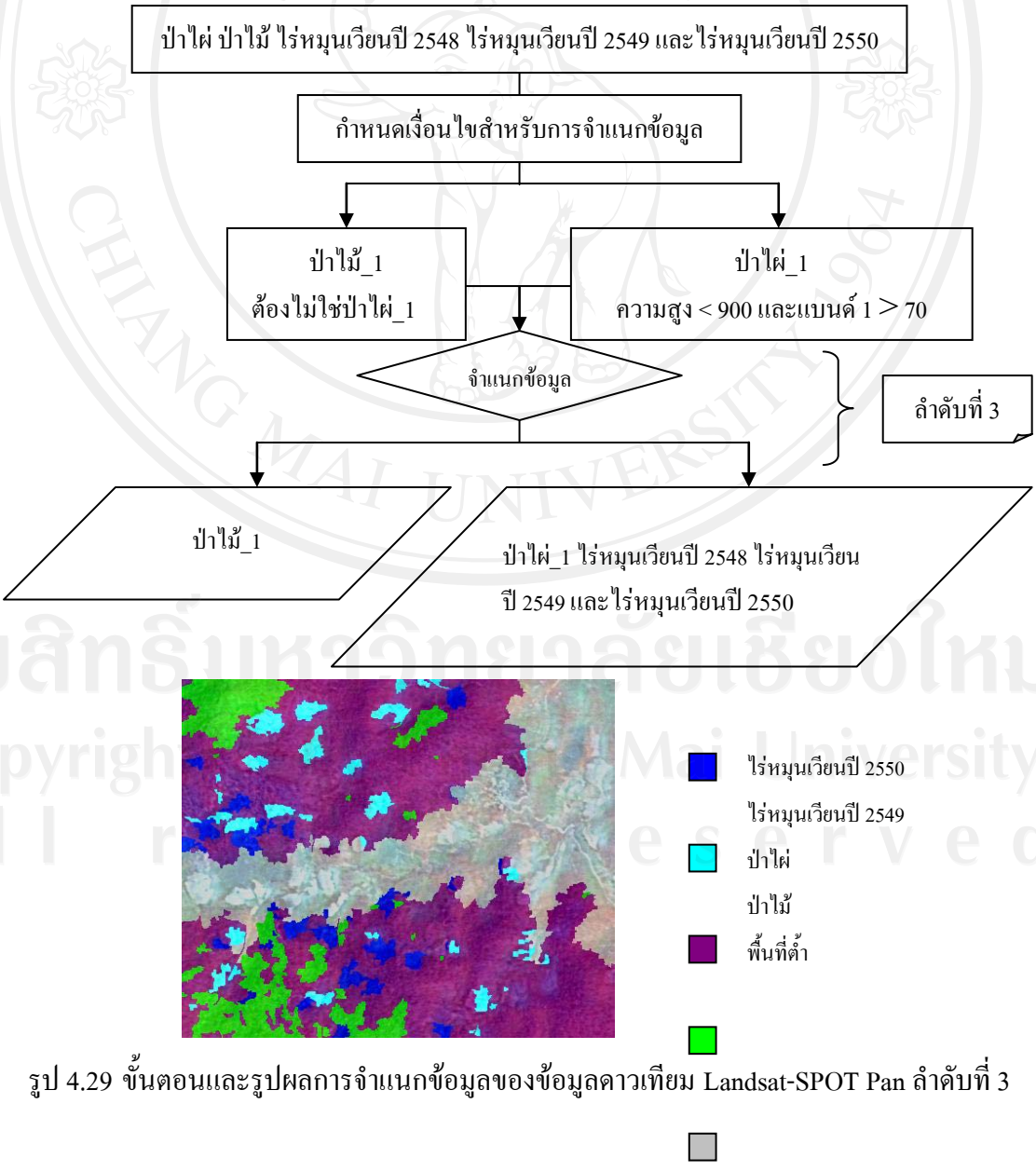
ลำดับที่ 2 รูป 4.28 เป็นการนำเฉพาะพื้นที่ สูง มาแยกส่วนที่เป็นไร่หมุนเวียนปี 2550 กับไร่หมุนเวียนปี 2549 ออกจากกันก่อน เนื่องจากเมื่อดูค่าการสะท้อนเชิงคลื่น ของไร่หมุนเวียนปี 2550 กับไร่หมุนเวียนปี 2549 จากบทที่ 2 และวิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทเปรียบเทียบกัน พบว่าไร่หมุนเวียนปี 2549 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นสูง ในขณะที่ไร่หมุนเวียนปี 2550 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้ต่ำที่สุด ดังนั้นจึงได้กำหนดเงื่อนไขของไร่หมุนเวียนปี 2550 _1 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้น้อยกว่า 50 และไร่หมุนเวียนปี 2549 _1 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่าเท่ากับ 1 10 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ได้พื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 25 49_1 ไร่หมุนเวียนปี 2550_1และการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ ที่ยังไม่ได้ทำการจำแนกและอยู่ในระดับความสูงมากกว่า 700 เมตร ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2548 ป่าไผ่ ป่าไม้ แต่ในขั้นตอนนี้มีไร่หมุนเวียนปี 25 49 และไร่หมุนเวียนปี 2550 ปนอยู่




รูป 4.28 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

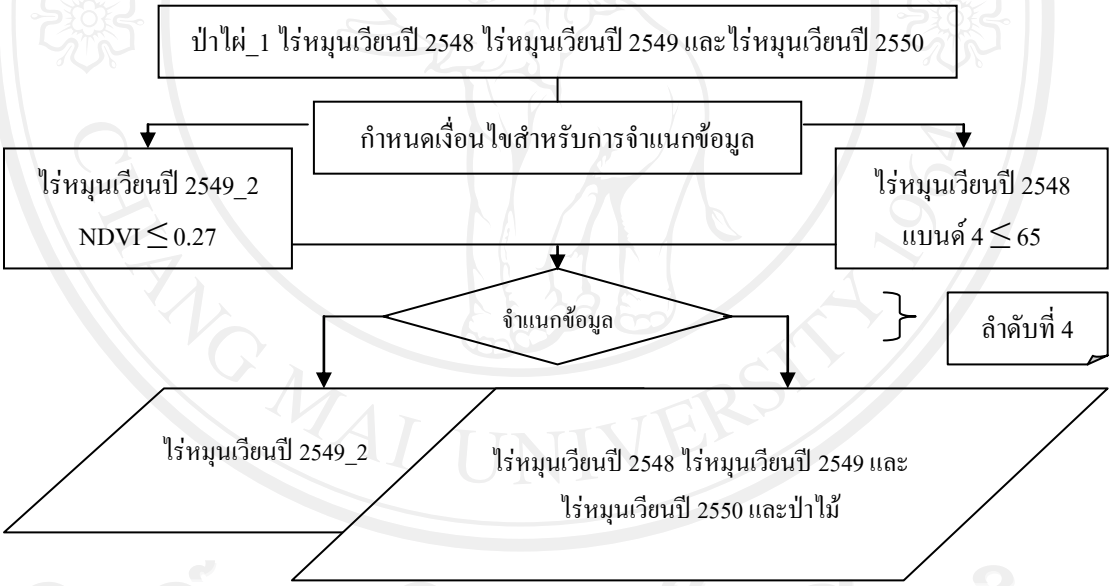
ลำดับที่ 3 รูป 4.29 ทำการแยกพื้นที่ป่าไผ่ออกจากป่าไม้ ซึ่งเมื่อดูค่าการสะท้อนของป่าไผ่และป่าไม้ พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีแดงมีความแตกต่างกันมากกว่าแบนด์อื่นๆ จึงเลือกใช้คลื่นที่ตามองเห็นสีแดงมาช่วยแยกพื้นที่ป่าไผ่และพื้นที่ป่าไม้ และจากตาราง 2.6 ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงกับประเภทการใช้ที่ดิน พบว่าพื้นที่ป่าไผ่จะไม่พบในพื้นที่ที่มีระดับความสูงมากกว่า 900 เมตร โดยกำหนดเงื่อนไขให้ป่าไผ่ _1 มีระดับความสูงน้อยกว่า 900 เมตร ค่าการสะท้อนช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดงมากกว่า 70 ส่วนพื้นที่ป่าไม้ _1 กำหนดเงื่อนไขให้ต้องไม่ใช่ป่าไผ่ _1 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์สามารถแยกพื้นที่ป่าไม้ออกจากป่าไผ่ได้แต่ยังปนอยู่กับไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 และไร่หมุนเวียนปี 2548 ปนอยู่ เช่นเดียวกับพื้นที่ที่เป็นป่าไผ่ จึงต้องทำการจำแนกข้อมูลต่อ

