



## สรุปผลการศึกษา

### 5.1 ข้อสรุป

การศึกษาศักยภาพของภาพ ASTER เพื่อการจำแนกชนิดไม้ผล เป็นการศึกษาถึงค่าการสะท้อนของพลังงานของชนิดไม้ผลจากช่วงคลื่นที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่และเชิงคลื่นที่ดีขึ้นของภาพ ASTER โดยเทียบกับศักยภาพของภาพ LANDSAT-7 ETM+ ด้วยการศึกษาลักษณะทางสถิติของค่าสะท้อนในแต่ละชนิดไม้ผล รวมถึงค่าสะท้อนของประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไปด้วย เนื่องจากค่าสะท้อนของประเภทข้อมูลเหล่านี้มีผลต่อการคำนวณทางสถิติ

จากผลการวิเคราะห์ลักษณะทางสถิติของค่าสะท้อนพลังงานของข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไปในช่วงคลื่น VNIR และ SWIR สามารถพิจารณาถึงศักยภาพของภาพ ASTER ในการจำแนกชนิดไม้ผล ตามวัตถุประสงค์ข้อที่หนึ่ง “เพื่อศึกษาศักยภาพของข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR และ SWIR ของภาพ ASTER ในการจำแนกชนิดไม้ผล” ผลการศึกษากิจการจำแนกประเภทข้อมูลพบว่า

1.) ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่นย่าน VNIR ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 15 เมตร จากข้อมูลช่วงคลื่น VNIR (Band 1- Band 3) สามารถจำแนกชนิดไม้ผลแต่ละชนิดได้ไม่ถึงร้อยละ 80 แต่สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไปได้เป็นอย่างดี ยกเว้น สวนผสม ที่ให้ค่าความถูกต้องของการจำแนกเพียงร้อยละ 64.53 ทั้งนี้เนื่องจากสวนผสมมีการปลูกไม้ผลหลากหลายชนิด ทำให้ค่าเฉลี่ยของการสะท้อนของสวนผสม กับ ไม้ผล ได้แก่ ทุเรียน เงาะ มะม่วง ขนุน มีค่าที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้ผลการจำแนกสวนผสม มีค่าความถูกต้องน้อย นอกจากนี้ไม้ผลจะมีการปะปนกับสวนผสมแล้ว ยังมีการปะปนกันเอง เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของการสะท้อนของไม้ผล โดยเฉพาะ ทุเรียน เงาะ ขนุน ซึ่งค่าสะท้อนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันมาก จึงทำให้ไม่สามารถจำแนกออกจากกันได้ ในขณะที่การสะท้อนพลังงานของมังคุด ในช่วงคลื่น NIR มีการสะท้อนของพลังงานสูงสุด เนื่องจากมังคุดมีลักษณะของใบที่หนา มีสีเขียวมันและกว้าง ทรงพุ่มใหญ่ จำนวนใบมาก จึงทำให้มังคุดมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูง และมะพร้าว มีการสะท้อนของพลังงานต่ำสุด เนื่องจากพื้นที่ปลูกมะพร้าวมีลักษณะของร่องน้ำขัง และมีโครงสร้างใบที่ซับซ้อน จึงทำให้มะพร้าวมีค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำ ด้วยเหตุผลที่ไม้ผลมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จึงทำให้ผลการจำแนกที่ปรากฏมีค่าความถูกต้องน้อย และเมื่อเทียบกับศักยภาพของภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นที่ตรงกัน และจำนวนเท่ากัน แต่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร พบว่า ค่าสะท้อนของประเภทข้อมูลทั้งชนิดไม้ผลและการใช้

ประโยชน์ที่ดินทั่วไป มีลักษณะของค่าสะท้อนเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน แต่เนื่องจากความละเอียดเชิงพื้นที่ต่ำกว่า ทำให้มีจำนวนของค่าสะท้อนน้อยลง ผลจากการจำแนกประเภทข้อมูลได้ความถูกต้องน้อยลงด้วย