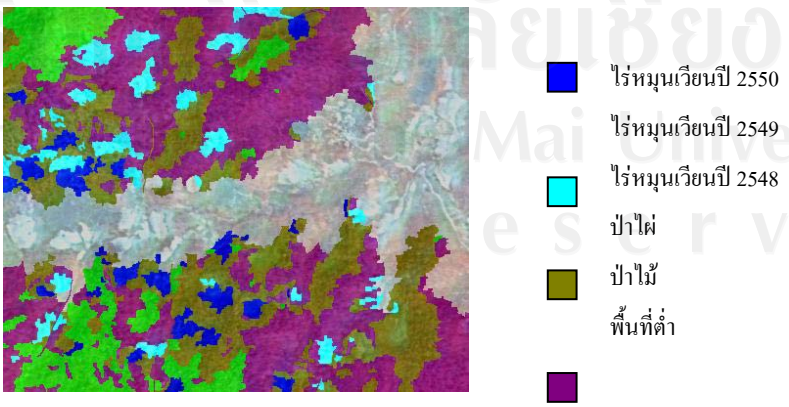



รูป 4.29 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 4รูป 4.30 ทำการแยกพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2548 และไร่หมุนเวียนปี 2549 ออกจากพื้นที่ป่าไผ่_1 โดยลักษณะของไร่หมุนเวียนปี 2548 มีพื้นที่คล้ายกับพื้นที่ป่าไผ่ เมื่อพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้มีความแตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้น้อยกว่าเท่ากับ 65 และไร่หมุนเวียนปี 2549 _2 เมื่อพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าค่า NDVI ลักษณะของฮิสโตแกรมไม่ซ้อนทับกันถ้าเปรียบเทียบกับค่าการสะท้อนแต่ละแบนด์ ดังนั้นจึงกำหนดเงื่อนไขค่าดัชนีพืชแบบปรับความแตกต่าง ( NDVI) ของไร่หมุนเวียนปี 2549 _2 น้อยกว่าเท่ากับ 0.2 7 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์สามารถแยกพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2549 ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2548 แต่ไร่หมุนเวียนปี 2548 มีไร่หมุนเวียนปี 25 50 ไร่หมุนเวียนปี 2549 และป่าไม้ปนอยู่

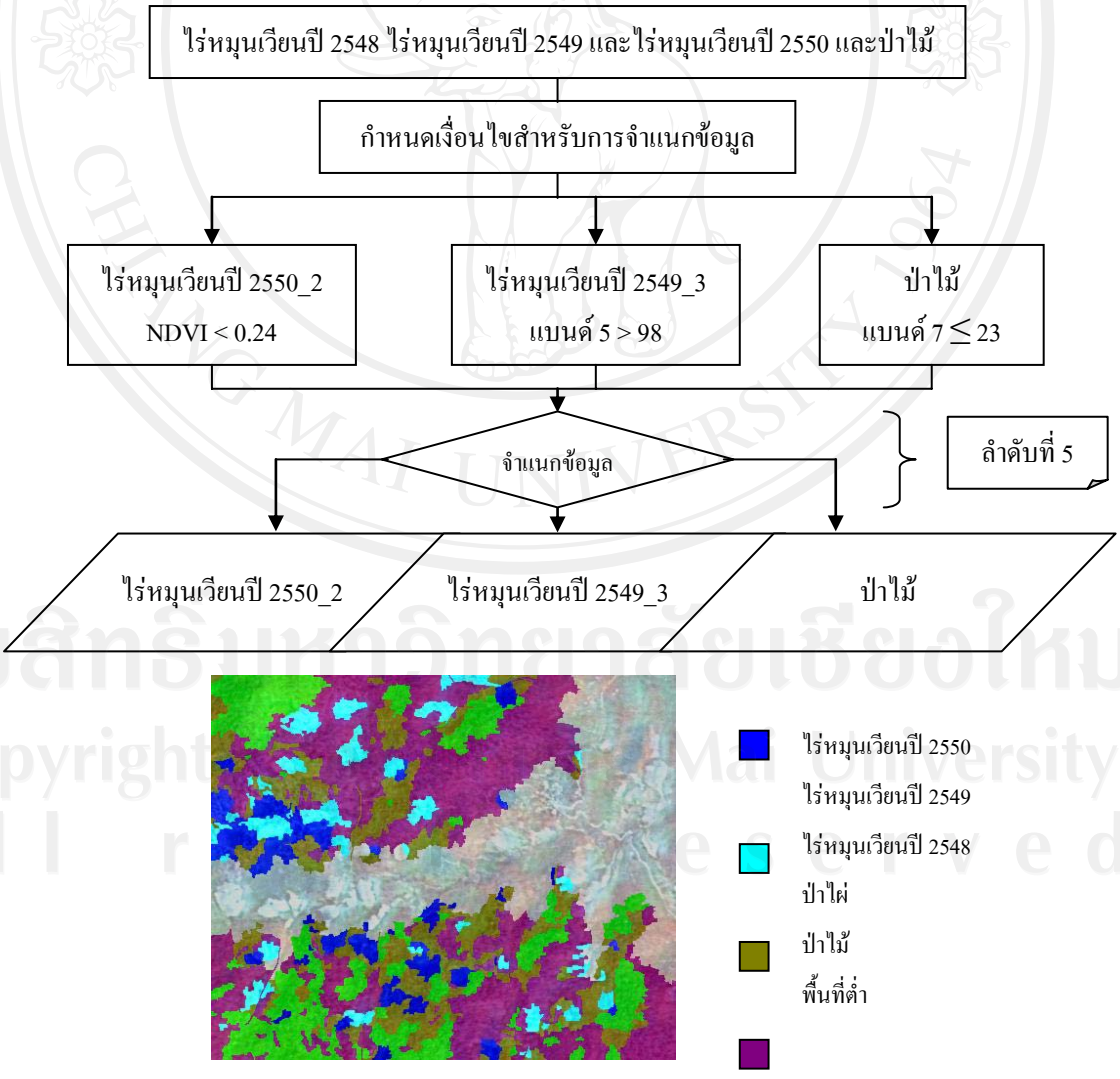



รูป 4.30 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

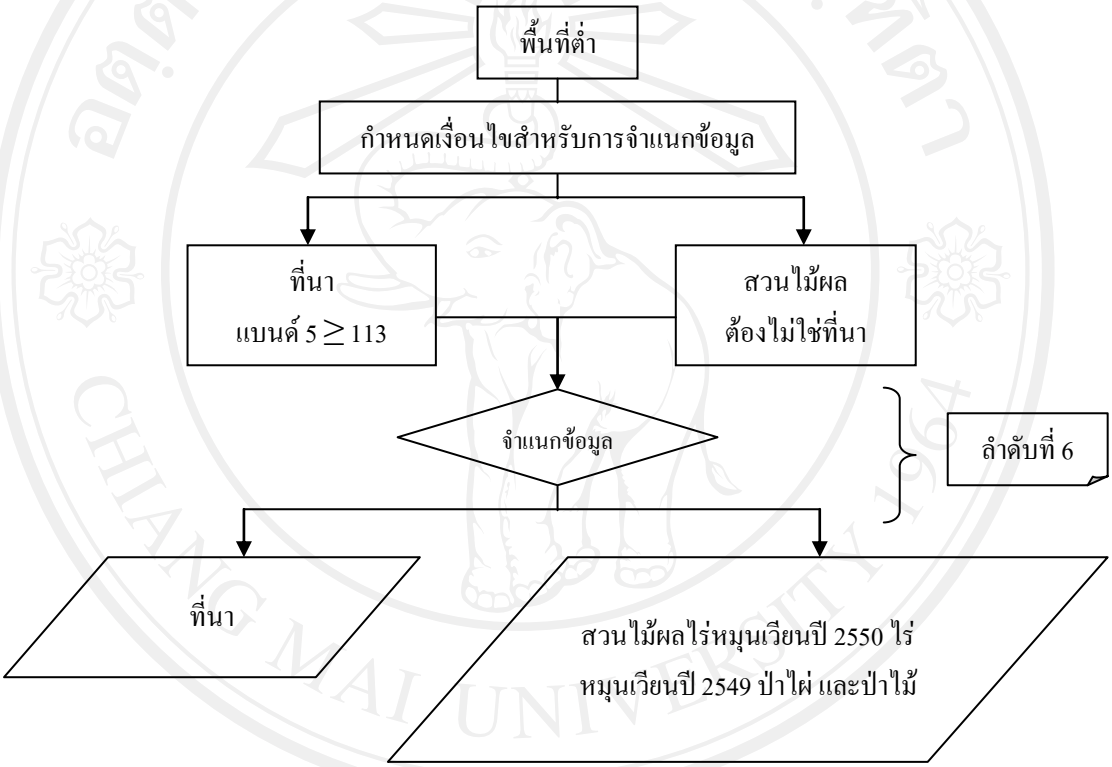
ลำดับที่ 5 รูป 4.31 แยกพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 และพื้นที่ป่าไม้ออกจากพื้นที่ไร่หมุนเวียนปี 2548 โดยพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสามประเภทจากวิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าไร่หมุนเวียนปี 2550 มีค่า NDVI ต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขให้ไร่หมุนเวียนปี 2550 มีค่า NDVI น้อยกว่า 0.24 ส่วนไร่หมุนเวียนปี 2549 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขให้ไร่หมุนเวียนปี 2549 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่า 98 และป่าไม้มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดกลาง (แบนด์ 7) แตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขให้ป่าไม้มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดกลางน้อยกว่าเท่ากับ 63 จากนั้นทำการจำแนกข้อมูลผลลัพธ์สามารถจำแนกไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 และป่าไม้ ออกจากไร่หมุนเวียนปี 2548

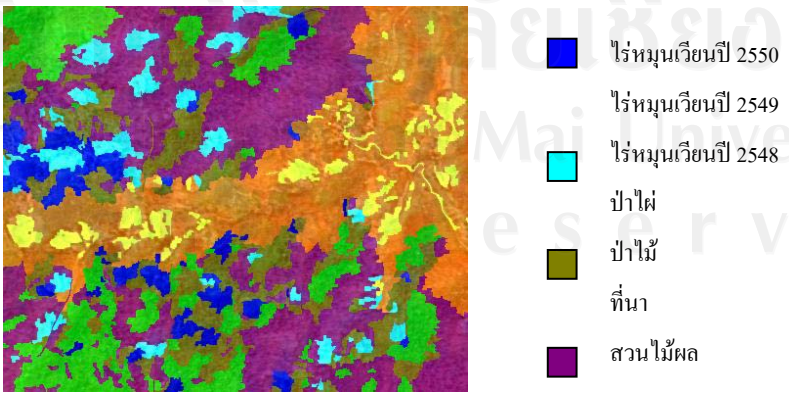



รูป 4.31 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 6 รูป 4.32 เป็นการนำเอาส่วนของพื้นที่ ต่ำมาจำแนก ทำการแยกพื้นที่นากับสวนไม้ผลออกจากกัน โดยพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าที่นามีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นสูงสุด จึงกำหนดเงื่อนไขของที่นา มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้นมากกว่าเท่ากับ 1 13 และสวนไม้ผลต้องไม่ใช่ที่นา จากนั้นทำการจำแนกข้อมูล ปรากฏว่าพื้นที่สวนไม้ผลมีป่าไม้ ป่าไผ่ ไร่หมุนเวียนปี 2550 และไร่หมุนเวียนปี 2549 ปนอยู่

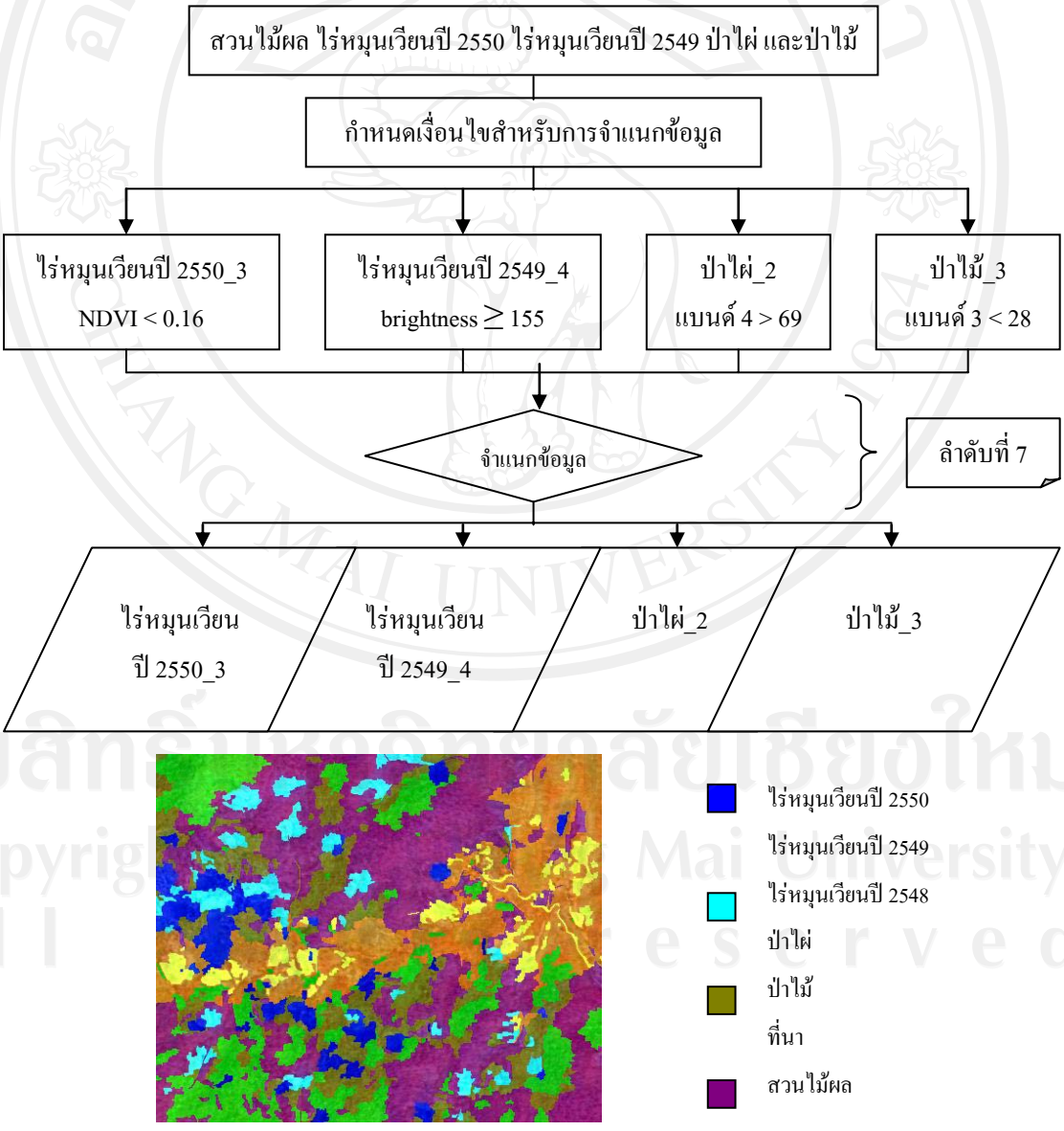



รูป 4.32 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

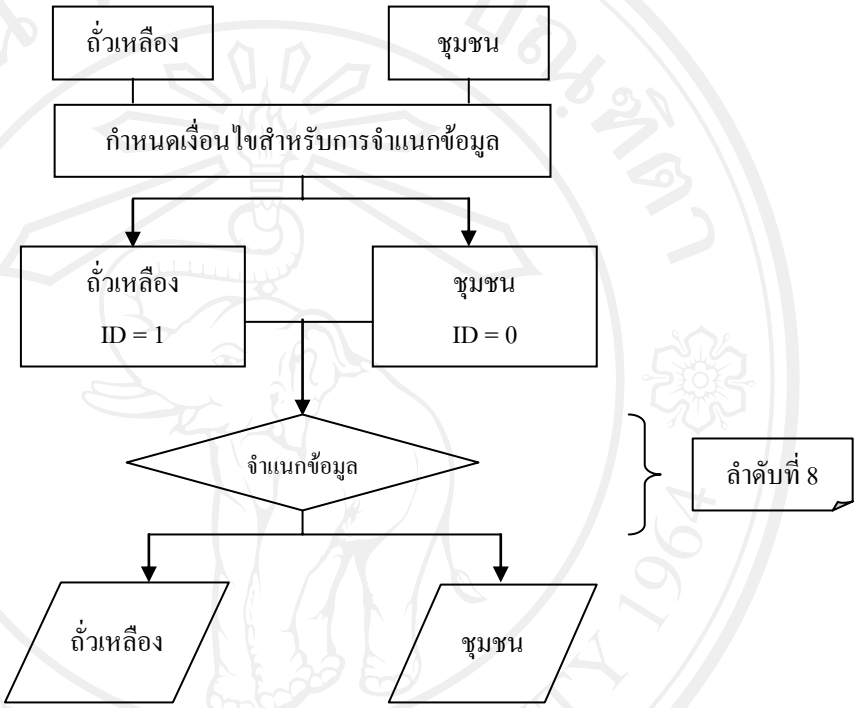
ลำดับที่ 7 รูป 4.33 จำแนกไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 ป่าไผ่ และป่าไม้ออกจากสวนไม้ผล โดยพิจารณาดูค่าทางสถิติของการใช้ที่ดินทั้งสี่ประเภทจาก วิธีการใช้ตัวอย่างเพื่อการจำแนกแบบเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด พบว่าฮิสโตแกรมของค่า NDVI แตกต่างมากกว่าแบนด์อื่น จึงกำหนดเงื่อนไขให้ไร่หมุนเวียนปี 2550_3 มีค่า NDVI น้อยกว่า 0.16 ไร่หมุนเวียนปี 2549 กำหนดเงื่อนไขให้ไร่หมุนเวียนปี 2549_4 มีค่า brightness มากกว่าเท่ากับ 155 ป่าไผ่ กำหนดเงื่อนไขให้ป่าไผ่_2 มีค่าการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดใกล้มากกว่า 69 และป่าไม้ กำหนดเงื่อนไขให้ป่าไม้ _2 มีค่าการสะท้อนของคลื่นที่ตามองเห็นสีแดงน้อยกว่า 28 จากนั้นทำการจำแนกข้อมูล ผลลัพธ์สามารถแยกไร่หมุนเวียนปี 2550 ไร่หมุนเวียนปี 2549 ป่าไผ่ และป่าไม้ ออกจากสวนไม้ผลได้