2.) ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่นย่าน SWIR ซึ่งช่วงคลื่นแต่ละช่วงมีความยาวช่วงคลื่นแคบและมีจำนวนมากถึง 6 ช่วงคลื่น พบว่า ช่วงคลื่น SWIR (Band 4- Band8) สามารถจำแนกชนิดไม้ผลทุกชนิดและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นกลุ่มพืช ได้แก่ สวนผสม พืชไร่ และยางพารา ได้ไม่ถึงร้อยละ 80 สำหรับป่าไม้ ชุมชน และน้ำ ซึ่งมีค่าสะท้อนแตกต่างจากประเภทข้อมูลอื่นอย่างชัดเจน คือ ชุมชน จะมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงสุดในทุกช่วงคลื่น เพราะเป็นการสะท้อนของดิน สิ่งปลูกสร้าง ที่มีคุณสมบัติการสะท้อนพลังงานได้สูงที่สุด น้ำมีค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำสุด เพราะน้ำมีคุณสมบัติทางกายภาพที่เป็นของเหลว มีคุณสมบัติของการดูดกลืนพลังงานเอาไว้ จึงทำให้ ค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำ สำหรับป่าไม้ ซึ่งมีการสะท้อนพลังงานแบบพืช ในช่วงคลื่น SWIR สามารถจำแนกป่าไม้ออกจากข้อมูลกลุ่มพืชอื่น ๆ ได้ชัดเจน เนื่องจากการสะท้อนของกลุ่มพืชในช่วงคลื่น SWIR ขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นในพืช และสภาพทางกายภาพของพื้นที่ เช่น เงาที่เกิดจากต้นไม้ ใบไม้ ที่ปกคลุมหนาแน่นได้รับแสงเต็มที่ ทำให้เกิดเงา ดังนั้นป่าไม้ซึ่งมีสถานะของพืชเต็มที่ และค่อนข้างหนาทึบ จึงมีการสะท้อนเฉลี่ยต่ำ เพราะในต้นและใบของป่าไม้มีการดูดกลืนพลังงานเนื่องจากน้ำ และเงาที่มีลักษณะคล้ายน้ำ

สำหรับ ไม้ผลแต่ละชนิด ที่มีลักษณะความแตกต่างกันของโครงสร้างกิ่งก้าน ใบ ลำต้น และลักษณะทรงพุ่ม ตลอดจนคุณลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกัน รวมถึงจำนวนช่วงคลื่นและความยาวช่วงคลื่นที่ใช้ในการบันทึกของไม้ผลแต่ละชนิด ก็ให้นำจะให้ค่าสะท้อนที่แตกต่างกันด้วย จากการศึกษาพบว่า

- ช่วงคลื่น SWIR (Band 4) มีการสะท้อนพลังงานของไม้ผลสูงสุด ซึ่งไม้ผลสามารถแยกออกจากกันได้เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น ทุเรียนกับเงาะ มะม่วงกับขนุน
- ช่วงคลื่น SWIR (Band 5) สามารถแยกไม้ผลออกจากกันได้เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น ทุเรียน เงาะ มะม่วง ที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้
- ช่วงคลื่น SWIR (Band 6) สามารถแยกไม้ผลออกจากกันได้เกือบทุกชนิด ยกเว้น ทุเรียนกับเงาะ
- ช่วงคลื่น SWIR (Band7 และ Band8) ที่ไม่สามารถแยกทุเรียนกับเงาะ มะม่วงกับขนุน ออกจากกันได้อย่างชัดเจน เช่นเดียวกับ ช่วงคลื่น SWIR (Band 4) เนื่องจาก ไม้ผลทั้ง 3 ชนิด มีการสะท้อนพลังงานใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะ โครงสร้างภายในและสถานะพื้นที่ปลูกของ ทุเรียนกับเงาะ มะม่วงกับขนุนคล้ายคลึงกัน จึงทำให้ค่าสะท้อนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ไม่สามารถแยกออกจากกันได้