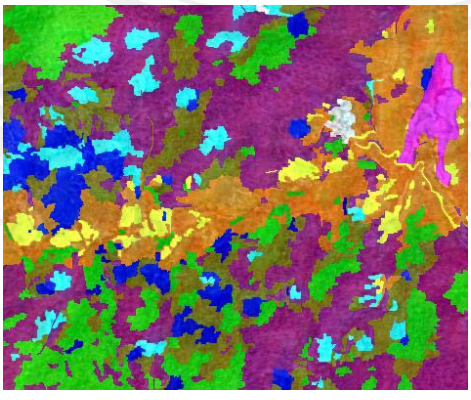



รูป 4.33 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับที่ 8 รูป 4.34 เนื่องจากว่าในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ที่เป็นชุมชนอยู่ 2 แห่งและพื้นที่ที่เป็นถั่วเหลืองมีอยู่แปลงเดียว ซึ่งรู้ตำแหน่งและขอบแปลงของพื้นที่ดังกล่าว ได้กำหนดเงื่อนไขให้พื้นที่ชุมชนมีค่า ID เท่ากับ 0 และพื้นที่ถั่วเหลืองมีค่า ID เท่ากับ 1 แล้วทำการจำแนกข้อมูล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ ได้ตามรูปร่างของขอบเขตแปลงการใช้ที่ดินทั้งสองที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

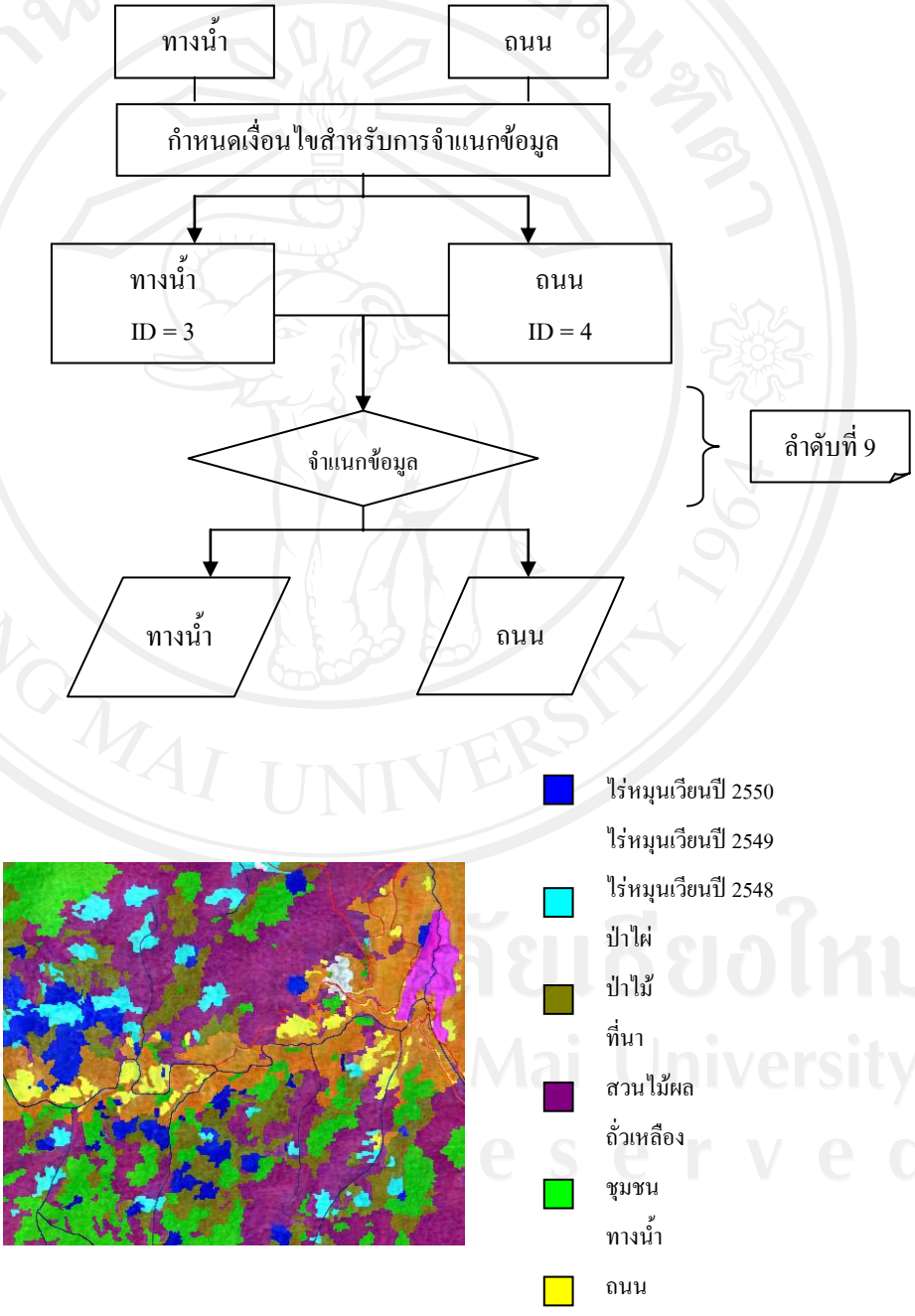


รูป 4.34 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

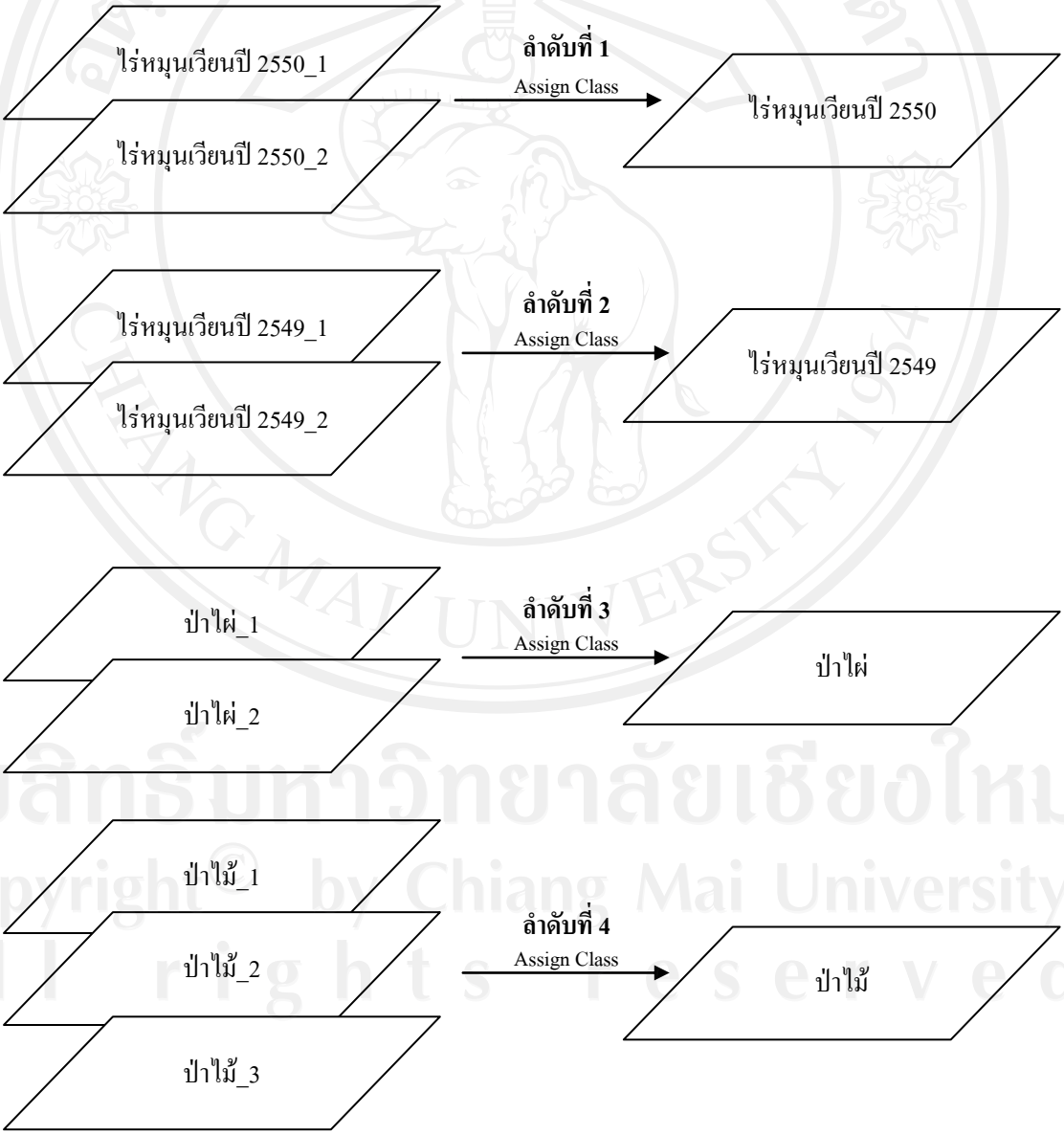
ลำดับที่ 9 รูป 4.35 นอกจากนี้รายละเอียดจุดภาพของดาวเทียม Landsat-SPOT Pan มีขนาดใหญ่พอที่จะทำให้มองเห็นรายละเอียดของถนนและทางน้ำ ทำให้สามารถจำแนกถนนและทางน้ำออกจากการใช้ที่ดินประเภทอื่นได้ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลถนนและทางน้ำที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการจำแนก โดยกำหนดเงื่อนไขทางน้ำมีค่า ID เท่ากับ 3 และถนนมีค่า ID เท่ากับ 4 แล้วทำการจำแนกข้อมูล




รูป 4.35 ขั้นตอนและรูปผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ลำดับที่ 9

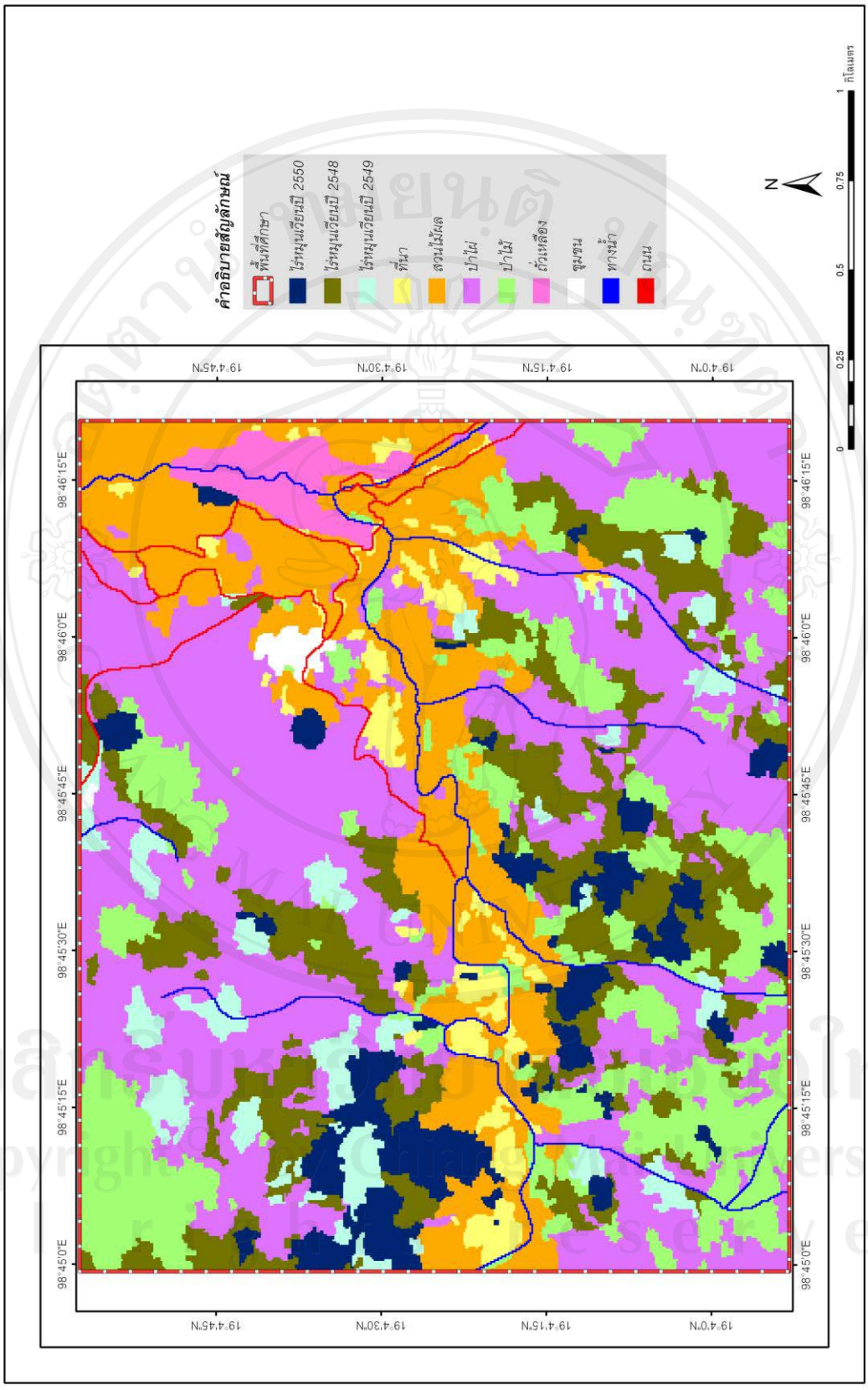
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการจำแนกข้อมูลขั้นต้นด้วยวิธี Classification ทำให้ได้ชั้นข้อมูลหลายประเภท จึงได้ใช้วิธีการจำแนกแบบ Assign Class (รูป 4.36) เพื่อทำการรวมกลุ่มข้อมูลประเภทเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกันตามชั้นข้อมูลที่เรากำหนดไว้ ดังนี้ ลำดับที่ 1ไร่หมุนเวียนปี 2550 _1 ไร่หมุนเวียนปี 2550 _2 และไร่หมุนเวียนปี 2550 _3 รวมเป็นไร่หมุนเวียนปี 2550 ลำดับที่ 2 ไร่หมุนเวียนปี 2549 _1 ไร่หมุนเวียนปี 2549_2 ไร่หมุนเวียนปี 2549_3 และไร่หมุนเวียนปี 2549 _4 รวมเป็น ป่าไร่หมุนเวียนปี 2549 ลำดับที่ 3 ป่าไผ่_1 และป่าไผ่_2 รวมเป็นป่าไผ่ และลำดับที่ 4 ป่าไม้_1 ป่าไม้_2 และป่าไม้_3 รวมเป็นป่าไม้ ส่วนชั้นข้อมูลที่ไม่มีหลายชั้นไม่ต้องทำการจำแนกแบบ Assign Class




รูป 4.36 การจำแนกด้วยอัลกอลิทึม Assign Class ของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




รูป 4.37 ผลการจำแนกข้อมูลของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.4 การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment)**

ในการตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุภาพที่ได้จากการจำแนกข้อมูล มีวิธีการตรวจสอบทั้งหมด 4 วิธี ดังนี้

1) Classification Stability

การตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธีนี้ เป็นการตรวจสอบโดยดูที่ความมีเสถียรภาพของแต่ละชั้นข้อมูล ที่ได้จากการจำแนกวัตถุภาพ ซึ่งค่าสถิติที่ได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โดยค่าสถิติหลักๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด นอกจากแสดงค่าสถิติพื้นฐานแล้ว ยังแสดงค่าสีซึ่งสีที่แสดงของแต่ละชั้นข้อมูล แสดงให้เห็นถึงการปะปนกันของข้อมูล โดยชั้นข้อมูลที่แสดงด้วยสีเขียวจะเป็นชั้นข้อมูลที่ไม่มีชั้นข้อมูลอื่นปะปนหรือมีเพียงส่วนน้อย ส่วนชั้นข้อมูลที่แสดงด้วยสีเหลืองและสีแดงเป็นชั้นข้อมูลที่มีการปะปนกันของชั้นข้อมูลอื่นๆ (รูป 4.38)

2) Best Classification Result

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องด้วยการแสดงค่าความเป็นไปได้สำหรับการจำแนกวัตถุภาพ ค่าสถิติหลักๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด นอกจากแสดงค่าสถิติพื้นฐานแล้ว ยังแสดงค่าสีของความเป็นไปได้ โดยสีเขียวแสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นมีความเป็นไปได้สูงที่การจำแนกวัตถุภาพจะมีความถูกต้อง ส่วนสีแดงแสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นมีความเป็นไปได้ต่ำที่การจำแนกวัตถุภาพจะมีความถูกต้อง (รูป 4.38)

3) Error Matrix Based on Training and Test Area (TTA) Mask

การตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธีนี้จะทำการเปรียบเทียบผลของการจำแนกวัตถุภาพกับข้อมูลในพื้นที่จริง ( TTA) โดยอิงตามข้อมูลจุดภาพ ซึ่ง TTA สามารถสร้างได้จากพื้นที่ตัวอย่างที่ผู้ใช้ทำการเลือกไว้โดยได้จากการสำรวจภาคสนาม (รูป 4.38)

Classification Stability Best Classification Result TTA Mask

รูป 4.38 ตัวอย่างการตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธี Classification Stability,Best Classification Result และTTA Mask เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธี Error Matrix Based on TTA Mask

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) Error Matrix Based on Sample