นอกจากนี้ยังมีการสะท้อนพลังงานของการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไป โดยเฉพาะ สวนผสม ขางพารา ที่มีอิทธิพลต่อการสะท้อนพลังงานของไม้ผลด้วย เพราะเป็นการสะท้อนพลังงานในรูปแบบพืชที่เป็นต้นไม้ยืนต้นเช่นเดียวกัน

3.) ข้อมูลภาพ ASTER ผสมระหว่างช่วงคลื่น VNIR (Band 1- Band 3) กับ SWIR(Band 4 - Band 8) พบว่า ภาพที่ได้จากการผสมเป็นข้อมูลภาพที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่สูง คือ 15 เมตร และเป็นช่วงคลื่นแคบที่มีให้เลือกหลายช่วงคลื่น ทำให้มีศักยภาพในการจำแนกชนิดไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไปแต่ละประเภทได้มากกว่าการใช้ข้อมูลช่วงคลื่น VNIR หรือ SWIR เพียงอย่างเดียว

จากผลการจำแนกภาพ สามารถประเมินศักยภาพของภาพดาวเทียม ASTER ในการจำแนกชนิดไม้ผล โดยใช้ค่าความถูกต้องของการจำแนกภาพ ASTER เทียบกับภาพ LANDSAT-7 ETM+ ตามวัตถุประสงค์ข้อที่สอง “เพื่อประเมินผลเปรียบเทียบศักยภาพของข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR และ SWIR ของภาพ ASTER กับภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในการจำแนกชนิดไม้ผล” ผลการศึกษพบว่า

1.) ข้อมูลช่วงคลื่น VNIR ของภาพ ASTER ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 15 เมตรมีศักยภาพในการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลโดยรวมดีกว่าภาพ LANDSAT-7 ETM+ ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร ผลของค่าความถูกต้องของการจำแนกของภาพ ASTER ดีขึ้นจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ ประมาณร้อยละ 13

2.) ข้อมูลช่วงคลื่น SWIR ของภาพ ASTER ที่มีช่วงคลื่นที่มีความยาวช่วงคลื่นแคบและมีจำนวนให้ศึกษามากกว่ามีศักยภาพในการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลโดยรวมดีกว่าภาพ LANDSAT-7 ETM+ ผลของค่าความถูกต้องของการจำแนกของภาพ ASTER ดีขึ้นจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ ประมาณร้อยละ 9

3.) เมื่อใช้ข้อมูลช่วงคลื่น VNIR มารวมกับข้อมูลช่วงคลื่น SWIR ของภาพ ASTER ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความละเอียดดีขึ้นมีศักยภาพในการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลโดยรวมดีกว่าภาพ LANDSAT-7 ETM+ เช่นกัน ผลของค่าความถูกต้องของการจำแนกของภาพ ASTER ดีขึ้นจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ ประมาณร้อยละ 11

จากการศึกษาสรุปได้ว่า

- ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น VNIR ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 15 เมตร มีศักยภาพที่จะนำมาศึกษาทางด้านพืช เช่น ไม้ผล ในระดับชนิดต่อไป เนื่องจากเป็นช่วงคลื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ที่มีการใช้เพื่อจำแนกประเภทข้อมูลในระดับสิ่งปกคลุมทั่วไปในอดีตที่ผ่านมา เมื่อมีข้อมูลภาพ ASTER ซึ่งเป็นข้อมูลที่มี

คุณสมบัติด้านความละเอียดเชิงพื้นที่และราคาไม่สูง การนำไปใช้ทดแทนข้อมูลที่ยากกว่า จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องละเอียดมากขึ้น

- ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น SWIR ที่มีช่วงคลื่นแคบและมีจำนวนมากถึง 6 ช่วงคลื่นและมีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร มีศักยภาพที่ไม่ค่อยเหมาะที่จะนำมาศึกษาทางด้านพืชในระดับชนิด เนื่องจากเป็นช่วงคลื่นที่ออกแบบมาเพื่อการจำแนกชนิดดินและแร่ธาตุ การสะท้อนพลังงานของพืชในช่วงคลื่นนี้จึงต่ำ การศึกษาค่าสะท้อนของพืชพรรณหรือการจำแนกชนิดไม้ผลไม่ยืนต้น จึงทำได้ยาก

- ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น VNIR มารวมกับข้อมูลช่วงคลื่น SWIR มีศักยภาพที่จะนำมาศึกษาทางด้านพืชในระดับชนิดมากที่สุด เนื่องจากการศึกษาภาพรวมความละเอียดเชิงพื้นที่สูงและความละเอียดเชิงช่วงคลื่นไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถจำแนกพืชในระดับชนิดได้มากขึ้น แต่ไม่มากนักเมื่อเทียบกับการใช้ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว

## 5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

- 1.) จุดสำรวจพื้นที่ตัวอย่างของไม้ผลแต่ละชนิดในพื้นที่ศึกษา แต่ละจุดมีเนื้อที่ขนาดเล็ก ทำให้การเลือกพื้นที่ตัวอย่างเกิดการผิดพลาดได้ง่าย ซึ่งต้องตัดจุดสำรวจที่ไม่สามารถกำหนดเป็นพื้นที่ตัวอย่างได้ ทำให้จุดที่ใช้เป็นพื้นที่ตัวอย่างมีจำนวนน้อยลง ทำให้มีผลต่อการจำแนกชนิดไม้ผลที่ผลลัพธ์มีค่าความถูกต้องน้อย ดังนั้นการสำรวจเก็บข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลตรวจสอบในพื้นที่จริง จะต้องมีความคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุด ต่อการวิเคราะห์ข้อมูลบนภาพดาวเทียมที่จะศึกษาศักยภาพเป็นไปอย่างสมบูรณ์ที่สุด

- 2.) ข้อมูลภาพ ASTER มีศักยภาพเพียงพอต่อการจำแนกประเภทข้อมูลชนิดไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไปได้เป็นอย่างดีเมื่อเทียบกับภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ สำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลชนิดไม้ผลในระดับความละเอียดเป็นชนิดจากงานศึกษานี้ ภาพดาวเทียม ASTER มีศักยภาพที่เหมาะสมกับการศึกษาด้านการเกษตรหรือหาพื้นที่เพาะปลูกในระดับเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาอย่างละเอียดอีกครั้งในงานที่ครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่และเข้าถึงได้ยาก

- 3.) ผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบได้ว่า การใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่สูงและการใช้ข้อมูลหลายช่วงคลื่นที่มีคุณสมบัติทั้ง Spatial Resolution และ Spectral Resolution เช่น ภาพ ASTER ให้ผลการจำแนกไม้ผลในระดับชนิดได้แตกต่างจากการใช้ข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันแต่คุณสมบัติที่ยากกว่าเช่นภาพ LANDSAT-7 ETM+ ดังนั้นผลการศึกษานี้ จึงเป็นแนวทางที่จะนำภาพ ASTER ไปใช้กับประเภทข้อมูลในระดับความละเอียดอื่น ๆ เช่น การแยกประเภทป่าไม้แต่ละชนิด ต่อไป

4.) ช่วงคลื่น SWIR ของภาพ ASTER ซึ่งมีคุณสมบัติของการสะท้อนพลังงานที่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ หรือความชื้นในพืช หากศึกษาในเรื่องการติดตามการเจริญเติบโตและระยะการเพาะปลูกของทุเรียน เงาะ และมังคุด น่าจะเป็นข้อมูลสำคัญที่ช่วยเพิ่มความถูกต้องของการจำแนกชนิดไม้ผลได้

5.) การนำภาพ ASTER ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านการเกษตรนำใช้เทคนิคการประมวลผลที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพของภาพดาวเทียมด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่นการหาดัชนีพืชพรรณ การใช้ระบบสี การหาอัตราส่วนระหว่างแบนด์ และการหาค่าประกอบหลัก เพื่อเพิ่มรายละเอียดและความคมชัดของข้อมูลที่จะทำให้ภาพดาวเทียม ASTER ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและเป็นประโยชน์ในการตีความให้ชัดเจนเพิ่มขึ้น