วิธีการตรวจสอบความถูกต้องวิธีนี้คล้ายกับการตรวจสอบความถูกต้องแบบ Error Matrix Based on TTA Mask แต่จะต่างกันตรงที่การเปรียบเทียบผลการจำแนกวัตถุภาพกับข้อมูลในพื้นที่จริง โดยอิงตามข้อมูลวัตถุภาพไม่ใช่ตามข้อมูลจุดภาพ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธี Error Matrix Based on (TTA) Mask เนื่องจากวิธีการตรวจสอบนี้ได้พื้นที่ TTA Mark จากการสำรวจประกอบ ซึ่งขอบเขตที่ได้อาจจะไม่เหมือนกับขอบเขตที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม เนื่องจากได้ใช้ขอบเขตที่ได้จากการสร้างวัตถุภาพ พร้อมกับแสดงผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM (ตาราง 4.1) ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ดาวเทียม SPOT-5 (ตาราง 4.2) และผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan (ตาราง4.3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธี Error Matrix Based on (TTA) Mask ของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM

| User \ Reference Class | ไร่หมุนเวียนปี 2550 | ไร่หมุนเวียนปี 2549 | ไร่หมุนเวียนปี 2548 | ที่นา | สวนไม้ผล | ป่าไผ่ | ป่าไม้ | ถั่วเหลือง | ชุมชน | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ไร่หมุนเวียนปี 2550** | 33 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2549** | 0 | 16 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2548** | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| **ที่นา** | 0 | 0 | 0 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| **สวนไม้ผล** | 0 | 0 | 0 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64 |
| **ป่าไผ่** | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 63 | 14 | 0 | 0 | 83 |
| **ป่าไม้** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 | 46 |
| **ถั่วเหลือง** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 0 | 41 |
| **ชุมชน** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 17 |
| **รวม** | 33 | 16 | 23 | 43 | 72 | 63 | 60 | 41 | 17 | |
| **Overall Accuracy** | **0.908** | | | | | | | | | |
| **KIA** | **0.893** | | | | | | | | | |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 ผลการตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธี Error Matrix Based on (TTA) Mask ของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5

| User \ Reference Class | ไร่หมุนเวียนปี 2550 | ไร่หมุนเวียนปี 2549 | ไร่หมุนเวียนปี 2548 | ป่าไผ่ | ป่าไม้ | ที่นา | สวนไม้ผล | ถั่วเหลือง | ชุมชน | ทางน้ำ | ถนน | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ไร่หมุนเวียนปี 2550** | 299 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 299 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2549** | 0 | 104 | 0 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 197 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2548** | 0 | 0 | 108 | 0 | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 159 |
| **ป่าไผ่** | 0 | 0 | 36 | 239 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 360 |
| **ป่าไม้** | 0 | 0 | 0 | 0 | 292 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 292 |
| **ที่นา** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 306 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 306 |
| **สวนไม้ผล** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 378 | 0 | 0 | 0 | 0 | 378 |
| **ถั่วเหลือง** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 359 | 0 | 0 | 0 | 359 |
| **ชุมชน** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 | 0 | 0 | 143 |
| **ทางน้ำ** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 0 | 54 |
| **ถนน** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 62 |
| **รวม** | 299 | 104 | 144 | 332 | 428 | 306 | 378 | 359 | 143 | 54 | 62 | |
| **Overall Accuracy** | **0.898** | | | | | | | | | | | |
| **KIA** | **0.885** | | | | | | | | | | | |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.3 ผลการตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธี Error Matrix Based on (TTA) Mask ของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan

| User \ Reference Class | ไร่หมุนเวียนปี 2550 | ไร่หมุนเวียนปี 2549 | ไร่หมุนเวียนปี 2548 | ที่นา | สวนไม้ผล | ป่าไผ่ | ป่าไม้ | ถั่วเหลือง | ชุมชน | ทางน้ำ | ถนน | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ไร่หมุนเวียนปี 2550** | 903 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 903 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2549** | 0 | 577 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 577 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2548** | 0 | 0 | 332 | 0 | 0 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 400 |
| **ที่นา** | 0 | 0 | 0 | 1339 | 219 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1558 |
| **สวนไม้ผล** | 0 | 0 | 257 | 0 | 1348 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1605 |
| **ป่าไผ่** | 0 | 0 | 142 | 0 | 0 | 1208 | 357 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1707 |
| **ป่าไม้** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 706 | 0 | 0 | 0 | 0 | 706 |
| **ถั่วเหลือง** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 781 | 0 | 0 | 0 | 781 |
| **ชุมชน** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 368 | 0 | 0 | 368 |
| **ทางน้ำ** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 0 | 123 |
| **ถนน** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 135 | 135 |
| **รวม** | 903 | 577 | 731 | 1339 | 1567 | 1208 | 1131 | 781 | 368 | 123 | 135 | |
| **Overall Accuracy** | **0.882** | | | | | | | | | | | |
| **KIA** | **0.866** | | | | | | | | | | | |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.5 การเปรียบเทียบผลการศึกษา**

จากการจำแนกข้อมูลดาวเทียมทั้ง 3 ประเภท ปรากฏว่า ผลลัพธ์ที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุดโดยดูจากค่า KIA ที่ได้จากการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุ (ตาราง 4.1,4.2 และ 4.3) คือ ข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM มีค่า Kappa Index Agreement (KIA) เท่ากับ 0.893 รองลงมาเป็นข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 มีค่า KIA เท่ากับ 0.885 สุดท้ายคือข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ที่มีค่า KIA เท่ากับ 0.866

**4.5.1 ความน่าเชื่อถือกับการจำแนกของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM**

ข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM มีค่า Kappa Index Agreement (KIA) เท่ากับ 0.893 แต่ไม่สามารถจำแนกถนนและทางน้ำได้ และมีการปะปนกันของการใช้ที่ดินต่างๆ ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2548 ปนกับป่าไผ่ สวนไม้ผลปนอยู่กับไร่หมุนเวียนปี 2550 และป่าไม้ปนอยู่กับป่าไผ่ สาเหตุที่เกิดการปะปนกันของไร่หมุนเวียนปี 2548 กับป่าไผ่ เพราะลักษณะทางกายภาพของไร่หมุนเวียนปี 2548 และป่าไผ่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เนื่องจากไร่หมุนเวียนปี 2548 เป็นไร่ที่ถูกพักทิ้งไว้ 2 ปี และพืชที่ขึ้นปกคลุมส่วนใหญ่เป็นไผ่ ดังนั้นโอกาสในการปะปนกันของค่าการสะท้อนเป็นไปได้สูง ส่วนไร่หมุนเวียนปี 2550 กับสวนไม้ผล เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่สวนไม้ผลบางแปลงซึ่งกำลังจะทำการปลูก มีการเตรียมพื้นที่โดยการถางที่และเผาที่เหมือนกับการเตรียมพื้นที่ของไร่หมุนเวียนปี 2550 เพื่อเตรียมปลูกข้าวไร่ ดังนั้นพื้นที่ที่น่าจะเป็นไร่หมุนเวียนปี 2550 มีค่าการสะท้อนเชิงคลื่นคล้ายกับสวนไม้ผล จึงเกิดการปะปนกัน สำหรับพื้นที่ป่าไม้ที่ปนกับพื้นที่ป่าไผ่ เนื่องจาก ลักษณะของพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณ ดังนั้นโอกาสในการปนกันของพื้นที่ป่าไม้กับพื้นที่ป่าไผ่ย่อมมีความเป็นไปได้สูง

ตาราง 4.4 ความน่าเชื่อถือของผลการจำแนกแต่ละประเภทข้อมูลจากการตรวจสอบในสนามของข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM

| ประเภทข้อมูล | จำนวนจุดภาพที่มีความถูกต้อง | ความผิดพลาดจากการจำแนกที่เกินมา | | ความผิดพลาดจากการจำแนกขาดหายไป | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | จำนวนจุดภาพตามพื้นที่ตัวอย่าง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง | จำนวนจุดภาพตามสภาพความเป็นจริง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2550** | 33 | 41 | 80 | 33 | 100 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2549** | 16 | 22 | 73 | 16 | 100 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2548** | 11 | 11 | 100 | 23 | 48 |
| **ที่นา** | 43 | 43 | 100 | 43 | 100 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

| ประเภทข้อมูล | จำนวนจุดภาพที่มีความถูกต้อง | ความผิดพลาดจากการจำแนกที่เกินมา | | ความผิดพลาดจากการจำแนกขาดหายไป | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | จำนวนจุดภาพตามพื้นที่ตัวอย่าง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง | จำนวนจุดภาพตามสภาพความเป็นจริง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง |
| **สวนไม้ผล** | 64 | 64 | 100 | 72 | 89 |
| **ป่าไผ่** | 63 | 83 | 76 | 63 | 100 |
| **ป่าไม้** | 46 | 46 | 100 | 60 | 77 |
| **ถั่วเหลือง** | 41 | 41 | 100 | 41 | 100 |
| **ชุมชน** | 17 | 17 | 100 | 17 | 100 |

**4.5.2 ความน่าเชื่อถือกับการจำแนกของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5**

ข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 มีค่าความถูกต้องรองมาจากข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM คือมีค่า KIA เท่ากับ 0.885 แต่สามารถจำแนกทางน้ำ และถนนได้ เนื่องจากข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 มีรายละเอียดจุดภาพสูงกว่าข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM แต่มีการการปะปนกันของการใช้ที่ดินต่างๆ ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2548 ปนกับป่าไผ่ ป่าไผ่ปนกับไร่หมุนเวียนปี 2549 และป่าไม้ปนกับป่าไผ่ สาเหตุที่มีการปนกันของไร่หมุนเวียนปี 2548 กับสวนไม้ผลเนื่องจากว่าข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ไม่มีช่วงคลื่นที่สามารถใช้แยกพืชกับดินได้เหมือนกับข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM

ตาราง 4.5 ความน่าเชื่อถือของผลการจำแนกแต่ละประเภทข้อมูลจากการตรวจสอบในสนามของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5

| ประเภทข้อมูล | จำนวนจุดภาพที่มีความถูกต้อง | ความผิดพลาดจากการจำแนกที่เกินมา | | ความผิดพลาดจากการจำแนกขาดหายไป | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | จำนวนจุดภาพตามพื้นที่ตัวอย่าง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง | จำนวนจุดภาพตามสภาพความเป็นจริง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2550** | 299 | 299 | 100 | 299 | 100 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2549** | 104 | 197 | 53 | 104 | 100 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2548** | 108 | 159 | 68 | 144 | 75 |
| **ที่นา** | 306 | 306 | 100 | 306 | 100 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

| ประเภทข้อมูล | จำนวนจุดภาพที่มีความถูกต้อง | ความผิดพลาดจากการจำแนกที่เกินมา | | ความผิดพลาดจากการจำแนกขาดหายไป | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | จำนวนจุดภาพตามพื้นที่ตัวอย่าง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง | จำนวนจุดภาพตามสภาพความเป็นจริง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง |
| **สวนไม้ผล** | 378 | 378 | 100 | 378 | 100 |
| **ป่าไผ่** | 239 | 360 | 66 | 332 | 72 |
| **ป่าไม้** | 292 | 292 | 100 | 428 | 68 |
| **ถั่วเหลือง** | 359 | 359 | 100 | 359 | 100 |
| **ชุมชน** | 143 | 143 | 100 | 143 | 100 |
| **ทางน้ำ** | 54 | 54 | 100 | 54 | 100 |
| **ถนน** | 62 | 62 | 100 | 62 | 100 |

### 4.5.3 ความน่าเชื่อถือกับการจำแนกของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan

สุดท้ายคือข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan มีค่า KIA เท่ากับ 0.866 ซึ่งต่ำสุดเมื่อเทียบกับข้อมูลดาวเทียม 2 ประเภทแรก และสามารถจำแนกทางน้ำ และถนนได้ แต่มีการปะปนกันของการใช้ที่ดินต่างๆ ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี 2548 ปนกับป่าไผ่ สวนไม้ผลปนอยู่กับไร่หมุนเวียนปี 2550 และป่าไม้ปนอยู่กับป่าไผ่ ซึ่งเหมือนกับข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM

ตาราง 4.6 ความน่าเชื่อถือของผลการจำแนกแต่ละประเภทข้อมูลจากการตรวจสอบในสนามของข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan

| ประเภทข้อมูล | จำนวนจุดภาพที่มีความถูกต้อง | ความผิดพลาดจากการจำแนกที่เกินมา | | ความผิดพลาดจากการจำแนกขาดหายไป | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | จำนวนจุดภาพตามพื้นที่ตัวอย่าง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง | จำนวนจุดภาพตามสภาพความเป็นจริง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2550** | 903 | 903 | 100 | 903 | 100 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2549** | 577 | 577 | 100 | 577 | 100 |
| **ไร่หมุนเวียนปี 2548** | 332 | 400 | 83 | 731 | 45 |
| **ที่นา** | 1339 | 1558 | 86 | 1339 | 100 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.6 (ต่อ)

| ประเภทข้อมูล | จำนวนจุดภาพที่มีความถูกต้อง | ความผิดพลาดจากการจำแนกที่เกินมา | | ความผิดพลาดจากการจำแนกขาดหายไป | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | จำนวนจุดภาพตามพื้นที่ตัวอย่าง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง | จำนวนจุดภาพตามสภาพความเป็นจริง | เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง |
| **สวนไม้ผล** | 1348 | 1605 | 84 | 1567 | 86 |
| **ป่าไผ่** | 1208 | 1707 | 71 | 1208 | 100 |
| **ป่าไม้** | 706 | 706 | 100 | 1131 | 62 |
| **ถั่วเหลือง** | 781 | 781 | 100 | 781 | 100 |
| **ชุมชน** | 368 | 368 | 100 | 368 | 100 |
| **ทางน้ำ** | 123 | 123 | 100 | 123 | 100 |
| **ถนน** | 135 | 135 | 100 | 135 | 100 |

### 4.5.4 สรุป

จากการตรวจสอบค่าความถูกต้องโดยดูจากค่า KIA พบว่าข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM มีค่าความถูกต้องมากที่สุด รองลงมาเป็นข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 สุดท้ายคือ ข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ที่มีค่า KIA น้อยที่สุด

ตาราง 4.7 การเปรียบเทียบผลการจำแนกของข้อมูลดาวเทียมแต่ละประเภทที่มีการปะปนกันของข้อมูล

| ประเภทข้อมูล | เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดจากที่เกิดจากการจำแนกขาดหายไป | | |
|---|---|---|---|
| | ข้อมูลดาวเทียม | | |
| | **Landsat-5 TM** | **SPOT-5** | **Landsat-SPOT Pan** |
| ไร่หมุนเวียนปี 2548 | 48 | 75 | 45 |
| สวนไม้ผล | 89 | | 86 |
| ป่าไผ่ | | 72 | |
| ป่าไม้ | 77 | 68 | 62 |

จากตาราง 4.7 แสดงให้เห็นเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดจากที่เกิดจากการจำแนกขาดหายไปของการใช้ที่ดินที่ไม่สามารถจำแนกได้หมดของข้อมูลดาวเทียมทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ ไร่หมุนเวียนปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2548 สวนไม้ผล ป่าไผ่ และป่าไม้ เห็นได้ว่า ข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM กับข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan มีการปะปนของการใช้ที่ดินเหมือนกัน คือ ไร่หมุนเวียนปี 2548 สวนไม้ผล และป่าไม้ ส่วนข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 มีการปะปนของการใช้ที่ดินต่างกับดาวเทียมสองประเภทแรก คือ มีการปะปนกันของป่าไผ่ และไม่มีการปะปนของสวนไม้ผล ในขณะที่ข้อมูลดาวเทียมทั้งสองไม่มีการปะปนกันของป่าไผ่ แต่มีการปะปนของการใช้ที่ดินเหมือนกับข้อมูลดาวเทียมทั้งสองประเภท คือ ไร่หมุนเวียนปี 2548 และป่าไม้

เมื่อพิจารณาการจำแนก เฉพาะ ไร่หมุนเวียนพบว่ าข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด และข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM จำแนกได้ดีกว่า ข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan สำหรับป่าไม้ พบว่า ข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด และข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 จำแนกได้ดีกว่าข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นค่าความถูกต้องทั้งหมดหรือค่าความถูกต้องแต่ละประเภทข้อมูล ข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ให้ค่าความถูกต้องน้อยที่สุด ในขณะที่ข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM และข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ต่างมีค่าความถูกต้องของข้อมูลต่างกันแล้วแต่ละประเภทข้อมูล

ดังนั้นถ้าต้องการจำแนกข้อมูลทั้งหมดภาพรวมทั้งหมดโดยที่ไม่ต้องการจำแนกเฉพาะสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ข้อมูลดาวเทียมที่มีความเด่นในเรื่องของข้อมูลเชิงคลื่นสามารถจำแนกได้ดีกว่าข้อมูลที่มีความเด่นในเรื่องของรายละเอียดเชิงพื้นที่ แต่ถ้าต้องการจำแนกของสิ่งใดสิ่งหนึ่งข้อมูลดาวเทียมที่มีรายละเอียดเชิงพื้นที่สูงสามารถจำแนกได้ดีกว่า

**4.6 การวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุ**

การจำแนกข้อมูลด้วยวิธีการเชิงวัตถุ วัตถุภาพจะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติจากการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของโปรแกรม Definiens Developer V.7 ซึ่งโปรแกรมจะประมวลผลออกมาตามลักษณะค่าทางสถิติ รวมถึงลักษณะเฉพาะของพื้นที่ที่มีความเหมือนหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งเมื่อประมวลผลออกมาจะทำให้ได้ข้อมูลเป็นวัตถุภาพ และเพื่อให้เห็นภาพของการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุได้ชัดเจนขึ้น จะขอเปรียบเทียบการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุกับการจำแนกแบบ Maximum Likelihood

**4.6.1 ข้อดีของการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุ**

1. ในการจำแนกข้อมูลนอกจากใช้ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของวัตถุแล้ว ยังสามารถใช้ข้อมูลทางด้านรูปร่าง สี และความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในการจำแนกข้อมูลด้วย โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ไม่ว่าจะเป็น ขอบเขตแปลงถั่วเหลือง ชุมชน ทางน้ำ และถนน ช่วยในการจำแนกข้อมูล ทำให้ได้ข้อมูลที่มีรูปร่างตรงกับความเป็นจริงและมีความถูกต้องของข้อมูลประเภท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นั้นดี เมื่อเปรียบเทียบกับการจำแนกแบบ Maximum Likelihood แม้ว่าข้อมูลดาวเทียมที่ใช้ในการจำแนกจะมีรายละเอียดจุดภาพใหญ่พอที่จะมองเห็นรายละเอียดของถนน และทางน้ำได้ แต่ในการจำแนกไม่สามารถจำแนกข้อมูลเหล่านี้ได้หมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลทางน้ำที่มีขนาดเล็กที่พบบนพื้นที่สูง เนื่องจากลักษณะของจุดภาพไม่มีความต่อเนื่องกัน แต่ถ้าเป็นทางน้ำสายหลัก เช่น แม่น้ำปิง การจำแนกด้วยวิธี Maximum Likelihood อาจสามารถจำแนกได้หมด เช่น เดียวกับกรณีของข้อมูลถนน ถ้าจำแนกด้วยวิธี Maximum Likelihood อาจจะมีปัญหาของเรื่องเงาจากอาคารทำให้ไม่สามารถจำแนกได้หมด เหมือนกับการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุ เนื่องจากการจำแนกด้วยวิธีนี้สามารถนำเอาข้อมูลในรูปแบบ vector มาช่วยในการจำแนก นอกจากนี้ถ้ารู้ขอบเขตแปลงของการใช้ที่ดินแน่ชัด หรือในพื้นที่ศึกษามีลักษณะการใช้ที่ดินประเภทนั้นๆ ไม่กี่แปลง เช่น ในกรณีศึกษาพื้นที่ศึกษามีแปลงถั่วเหลืองแปลงเดียว สามารถใช้ข้อมูลขอบเขตที่ได้จากการสำรวจภาคสนามช่วยในการจำแนกได้ เพราะถ้าใช้เพียงค่าการสะท้อนของวัตถุ โอกาสที่ประเภทการใช้ที่ดินที่เป็นถั่วเหลืองจะเกิดการปะปนกันกับที่นา เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของการใช้ที่ดินทั้งสองประเภทมีลักษณะใกล้เคียงกัน ขณะที่การจำแนกแบบ Maximum Likelihood สามารถนำข้อมูลขอบเขตการใช้ที่ดินมาช่วยในการจำแนกได้ แต่เป็นขั้นตอนการจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ ซึ่งไม่สามารถทำได้ในขั้นตอนของการจำแนกได้

2. การจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุเป็นการจำแนกแบบกึ่งอัตโนมัติ ผู้ใช้เป็นผู้กำหนดคุณลักษณะประเภทของข้อมูล โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้การสำรวจภาคสนามประกอบกับคุณสมบัติเชิงคลื่นของวัตถุต่างๆ เพื่อกำหนดเป็นพื้นที่ตัวอย่าง นอกจากนี้ในขั้นตอนการจำแนกข้อมูลสามารถทำการจำแนกแบบลำดับขั้น โดยทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงค่าเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกในแต่ละขั้นตอนของการจำแนกได้ ซึ่งจะช่วยให้ลดปัญหาการปะปนกันของค่าการสะท้อนของวัตถุที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้ ในขณะที่การจำแนกแบบ Maximum Likelihood ไม่สามารถจำแนกแบบลำดับขั้นได้ และไม่สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงค่าเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนก จึงทำให้โอกาสในการปะปนกันของค่าการสะท้อนของวัตถุที่มีลักษณะใกล้เคียงกันสูง

3. เพิ่มความรวดเร็วในการแปล และมีความถูกต้องมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจำแนกที่พิจารณาเฉพาะค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของวัตถุ อีกทั้งผู้แปลยังสามารถจำแนกได้เรื่อยๆ จนผลของการจำแนกเป็นที่น่าพอใจ และกรณีที่ไม่ต้องการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินทั้งหมดที่ปรากฏบนภาพถ่ายจากดาวเทียม สามารถเจาะจงที่จะจำแนกข้อมูลประเภทใดประเภทหนึ่งได้ ในกรณีที่มีลักษณะการใช้ที่ดินเหมือนกัน และข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเป็นข้อมูลที่ถูกบันทึกในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน สามารถใช้เงื่อนไขค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของช่วงคลื่นเดียวกันได้ โดยค่าตัวเลขของค่าการสะท้อนที่ใช้อาจต้องทำการเปลี่ยนแปลงบ้างเล็กน้อยเพื่อให้การจำแนกมีความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถูกต้องมากขึ้น ซึ่งทำให้เราไม่จำเป็นต้องทดลองใช้ค่าตัวแปรใหม่เพื่อที่จะทำการจำแนกใหม่ให้เสียเวลา

4. การจำแนกด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุก่อนที่จะทำการจำแนกข้อมูล จำเป็นต้องสร้างวัตถุภาพก่อน โดยขั้นตอนของการสร้างวัตถุภาพได้ใช้ปัจจัยทางด้านมาตราส่วน รูปร่าง สี การเกาะกลุ่ม และความเรียบ เข้ามาช่วยในการสร้างวัตถุภาพ ซึ่งทำให้สามารถสกัดข้อมูลที่เป็นจุดภาพเดี่ยวได้ระดับหนึ่ง ขณะที่การจำแนกแบบ Maximum Likelihood ทำได้หลังจากที่ทำการจำแนกข้อมูลแล้ว โดยเป็นขั้นตอนของการตกแต่งข้อมูลภาพหลังจากที่มีการจัดกลุ่มข้อมูลใหม่แล้ว

**4.6.2 ข้อจำกัดของการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุ**

1. ในการกำหนดเงื่อนไขสำหรับการจำแนกข้อมูล ต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่าในการกำหนดเงื่อนไข เนื่องจากลักษณะกายภาพของแต่ละพื้นที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งลักษณะทางกายภาพมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ขึ้นปกคลุม แม้ว่าวิธีการจำแนกเชิงวัตถุสามารถใช้เงื่อนไขต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลเหล่านี้ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของวัตถุเพียงอย่างเดียสามารถช่วยในการจำแนกข้อมูลได้ แต่ลักษณะการใช้ที่ดินของแต่ละพื้นที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นผู้ที่ทำการแปลจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในพื้นที่ศึกษาเป็นอย่างดี ในกรณีของการศึกษาครั้งนี้ถ้าไม่รู้ลักษณะของการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา อาศัยเฉพาะค่าการสะท้อนของวัตถุเพียงอย่างเดียว ผลการจำแนกที่ได้ย่อมเกิดการปะปนกันของวัตถุที่มีลักษณะค่าการสะท้อนเหมือนกัน เช่น พื้นที่ที่เป็นที่นากับพื้นที่ถั่วเหลือง มีค่าการสะท้อนที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นการออกสำรวจภาคสนามจึงเป็นผลดีต่อการจำแนกข้อมูล แต่การออกภาคสนามครั้งหนึ่งทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูง เพราะจำเป็นต้องเก็บข้อมูลให้ครบและกระจายทั่วพื้นที่ศึกษา เพื่อที่ได้จะตัวแทนที่ดีของประเภทการใช้ที่ดินต่างๆ ทำให้ผลการจำแนกมีความถูกต้องมากที่สุด

นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่มีการบันทึกของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษาด้วย เพราะช่วงเวลาที่แตกกันกิจกรรมทางการเกษตรย่อมต่างกันไปด้วย ซึ่งมีผลต่อค่าการสะท้อนของวัตถุ

2. ในกรณีที่ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่เข้ามาช่วยในการจำแนกเพื่อแยกออกจากการใช้ที่ดินประเภทอื่นที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ เช่นกรณีของแปลงถั่วเหลืองในพื้นที่ที่ใช้ศึกษานี้ต้องมั่นใจกับข้อมูล ว่ามีอยู่แปลงเดียวและอยู่บริเวณนั้นจริงๆ ไม่เช่นนั้นจะทำให้การจำแนกข้อมูลเกิดการตกหล่น ไม่ครบทุกประเภทที่ปรากฏบนข้อมูลภาพถ่ายที่ใช้ในการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.7 สรุป**

การจำแนกข้อมูลด้วยวิธีการเชิงวัตถุ มีขั้นตอนการประมวลผลเริ่มจากขั้นตอนการแบ่งภาพออกเป็นวัตถุภาพ โดยพิจารณาจากข้อมูลช่วงคลื่นของแต่ละจุดภาพ และรูปร่าง สี ความอัดแน่น และความเรียบของวัตถุ ทำให้ได้วัตถุภาพ จากนั้นทำการกำหนดประเภทชั้นข้อมูล เมื่อได้ชั้นข้อมูลตามที่เราต้องการจำแนก ทำการเลือกพื้นที่ตัวอย่าง แล้วดูคุณลักษณะของวัตถุตัวอย่าง ได้แก่ ค่าการสะท้อนของแต่ละช่วงคลื่น ค่าระดับความสูง ค่า NDVI และค่า brightness เพื่อกำหนดเงื่อนไขให้กับวัตถุแต่ละชั้นข้อมูล จากนั้นทำการจำแนกวัตถุภาพ และทำการตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนกข้อมูลดาวเทียมทั้ง 3 ประเภท การตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธี Error Matrix Based on (TTA) Mask พบว่า ข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ให้ค่า KIA สูงที่สุด รองลงมาเป็นข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 และสุดท้ายคือ ข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan ที่มีค่า KIA ต่ำที่สุด เมื่อนำแต่ละประเภทข้อมูลที่เกิดการปะปนกันมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดจากที่เกิดจากการจำแนกขาดหายไป พบว่า ไร่หมุนเวียนปี 2548 ที่จำแนกได้จากข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด รองลงมาคือข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM สุดท้ายคือข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan สำหรับป่าไม้พบว่าข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด รองลงมาคือข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 สุดท้ายคือข้อมูลดาวเทียม Landsat-SPOT Pan

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved