

## บทที่ 4



### ผลการวิเคราะห์

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึง ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางสถิติของค่าสะท้อนของแต่ละประเภทข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR และ SWIR ของทั้งภาพดาวเทียม ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ผลการจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียม ASTER และผลการจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ การตรวจสอบผลการจำแนกภาพดาวเทียมของข้อมูลภาพดาวเทียม ASTER กับภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางสถิติของค่าสะท้อนของแต่ละประเภทข้อมูล จากข้อมูลภาพดาวเทียม ASTER และ LANDSAT-7 ETM+

จากพื้นที่ตัวอย่างที่ได้จากข้อ (3.3.1) ทำ Signature evaluation คือนำเอาค่าสะท้อนพลังงานของทุกจุดภาพทุกช่วงคลื่นที่กำหนดภายใต้พื้นที่ตัวอย่างแต่ละประเภทข้อมูลมาคำนวณค่า Spectral Signature ของพื้นที่ตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภท เพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละประเภท ในการจำแนกแต่ละประเภทข้อมูลออกจากกันได้อย่างชัดเจน

โดยวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าสถิติได้แก่ ค่า Min-Max, Mean, Standard Deviation, Variance และCovariance ของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างแต่ละประเภท โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็นเป็นสองส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าสถิติของข้อมูลแต่ละประเภท ในช่วง VNIR และการวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าสถิติของข้อมูลแต่ละประเภท ในช่วง SWIR ดังนี้

##### 4.1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูลแต่ละประเภท ในช่วง VNIR ได้ผลดังนี้

###### 1.) ทูเรียน

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างทูเรียนในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+		
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
Min.value	60	32	69	43	31	50
Max.value	73	47	92	71	70	83
Mean	65.263	37.406	79.295	48.424	38.332	69.598
Std.Dev.	2.329	2.525	3.495	3.741	5.478	4.746

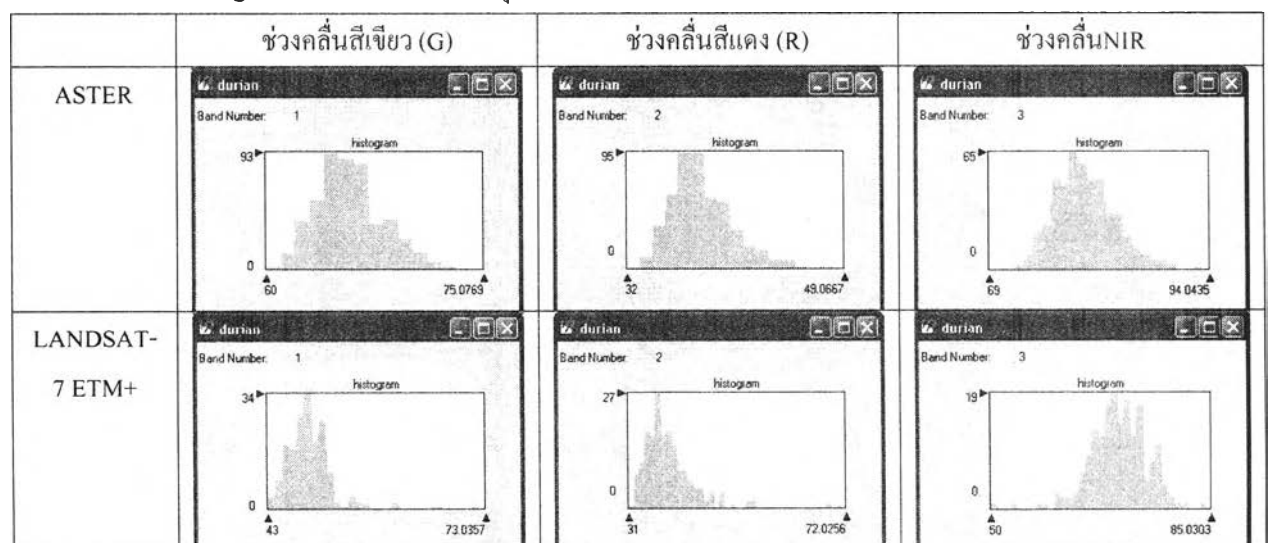
ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างทุเรียนในช่วงคลื่นVNIR

Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	5.424	4.833	0.874	B2(G)	13.994	18.148	-3.768
B2(R)	4.833	6.377	-0.392	B3(R)	18.148	30.004	-8.380
B3(NIR)	0.874	-0.392	12.212	B4(NIR)	-3.768	-8.380	22.526

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า พื้นที่แปลงปลูกทุเรียน จะปลูกเป็นแถวเป็นแนว มีลักษณะของระยะปลูกประมาณ 8-10 เมตร x 8-10 เมตร นอกจากนี้ทุเรียนมีลักษณะทรงพุ่มโปร่งและขนาดใหญ่ กิ่งก้านห่างไม่หนาทึบ จากค่าสถิติในตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. สรุปได้ว่าในช่วงคลื่นสีแดงภาพ ASTER มีช่วงค่าสะท้อนของทุเรียน สามารถแยกออกจากช่วงคลื่นสีเขียว และช่วงคลื่นNIR ได้ชัดเจน ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่น ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของทุเรียน พบว่าทุเรียนมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น NIR แต่จะให้ค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่นสีแดง

จากค่า Minimum, Maximum, Mean, Standard Deviation นำมาสร้าง Histogram เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการเกาะกลุ่มและการกระจายของค่าการสะท้อนทั้งหมดของทุเรียน ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างทุเรียนในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.1 และ ลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.2 ของข้อมูลทุเรียนพบว่าในช่วงคลื่น VNIR ของภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ทุเรียนมีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาค่า Variance พบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของทุเรียนมีค่าสะท้อนใกล้เคียงหรือมีลักษณะคล้ายคลึงหรือมีความเป็นประเภเดียวกัน (Homogeneous) สูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากที่สุดในช่วงคลื่น NIR ของภาพ ASTER และในช่วงคลื่นสีแดงของภาพ LANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณาค่า Covariance พบว่า ภาพ ASTER ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลทุเรียนที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนที่หลากหลาย ส่วนในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นแดงของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ จะแสดงค่าสะท้อนของทุเรียนได้ใกล้เคียงกัน

## 2.) เงามะ

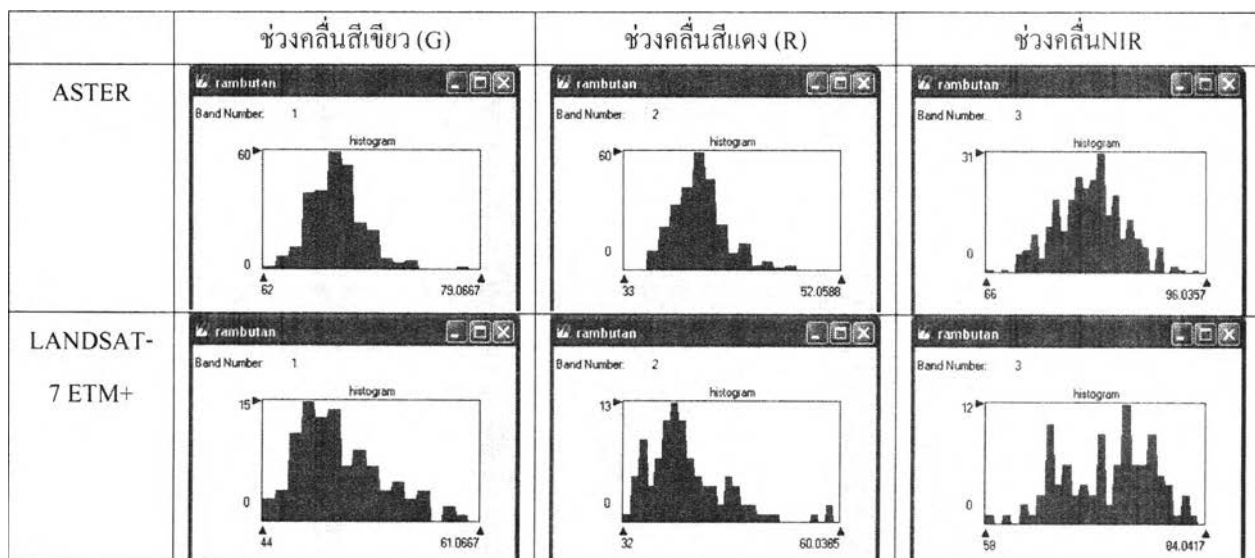
ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างเงามะในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	62	33	66	44	32	58	
Max.value	77	50	94	59	58	82	
Mean	67.283	39.192	79.533	49.529	39.794	71.784	
Std.Dev.	2.306	2.539	4.719	3.365	5.258	5.367	
Variance / Covariance							
	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	5.316	4.524	2.813	B2(G)	11.321	14.021	1.541
B2(R)	4.524	6.447	1.912	B3(R)	14.021	27.650	-6.886
B3(NIR)	2.813	1.912	22.264	B4(NIR)	1.541	-6.886	28.805

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า พื้นที่ปลูกเงามะจะปลูกเป็นแถวเป็นแนว ระยะปลูกใกล้เคียงกับ ทุเรียน จากตารางที่ 4.3 พบว่าเงามะให้ค่าสะท้อนในทุกช่วงคลื่นในช่วง VNIR ใกล้เคียงกับทุเรียน เนื่องจากลักษณะของแปลงปลูกคล้ายคลึงกันและเป็นไม้ผลที่มีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เช่นเดียวกับพื้นที่ปลูกทุเรียน จึงทำให้ค่าการสะท้อนใกล้เคียงกันด้วย แต่ค่าสะท้อนเฉลี่ยของเงามะจะ

สูงกว่าทุเรียนเล็กน้อย เนื่องจากเงามีลักษณะของทรงพุ่มและใบเล็กยาวเรียกว่าทุเรียนที่มีทรงพุ่มโปร่งและใบใหญ่ ทำให้ค่าการสะท้อนที่ได้เป็นค่าสะท้อนที่มาจากพื้นดินมากกว่า จึงทำให้เงามีค่าสะท้อนสูงกว่าทุเรียน

ตารางที่ 4.4 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างเงาในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.3 และลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.4 ของข้อมูลเงาพบว่าในช่วงคลื่น VNIR ของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่น NIR เช่นเดียวกับทุเรียน เมื่อพิจารณาค่า Variance พบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของเงามีค่าสะท้อนใกล้เคียงกันหรือเป็นข้อมูลประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากที่สุดในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาค่า Covariance ของเงาแล้วเห็นว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับทุเรียนคือ ภาพ ASTER ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลเงาที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนที่หลากหลาย ส่วนในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR ของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ จะแสดงค่าสะท้อนของเงาได้ใกล้เคียงกัน

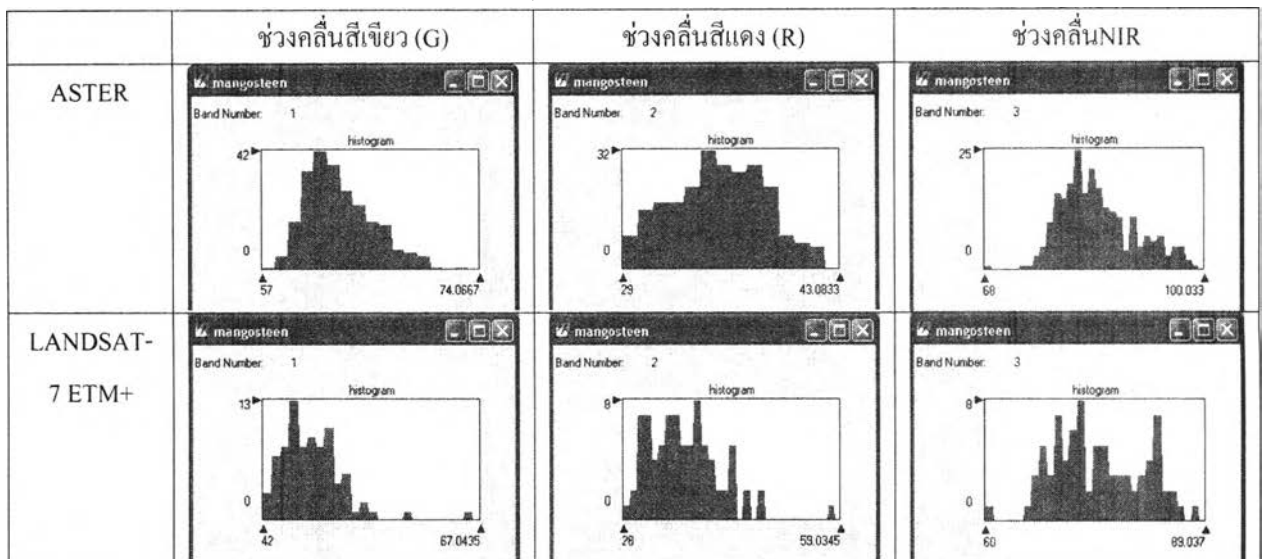
## 3.) มังคุด

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างมังคุดในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	57	29	68	42	28	60	
Max.value	72	41	98	65	57	87	
Mean	62.519	34.664	83.880	47.148	36.235	74.235	
Std.Dev.	2.665	2.985	5.480	3.661	5.107	5.799	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	7.101	5.975	-3.512	B2(G)	13.403	15.615	-9.323
B2(R)	5.975	8.907	-7.311	B3(R)	15.615	26.082	-18.518
B3(NIR)	-3.512	-7.311	30.031	B4(NIR)	-9.323	-18.518	33.632

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า พื้นที่แปลงปลูกมังคุดจะปลูกเป็นแถวเป็นแนว มีลักษณะของระยะปลูกใกล้เคียงกับทุเรียนและเงาะ นอกจากนี้มังคุดยังมีทรงพุ่มที่บวมใหญ่ จากค่าสถิติในตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. สรุปได้ว่า ในช่วงคลื่นสีแดงภาพ ASTER มีช่วงค่าสะท้อนของมังคุด สามารถแยกออกจากช่วงคลื่นสีเขียวและช่วงคลื่น NIR ได้ชัดเจน ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่น ไม่สามารถแยกออกจากกัน ได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของมังคุด พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มังคุดมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น NIR แต่จะให้ค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่นสีแดง เช่นเดียวกับทุเรียนและเงาะ แต่ค่าสะท้อนเฉลี่ยของมังคุดจะต่ำกว่าทุเรียนและเงาะเล็กน้อย เนื่องจากมังคุดมีลักษณะของทรงพุ่มที่บวมและใบใหญ่มีลักษณะมันเงา ทำให้ค่าการสะท้อนที่ได้เป็นค่าสะท้อนที่มาจากเรือนยอด ใบ ลำต้น จึงทำให้มังคุดมีค่าสะท้อนต่ำกว่าทุเรียนและเงาะ ซึ่งค่าการสะท้อนที่ได้ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการสะท้อนของผิวดิน ที่พลังงานตกกระทบได้มากกว่า

ตารางที่ 4.6 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างมังคุดในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.5 และ ลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.6 ของข้อมูลมังคุดพบว่าในช่วงคลื่น VNIR ของภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของมังคุดพบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของมังคุดมีค่าสะท้อนใกล้เคียงกันหรือเป็นข้อมูลประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากที่สุดในช่วงคลื่น NIR เช่นเดียวกับทุเรียนและเงาะ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลมังคุดที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนของมังคุดได้ใกล้เคียงกัน

#### 4.) มะม่วง

ตารางที่ 4.7 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างมะม่วงในช่วงคลื่นVNIR

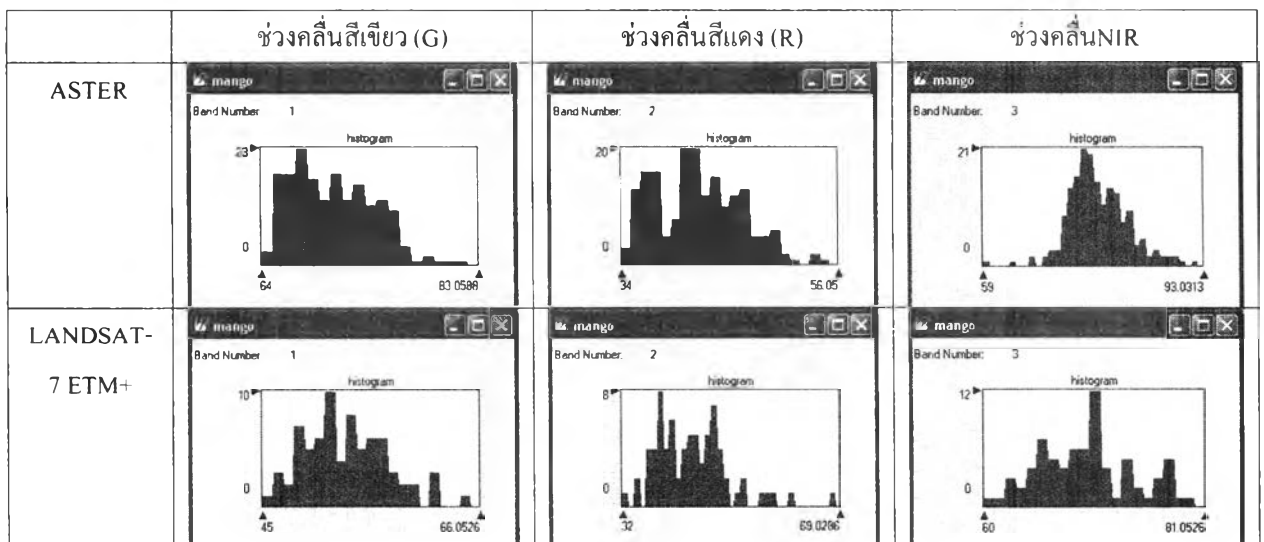
Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+		
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
Min. value	64	34	59	45	32	60
Max. value	81	54	91	64	67	79
Mean	69.832	41.373	76.216	52.541	43.392	69.162
Std.Dev.	3.626	4.392	4.764	4.031	6.289	4.521

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างมะม่วงในช่วงคลื่นVNIR

Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	13.151	13.476	-3.344	B2(G)	16.252	22.730	-4.445
B2(R)	13.476	19.289	-2.054	B3(R)	22.730	39.557	-6.174
B3(NIR)	-3.344	-2.054	22.692	B4(NIR)	-4.445	-6.174	20.439

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า พื้นที่แปลงปลูกมะม่วงจะปลูกเป็นแถวเป็นแนว มีลักษณะของระยะปลูกเล็กกว่าข้อมูลไม้ผล 3 ชนิดข้างต้น นอกจากนี้บางพื้นที่ปลูกมะม่วงยังมีลักษณะของแปลงปลูกไม่เป็นระเบียบ จากค่าสถิติในตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. สรุปได้ว่าในช่วงคลื่นสีแดงภาพ ASTER มีช่วงค่าสะท้อนของมะม่วง สามารถแยกออกจากช่วงคลื่นสีเขียวและช่วงคลื่นNIR ได้ชัดเจน ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่น ไม่สามารถแยกออกจากกัน ได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของมะม่วง พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มะม่วงมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่นNIR ซึ่งมีค่าสูงที่สุดในจำนวนไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะพื้นที่ปลูกมะม่วงเป็นพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง ค่าสะท้อนที่ได้มาจากลำต้น ใบ และผิวดิน จึงทำให้มะม่วงมีค่าสะท้อนสูงที่สุด และมะม่วงจะให้ค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่นสีแดง ซึ่งมีค่าต่ำที่สุดในจำนวนไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะโครงสร้างของใบที่มีขนาดใหญ่และกว้าง ดังนั้นทำให้มีการดูดกลืนพลังงานโดยใบสูง จึงทำให้มะม่วงมีค่าสะท้อนต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.8 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างมะม่วงในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.7 และ ลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.8 ของข้อมูลมะม่วงพบว่า มีลักษณะของค่าสถิติเช่นเดียวกับ ข้อมูลทุเรียน คือ ในช่วงคลื่น VNIR ของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มะม่วงมี ลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมาก ในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของมะม่วง พบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของมะม่วงมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกัน สูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วง คลื่น NIR ของภาพ ASTER และในช่วงคลื่นสีแดงของภาพ LANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณา ความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ภาพ ASTER ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะ แสดงข้อมูลมะม่วงที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนที่หลากหลาย ส่วนในช่วงคลื่นสีเขียวกับ ช่วงคลื่นแดงของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ จะแสดงค่าสะท้อนของมะม่วงได้ ใกล้เคียงกัน

#### 5.) มะพร้าว

ตารางที่ 4.9 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างมะพร้าวในช่วงคลื่นVNIR

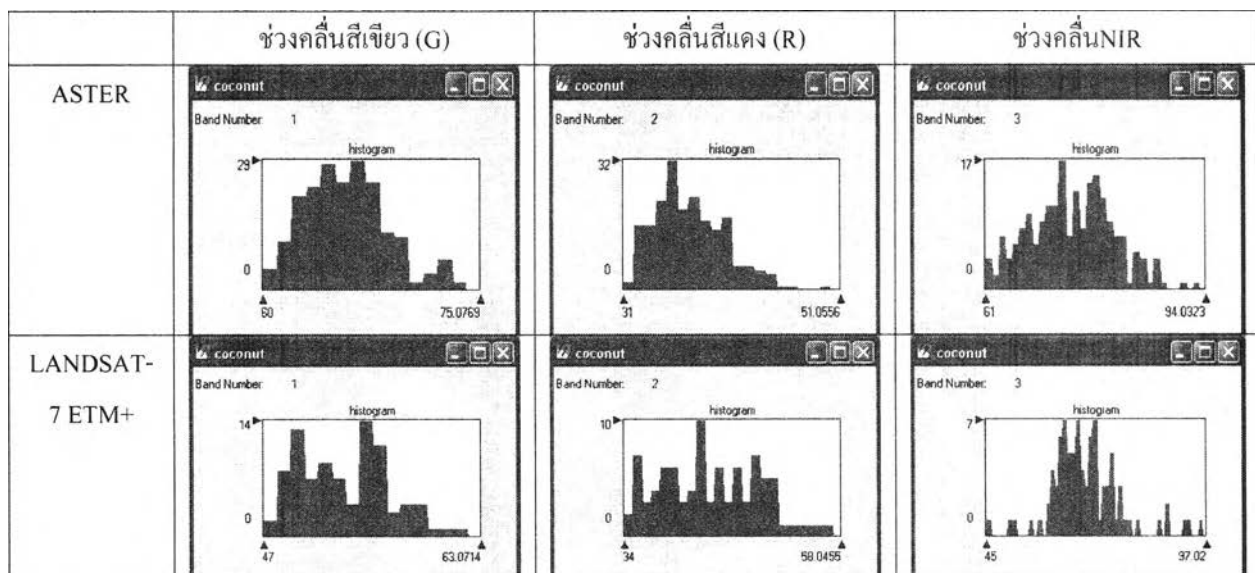
Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	60	31	61	47	34	45	
Max.value	73	49	92	61	56	95	
Mean	65.278	36.688	73.434	52.461	43.056	67.933	
Std.Dev.	2.881	3.287	6.243	3.300	5.434	8.462	
Variance / Covariance							
	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	8.300	7.847	5.045	B2(G)	10.888	13.997	9.372
B2(R)	7.847	10.804	-0.619	B3(R)	13.997	29.531	-3.439
B3(NIR)	5.045	-0.619	38.972	B4(NIR)	9.372	-3.439	71.609

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า พื้นที่ปลูกมะพร้าวที่เป็นสวนขนาดใหญ่มีลักษณะการปลูกเป็น แถวเป็นแนวอย่างเป็นระเบียบ แต่บางพื้นที่บริเวณที่ปลูกมะพร้าวไม่หนาแน่นจะเห็นแนวแปลงยาว เด่น จากค่าสถิติในตารางที่ 4.9 เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. สรุปได้ว่า ในช่วงคลื่นสีแดง



ภาพ ASTER มีช่วงค่าสะท้อนของมะพร้าว สามารถแยกออกจากช่วงคลื่นสีเขียวและช่วงคลื่น NIR ได้ชัดเจน ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่น ไม่สามารถแยกออกจากกัน ได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของมะพร้าว พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มะพร้าวมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น NIR และที่มีค่าต่ำสุด ในจำนวนไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของลักษณะการปลูกมะพร้าวที่เป็นการปลูกบน พื้นที่ขร่ระหว่างร่องมีน้ำขังอยู่ และลักษณะโครงสร้างของใบที่ซับซ้อนของมะพร้าว จึงทำให้ มะพร้าวมีค่าสะท้อนต่ำที่สุด แต่มะพร้าวจะให้ค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่นสีแดง เช่นเดียวกับ ข้อมูลไม้ผลอื่น ๆ

ตารางที่ 4.10 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างมะพร้าวในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.9 และ ลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.10 ของข้อมูลมะพร้าวพบว่า ในช่วงคลื่น VNIR ของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มะพร้าวมีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วง คลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความ แตกต่างของกลุ่มค่าสะท้อนของมะพร้าว พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ กลุ่ม ของค่าสะท้อนของมะพร้าวมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภเดียวกันสูงในช่วง คลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลมะพร้าวที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่ หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นแดง จะแสดงค่าสะท้อนของมะพร้าวได้ใกล้เคียงกัน

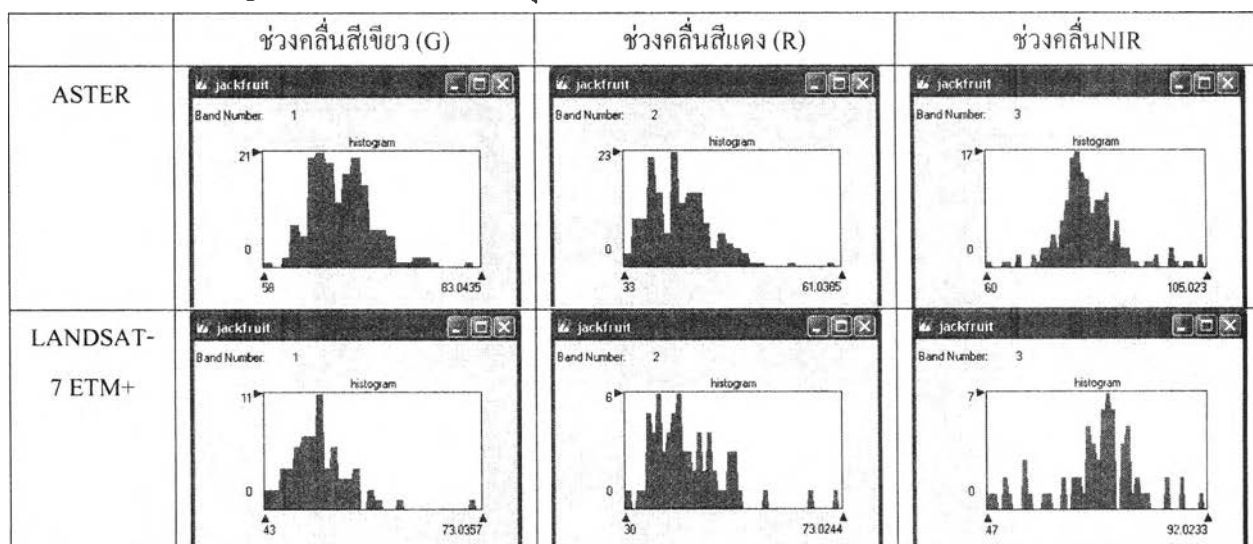
## 6.) ขนุน

ตารางที่ 4.11 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างขนุนในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	58	33	60	43	30	47	
Max.value	81	59	103	71	71	90	
Mean	66.444	39.740	80.290	50.147	41.824	68.779	
Std.Dev.	3.650	4.215	6.898	4.486	7.409	8.986	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	13.320	13.866	8.305	B2(G)	20.127	30.773	-10.654
B2(R)	13.866	17.765	6.159	B3(R)	30.773	54.894	-24.577
B3(NIR)	8.305	6.159	47.588	B4(NIR)	-10.654	-24.577	80.742

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า ลักษณะการปลูกขนุนมีทั้งที่ปลูกเป็นแถวเป็นแนวอย่างเป็นระเบียบ และไม่เป็นระเบียบ บนพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง ดินต้องระบายน้ำดี จากค่าสถิติในตารางที่ 4.9 เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. ในช่วงคลื่นสีแดงภาพ ASTER มีช่วงค่าสะท้อนของขนุนสามารถแยกออกจากช่วงคลื่นสีเขียวและช่วงคลื่นNIR ได้ชัดเจน ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่น ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของขนุน พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ขนุนมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น NIR แต่จะให้ค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่นสีแดง

ตารางที่ 4.12 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างขนุนในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.11 และ ลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.12 ของข้อมูลขุ่นพบว่า มีลักษณะของค่าสถิติเช่นเดียวกับ ข้อมูลเงาะ คือ ในช่วงคลื่น VNIR ของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ขุ่นมีลักษณะ ของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของขุ่น พบว่า กลุ่ม ของค่าสะท้อนของขุ่นมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วง คลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ภาพ ASTER ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลขุ่นที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนที่หลากหลาย ส่วนในช่วงคลื่นสี เขียวกับช่วงคลื่นแดงของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ จะแสดงค่าสะท้อนของขุ่น ได้ใกล้เคียงกัน

นอกจากประเภทข้อมูลไม้ผลแล้ว พื้นที่ศึกษายังมีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภท ต่าง ๆ เช่น สวนผสม นาข้าว พืชไร่ ยางพารา ป่าไม้ ชุมชน และน้ำ ซึ่งจะปะปนไปกับประเภทข้อมูล ไม้ผลทั้ง 6 ชนิดนั้น จึงต้องกำหนดประเภทข้อมูลเพิ่มขึ้นมา โดยพิจารณาจากข้อมูลการใช้ที่ดินใน พื้นที่ศึกษา เนื่องจากค่าสะท้อนของประเภทข้อมูลเหล่านี้มีผลต่อการคำนวณทางสถิติ จึงทำการ วิเคราะห์ค่าสถิติของประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไปเหล่านี้ด้วย

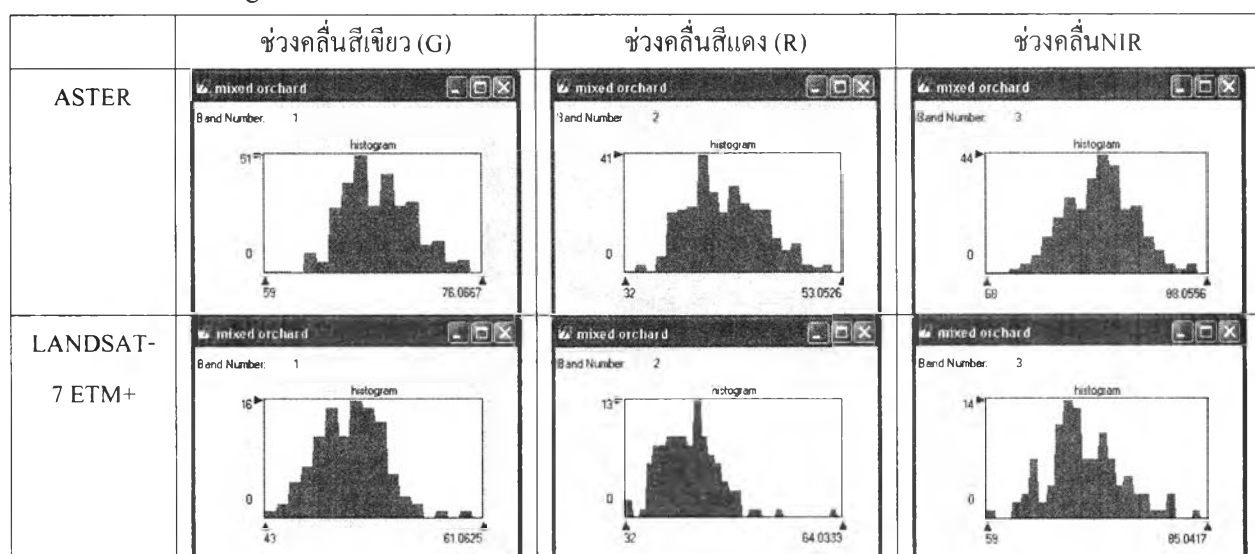
## 7.) สวนผสม

ตารางที่ 4.13 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างสวนผสมในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	59	32	68	43	32	59	
Max.value	74	51	86	59	62	83	
Mean	67.300	41.112	77.696	49.550	41.009	69.982	
Std.Dev.	2.762	3.737	3.207	2.814	4.549	4.407	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	7.628	8.681	-0.756	B2(G)	7.916	10.162	-0.101
B2(R)	8.681	13.967	-3.112	B3(R)	10.162	20.694	-5.842
B3(NIR)	-0.756	-3.112	10.285	B4(NIR)	-0.101	-5.842	19.426

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า ลักษณะของสวนผสมมีการปลูกไม้ผลหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน ได้แก่ มะม่วง มะพร้าว ขนุน และกล้วย นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่สวนผสมมักอยู่ปะปนในหมู่บ้าน จากค่าสถิติในตารางที่ 4.11 พบว่า สวนผสมมีลักษณะสถิติเช่นเดียวกับข้อมูลไม้ผลต่าง ๆ คือ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. ในช่วงคลื่นสีแดงภาพ ASTER มีช่วงค่าสะท้อนที่สามารถแยกออกจากช่วงคลื่นสีเขียวและช่วงคลื่น NIR ได้ชัดเจน ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่นไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของสวนผสม พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ สวนผสมให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่น NIR และให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่นสีแดง ซึ่งค่าสะท้อนจะมีค่าใกล้เคียงกับไม้ผลชนิดต่าง ๆ เช่น ในช่วงคลื่นสีเขียว สวนผสมมีค่าสะท้อนใกล้เคียงกับเงา ในช่วงคลื่นสีแดง สวนผสมมีค่าสะท้อนใกล้เคียงกับมะม่วงและขนุน และในช่วงคลื่น NIR สวนผสมมีค่าสะท้อนใกล้เคียงกับทุเรียนและมะม่วง

ตารางที่ 4.14 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างสวนผสมในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.13 และลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.14 ของข้อมูลสวนผสมพบว่า ในช่วงคลื่น VNIR ของทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ สวนผสมมีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นสีแดง และช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของสวนผสม พบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของสวนผสมมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีแดง เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลสวน

ผสมที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นแดง จะแสดงค่าสะท้อนของสวนผสมได้ใกล้เคียงกัน

## 8.) นาข้าว

ตารางที่ 4.15 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างนาข้าวในช่วงคลื่นVNIR

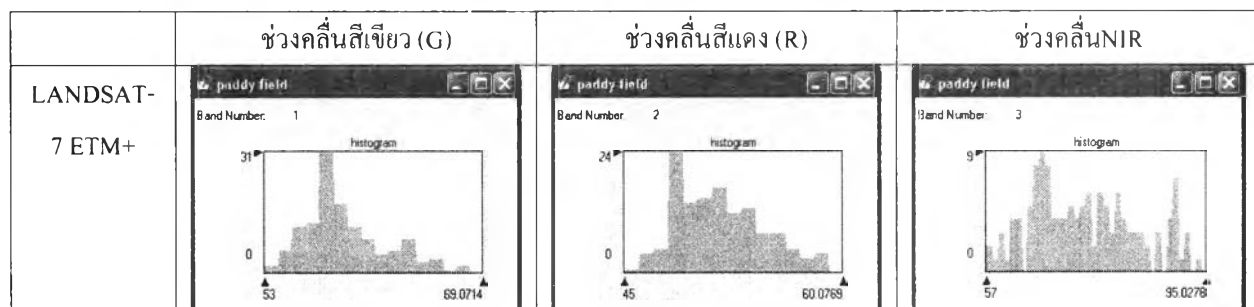
Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	64	42	37	53	45	57	
Max.value	86	57	104	67	58	93	
Mean	72.550	49.033	74.960	58.444	51.030	73.421	
Std.Dev.	3.531	2.677	10.185	3.083	3.010	9.076	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	12.468	5.653	30.111	B2(G)	9.506	-2.316	23.297
B2(R)	5.653	7.167	11.681	B3(R)	-2.316	9.060	-7.922
B3(NIR)	30.111	11.681	103.734	B4(NIR)	23.297	-7.922	82.367

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า พื้นที่นาข้าว มีทั้งพื้นที่ที่มีต้นข้าว และบางพื้นที่เป็นนาร้างยังไม่มีการทำนา จากค่าสถิติในตารางที่ 4.15 พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่นไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของพื้นที่นาข้าว พื้นที่นาข้าวให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่น NIR และให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่นสีแดง

ตารางที่ 4.16 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างนาข้าว ในช่วงคลื่นVNIR



ตารางที่ 4.16 (ต่อ) Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างนาข้าวในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.15 และ ลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.16 ของนาข้าวพบว่า ภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่นสีแดง และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นNIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของนาข้าว พบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของนาข้าวมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีแดง แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นNIR เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นแดง จะแสดงข้อมูลนาข้าวที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนของนาข้าวได้ใกล้เคียงกัน

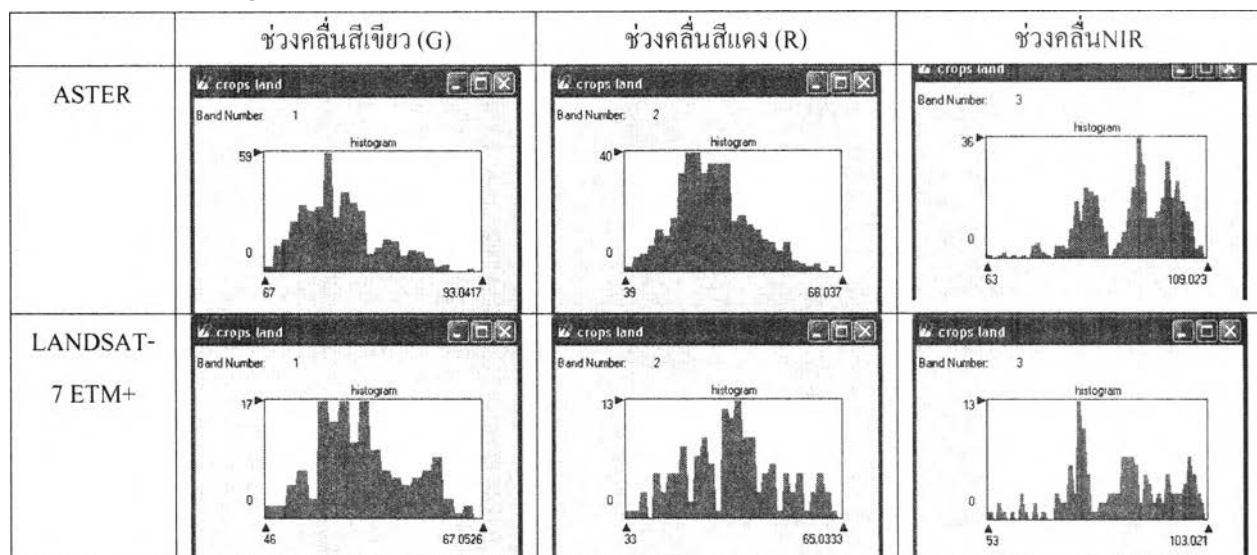
#### 9.) พืชไร่

ตารางที่ 4.17 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างพืชไร่ ในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	67	39	63	46	33	53	
Max.value	91	66	107	65	63	101	
Mean	75.623	50.174	92.347	54.795	48.099	81.927	
Std.Dev.	4.763	5.036	8.931	4.336	6.953	11.522	
Variance / Covariance							
	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	22.688	21.468	22.156	B2(G)	18.804	26.487	23.812
B2(R)	21.468	25.357	17.354	B3(R)	26.487	48.343	23.967
B3(NIR)	22.156	17.354	79.769	B4(NIR)	23.812	23.967	132.748

จากการสำรวจพื้นที่พบว่า พืชไร่ ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ สับปะรด อ้อย มันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังพบว่า สับปะรดมีการปลูกสลับกับยางพาราต้นเล็กในพื้นที่เดียวกัน จากค่าสถิติในตารางที่ 4.17 พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่นไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน และเมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของพืชไร่ พบว่า พืชไร่ให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่น NIR และให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่นสีเขียว เช่นเดียวกับกลุ่มข้อมูลที่เป็นพืชอื่น ๆ

ตารางที่ 4.18 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างพืชไร่ ในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.17 และลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.18 ของพืชไร่พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นNIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของพืชไร่ พบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของพืชไร่มีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีแดง แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นNIR เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่นNIR จะแสดงข้อมูลพืชไร่ที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นNIR จะแสดงค่าสะท้อนของพืชไร่ได้ใกล้เคียงกัน

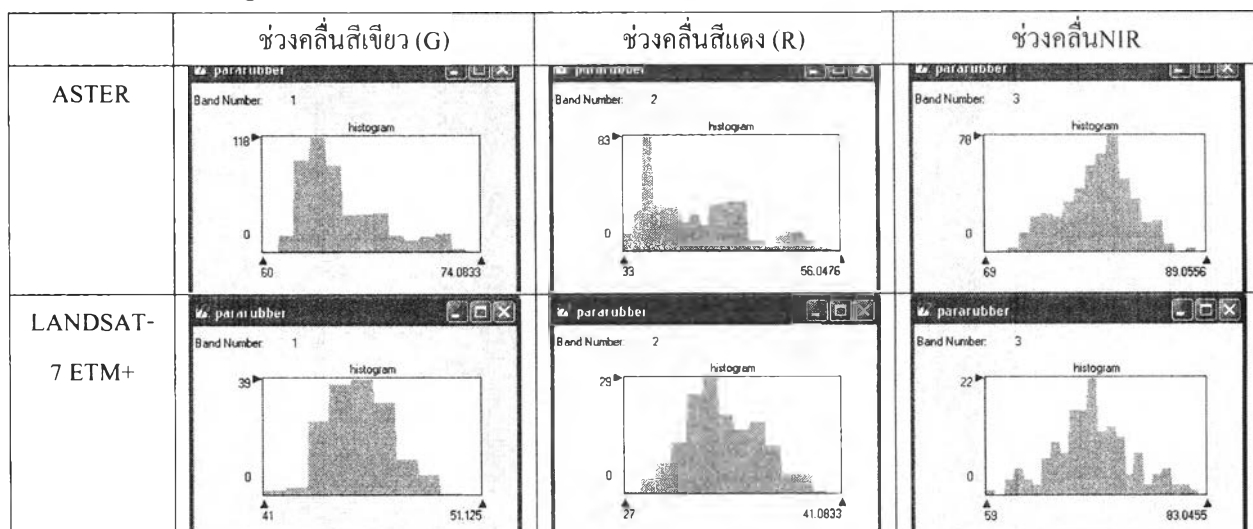
## 10.) ยางพารา

ตารางที่ 4.19 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างยางพาราในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	60	33	69	41	27	59	
Max.value	72	54	87	49	39	81	
Mean	64.572	40.516	78.522	44.847	32.764	69.987	
Std.Dev.	2.647	5.263	3.275	1.499	2.452	4.303	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	7.006	11.509	2.127	B2(G)	2.246	2.214	1.562
B2(R)	11.509	27.694	-1.266	B3(R)	2.214	6.015	0.503
B3(NIR)	2.127	-1.266	10.725	B4(NIR)	1.562	0.503	18.513

จากการศึกษาและพิจารณาจากภาพดาวเทียมพบว่า พื้นที่ไม้ยืนต้นส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา ที่มีลักษณะของการปลูกหนาแน่นเป็นผืนขนาดใหญ่อย่างเป็นระเบียบ ซึ่งสามารถพิจารณาพื้นที่ปลูกยางพาราได้จากภาพดาวเทียมด้วยสายตา จากค่าสถิติในตารางที่ 4.19 พบว่า ทั้งภาพASTER และLANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. มีช่วงค่าสะท้อนที่เพียงพอจะสามารถแยกออกจากกันในแต่ละช่วงคลื่นได้ เมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของยางพารา พบว่า ยางพาราให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่น NIR และให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่นสีเขียว เช่นเดียวกับกลุ่มข้อมูลที่เป็นพืชอื่น ๆ

ตารางที่ 4.20 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างยางพาราในช่วงคลื่นVNIR





จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.19 และ ลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.20 ของภาพถ่ายพบว่าภาพ ASTER มีลักษณะของค่าสะท้อน เกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นสีแดง ในขณะที่ ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว เช่นเดียวกับภาพ ASTER แต่การกระจายตัวของค่าสะท้อนจะมากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณา ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของภาพถ่าย พบว่า ภาพ ASTER กลุ่ม ของค่าสะท้อนของภาพถ่ายมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วง คลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสี แดง ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ กลุ่มของค่าสะท้อนที่มีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมี ความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของ ข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูล ภาพถ่ายที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นสีแดง จะ แสดงค่าสะท้อนของภาพถ่ายได้ใกล้เคียงกัน

#### 11.) ป่าไม้

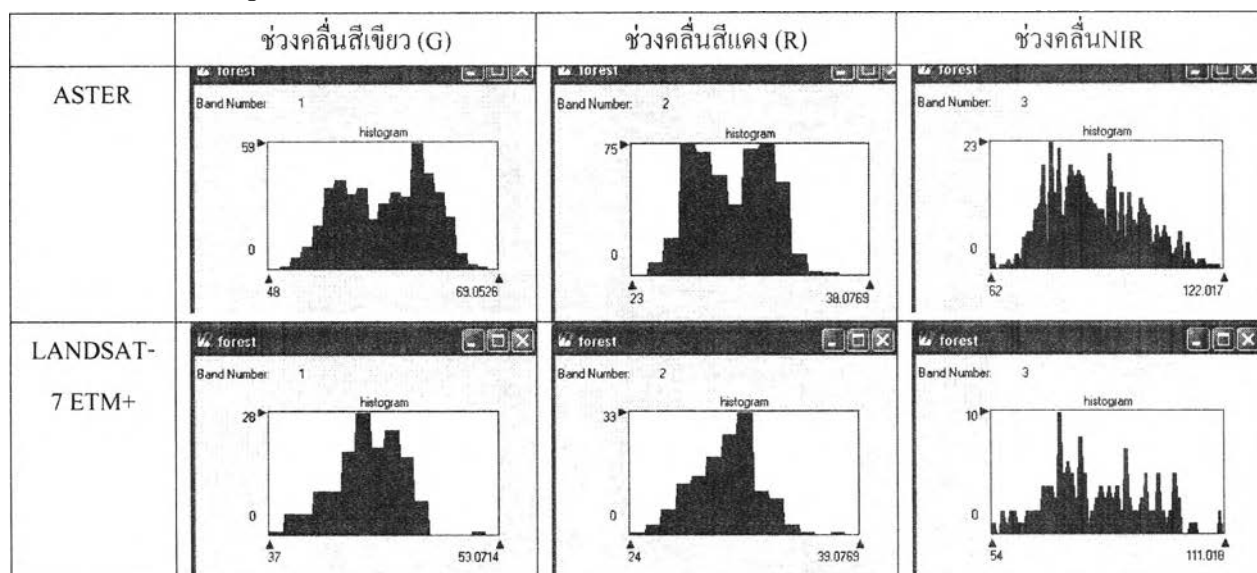
ตารางที่ 4.21 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างป่าไม้ในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min. value	48	23	62	37	24	54	
Max. value	67	36	120	51	37	109	
Mean	58.095	28.823	88.153	43.282	29.779	78.785	
Std.Dev.	4.021	2.398	11.830	2.394	2.205	12.142	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	16.166	8.847	39.673	B2(G)	5.731	3.198	21.838
B2(R)	8.847	5.751	21.864	B3(R)	3.198	4.863	11.236
B3(NIR)	39.673	21.864	139.948	B4(NIR)	21.838	11.236	147.427

จากการศึกษาและพิจารณาจากภาพถ่ายดาวเทียมพบว่า พื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ศึกษามีทั้งป่าดิบ และป่าโปร่ง โดยป่าดิบพบในบริเวณเขาชะเมา ซึ่งอยู่บริเวณพื้นที่ด้านบนขวาของพื้นที่ศึกษา โดยมี

ลักษณะของต้นไม้ที่มีเรือนยอดสูงขึ้นอย่างหนาแน่น ไม่เป็นระเบียบ และป่าโปร่งหรือป่าเบญจพรรณ พบอยู่กระจายทั่วพื้นที่ศึกษา โดยมีลักษณะของต้นไม้ขนาดใหญ่มีเรือนยอดสูง และมีไม้พื้นล่างอื่น ๆ กระจายอยู่ทั่วไป นอกจากนี้ยังพบป่าชายเลนในบริเวณชายฝั่งทะเล โดยมีลักษณะของต้นไม้เช่น ไม้โกงกาง แสม ขึ้นอย่างหนาแน่นเป็นกลุ่ม จากค่าสถิติในตารางที่ 4.21 พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. มีช่วงค่าสะท้อนที่เพียงพอจะสามารถแยกออกจากกันในแต่ละช่วงคลื่นได้ เช่นเดียวกับยางพารา เมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของป่าไม้ พบว่า ป่าไม้ให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่น NIR และให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่นสีแดง เช่นเดียวกับกลุ่มข้อมูลที่เป็นพืชอื่น ๆ

ตารางที่ 4.22 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างป่าไม้ในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.21 และลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.22 ของพื้นที่ป่าไม้ พบว่าภาพ ASTER มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่นสีแดง และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นNIR เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของป่าไม้ พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ กลุ่มของค่าสะท้อนของป่าไม้มีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีแดง แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่น NIR เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นสีแดง จะแสดงข้อมูลป่าไม้ที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนของป่าไม้ได้ใกล้เคียงกัน

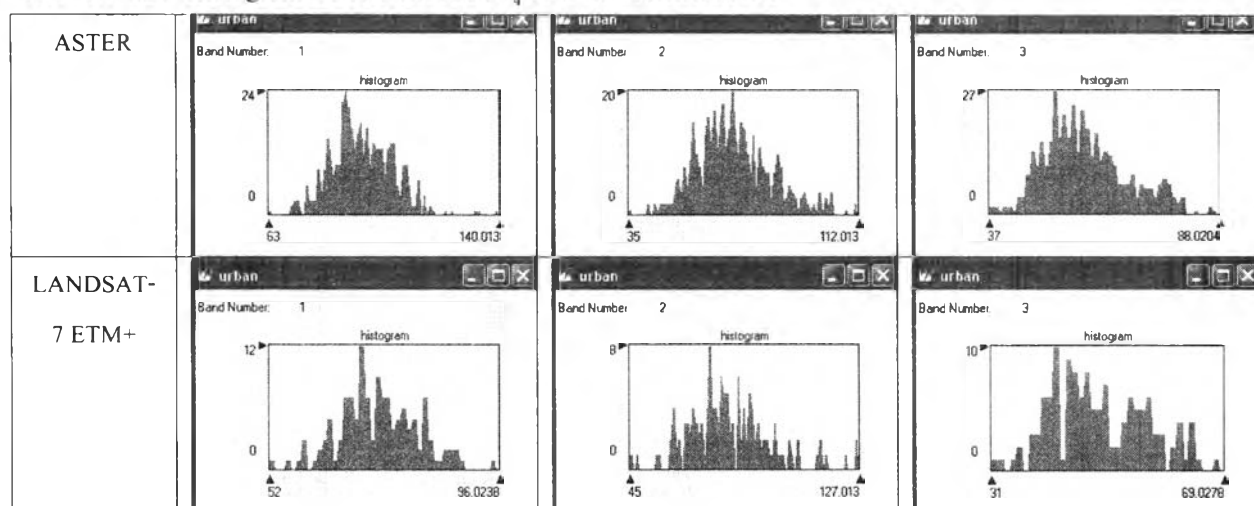
## 12.) ชุมชน

ตารางที่ 4.23 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างชุมชนในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min. value	63	35	37	52	45	31	
Max. value	138	110	86	94	125	67	
Mean	93.430	69.483	57.751	79.977	72.107	47.908	
Std.Dev.	10.480	12.912	9.403	7.774	36.175	7.503	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	109.834	122.429	68.913	B2(G)	56.296	98.949	37.487
B2(R)	122.429	166.718	93.401	B3(R)	98.949	217.223	77.029
B3(NIR)	68.913	93.401	88.410	B4(NIR)	37.487	77.029	60.438

ในการศึกษานี้ได้นิยามชุมชน หมายถึง อาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และถนน จากค่าสถิติในตารางที่ 4.23 พบว่า ทั้งภาพASTER และLANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. มีการซ้อนทับของช่วงค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่นไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน เมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของพื้นที่ชุมชน พบว่า พื้นที่ชุมชนให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่นสีเขียว และให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่น NIR ซึ่งเป็นไปตามการสะท้อนพลังงานของสิ่งปลูกสร้างและผิวดิน ที่มีการสะท้อนสูงในช่วงคลื่นสีเขียวและการสะท้อนต่ำในช่วงคลื่น NIR ซึ่งพืชจะมีการสะท้อนพลังงานมากในช่วงคลื่นนี้

ตารางที่ 4.24 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างชุมชนในช่วงคลื่นVNIR



จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.23 และลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.24 ของพื้นที่ชุมชน พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่น NIR และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นสีแดง เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของพื้นที่ชุมชน พบว่าภาพ ASTER กลุ่มของค่าสะท้อนของพื้นที่ชุมชนมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่น NIR แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีแดง ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีแดง เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลชุมชนที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นสีแดง จะแสดงค่าสะท้อนของชุมชนได้ใกล้เคียงกัน

### 13.) น้ำ

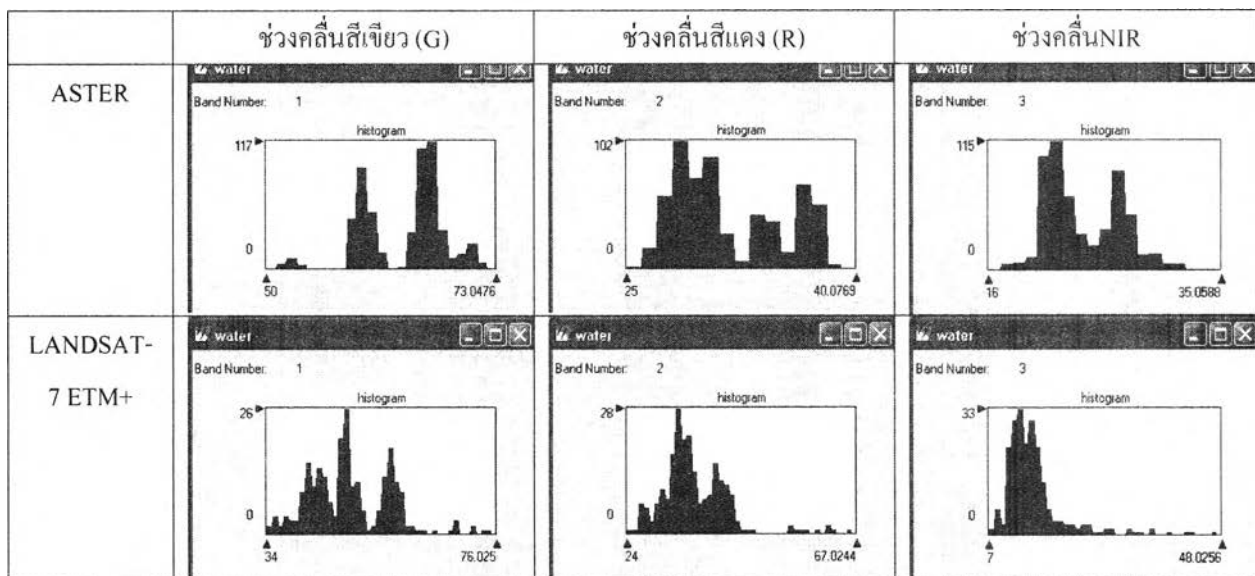
ตารางที่ 4.25 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างน้ำในช่วงคลื่นVNIR

Statistics	ASTER			LANDSAT-7 ETM+			
	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)	
Min.value	50	25	16	34	24	7	
Max.value	71	38	33	74	65	46	
Mean	63.076	31.108	23.213	48.701	36.175	14.761	
Std.Dev.	4.278	3.482	3.165	7.619	6.661	6.064	
Variance / Covariance							
ASTER				LANDSAT-7 ETM+			
Band	B1(G)	B2(R)	B3(NIR)	Band	B2(G)	B3(R)	B4(NIR)
B1(G)	18.300	7.814	1.708	B2(G)	58.056	43.074	7.675
B2(R)	7.814	12.124	8.117	B3(R)	43.074	44.368	14.025
B3(NIR)	1.708	8.117	10.019	B4(NIR)	7.675	14.025	36.775

จากการศึกษาและพิจารณาจากภาพดาวเทียมพบว่า พื้นที่น้ำในพื้นที่ศึกษาจะรวมทั้งน้ำในแม่น้ำ น้ำในอ่างเก็บน้ำหรือบ่อ และน้ำจากทะเล จากค่าสถิติในตารางที่ 4.25 พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่า Min. และ Max. ในช่วงคลื่นสีเขียว มีช่วงค่าสะท้อนที่สามารถแยกออกจากช่วงคลื่นสีแดงและช่วงคลื่น NIR ได้ชัดเจน ซึ่งค่าสะท้อนของน้ำ

ในช่วงคลื่นสีเขียวจะสูงกว่าช่วงคลื่นสีแดงและช่วงคลื่นNIR เมื่อพิจารณาค่าสะท้อนเฉลี่ยของน้ำพบว่า น้ำให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่นสีเขียว และให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่น NIR ซึ่งเป็นไปตามการสะท้อนพลังงานของน้ำคือมีการสะท้อนสูงในช่วงคลื่นสีเขียวและการสะท้อนต่ำในช่วงคลื่น NIR ที่มีการสะท้อนของพืชสูง

ตารางที่ 4.26 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างน้ำในช่วงคลื่นVNIR

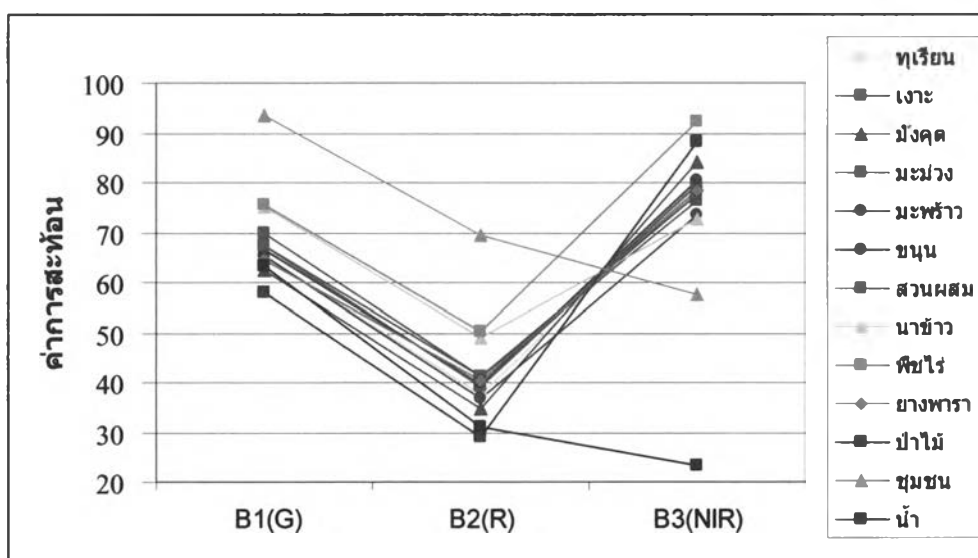


จากการพิจารณาค่า Standard Deviation, Variance และ Covariance ในตารางที่ 4.25 และลักษณะของ Histogram ในตารางที่ 4.26 ของน้ำพบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะการกระจายของค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่นในช่วง VNIR ไม่แตกต่างกันมาก โดยมีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่น NIR และช่วงคลื่นสีแดง มากกว่าช่วงคลื่นสีเขียว เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของกลุ่มของค่าสะท้อนของน้ำพบว่า กลุ่มของค่าสะท้อนของน้ำมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภเดียวกันสูงในช่วงคลื่น NIR แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีเขียว เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่นพบว่า ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงข้อมูลน้ำที่แตกต่างหรือให้ค่าสะท้อนที่หลากหลาย และในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR จะแสดงค่าสะท้อนของน้ำได้ใกล้เคียงกัน

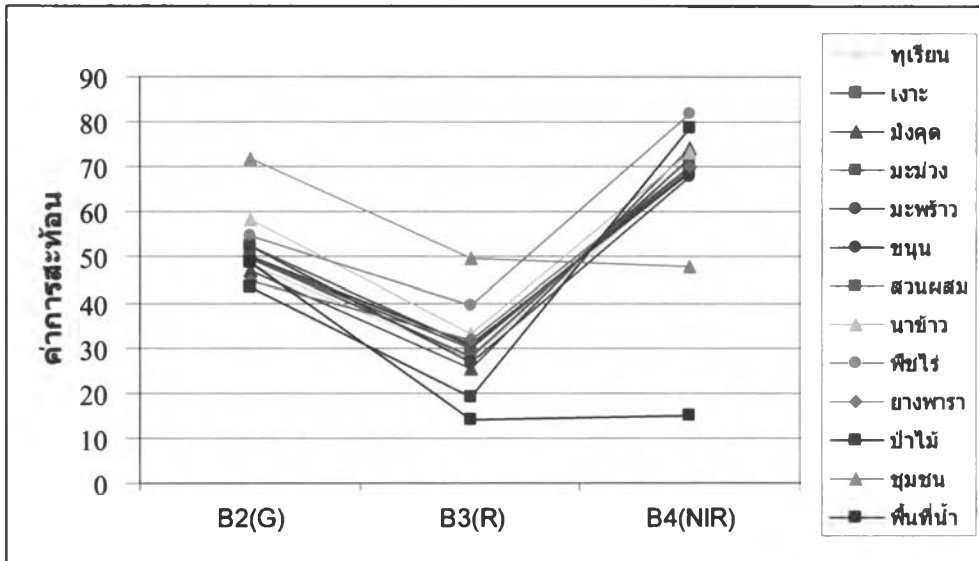
จากค่าสถิติและ Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภทในช่วงคลื่น VNIR ในตารางที่ 4.1-4.26 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสะท้อนเฉลี่ยของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท นำมาแสดง Spectral Mean Plot เพื่อดูความแตกต่าง หรือคล้ายคลึงระหว่างประเภท

ข้อมูล (ดังรูปที่ 4.1 และ 4.2) พบว่าทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ประเภทข้อมูลไม้ผลสวนผสม นาข้าว พืชไร่ ยางพารา และป่าไม้ มีลักษณะการสะท้อนแบบของพืช คือ มีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น NIR แต่มีค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่นสีแดง ทั้งนี้เนื่องจากช่วงคลื่นสีแดงเป็นช่วงคลื่นที่มีการดูดกลืนพลังงานในใบพืชโดยส่วนที่มีคลอโรฟิลล์ จึงทำให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีแดงมีค่าต่ำกว่าช่วงคลื่น NIR ซึ่งในช่วงคลื่น NIR ที่มีความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 0.7-0.9  $\mu\text{m}$ . มีการสะท้อนพลังงานของใบพืชจะสูงถึง 40-50 % ของพลังงานที่ตกกระทบ ซึ่งเป็นไปตามการสะท้อนพลังงานของพืช โดยรูปแบบของเส้นกราฟจะมีลักษณะเหมือนกัน แต่ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลแต่ละประเภทข้อมูลออกจากกัน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเด่นของแต่ละช่วงคลื่นในการแสดงพืชแต่ละชนิดออกมาได้อย่างเด่นชัดที่สุด สำหรับชุมชน และน้ำ ให้ค่าสะท้อนสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่ให้ค่าสะท้อนต่ำในช่วงคลื่น NIR ซึ่งเป็นไปตามการสะท้อนพลังงานของสิ่งปลูกสร้างและผิวดิน ที่มีการสะท้อนสูงในช่วงคลื่นสีเขียวและการสะท้อนต่ำในช่วงคลื่น NIR ซึ่งพืชจะมีการสะท้อนพลังงานมากในช่วงคลื่นนี้

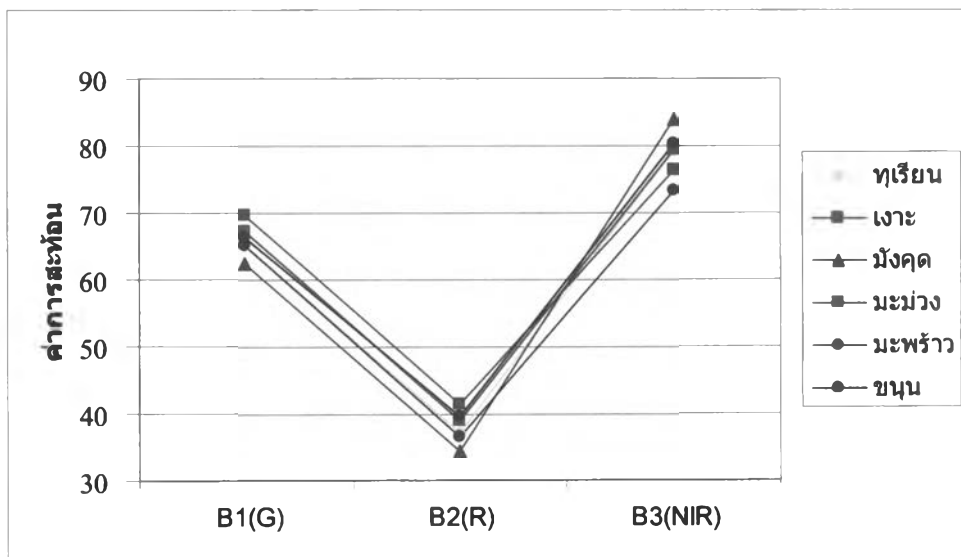


รูปที่ 4.1 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้ง 13 ประเภท ในช่วงคลื่น VNIR (B1-B3) ของภาพดาวเทียม ASTER



รูปที่ 4.2 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้ง 13 ประเภท ในช่วงคลื่นVNIR (B2-B4) ของภาพถ่ายเทียม LANDSAT-7 ETM+

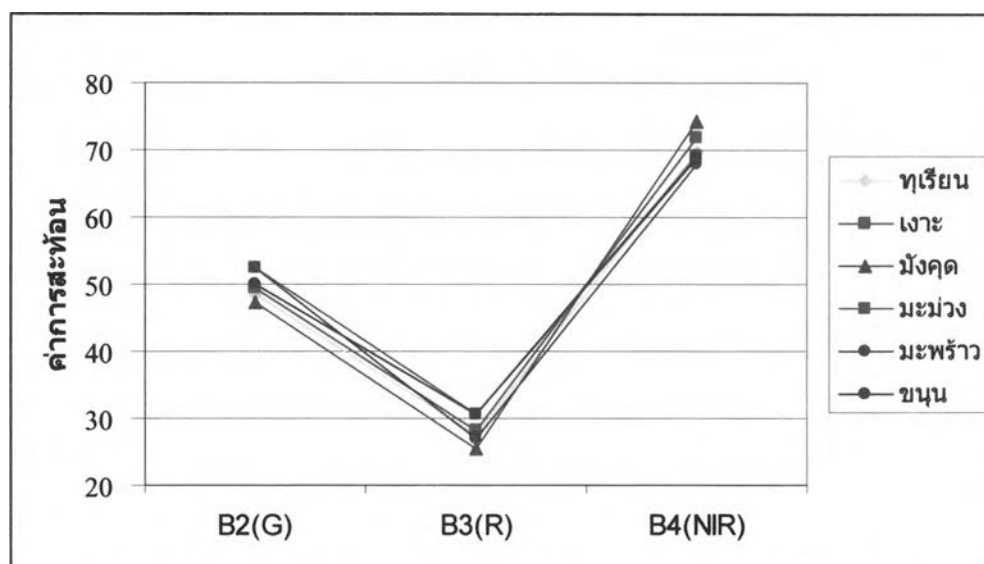
ค่าสะท้อนเฉลี่ยของประเภทข้อมูลไม้ผลแต่ละชนิดนำมาแสดง Spectral Mean Plot ในช่วงคลื่น VNIR ได้ดังรูปที่ 4.3 และ 4.4



รูปที่ 4.3 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ในช่วงคลื่น VNIR (B1-B3) ของภาพถ่ายเทียม ASTER

จากรูปที่ 4.3 เมื่อพิจารณา Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ในช่วงคลื่นกลุ่ม VNIR ของภาพถ่ายเทียม ASTER ในช่วงคลื่นสีเขียว (B1) และช่วงคลื่นสีแดง (B2) ข้อมูลพื้นที่ปลูกมังคุด กับ มะม่วง แยกจากข้อมูล ไม้ผลชนิดอื่น ๆ ได้ชัดเจน ในช่วงคลื่นกลุ่ม NIR

(B3) สำหรับข้อมูลพื้นที่ปลูกทุเรียนกับเงาะ มีค่าสะท้อนที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด ไม่สามารถแยกออกจากกันได้



รูปที่ 4.4 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ในช่วงคลื่นVNIR (B2-B4) ของดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+

จากรูปที่ 4.4 เมื่อพิจารณา Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ในช่วงคลื่นกลุ่ม VNIR ของดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่นสีเขียว (B2) และช่วงคลื่นสีแดง (B3) ข้อมูลพื้นที่ปลูกไม้ผลทั้ง 6 ชนิด มีค่าสะท้อนที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด แต่ข้อมูลพื้นที่ปลูกมังคุด จะสามารถแยกจากข้อมูลไม้ผลชนิดอื่น ๆ ได้ชัดเจน ในช่วงคลื่นกลุ่ม NIR (B4) จะสามารถแยกออกจากกันดีขึ้นได้

ผลจากการวิเคราะห์ค่า Standard Deviation และลักษณะของ Histogram ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ประเภทข้อมูลที่เป็นกลุ่มของพืช ยกเว้น สวนผสม นาข้าว ยางพารา และป่าไม้ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่น NIR โดยที่สวนผสม มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นสีแดง นาข้าวและป่าไม้ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่นสีแดง และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่น NIR และยางพารา ซึ่งมีลักษณะการกระจายของค่าสะท้อนในภาพ ASTER แตกต่างจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ คือ ภาพ ASTER ยางพารามีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นสีแดง ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูง



อยู่ในช่วงคลื่นสีเขียว เช่นเดียวกับภาพ ASTER แต่การกระจายตัวของค่าสะท้อนจะมากในช่วงคลื่น NIR สำหรับชุมชน มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่น NIR และค่าสะท้อนกระจายตัวมากในช่วงคลื่นสีแดง และ น้ำ มีลักษณะการกระจายของค่าสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่นในช่วง VNIR ไม่แตกต่างกันมาก โดยมีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันสูงอยู่ในช่วงคลื่น NIR และช่วงคลื่นสีแดง มากกว่าช่วงคลื่นสีเขียว

ผลจากการวิเคราะห์ค่า Variance ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ประเภทข้อมูลไม้ผลส่วนใหญ่มีค่าสะท้อนที่มีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากที่สุดในช่วงคลื่น NIR มีเพียง ทูเรียนและมะม่วงที่มีลักษณะของค่าสะท้อนในภาพ ASTER แตกต่างไปจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ คือ ในภาพ ASTER มีลักษณะของค่าสะท้อนเช่นเดียวกับข้อมูลไม้ผลอื่น ๆ แต่ในภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีค่าสะท้อนที่มีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากที่สุดในช่วงคลื่นสีแดง

สำหรับประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินอีก 7 ประเภท มีลักษณะของข้อมูลแตกต่างกันไป ดังนี้ สวนผสมมีค่าสะท้อนที่มีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีแดง นาข้าว พืชไร่ ป่าไม้ มีค่าสะท้อนที่มีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีแดง แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่น NIR น้ำมีค่าสะท้อนที่มีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่น NIR แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีเขียว ส่วนยางพารา และชุมชน มีลักษณะของค่าสะท้อนในภาพ ASTER แตกต่างไปจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ คือ ในภาพ ASTER ยางพารามีค่าสะท้อนที่มีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีแดง ชุมชนมีค่าสะท้อนที่มีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่น NIR แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีแดง ในขณะที่ภาพ LANDSAT-7 ETM+ ยางพาราที่มีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่น NIR และชุมชนมีค่าสะท้อนที่มีคล้ายคลึงกันหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่นสีเขียว แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่นสีแดง

ผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนระหว่างสองช่วงคลื่น พบว่า ทุเรียน เงาะ มะม่วง และขนุนที่มีความสัมพันธ์ระหว่างสองช่วงคลื่นของภาพ ASTER แตกต่างไปจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ คือ ในภาพ ASTER จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีแดงได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น NIR และภาพ LANDSAT-7 ETM+ จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีเขียวได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น NIR และทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ทุเรียน มะม่วง ขนุนจะให้ค่าสะท้อนได้ใกล้เคียงกันที่สุด ในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นแดง ในขณะที่ เงาะจะให้ค่าสะท้อนได้ใกล้เคียงกันที่สุด ในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR

มังคุด พืชไร่ จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีแดงได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น NIR แต่จะให้ค่าสะท้อนได้ใกล้เคียงกันที่สุดในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR

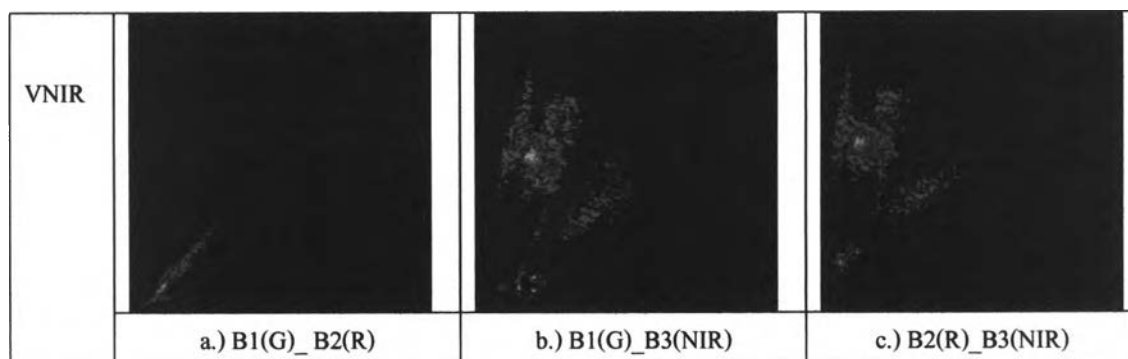
มะพร้าว ยางพารา จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีแดงได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น NIR แต่จะให้ค่าสะท้อนได้ใกล้เคียงกันที่สุดในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นสีแดง

สวนผสม ชุมชนจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีเขียวได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น NIR แต่จะให้ค่าสะท้อนได้ใกล้เคียงกันที่สุดในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่นสีแดง

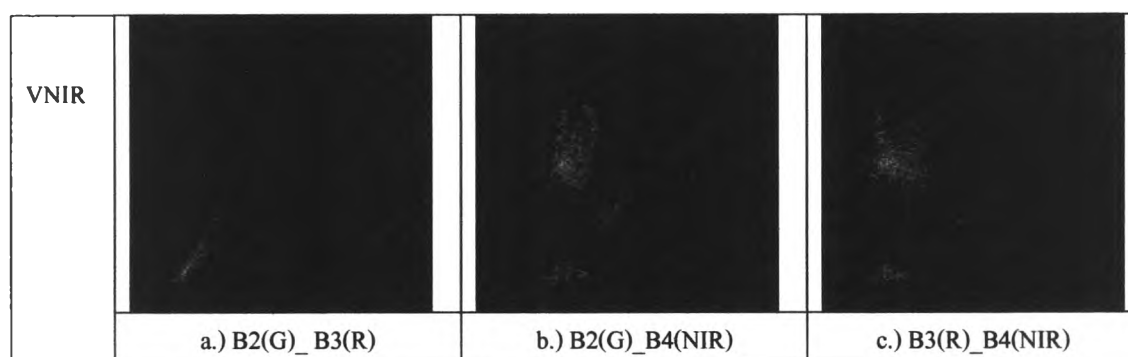
นาข้าว ป่าไม้ จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีเขียวได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีแดง แต่จะให้ค่าสะท้อนได้ใกล้เคียงกันที่สุดในช่วงคลื่นสีเขียวกับช่วงคลื่น NIR

น้ำ จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่นสีเขียวได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น NIR แต่จะให้ค่าสะท้อนได้ใกล้เคียงกันที่สุดในช่วงคลื่นสีแดงกับช่วงคลื่น NIR

จากความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนระหว่างสองช่วงคลื่นนำมาแสดงด้วย Scatter plots (ดังรูปที่ 4.5 และ 4.6) พบว่า ทั้งภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น VNIR ความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนระหว่างช่วงคลื่นสีเขียวและช่วงคลื่นสีแดง (ดังรูปที่ 4.5a และ 4.6a) เป็นลักษณะสัมพันธ์กันสูง จะให้ข้อมูลเช่นเดียวกัน ส่วนความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนระหว่างช่วงคลื่นสีเขียวและช่วงคลื่น NIR (ดังรูปที่ 4.5b และ 4.6b) และระหว่างช่วงคลื่นสีแดงและช่วงคลื่น NIR (ดังรูปที่ 4.5c และ 4.6c) เป็นลักษณะสัมพันธ์กันต่ำ คือมีค่าสะท้อนแตกต่างและให้ข้อมูลที่หลากหลาย จึงเลือกใช้ช่วงคลื่นที่มีความสัมพันธ์กันต่ำ



รูปที่ 4.5 Scatter plots ของภาพดาวเทียม ASTER ในช่วงคลื่น VNIR



รูปที่ 4.6 Scatter plots ของภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น VNIR

#### 4.1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูลแต่ละประเภท ในช่วงคลื่น SWIR ได้ผลดังนี้

##### 1) ทุเรียน

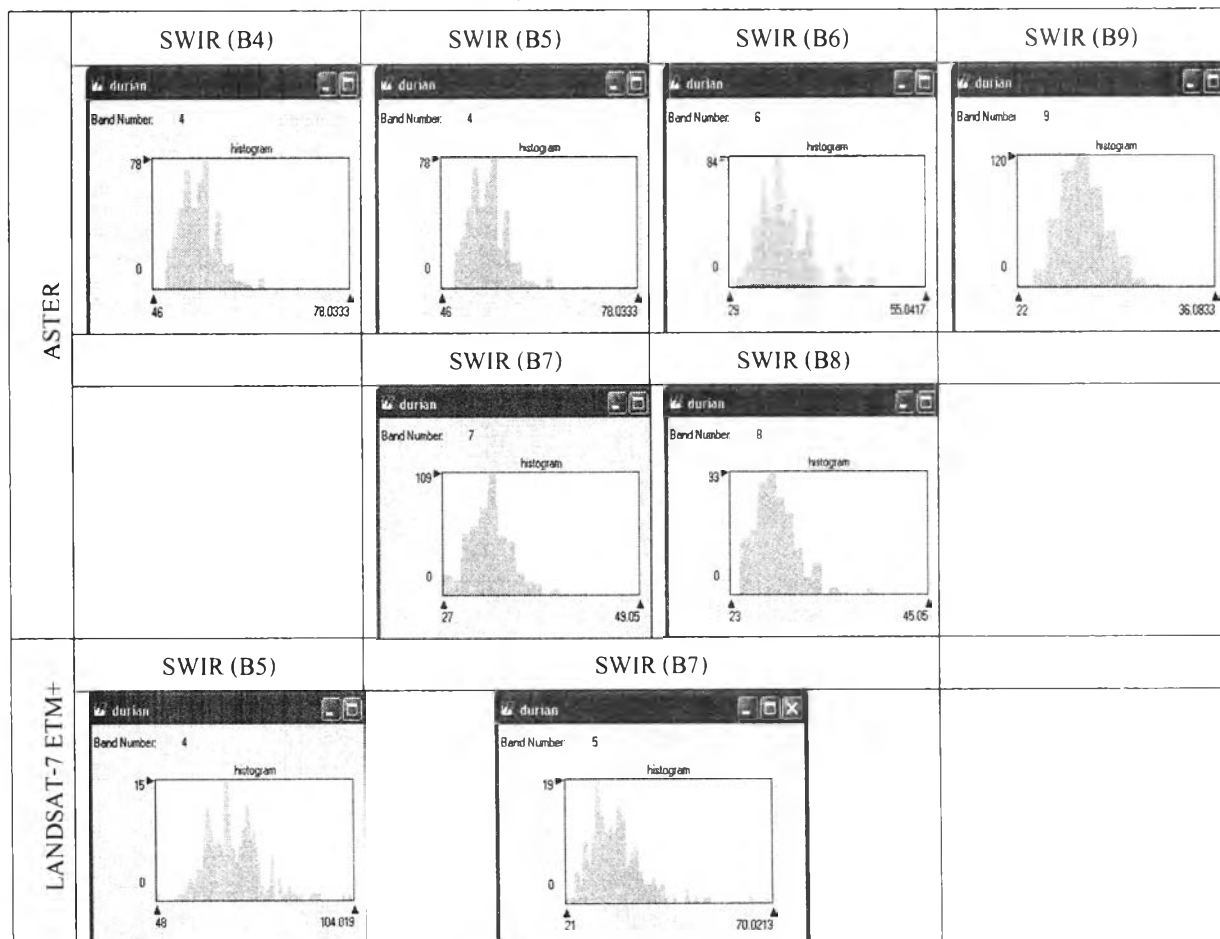
ตารางที่ 4.27 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างทุเรียนในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+	
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7
Min.value	46	30	29	27	23	22	48	21
Max.value	76	49	53	47	43	34	102	68
Mean	53.116	35.305	35.908	31.861	27.653	26.131	69.348	32.473
Std.Dev.	3.475	2.454	3.580	2.675	2.659	1.751	8.414	6.874

ตารางที่ 4.27 (ต่อ) ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างทุเรียนในช่วงคลื่น SWIR

Variance / Covariance									
ASTER							LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	12.074	7.518	10.775	7.837	7.587	4.268	B5	70.796	51.856
B5	7.518	6.021	7.798	5.442	5.465	3.337	B7	51.856	47.256
B6	10.775	7.798	12.818	7.578	7.621	4.347			
B7	7.837	5.442	7.578	7.154	6.371	3.703			
B8	7.587	5.465	7.621	6.371	7.069	3.503			
B9	4.268	3.337	4.347	3.703	3.503	3.065	-	-	-

ตารางที่ 4.28 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างทุเรียนในช่วงคลื่น SWIR

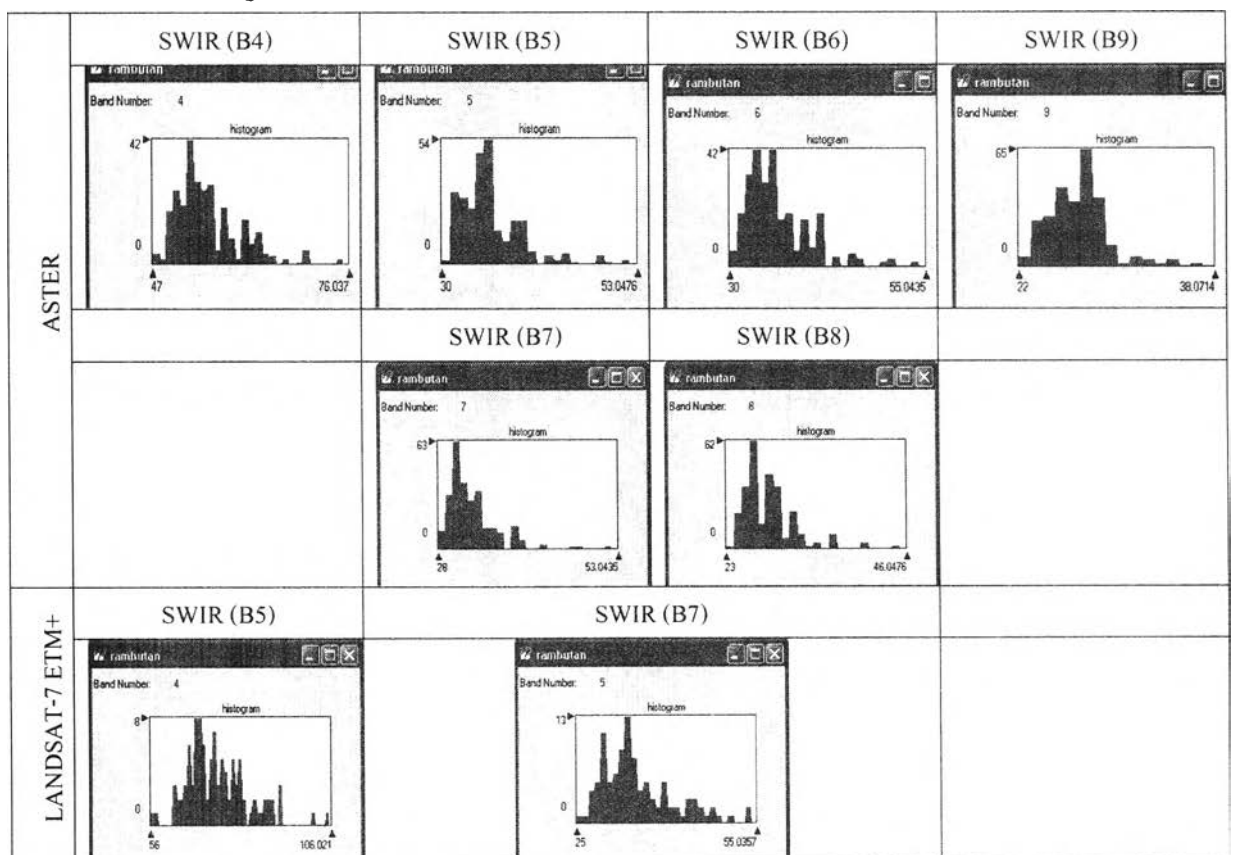


2) เงาะ

ตารางที่ 4.29 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างเงาะในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	47	30	30	28	23	22	56	25	
Max.value	74	49	53	51	44	36	104	53	
Mean	54.667	35.305	35.707	32.428	28.094	26.406	73.971	34.745	
Std.Dev.	4.825	2.454	4.231	3.876	3.646	2.506	8.635	6.138	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	23.285	15.967	18.451	16.848	14.872	8.448	B5	74.563	46.616
B5	15.967	13.898	15.298	13.588	12.639	8.343	B7	46.616	37.677
B6	18.451	15.298	17.903	15.333	14.366	9.305			
B7	16.848	13.588	15.333	15.024	13.181	8.099			
B8	14.872	12.639	14.366	13.181	13.293	8.023			
B9	8.448	8.343	9.305	8.099	8.023	6.278	-	-	-

ตารางที่ 4.30 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างเงาะในช่วงคลื่น SWIR

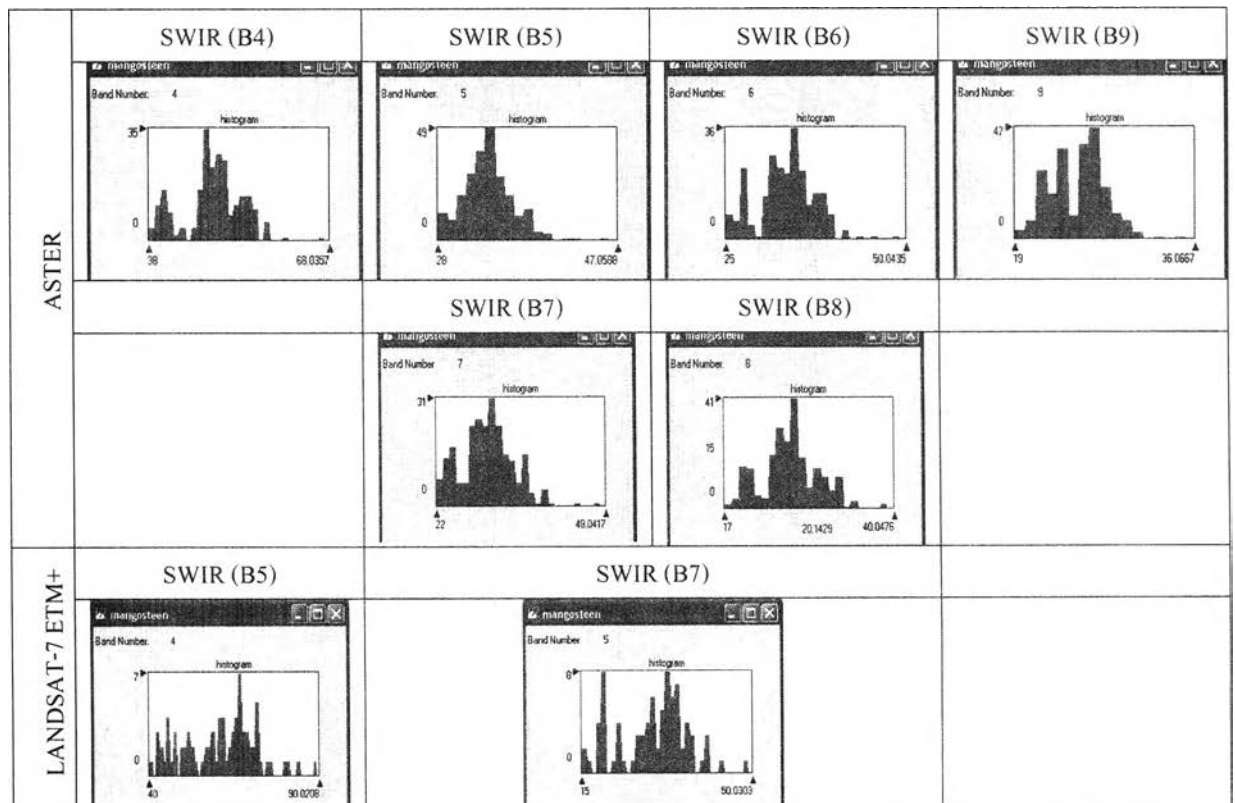


## 3) มังคุด

ตารางที่ 4.31 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างมังคุดในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min. value	38	28	25	22	17	19	40	15	
Max. value	66	45	48	46	38	34	88	48	
Mean	48.050	32.880	32.855	29.315	25.386	24.436	60.00	29.062	
Std.Dev.	4.889	2.664	3.986	4.093	3.915	2.607	10.683	7.110	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	23.898	11.335	17.711	18.247	16.372	10.103	B5	114.125	69.612
B5	11.335	7.098	9.795	10.134	9.388	5.882	B7	69.612	50.559
B6	17.711	9.795	15.891	15.679	14.694	9.197			
B7	18.247	10.134	15.679	16.750	14.957	9.379			
B8	16.372	9.388	14.694	14.957	15.330	9.031			
B9	10.103	5.882	9.197	9.379	9.031	6.797	-	-	-

ตารางที่ 4.32 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างมังคุดในช่วงคลื่น SWIR

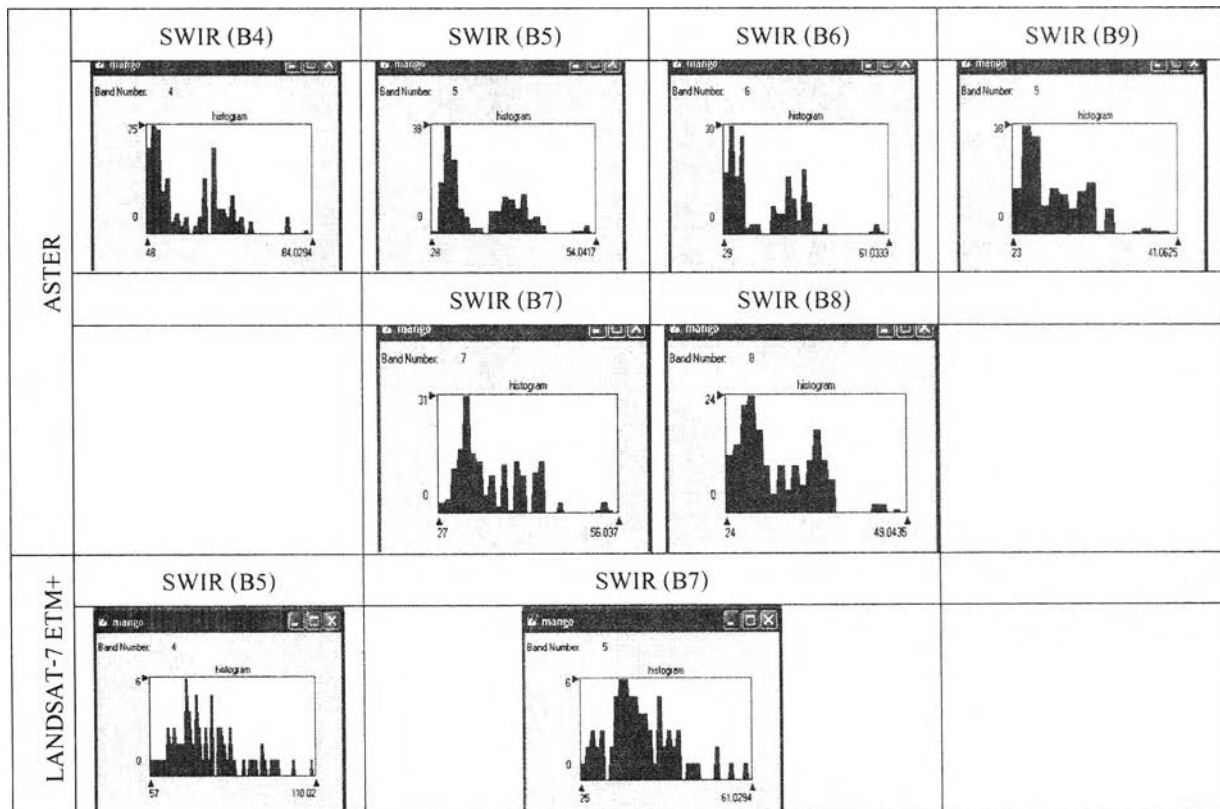


4) มะม่วง

ตารางที่ 4.33 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างมะม่วงในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	48	28	29	27	24	23	57	25	
Max.value	82	52	59	54	47	39	108	59	
Mean	56.211	35.324	36.627	35.189	30.503	27.022	74.446	37.068	
Std.Dev.	7.690	5.817	6.915	5.661	5.001	3.388	10.886	7.106	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	59.135	43.893	51.905	42.226	36.888	24.713	B5	118.497	71.189
B5	43.893	33.840	39.285	31.210	27.070	18.699	B7	71.189	50.502
B6	51.905	39.285	47.822	37.174	32.487	22.079			
B7	42.226	31.210	37.174	32.046	27.426	18.246			
B8	36.888	27.070	32.487	27.426	25.012	15.772			
B9	24.713	18.699	22.079	18.246	15.772	11.478	-	-	-

ตารางที่ 4.34 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างมะม่วงในช่วงคลื่น SWIR

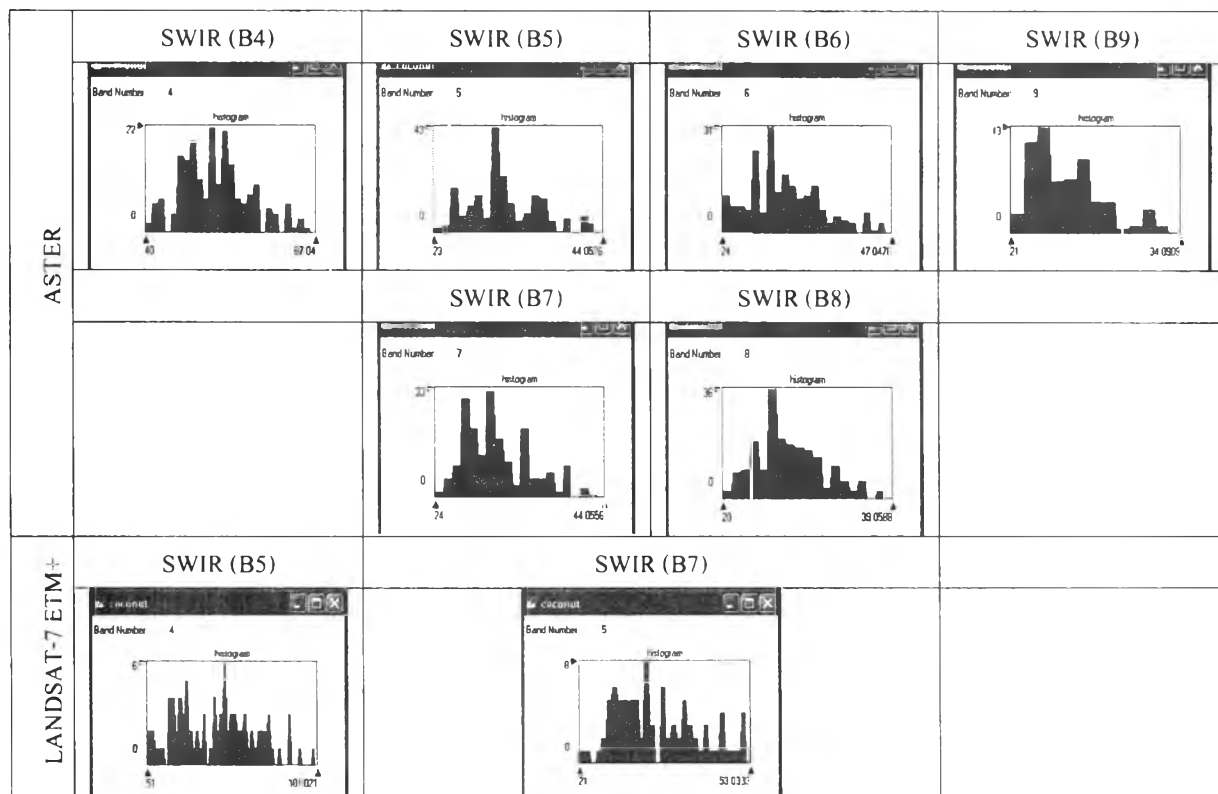


## 5) มะพร้าว

ตารางที่ 4.35 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างมะพร้าวในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	40	23	24	24	20	21	51	21	
Max.value	65	42	45	42	37	32	99	51	
Mean	50.571	31.249	31.863	30.888	36.873	24.751	70.685	35.090	
Std.Dev.	5.416	4.403	4.906	3.976	3.750	2.670	11.450	7.745	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	29.334	21.990	25.549	20.555	18.862	13.285	B5	131.104	82.767
B5	21.990	19.384	20.147	16.268	13.723	10.371	B7	82.767	59.992
B6	25.549	20.147	24.069	18.519	16.703	12.039			
B7	20.555	16.268	18.519	15.806	13.540	9.732			
B8	18.862	13.723	16.703	13.540	14.062	8.620			
B9	13.285	10.371	12.039	9.732	8.620	7.129	-	-	-

ตารางที่ 4.36 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างมะพร้าวในช่วงคลื่น SWIR



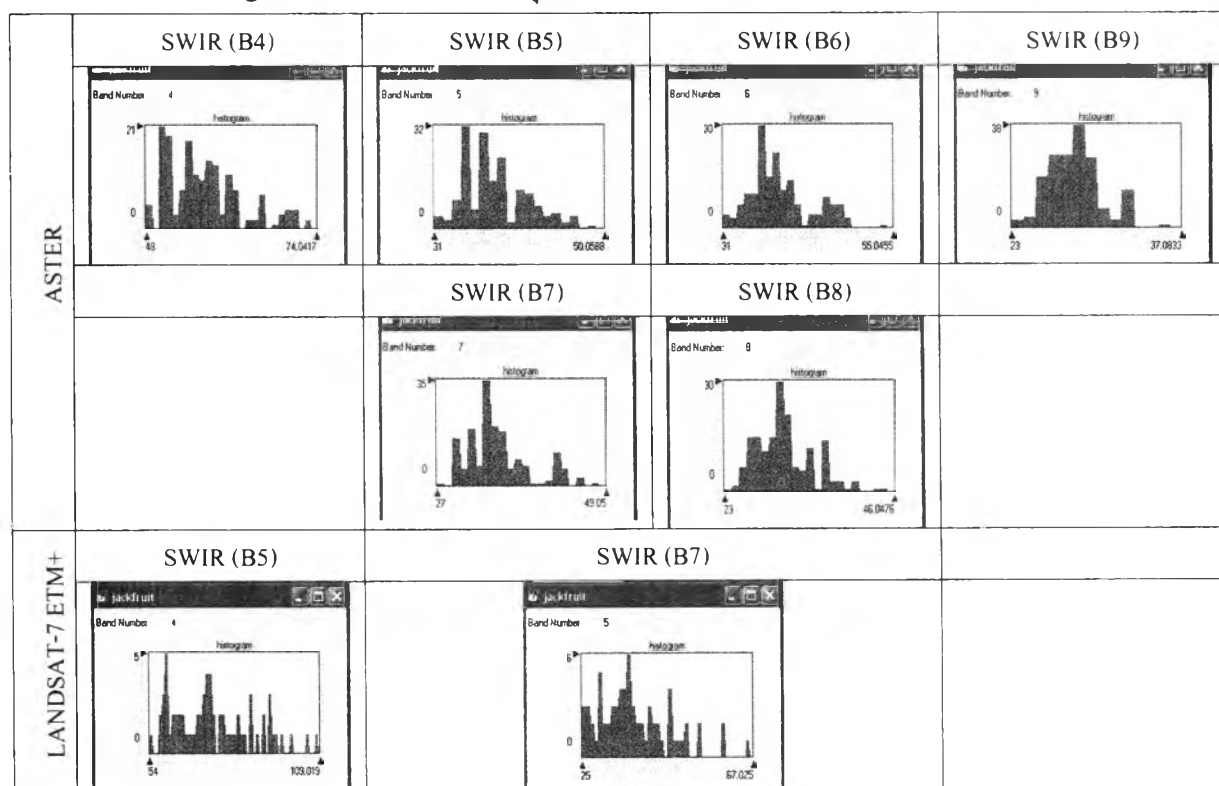


## 6) ขนุน

ตารางที่ 4.37 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างขนุนในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	48	31	31	27	23	23	54	25	
Max.value	72	48	53	47	44	35	107	65	
Mean	56.408	37.296	38.645	34.479	30.621	27.663	74.00	37.471	
Std.Dev.	5.728	3.570	4.340	4.123	3.914	2.154	12.770	8.861	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	32.814	17.753	21.783	19.452	14.852	6.329	B5	163.075	98.269
B5	17.753	12.745	14.290	13.232	11.821	5.410	B7	98.269	78.522
B6	21.783	14.290	18.837	16.612	14.704	6.945			
B7	19.452	13.232	16.612	17.001	14.141	6.883			
B8	14.852	11.821	14.704	14.141	15.320	7.241			
B9	6.329	5.410	6.945	6.883	7.241	4.642	-	-	-

ตารางที่ 4.38 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างขนุนในช่วงคลื่น SWIR

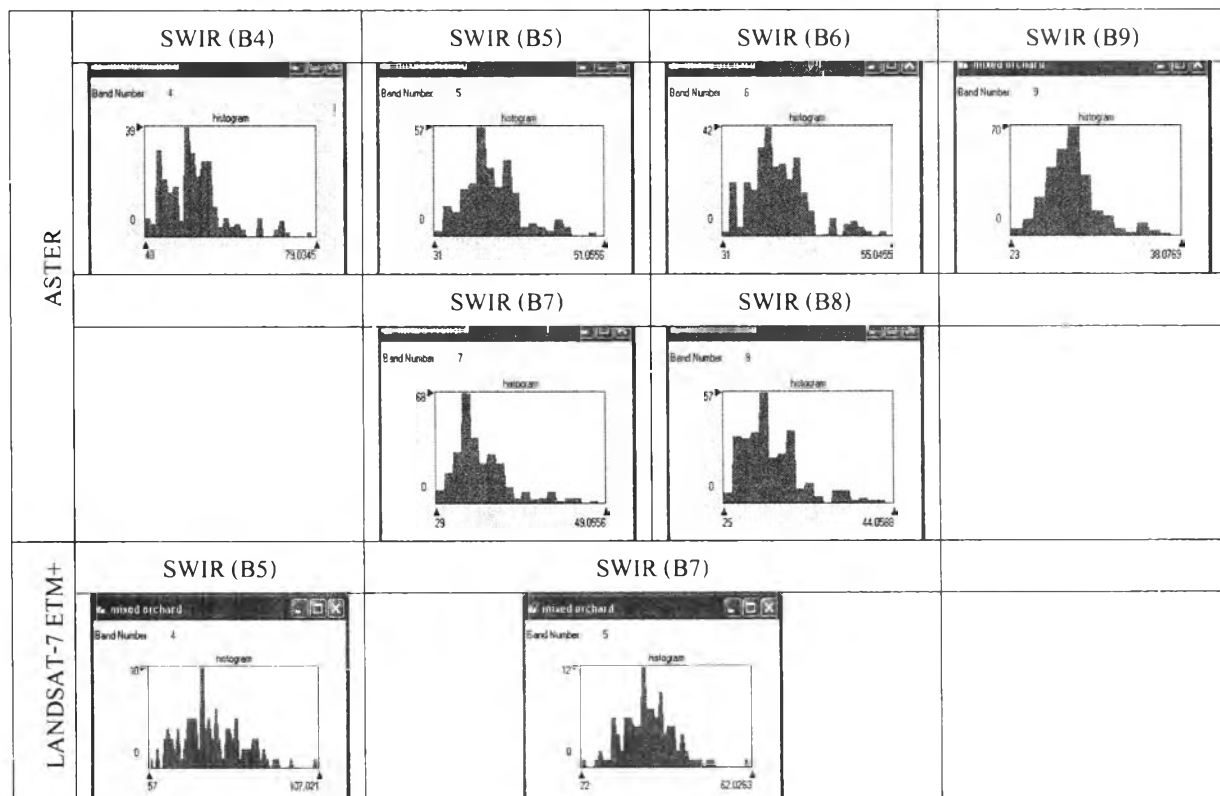


## 7) ส่วนผสม

ตารางที่ 4.39 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างส่วนผสมในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	48	31	31	29	25	23	57	22	
Max.value	77	49	53	47	42	36	105	60	
Mean	56.356	37.277	38.512	34.040	29.954	27.858	74.826	37.174	
Std.Dev.	5.494	3.321	4.285	3.567	3.419	2.427	9.281	6.143	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	30.184	16.964	22.089	18.118	16.897	12.408	B5	86.145	52.271
B5	16.964	11.029	13.590	10.853	10.364	7.291	B7	52.271	37.738
B6	22.089	13.590	18.363	13.970	13.312	9.526			
B7	18.118	10.853	13.970	12.727	11.505	7.896			
B8	16.897	10.364	13.312	11.505	11.687	7.344			
B9	12.408	7.291	9.526	7.896	7.344	5.890	-	-	-

ตารางที่ 4.40 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างส่วนผสมในช่วงคลื่น SWIR

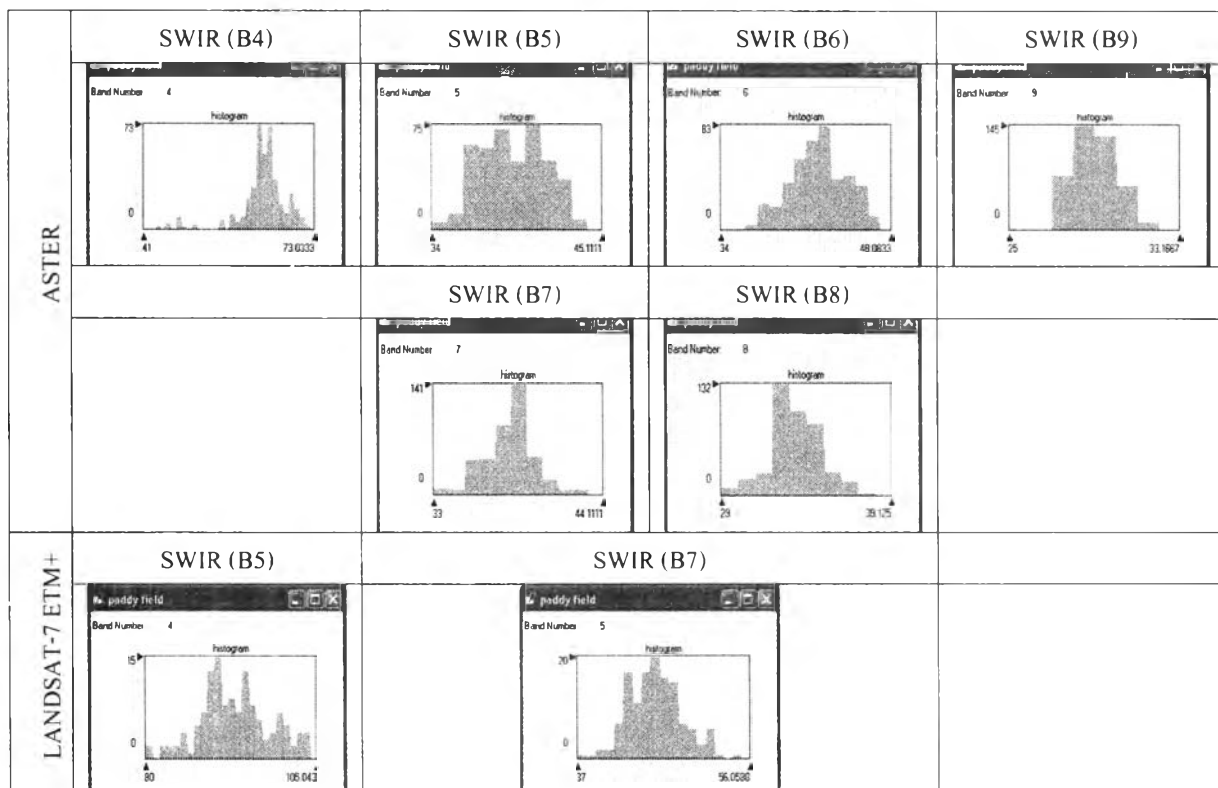


8) นาข้าว

ตารางที่ 4.41 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างนาข้าวในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	41	34	34	33	29	25	80	37	
Max.value	71	43	46	42	37	31	103	54	
Mean	62.389	38.690	41.441	37.420	32.811	28.476	92.519	45.023	
Std.Dev.	5.089	2.103	2.349	1.701	1.545	1.071	5.187	3.036	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	25.902	6.212	9.363	6.780	5.396	1.151	B5	26.903	7.875
B5	6.212	4.425	4.177	2.214	2.093	1.150	B7	7.875	9.219
B6	9.363	4.177	5.518	3.044	2.682	1.122			
B7	6.780	2.214	3.044	2.894	1.993	0.669			
B8	5.396	2.093	2.682	1.993	2.387	0.630			
B9	1.151	1.150	1.122	0.669	0.630	1.147	-	-	-

ตารางที่ 4.42 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างนาข้าวในช่วงคลื่น SWIR

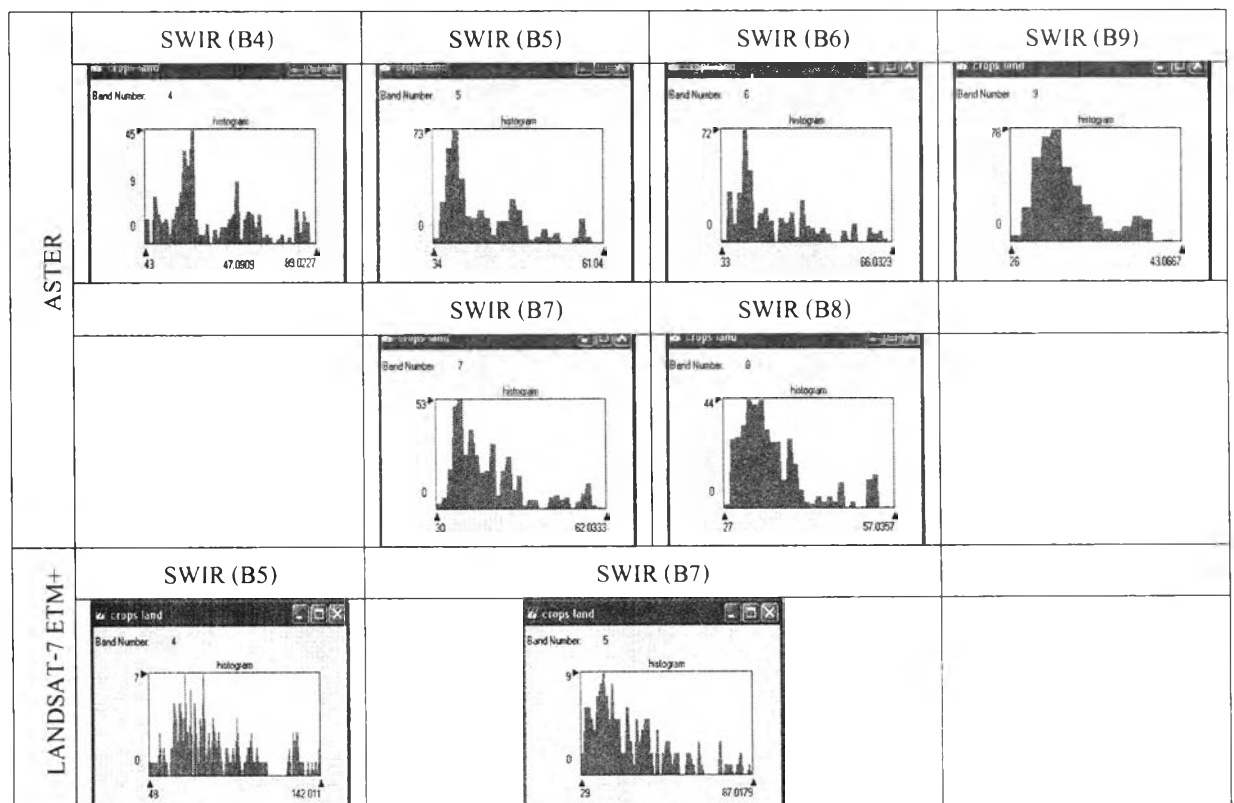


## 9) พืชไร่

ตารางที่ 4.43 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างพืชไร่ ในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	43	34	33	27	30	26	48	29	
Max.value	87	59	64	55	60	41	140	85	
Mean	60.635	41.646	43.002	35.267	39.537	31.089	83.887	45.583	
Std.Dev.	11.814	6.238	7.997	6.406	7.100	3.229	22.918	13.394	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	139.578	70.127	91.440	79.396	68.517	33.824	B5	525.221	282.839
B5	70.127	38.916	49.065	43.016	37.951	18.894	B7	282.839	179.391
B6	91.440	49.065	63.947	55.575	48.901	24.245			
B7	79.396	43.016	55.575	50.405	44.561	21.966			
B8	68.517	37.951	48.901	44.561	41.034	19.965			
B9	33.824	18.894	24.245	21.966	19.965	10.429	-	-	-

ตารางที่ 4.44 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างพืชไร่ ในช่วงคลื่น SWIR

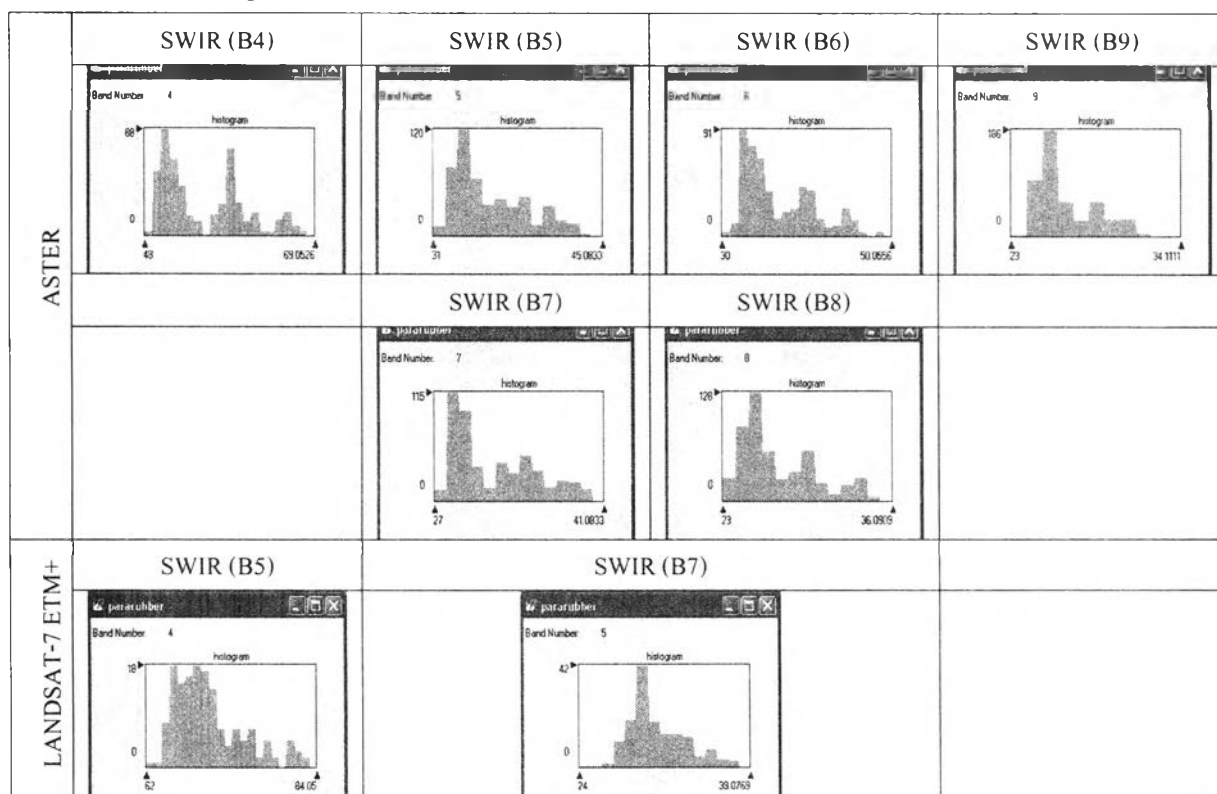


## 10) ยางพารา

ตารางที่ 4.45 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างยางพาราในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	48	31	30	23	27	23	62	24	
Max.value	67	43	48	34	39	32	82	37	
Mean	54.827	35.270	36.291	26.790	31.513	26.069	69.662	30.331	
Std.Dev.	5.099	3.031	4.222	2.903	3.420	1.961	4.560	2.600	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	26.005	14.674	20.819	16.801	14.000	8.147	B5	20.789	8.702
B5	14.674	9.186	12.172	9.943	8.391	5.194	B7	8.702	6.761
B6	20.819	12.172	17.828	13.868	11.644	7.132			
B7	16.801	9.943	13.868	11.694	9.479	5.683			
B8	14.000	8.391	11.644	9.479	8.425	4.947	-	-	-
B9	8.147	5.194	7.132	5.683	4.947	3.845	-	-	-

ตารางที่ 4.46 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างยางพาราในช่วงคลื่น SWIR

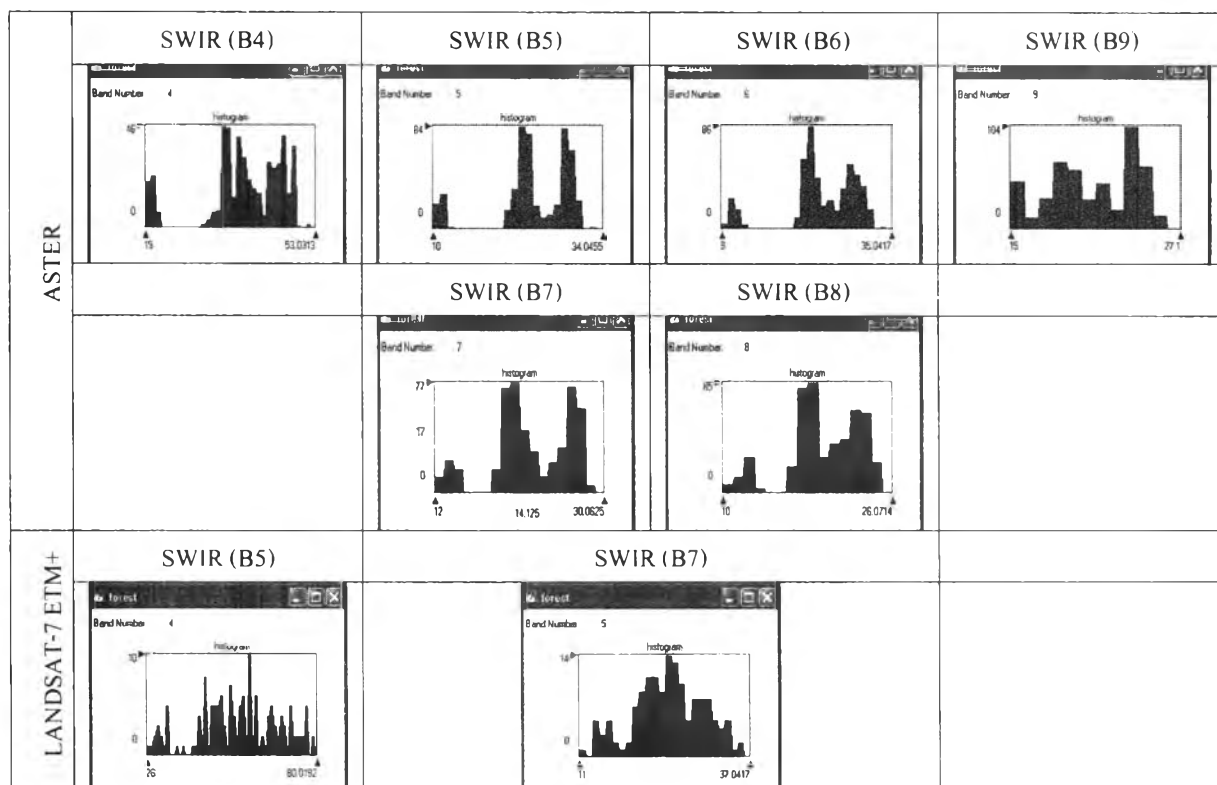


## 11) ป่าไม้

ตารางที่ 4.47 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างป่าไม้ในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	19	9	10	12	10	15	26	11	
Max.value	51	33	32	28	24	25	78	35	
Mean	38.137	23.618	23.604	21.660	18.970	20.294	54.409	23.993	
Std.Dev.	7.906	5.562	5.381	4.173	3.445	2.976	12.946	5.302	
Variance / Covariance									
ASTER							LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	62.509	41.552	43.266	31.845	26.377	21.764	B5	167.595	66.260
B5	41.552	28.953	29.380	21.583	17.665	14.584	B7	66.260	28.115
B6	43.266	29.380	30.938	22.392	18.486	15.195			
B7	31.845	21.583	22.392	17.414	13.786	11.755			
B8	26.377	17.665	18.486	13.786	11.868	9.624			
B9	21.764	14.584	15.195	11.755	9.624	8.857	-	-	-

ตารางที่ 4.48 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างป่าไม้ในช่วงคลื่น SWIR

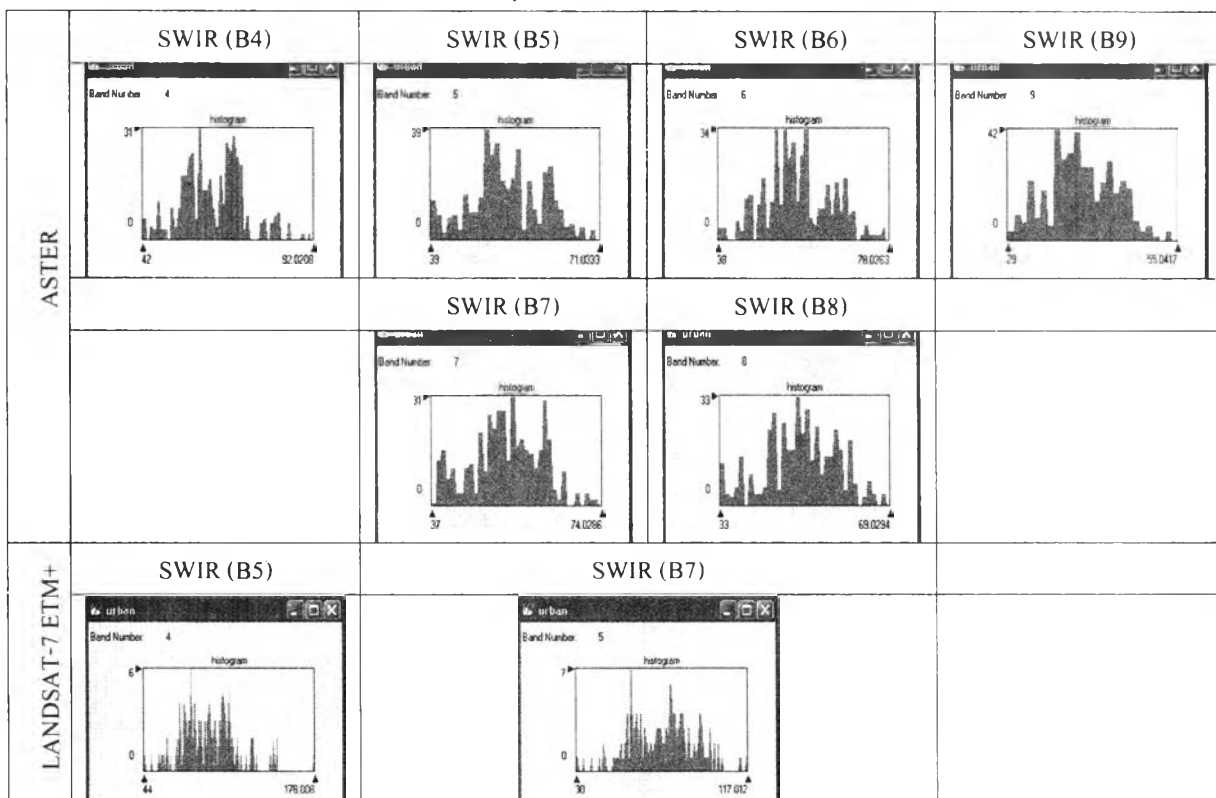


## 12) ชุมชน

ตารางที่ 4.49 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างชุมชนในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	42	27	39	38	33	29	44	30	
Max.value	90	72	69	76	67	53	176	115	
Mean	62.102	52.628	52.864	56.185	49.577	39.723	94.916	72.855	
Std.Dev.	9.219	7.582	6.818	7.869	7.652	5.107	22.042	16.556	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	84.990	57.815	64.301	63.732	63.143	41.014	B5	485.862	335.818
B5	57.815	46.479	52.173	50.248	50.653	33.865	B7	335.818	274.110
B6	64.301	52.173	61.924	57.453	58.203	38.963			
B7	63.732	50.248	57.453	57.489	56.917	37.424			
B8	63.143	50.653	58.203	56.917	58.555	37.781			
B9	41.014	33.865	38.963	37.424	37.781	26.080	-	-	-

ตารางที่ 4.50 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างชุมชนในช่วงคลื่น SWIR

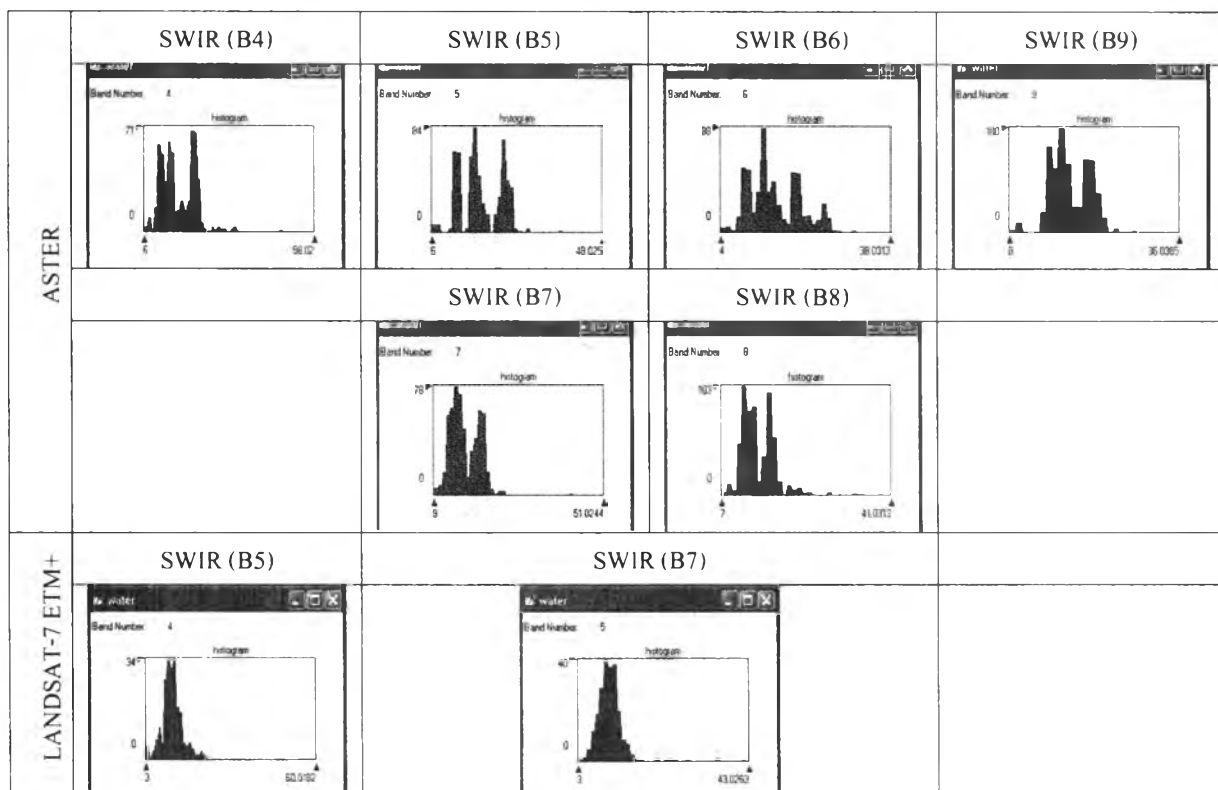


13) นำ

ตารางที่ 4.51 ค่าสถิติของพื้นที่ตัวอย่างน้ำในช่วงคลื่น SWIR

Statistic	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B5	B7	
Min.value	6	8	6	4	7	8	3	3	
Max.value	56	49	46	36	39	34	58	41	
Mean	16.233	17.632	15.436	14.306	13.965	17.426	12.654	10.389	
Std.Dev.	5.845	4.212	5.346	5.328	3.755	3.288	7.459	4.522	
Variance / Covariance									
	ASTER						LANDSAT-7 ETM+		
Band	B4	B5	B6	B7	B8	B9	Band	B5	B7
B4	34.166	29.203	27.524	22.974	19.262	17.004	B5	55.644	30.431
B5	29.203	28.582	26.849	20.692	17.004	16.729	B7	30.431	20.445
B6	27.524	26.849	28.389	18.655	14.676	15.626			
B7	22.974	20.692	18.655	17.739	14.224	12.264			
B8	19.262	17.004	14.676	14.224	14.099	10.084			
B9	17.004	16.729	15.626	12.264	10.084	10.813	-	-	-

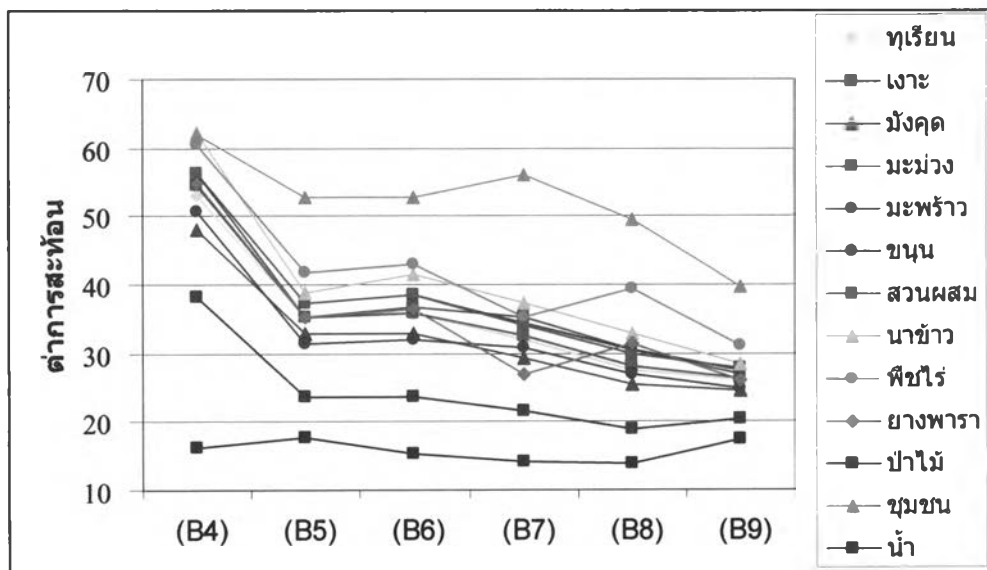
ตารางที่ 4.52 Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างน้ำในช่วงคลื่น SWIR



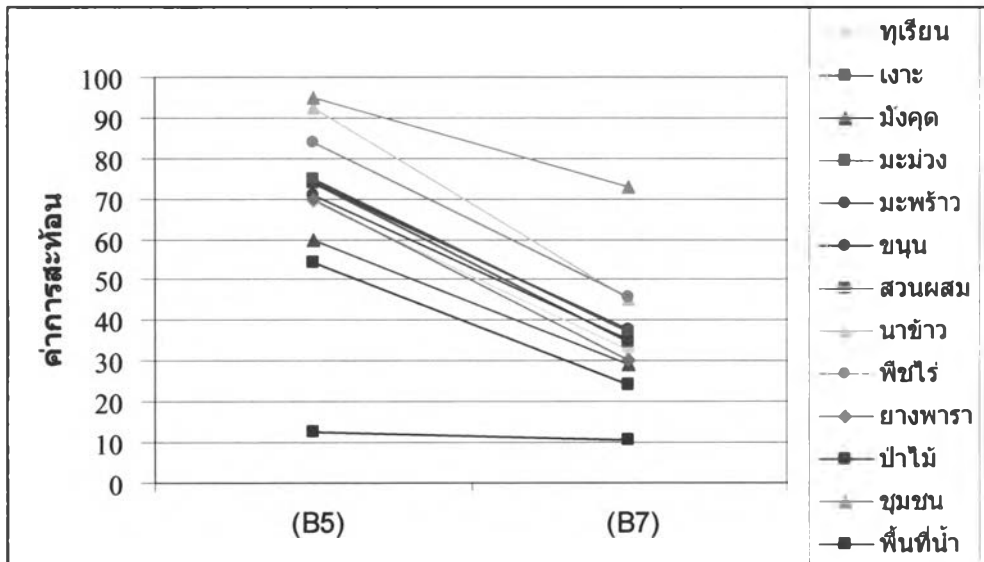


จากค่าสถิติและ Histogram ของพื้นที่ตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภทในช่วงคลื่น SWIR ในตารางที่ 4.27-4.52 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ผลจากการวิเคราะห์ค่าสะท้อนเฉลี่ยของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท นำมาแสดง Spectral Mean Plot เพื่อดูความแตกต่าง หรือคล้ายคลึงระหว่างประเภทข้อมูล (ดังรูปที่ 4.7 และ 4.8) พบว่าภาพ ASTER ข้อมูลไม้ผลส่วนใหญ่ยกเว้น มะพร้าว มีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น SWIR (B4) และมีค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่น SWIR (B8) นอกจากนี้ยังมีประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินได้แก่สวนผสม นาข้าว ป่าไม้ และชุมชน ที่มีลักษณะการสะท้อนพลังงานในลักษณะเช่นเดียวกันนี้สำหรับ มะพร้าว พืชไร่ และยางพารา มีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น SWIR (B4) และมีค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่น SWIR (B7) ส่วนน้ำมีค่าสะท้อนเฉลี่ยสูงในช่วงคลื่น SWIR (B5) และมีค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำในช่วงคลื่น SWIR (B8) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วยแล้วข้อมูลทุกประเภทจะให้ค่าสะท้อนเฉลี่ยต่ำที่สุดในช่วงคลื่น SWIR (B9) สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM+ ข้อมูลทุกประเภทมีค่าสะท้อนเฉลี่ยในช่วงคลื่น SWIR (B5) สูงกว่าช่วงคลื่น SWIR (B7)

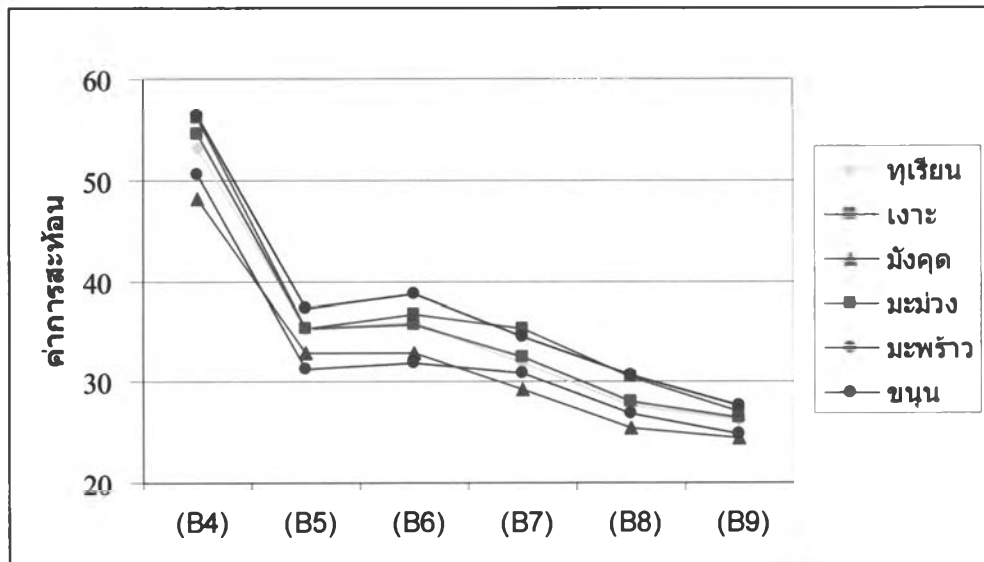


รูปที่ 4.7 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้ง 13 ประเภท ในช่วงคลื่น SWIR (B4-B9) ของภาพถ่ายดาวเทียม ASTER



รูปที่ 4.8 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้ง 13 ประเภท ในช่วงคลื่น SWIR (B5, B7) ของภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+

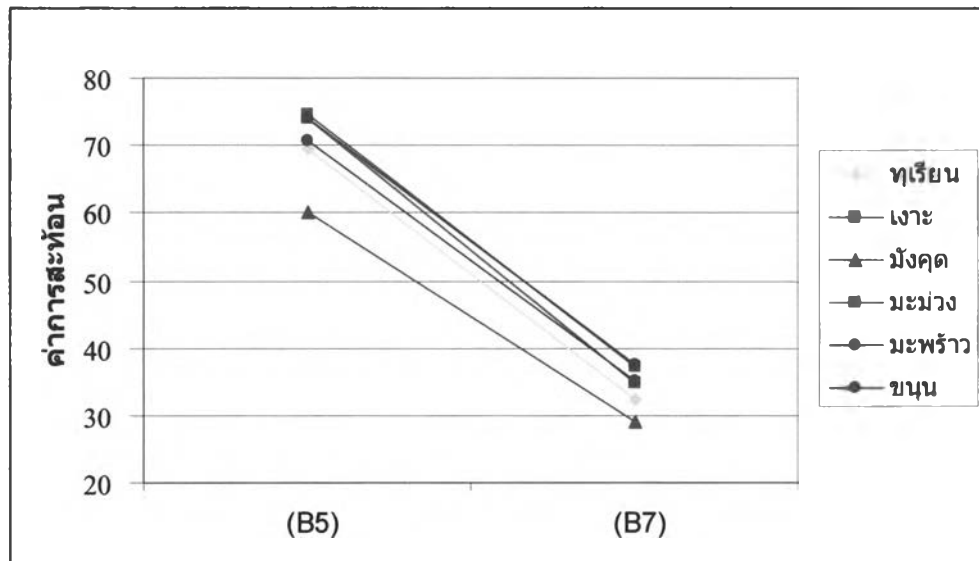
ค่าสะท้อนเฉลี่ยของประเภทข้อมูลไม้ผลแต่ละชนิดนำมาแสดง Spectral Mean Plot ในช่วงคลื่น SWIR ได้ดังรูปที่ 4.9 และ 4.10



รูปที่ 4.9 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผล 6 ชนิด ในช่วงคลื่น SWIR (B4-B9) ของภาพถ่ายดาวเทียม ASTER

จากรูปที่ 4.9 เมื่อพิจารณา Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ในช่วงคลื่นกลุ่ม SWIR ของภาพถ่ายดาวเทียม ASTER ในช่วงคลื่น SWIR (B4) มังคุดซึ่งมีค่าสะท้อนต่ำสุดสามารถแยกออกจากไม้ผลชนิดอื่น ๆ ได้ชัดเจน ส่วนมะม่วงกับขนุน ทุเรียนกับเงาะ มีค่าสะท้อนใกล้เคียงกันมาก ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน และช่วงคลื่นกลุ่ม SWIR (B5- B8) สามารถ

แยกไม้ผลชนิดต่าง ๆ ออกจากกันได้ ยกเว้นทุเรียนกับเงาะ และช่วงคลื่น SWIR (B9) ทุเรียนและเงาะ มะพร้าวและมังคุด ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ แต่มะม่วง ขนุน สามารถแยกออกจากกันได้



รูปที่ 4.10 แสดง Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผล 6 ชนิด ในช่วงคลื่น SWIR (B5, B7) ของภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+

จากรูปที่ 4.10 เมื่อพิจารณา Spectral Mean Plot ของประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด ในช่วงคลื่นกลุ่ม SWIR ของภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น SWIR (B5) สามารถแยกมังคุดออกจากไม้ผลชนิดอื่นได้ชัดเจน ส่วนไม้ผลต่าง ๆ มีค่าสะท้อนใกล้เคียงกัน และในช่วงคลื่น SWIR (B7) ก็ยังสามารถแยกมังคุดออกจากไม้ผลชนิดอื่นได้ชัดเจน แต่มะม่วงกับขนุน และทุเรียน เงาะ มะพร้าว ไม่สามารถแยกออกจากกันได้

ผลจากการวิเคราะห์ค่า Standard Deviation และลักษณะของ Histogram ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท พบว่าภาพ ASTER ประเภทข้อมูลส่วนใหญ่ มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันในช่วงคลื่น SWIR (B5), SWIR (B7) หรือ SWIR (B8) มีเพียงข้อมูลชุมชนที่มีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันในช่วงคลื่น SWIR (B6) และลักษณะของค่าสะท้อนจะกระจายตัวมากในช่วงคลื่น SWIR (B4) หรือ SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วยพบว่า ข้อมูลทุกประเภทมีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันมากที่สุดในช่วงคลื่น SWIR (B9) สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM+ ข้อมูลทุกประเภทมีลักษณะของค่าสะท้อนเกาะกลุ่มกันในช่วงคลื่น SWIR (B7) มากกว่าช่วงคลื่น SWIR (B5)

ผลจากการวิเคราะห์ค่า Variance ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท พบว่าภาพ ASTER ประเภทข้อมูลทุกประเภทมีลักษณะข้อมูลคล้ายคลึงหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงในช่วงคลื่น SWIR (B5) หรือ SWIR (B8) แต่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากส่วนใหญ่ในช่วงคลื่น SWIR (B4) มีเพียงข้อมูลทุเรียนที่มีลักษณะของการปะปนกับค่าสะท้อนของข้อมูลประเภทอื่น ๆ มากในช่วงคลื่น SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วยแล้วพบว่าข้อมูลทุกประเภทมีลักษณะคล้ายคลึงหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันสูงที่สุดในช่วงคลื่น SWIR (B9) สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM+ ข้อมูลทุกประเภทมีลักษณะคล้ายคลึงหรือมีความเป็นประเภทเดียวกันในช่วงคลื่น SWIR (B7) มากกว่าในช่วงคลื่น SWIR (B5)

ผลจากการวิเคราะห์ค่า Covariance ของประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท พบว่า ทุเรียนจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B7) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B6) ซึ่งหมายความว่า ในช่วงคลื่น SWIR (B5) กับ SWIR (B7) มีลักษณะความสัมพันธ์กันต่ำ ส่วนช่วงคลื่น SWIR (B4) กับ SWIR (B6) มีลักษณะความสัมพันธ์กันสูง เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B5) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของทุเรียนได้ใกล้เคียงกันที่สุด

เงาะและขนุนจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B7) กับ SWIR (B9) และช่วงคลื่น SWIR (B8) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของเงาะและขนุนได้ใกล้เคียงกันที่สุด

มังคุดจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B6) และในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B7) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B5) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของมังคุดได้ใกล้เคียงกันที่สุด

มะม่วง และมะพร้าว จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และในช่วงคลื่น SWIR (B7) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B8) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของมะม่วงและมะพร้าวได้ใกล้เคียงกันที่สุด

สวนผสมและชุมชนจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B7) และในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B5) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของสวนผสมและชุมชนได้ใกล้เคียงกันที่สุด

นาข้าวจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B7) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B7) กับ SWIR (B9) และช่วงคลื่น SWIR (B8) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของนาข้าวได้ใกล้เคียงกันที่สุด

พืชไร่และยางพาราจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B5) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของพืชไร่และยางพาราได้ใกล้เคียงกันที่สุด

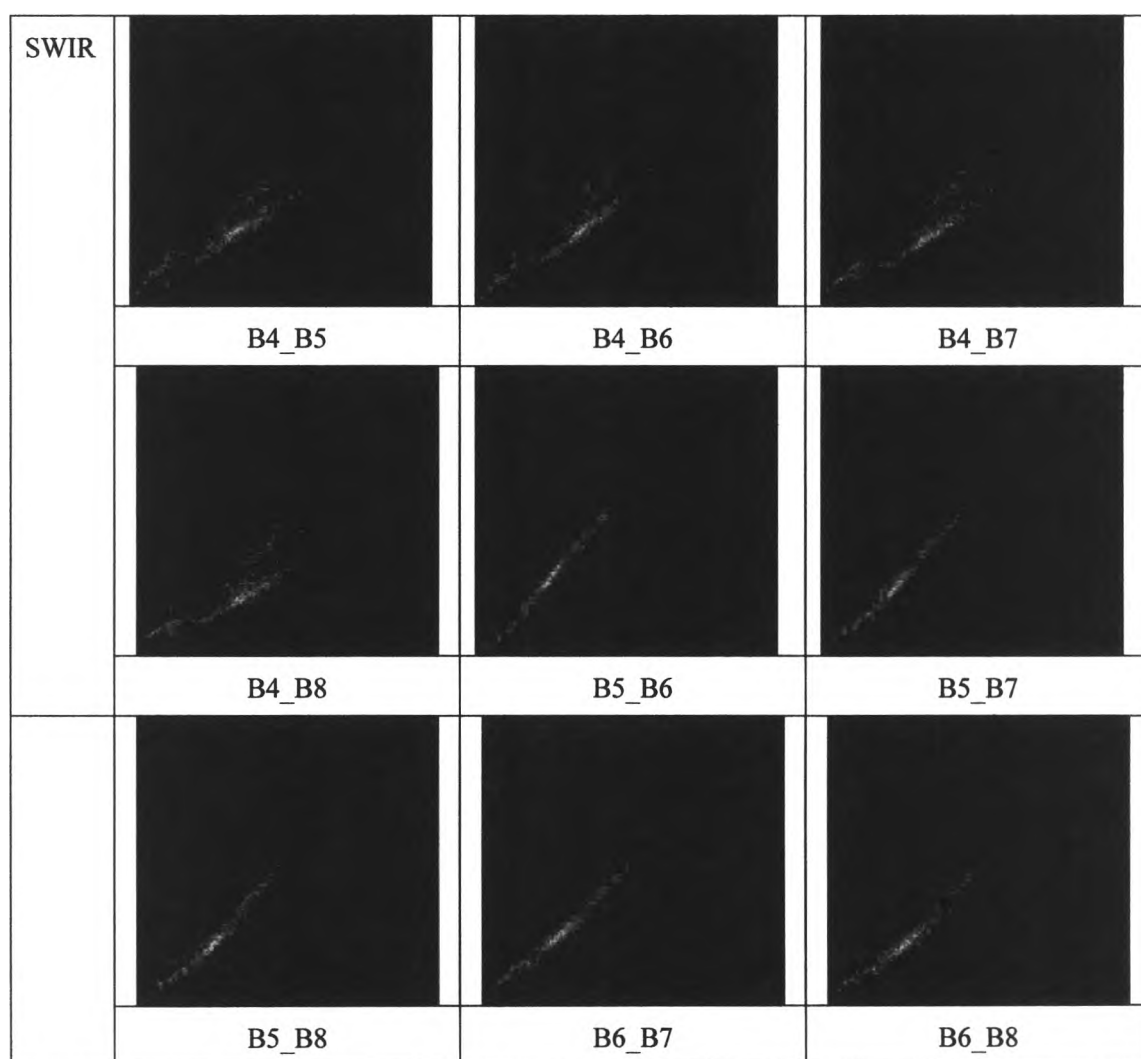
ป่าไม้จะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B7) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B6) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B8) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของป่าไม้ได้ใกล้เคียงกันที่สุด

น้ำจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B5) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และในช่วงคลื่น SWIR (B7) ได้แตกต่างไปจากค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B8) และจะให้ค่าสะท้อนในช่วงคลื่น SWIR (B4) ได้ใกล้เคียงกับช่วงคลื่น SWIR (B5) เมื่อพิจารณาช่วงคลื่น SWIR (B9) ร่วมด้วย พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B8) กับ SWIR (B9) จะแสดงค่าสะท้อนของน้ำได้ใกล้เคียงกันที่สุด

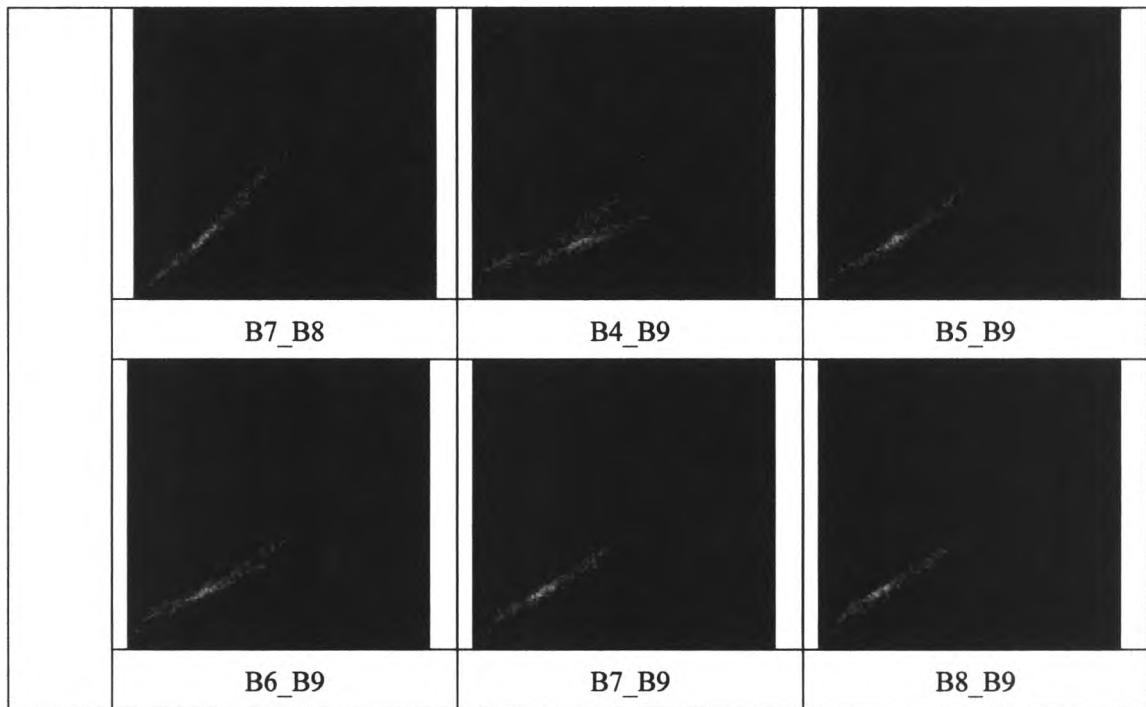
สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM+ เนื่องจากในช่วงคลื่น SWIR มีเพียง 2 ช่วงคลื่น ดังนั้นจึงมีเพียงมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างช่วงคลื่น SWIR (B5) กับช่วงคลื่น SWIR (B7) เท่านั้น

จากความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนระหว่างสองช่วงคลื่นนำมาแสดงด้วย Scatter plots (ดังรูปที่ 4.11) พบว่าจากภาพดาวเทียม ASTER ในช่วงคลื่น SWIR ความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนของประเภทข้อมูลส่วนใหญ่ ระหว่างช่วงคลื่น SWIR (B4) กับช่วงคลื่น SWIR (B6) เป็นลักษณะสัมพันธ์กันสูง จะให้ข้อมูลเช่นเดียวกัน ยกเว้นน้ำ ที่มีค่าความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนสูงระหว่างช่วงคลื่น SWIR (B4) กับช่วงคลื่น SWIR (B5) ส่วนความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนของประเภทข้อมูลระหว่างช่วงคลื่น SWIR (B5) กับ ช่วงคลื่น SWIR (B8) และระหว่างช่วงคลื่น

SWIR (B7) กับ ช่วงคลื่น SWIR (B8) และระหว่างช่วงคลื่น SWIR (B6) กับ ช่วงคลื่น SWIR (B8) เป็นลักษณะสัมพันธ์กันต่ำ คือมีค่าสะท้อนแตกต่างกันและให้ข้อมูลที่หลากหลาย จึงเลือกใช้ช่วงคลื่นที่มีความสัมพันธ์กันต่ำ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนของประเภทข้อมูลระหว่างช่วงคลื่น SWIR (B9) กับช่วงคลื่น SWIR อื่น ๆ พบว่าช่วงคลื่น SWIR (B5) กับช่วงคลื่น SWIR (B9) และช่วงคลื่น SWIR (B8) กับช่วงคลื่น SWIR (B9) เป็นลักษณะสัมพันธ์กันต่ำที่สุด

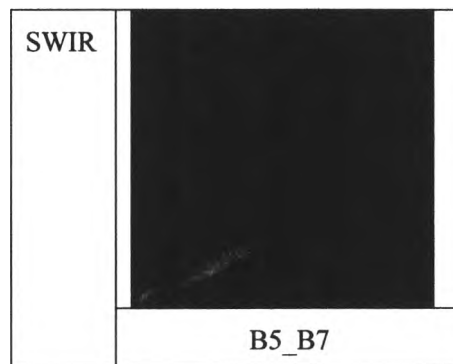


รูปที่ 4.11 Scatter plots ของภาพดาวเทียม ASTER ในช่วงคลื่น SWIR



รูปที่ 4.11 (ต่อ) Scatter plots ของภาพดาวเทียม ASTER ในช่วงคลื่น SWIR

สำหรับภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น SWIR พบว่าความสัมพันธ์ของกลุ่มค่าสะท้อนระหว่างช่วงคลื่น SWIR (B5) และช่วงคลื่น SWIR (B7) (ดังรูปที่ 4.12) เป็นลักษณะสัมพันธ์กันสูงเช่นเดียวกัน แต่มีข้อมูลค่าสะท้อนให้พิจารณาน้อย



รูปที่ 4.12 Scatter plots ของภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น SWIR

#### 4.2 การวิเคราะห์ค่า Separability

เนื่องจากประเภทข้อมูลที่สนใจศึกษาเป็นประเภทข้อมูลพีช ซึ่งลักษณะของข้อมูลที่เป็นไปในรูปแบบคล้าย ๆ กัน เป็นผลให้การวิเคราะห์ด้วย Spectral Signature ในการจำแนกประเภทข้อมูลเพียงอย่างเดียวเป็นไปได้ยาก ดังนั้นจึงนำวิธีการคำนวณค่า Separability ด้วยวิธี Transformed Divergence จากพื้นที่ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามาวิเคราะห์ความสามารถในการ

จำแนกจากกันระหว่างข้อมูลแต่ละประเภทจากภาพดาวเทียม ASTER ทั้ง 9 ช่วงคลื่น และภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ทั้ง 5 ช่วงคลื่น โดยที่ค่า Transformed Divergence มีค่ามากกว่า 1900 ข้อมูลจะสามารถจำแนกจากกันได้ดี หากค่าอยู่ระหว่าง 1700-1900 ข้อมูลสามารถจำแนกออกจากกันได้พอใช้ และมีค่าน้อยกว่า 1700 ข้อมูลสามารถจำแนกออกจากกันได้ค่อนข้างต่ำ จนถึงค่าเท่ากับ 0 หมายถึง ข้อมูลไม่สามารถจำแนกจากกันได้

ตารางที่ 4.53 ค่า Separability ของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่าง 13 ประเภท จากภาพ ASTER ทุกช่วงคลื่น

Signature name	ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พืชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ
ทุเรียน	0												
เงาะ	931	0											
มังคุด	1434	1588	0										
มะม่วง	1608	1155	930	0									
มะพร้าว	1999	1996	1837	2000	0								
ขนุน	2000	2000	1616	1498	1500	0							
สวนผสม	1037	1109	1995	1967	1890	2000	0						
นาข้าว	2000	2000	1948	1898	1462	1598	2000	0					
พืชไร่	1995	1960	1996	2000	2000	1186	1756	1607	0				
ยางพารา	1992	1998	1998	2000	2000	2000	1756	1764	1994	0			
ป่าไม้	1999	1993	1699	2000	2000	1333	1995	1788	1969	2000	0		
ชุมชน	2000	2000	1993	1985	1858	2000	2000	2000	2000	2000	2000	0	
พื้นที่น้ำ	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	0

จากค่า Transformed Divergence ในตารางที่ 4.53 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างของไม้ผล ซึ่งข้อมูลไม้ผลของแต่ละชนิดไม่มีความเด่นชัด ซึ่งข้อมูลมีค่าการสะท้อนใกล้เคียงกัน ทำให้ระดับค่า Separability ในการจำแนกค่อนข้างต่ำ หรือแม้แต่ข้อมูลของการใช้ประโยชน์ที่ดินทั่วไป เช่น สวนผสม ป่าไม้ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลของพืชหลากหลายชนิดรวมเป็นข้อมูลชนิดเดียว ก็ทำให้ระดับค่า Separability ในการจำแนกน้อยลง

จากตารางที่ 4.53 สรุปได้ว่า ค่า Transformed Divergence มีค่าอยู่ระหว่าง 930-2000 ค่าเฉลี่ยของค่า Transformed Divergence มีค่า 1845 เมื่อพิจารณาค่า Separability ของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างของข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากภาพ ASTER พบว่า



ทุเรียนสามารถจำแนกออกจากเงาะ มังคุด มะม่วง และสวนผสมได้ค่อนข้างต่ำ และสามารถจำแนกออกจากมะพร้าว ขนุน และการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

เงาะ สามารถจำแนกออกจากทุเรียน มังคุด มะม่วง และสวนผสมได้ค่อนข้างต่ำ และสามารถจำแนกออกจากมะพร้าว ขนุน และการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

มังคุดสามารถจำแนกออกจากทุเรียน เงาะ มะม่วง ขนุน และป่าไม้ ได้ค่อนข้างต่ำ สามารถจำแนกออกจากมะพร้าวได้พอใช้ และสามารถจำแนกออกจากการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

มะม่วงสามารถจำแนกออกจากทุเรียน เงาะ มังคุด และขนุนได้ค่อนข้างต่ำ สามารถจำแนกออกจากรubber ได้พอใช้ และสามารถจำแนกออกจากมะพร้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

มะพร้าวสามารถจำแนกออกจากขนุนและนาข้าวได้ค่อนข้างต่ำ สามารถจำแนกออกจากมังคุด สวนผสมและชุมชนได้พอใช้ และสามารถจำแนกออกจากทุเรียน เงาะ มะม่วง และการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

ขนุนสามารถจำแนกออกจากมังคุด มะม่วง มะพร้าว นาข้าว พืชไร่ และป่าไม้ได้ค่อนข้างต่ำ และสามารถจำแนกออกจากทุเรียน เงาะ สวนผสม ยางพารา ชุมชน และน้ำได้ดี

ตารางที่ 4.54 ค่า Separability ของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่าง 13 ประเภท จากภาพ LANDSAT-7 ETM+

Signature name	ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พืชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ
ทุเรียน	0												
เงาะ	246	0											
มังคุด	1009	536	0										
มะม่วง	959	492	370	0									
มะพร้าว	1992	1879	1647	1987	0								
ขนุน	2000	2000	912	607	889	0							
สวนผสม	603	226	1961	1721	1693	1991	0						
นาข้าว	2000	2000	1387	1154	971	805	1999	0					
พืชไร่	1851	1971	1874	2000	2000	832	690	741	0				
ยางพารา	1928	1914	1973	2000	2000	2000	979	959	1880	0			
ป่าไม้	1726	1988	1699	2000	2000	728	1980	1407	1934	1999	0		
ชุมชน	1999	2000	1961	1882	1764	1997	2000	2000	1985	2000	2000	0	
พื้นที่น้ำ	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1988	2000	2000	2000	2000	2000	0

จากตารางที่ 4.54 สรุปได้ว่า ค่า Transformed Divergence มีค่าอยู่ระหว่าง 226-2000 ค่าเฉลี่ยของค่า Transformed Divergence มีค่า 1628 เมื่อพิจารณาค่า Separability ของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างของข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากภาพLANDSAT-7 ETM+ พบว่า

ทุเรียนสามารถจำแนกออกจากเงาะ มังคุด มะม่วง และสวนผสมได้ค่อนข้างต่ำ และสามารถจำแนกออกจากมะพร้าว ขนุน และการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี ยกเว้นพืชไร่กับป่าไม้ ที่สามารถจำแนกออกได้พอใช้

เงาะ สามารถจำแนกออกจากทุเรียน มังคุด มะม่วง และสวนผสมได้ค่อนข้างต่ำ สามารถจำแนกออกจากมะพร้าว ได้พอใช้ และสามารถจำแนกออกจากขนุนและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

มังคุดสามารถจำแนกออกจากไม้ผลทุกชนิด นาข้าวและป่าไม้ได้ค่อนข้างต่ำ สามารถจำแนกออกจากพืชไร่ได้พอใช้ และสามารถจำแนกออกจากการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

มะม่วงสามารถจำแนกออกจากนาข้าวและไม้ผลอื่นได้ค่อนข้างต่ำ ยกเว้นมะพร้าวที่สามารถจำแนกออกได้ดี สามารถจำแนกออกจากสวนผสมและชุมชนได้พอใช้ และสามารถจำแนกออกจากการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

มะพร้าวสามารถจำแนกออกจากมังคุด ขนุน สวนผสมและนาข้าวได้ค่อนข้างต่ำ สามารถจำแนกออกจากเงาะและชุมชนได้พอใช้ และสามารถจำแนกออกจากทุเรียน มะม่วง และการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ได้ดี

ขนุนสามารถจำแนกออกจากมังคุด มะม่วง มะพร้าว นาข้าว พืชไร่ และป่าไม้ได้ค่อนข้างต่ำ และสามารถจำแนกออกจากทุเรียน เงาะ สวนผสม ยางพารา ชุมชน และน้ำได้ดี

เมื่อเปรียบเทียบผลของค่า Separability ของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างทั้งประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท จากภาพ ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ สรุปได้ว่า ภาพ LANDSAT-7 ETM+ มีความสามารถในการจำแนกข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินออกจากกันได้ค่อนข้างต่ำกว่าเมื่อเทียบกับภาพ ASTER ยกเว้น ชุมชนและน้ำ มีความสามารถในการจำแนกออกจากกันได้ดีเช่นเดียวกับภาพ ASTER

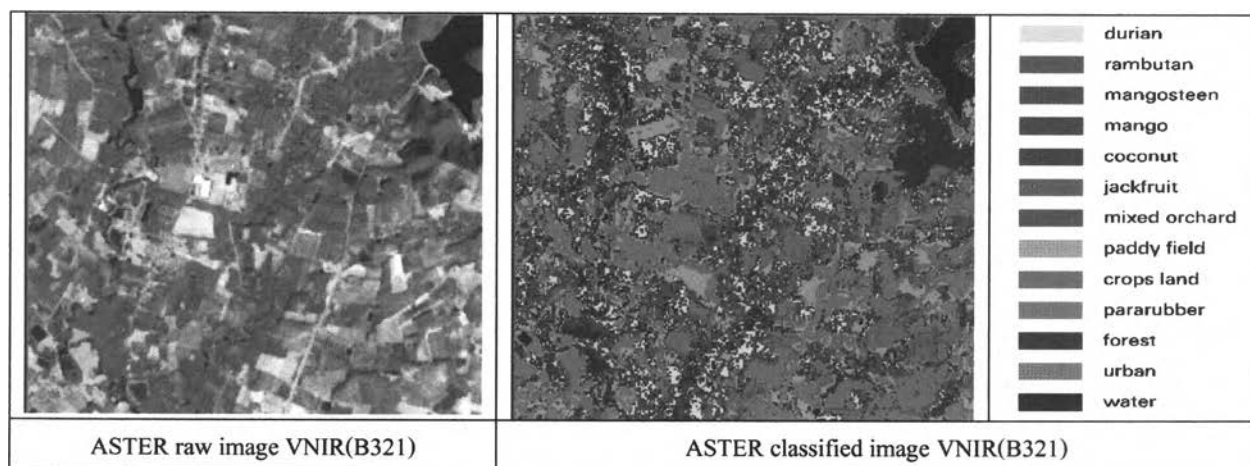
#### 4.3 การวิเคราะห์ผลการจำแนกประเภทข้อมูลจากข้อมูลดาวเทียม ASTER และ LANDSAT-7 ETM+

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการจำแนกประเภทข้อมูลภาพแต่ละประเภท โดยแสดงเป็นตัวอย่างภาพการจำแนกของบริเวณพื้นที่ศึกษา และในรูป Classification Error Matrix

### 4.3.1 ผลการจำแนกประเภทข้อมูล ASTER

1.) การศึกษาศักยภาพข้อมูลภาพ ASTER ในการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 13 ประเภท ได้ผลการจำแนกในช่วงคลื่น VNIR ดังรูปที่ 4.13 และตารางที่ 4.55 พบว่า

ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น VNIR (B321) ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกประมาณร้อยละ 82.03 โดยพบว่า ประเภทข้อมูลไม้ผล ได้แก่ ทูเรียน เงาะ มังคุด มะม่วง มะพร้าว และขนุน มีค่าความถูกต้องของการจำแนกในแง่ผู้ใช้อ้อยู่ร้อยละ 55.32, 43.44, 36.41, 66.67, 56.21 และ 67.44 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด มีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าร้อยละ 80 ซึ่งพบว่าการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลมีการปะปนกันเองของข้อมูลไม้ผล ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากลักษณะของไม้ผลในพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะมังคุดที่พบในภาพมีจำนวนน้อย ทำให้ป่าไม้ถูกจำแนกมาเป็นมังคุดเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ความถูกต้องของการจำแนกมังคุดต่ำกว่าประเภทข้อมูลอื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีการจำแนกประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาเป็นข้อมูลไม้ผล เช่น สวนผสมและยางพารา ซึ่งมีลักษณะเป็นพืชพรรณคล้ายคลึงกัน ดังนั้นจึงทำให้ค่าความถูกต้องของสวนผสม และยางพารา มีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่นกัน ในขณะที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ป่าไม้ ชุมชน และน้ำ มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเกินร้อยละ 90



รูปที่ 4.13 แสดงตัวอย่างภาพสีผสมและภาพการจำแนกจากช่วงคลื่นVNIR (B321) ของภาพ ASTER

ตารางที่ 4.55 ตาราง Error Matrix ของการจำแนกภาพดาวเทียม ASTER VNIR (321)

		Reference Data													Row Total
		ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พีชไร้	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ	
Classified Data	ทุเรียน	182	15	9	6	12	7	27	0	2	58	11	0	0	329
	เงาะ	38	96	2	6	2	16	43	0	7	0	11	0	0	221
	มังคุด	24	2	75	0	2	21	6	0	2	3	71	0	0	206
	มะม่วง	5	1	0	100	2	2	26	5	9	0	0	0	0	150
	มะพร้าว	20	1	0	18	86	1	2	0	0	1	24	0	0	153
	ขนุน	1	14	0	1	7	87	6	0	8	1	4	0	0	129
	สวนผสม	41	5	0	18	2	4	191	0	9	25	1	0	0	296
	นาข้าว	0	0	0	11	0	0	1	344	15	1	0	0	0	372
	พีชไร้	0	0	0	0	0	1	0	0	294	1	0	0	0	296
	ยางพารา	29	5	19	4	4	13	9	0	0	365	13	0	0	461
	ป่าไม้	0	0	11	0	0	2	0	0	0	0	197	0	0	210
	ชุมชน	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	511	0	520
	น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	928	928
ColumnTotal	340	139	116	164	117	154	311	358	346	397	332	511	928	4213	

## Producer's Accuracy

ทุเรียน	=	53.53%
เงาะ	=	69.06%
มังคุด	=	64.66%
มะม่วง	=	60.98%
มะพร้าว	=	73.50%
ขนุน	=	56.49%
สวนผสม	=	61.41%
นาข้าว	=	96.09%
พีชไร้	=	84.97%
ยางพารา	=	91.94%
ป่าไม้	=	59.34%
ชุมชน	=	100.00%
น้ำ	=	100.00%

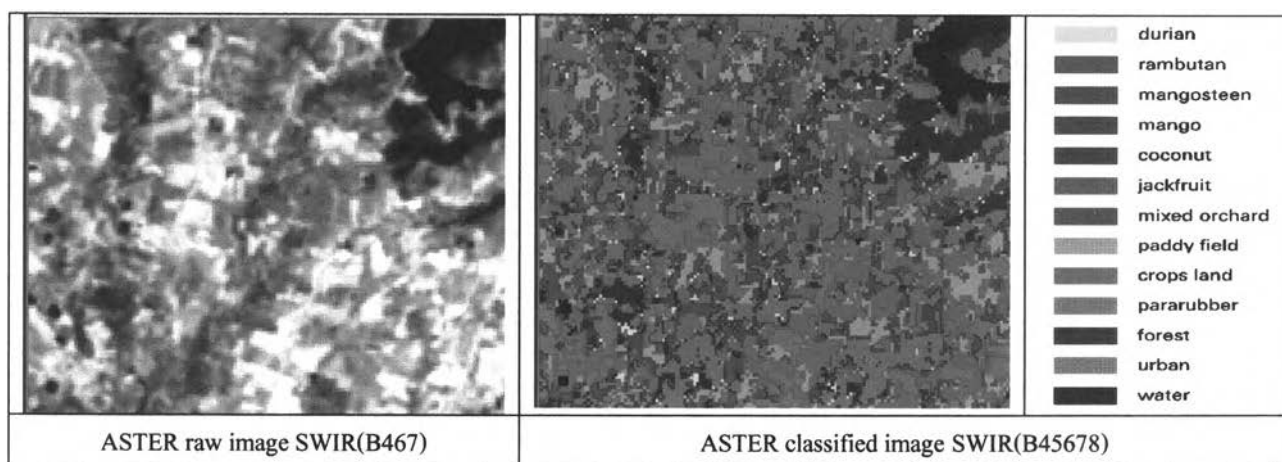
## User's Accuracy

ทุเรียน	=	55.32%
เงาะ	=	43.44%
มังคุด	=	36.41%
มะม่วง	=	66.67%
มะพร้าว	=	56.21%
ขนุน	=	67.44%
สวนผสม	=	64.53%
นาข้าว	=	92.47%
พีชไร้	=	99.32%
ยางพารา	=	79.18%
ป่าไม้	=	93.81%
ชุมชน	=	98.27%
น้ำ	=	100.00%

Overall accuracy = 82.03%

2.) ผลการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น SWIR (B45678) ดังรูปที่ 4.14 และตารางที่ 4.56 พบว่า

ข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น SWIR (B45678) ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกประมาณร้อยละ 71.13 โดยพบว่า ประเภทข้อมูลไม้ผล ได้แก่ ทุเรียน เงาะ มังคุด มะม่วง มะพร้าว และขนุน มีค่าความถูกต้องของการจำแนกในแง่ผู้ใช้อ้อยร้อยละ 43.04, 21.11, 43.64, 52.38, 48.15 และ 41.30 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด มีความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าความถูกต้องของการจำแนกที่ได้จากข้อมูลภาพในช่วงคลื่น VNIR ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR มีคุณสมบัติของความละเอียดเชิงพื้นที่สูงกว่าข้อมูลช่วงคลื่น SWIR จึงทำให้มีการจำแนกที่มีความถูกต้องสูงกว่า แม้ว่าข้อมูลช่วงคลื่น SWIR ช่วงคลื่นที่แคบและมีจำนวนมากถึง 6 ช่วงคลื่น ซึ่งน่าจะทำให้แต่ละช่วงคลื่นมีการสะท้อนพลังงานของไม้ผลแต่ละชนิดได้แตกต่างกัน แต่ผลจากการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผล ซึ่งเป็นข้อมูลกลุ่มพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ค่าการสะท้อนของไม้ผลแต่ละชนิดก็ใกล้เคียงกันด้วย จึงพบว่า ความสามารถในการสะท้อนพลังงานของช่วงคลื่น SWIR สำหรับการจำแนกไม้ผลต่างชนิดกันยังทำได้น้อย ดังจะเห็นจากการจำแนกเงาะ ซึ่งให้ค่าความถูกต้องของการจำแนกน้อยที่สุด เนื่องจากมีการปะปนจากทุเรียน สวนผสม และยางพารา ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นกลุ่มพืชพรรณ ได้แก่ สวนผสม พืชไร่ และยางพารา มีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าร้อยละ 80 และต่ำกว่าความถูกต้องของการจำแนกที่ได้จากข้อมูลภาพในช่วงคลื่น VNIR เช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาคุณสมบัติของข้อมูลในช่วงคลื่น SWIR จะมีการสะท้อนพลังงานของข้อมูลที่เป็นกลุ่มพืชน้อย ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในใบพืช เช่น ป่าไม้ที่มีดูดกลืนพลังงานมากในช่วงคลื่น SWIR ทำให้มีค่าการสะท้อนน้อย ซึ่งสามารถจำแนกออกจากข้อมูลกลุ่มพืชอื่น ๆ ได้ชัดเจน ดังนั้นป่าไม้จึงให้ค่าความถูกต้องสูง เกินร้อยละ 90



รูปที่ 4.14 แสดงตัวอย่างภาพสีผสม(B467)และภาพการจำแนกจากช่วงคลื่น SWIR (B45678) ของภาพ ASTER

ตารางที่ 4.56 ตาราง Error Matrix ของการจำแนกภาพดาวเทียม ASTER SWIR (45678)

		Reference Data													Row Total
		ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พืชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ	
Classified Data	ทุเรียน	34	5	2	2	2	2	10	0	0	22	0	0	0	79
	เงาะ	16	19	2	1	0	8	16	4	0	18	6	0	0	90
	มังคุด	3	1	24	1	3	5	2	2	0	0	14	0	0	55
	มะม่วง	3	0	0	11	1	0	0	2	3	0	1	0	0	21
	มะพร้าว	5	0	0	4	13	0	3	0	0	1	1	0	0	27
	ขนุน	4	2	2	3	0	19	4	8	2	2	0	0	0	46
	สวนผสม	4	3	3	2	0	1	26	0	0	7	0	0	0	46
	นาข้าว	0	0	0	2	1	0	0	53	5	1	0	0	0	62
	พืชไร่	0	0	0	14	0	1	0	13	72	0	4	0	0	104
	ยางพารา	15	5	3	0	6	2	17	0	0	63	11	0	0	122
	ป่าไม้	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	46
	ชุมชน	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	128	0	131
	น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	232	232
ColumnTotal	84	36	36	41	26	38	78	84	82	92	82	128	232	1039	

## Producer's Accuracy

ทุเรียน	=	40.48%
เงาะ	=	52.78%
มังคุด	=	66.67%
มะม่วง	=	26.83%
มะพร้าว	=	50.00%
ขนุน	=	50.00%
สวนผสม	=	33.33%
นาข้าว	=	63.10%
พืชไร่	=	87.80%
ยางพารา	=	68.48%
ป่าไม้	=	54.88%
ชุมชน	=	100.00%
น้ำ	=	100.00%

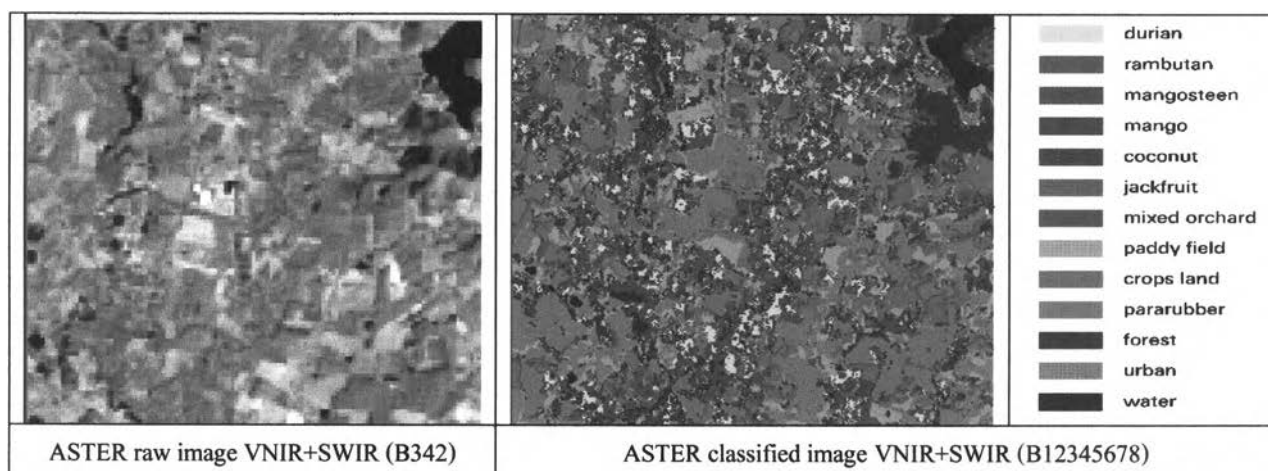
## User's Accuracy

ทุเรียน	=	43.04%
เงาะ	=	21.11%
มังคุด	=	43.64%
มะม่วง	=	52.38%
มะพร้าว	=	48.15%
ขนุน	=	41.30%
สวนผสม	=	56.52%
นาข้าว	=	85.48%
พืชไร่	=	69.23%
ยางพารา	=	51.64%
ป่าไม้	=	97.83%
ชุมชน	=	97.71%
น้ำ	=	100.00%

Overall accuracy = 71.13%

3.) ผลการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR (B12345678) ดังรูปที่ 4.15 และตารางที่ 4.57 พบว่า

การนำเอาข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 15 เมตร มารวมกับข้อมูลในช่วงคลื่น SWIR ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร แต่มีช่วงคลื่นแคบและจำนวนมากถึง 6 ช่วงคลื่น จะทำให้ค่าความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลมากกว่าความถูกต้องของการจำแนกที่ได้จากข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR หรือ SWIR เพียงอย่างเดียว จากการศึกษาดูข้อมูลภาพ ASTER ในช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR (B12345678) ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกประมาณร้อยละ 84.52 โดยพบว่า ประเภทข้อมูลไม้ผล ได้แก่ ทุเรียน เงาะ มังคุด มะม่วง มะพร้าว ขนุน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ สวนผสม มีค่าความถูกต้องของการจำแนกในแง่ผู้ใช้ร้อยละ 60.77, 44.91, 58.62, 70.83, 64.04, 67.51 และ 65.62 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าประเภทข้อมูลไม้ผลส่วนใหญ่ และสวนผสม มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเกินร้อยละ 60 ยกเว้น เงาะและมังคุด ที่มีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าร้อยละ 60 เนื่องจากมีการจำแนกทุเรียนมาเป็นเงาะ และป่าไม้มาเป็นมังคุด และการใช้ประโยชน์ที่ดินทุกประเภท มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเกินร้อยละ 80



รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างภาพสีผสมและภาพการจำแนกจากช่วงคลื่น VNIR+ SWIR (B12345678)

ของภาพ ASTER

ตารางที่ 4.57 ตาราง Error Matrix ของการจำแนกภาพดาวเทียม ASTER VNIR+SWIR (B12345678)

		Reference Data													Row Total
		ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พืชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ	
Classified Data	ทุเรียน	158	28	3	9	5	11	22	0	0	17	7	0	0	260
	เงาะ	67	97	2	12	5	0	17	0	0	5	11	0	0	216
	มังคุด	11	2	119	0	1	2	5	0	0	4	59	0	0	203
	มะม่วง	4	0	0	102	2	7	14	5	0	2	8	0	0	144
	มะพร้าว	5	0	0	8	73	0	12	8	0	2	6	0	0	114
	ขนุน	9	0	3	16	0	133	23	0	0	5	8	0	0	197
	สวนผสม	25	7	2	15	19	2	208	3	0	29	7	0	0	317
	นาข้าว	0	0	0	0	1	0	0	328	2	0	0	0	0	331
	พืชไร่	0	0	0	0	0	0	0	2	349	0	0	0	0	351
	ยางพารา	60	4	6	0	8	0	9	0	0	390	8	0	0	485
	ป่าไม้	0	0	5	0	4	1	0	0	0	0	217	0	0	227
	ชุมชน	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	512	0	520
	น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	928	928
	ColumnTotal	339	138	140	162	118	156	310	354	351	437	331	512	928	4276

## Producer's Accuracy

ทุเรียน	=	46.61%
เงาะ	=	70.29%
มังคุด	=	85.00%
มะม่วง	=	62.96%
มะพร้าว	=	61.86%
ขนุน	=	85.26%
สวนผสม	=	67.10%
นาข้าว	=	92.66%
พืชไร่	=	99.43%
ยางพารา	=	89.24%
ป่าไม้	=	65.56%
ชุมชน	=	100.00%
น้ำ	=	100.00%

## User's Accuracy

ทุเรียน	=	60.77%
เงาะ	=	44.91%
มังคุด	=	58.62%
มะม่วง	=	70.83%
มะพร้าว	=	64.04%
ขนุน	=	67.51%
สวนผสม	=	65.62%
นาข้าว	=	99.09%
พืชไร่	=	99.43%
ยางพารา	=	80.41%
ป่าไม้	=	95.59%
ชุมชน	=	98.46%
น้ำ	=	100.00%

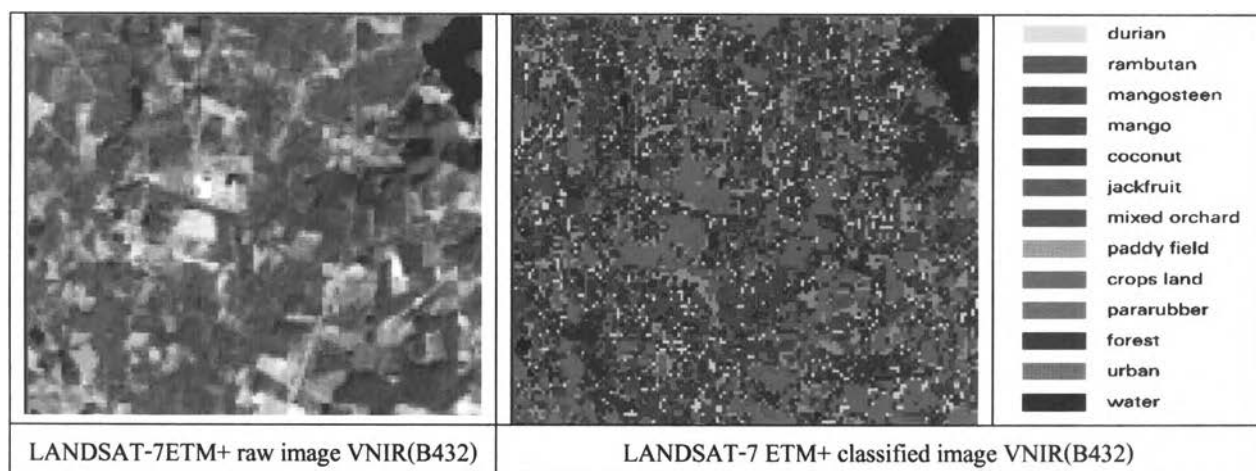
Overall accuracy = 84.52%



#### 4.3.2 ผลการจำแนกประเภทข้อมูล LANDSAT-7 ETM+

1.) ผลการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น VNIR (B432) ดังรูปที่ 4.16 และตารางที่ 4.58 พบว่า

ข้อมูลภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น VNIR (B432) ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกประมาณร้อยละ 68.17 โดยพบว่า ประเภทข้อมูลไม้ผล ได้แก่ ทุเรียน เงาะ มังคุด มะม่วง มะพร้าว และขนุน มีค่าความถูกต้องของการจำแนกในแง่ผู้ใช้ร้อยละ 38.00, 28.00, 32.08, 34.33, 13.89 และ 20.83 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าประเภทข้อมูลไม้ผลทั้ง 6 ชนิด มีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าร้อยละ 80 นอกจากนี้ยังมีการจำแนกข้อมูลไม้ผลไปเป็นประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินถูกจำแนกเป็นไม้ผล เช่น สวนผสม ขางพารา และป่าไม้ ซึ่งทำให้มีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่นกัน



รูปที่ 4.16 แสดงตัวอย่างภาพสีผสมและภาพการจำแนกจากช่วงคลื่นVNIR(B432)ของภาพ LANDSAT-7 ETM+

ตารางที่ 4.58 ตาราง Error Matrix ของการจำแนกภาพดาวเทียม ASTER VNIR (432)

		Reference Data													Row Total
		ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พีชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ	
Classified Data	ทุเรียน	19	2	1	2	6	1	12	0	0	6	1	0	0	50
	เงาะ	1	7	1	0	0	6	4	0	1	3	2	0	0	25
	มังคุด	3	8	17	0	1	5	5	0	3	2	9	0	0	53
	มะม่วง	4	3	1	23	5	0	9	18	4	0	0	0	0	67
	มะพร้าว	0	4	0	5	5	1	2	15	1	2	1	0	0	36
	ขนุน	1	0	0	2	1	5	2	11	0	0	1	1	0	24
	สวนผสม	26	4	2	1	3	11	38	0	1	1	0	0	0	87
	นาข้าว	1	1	1	2	0	0	1	42	3	0	6	0	0	57
	พีชไร่	0	2	0	1	0	6	0	1	73	0	0	0	0	83
	ยางพารา	30	2	4	3	8	2	5	0	0	97	17	0	0	168
	ป่าไม้	0	0	8	0	0	1	1	0	0	3	45	0	0	58
	ชุมชน	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	127	0	131
	น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	232	232
ColumnTotal	85	33	35	40	30	38	79	89	86	108	82	128	232	1065	

## Producer's Accuracy

ทุเรียน	=	22.35%
เงาะ	=	21.21%
มังคุด	=	48.57%
มะม่วง	=	57.50%
มะพร้าว	=	16.67%
ขนุน	=	13.16%
สวนผสม	=	48.10%
นาข้าว	=	47.19%
พีชไร่	=	84.88%
ยางพารา	=	89.81%
ป่าไม้	=	54.88%
ชุมชน	=	99.22%
น้ำ	=	100.00%

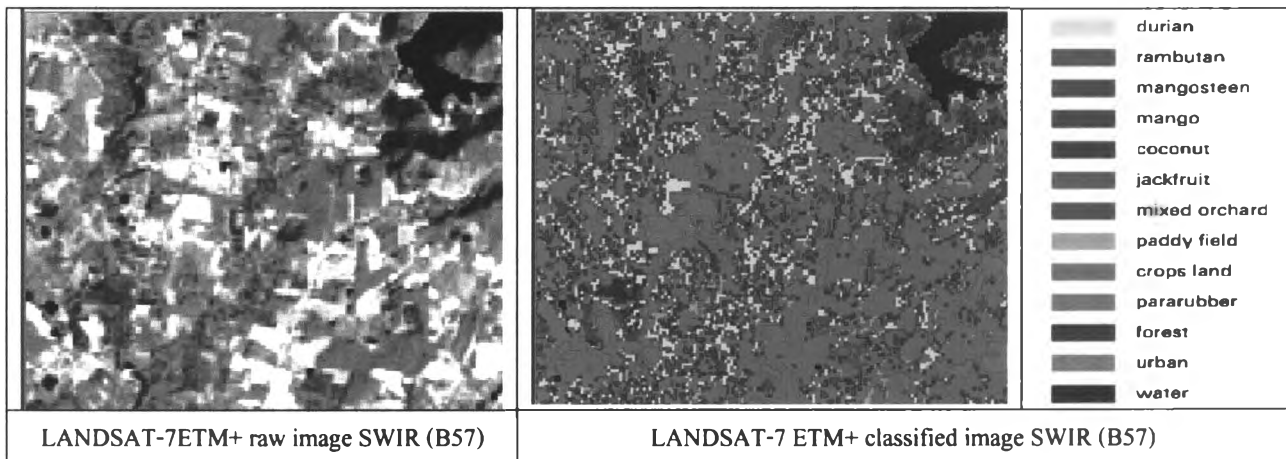
## User's Accuracy

ทุเรียน	=	38.00%
เงาะ	=	28.00%
มังคุด	=	32.08%
มะม่วง	=	34.33%
มะพร้าว	=	13.89%
ขนุน	=	20.83%
สวนผสม	=	43.68%
นาข้าว	=	73.68%
พีชไร่	=	87.95%
ยางพารา	=	57.74%
ป่าไม้	=	77.59%
ชุมชน	=	96.95%
น้ำ	=	100.00%

Overall accuracy = 68.54%

2.) ผลการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น SWIR (B57) ดังรูปที่ 4.17 และตารางที่ 4.59 พบว่า

ข้อมูลภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น SWIR (B57) ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกประมาณร้อยละ 61.70 โดยพบว่า ประเภทข้อมูลไม้ผล ได้แก่ ทุเรียน เงาะ มังคุด มะม่วง มะพร้าว และขนุน มีค่าความถูกต้องของการจำแนกในแง่ผู้ใช้ร้อยละ 36.84, 18.75, 26.67, 33.33, 12.50 และ 12.00 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทุกประเภท มีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าความถูกต้องของการจำแนกที่ได้จากข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR แม้ว่าข้อมูลในช่วงคลื่น SWIR มีจะความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับข้อมูลช่วงคลื่น VNIR คือ 30 เมตร แต่ผลการจำแนกที่ได้จากการใช้ข้อมูลในช่วงคลื่น SWIR เพียงสองช่วงคลื่นเท่านั้น และเป็นช่วงคลื่นที่มีความยาวช่วงคลื่นกว้าง ความไวในการบันทึกค่าสะท้อนพลังงานต่ำ จึงทำให้ได้ข้อมูลในการจำแนกมีจำนวนน้อย แต่สำหรับประเภทข้อมูลชุมชน และน้ำ มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเกินร้อยละ 90 ซึ่งเป็นประเภทข้อมูลที่มีค่าสะท้อนแตกต่างอย่างชัดเจนจากประเภทข้อมูลกลุ่มพืช ทำให้มีค่าความถูกต้องของการจำแนกสูง



รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างภาพสีผสมและภาพการจำแนกจากช่วงคลื่น SWIR (B57) ของภาพ LANDSAT-7 ETM+

ตารางที่ 4.59 ตาราง Error Matrix ของการจำแนกภาพดาวเทียม LANDSAT-7ETM+ SWIR (B57)

		Reference Data													Row Total
		ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พืชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ	
Classified Data	ทุเรียน	7	0	0	1	1	2	2	0	0	1	5	0	0	19
	เงาะ	7	9	0	2	0	5	14	4	0	5	2	0	0	48
	มังคุด	6	2	16	2	7	1	5	2	7	0	8	0	0	60
	มะม่วง	0	0	0	6	0	1	3	0	0	0	0	0	0	6
	มะพร้าว	1	0	0	0	1	1	2	2	0	1	0	0	0	8
	ขนุน	1	1	1	1	0	3	1	8	8	1	0	0	0	25
	สวนผสม	19	8	1	11	1	2	29	13	2	7	1	0	0	94
	นาข้าว	3	1	0	2	0	5	8	42	7	0	0	0	0	68
	พืชไร่	1	1	1	6	1	1	1	16	51	0	0	1	0	80
	ยางพารา	27	13	3	7	3	13	11	0	0	96	19	0	0	192
	ป่าไม้	14	0	13	2	15	3	2	0	3	3	47	0	0	102
	ชุมชน	0	0	0	1	0	0	0	2	9	0	0	127	0	139
	น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	232	233
	ColumnTotal	86	35	35	41	29	37	78	89	87	113	83	128	232	1073

## Producer's Accuracy

ทุเรียน	=	8.14%
เงาะ	=	25.71%
มังคุด	=	45.71%
มะม่วง	=	4.88%
มะพร้าว	=	3.45%
ขนุน	=	8.11%
สวนผสม	=	37.18%
นาข้าว	=	47.19%
พืชไร่	=	58.62%
ยางพารา	=	84.96%
ป่าไม้	=	56.63%
ชุมชน	=	99.22%
น้ำ	=	100.00%

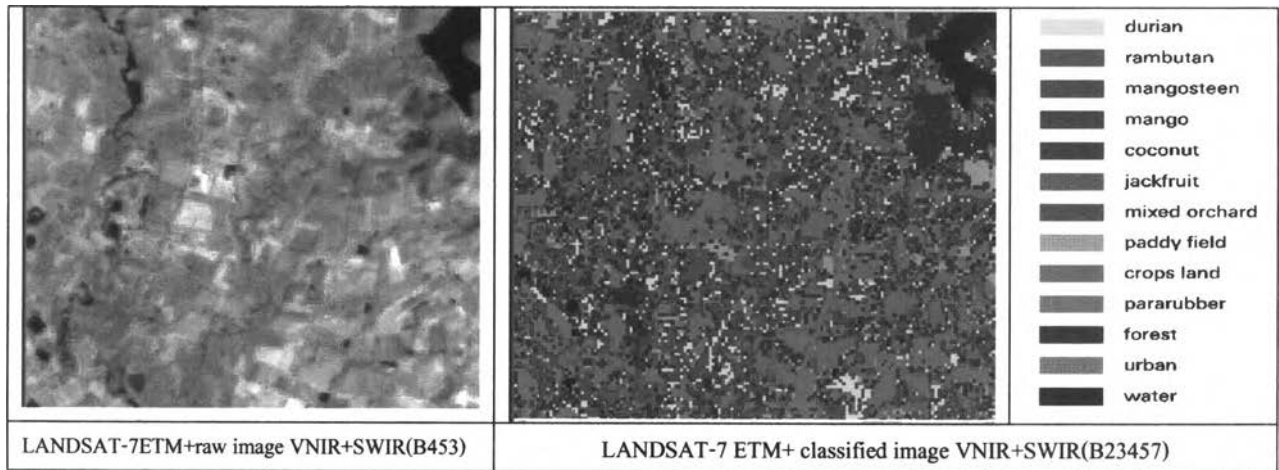
## User's Accuracy

ทุเรียน	=	36.84%
เงาะ	=	18.75%
มังคุด	=	26.67%
มะม่วง	=	33.33%
มะพร้าว	=	12.50%
ขนุน	=	12.00%
สวนผสม	=	30.85%
นาข้าว	=	61.76%
พืชไร่	=	63.75%
ยางพารา	=	50.00%
ป่าไม้	=	46.08%
ชุมชน	=	91.37%
น้ำ	=	99.57%

Overall accuracy = 61.70%

3.) ผลการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR(B23457) ดังรูปที่ 4.18 และตารางที่ 4.60 พบว่า

ข้อมูลภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR (B23457) ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกประมาณร้อยละ 71.88 โดยพบว่า ประเภทข้อมูลไม้ผล ได้แก่ ทุเรียน เงาะ มังคุด มะม่วง มะพร้าว และขนุน มีค่าความถูกต้องของการจำแนกในแง่ผู้ใช้ต่ำกว่าร้อยละ 60 คือ 52.94, 36.48, 38.78, 51.61, 34.00 และ 38.46 ตามลำดับ นอกจากนี้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทสวนผสม ขางพารา และป่าไม้ ก็ยังมีค่าความถูกต้องของการจำแนกต่ำกว่าร้อยละ 80 และจะเห็นได้ว่าประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดินทุกประเภท มีค่าความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลเพิ่มขึ้นจากค่าความถูกต้องของการจำแนกที่ได้จากข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR หรือ SWIR เพียงอย่างเดียว



รูปที่ 4.16 แสดงตัวอย่างภาพสีผสมและภาพการจำแนกจากช่วงคลื่น VNIR+SWIR (B3457) ของ LANDSAT-7 ETM+

ตารางที่ 4.60 ตาราง Error Matrix ของการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7ETM+ VNIR+SWIR (B23457)

		Reference Data													Row Total
		ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พืชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ	
Classified Data	ทุเรียน	29	3	2	3	5	2	9	0	0	16	1	0	0	70
	เงาะ	10	18	2	1	0	12	11	0	0	10	0	0	0	64
	มังคุด	4	1	16	2	1	6	3	0	0	0	13	0	0	46
	มะม่วง	2	1	1	16	1	0	6	2	0	2	0	0	0	31
	มะพร้าว	1	0	0	2	13	1	3	24	0	0	2	0	0	46
	ขนุน	1	2	0	7	4	10	1	3	0	7	0	0	0	35
	สวนผสม	21	5	5	5	4	2	42	0	0	8	1	0	0	93
	นาข้าว	0	0	0	2	0	0	0	48	1	0	0	1	0	52
	พืชไร่	0	0	0	0	0	2	0	9	83	0	0	0	0	94
	ยางพารา	16	4	0	1	2	4	4	0	0	65	3	0	0	99
	ป่าไม้	0	0	10	0	0	0	0	0	0	7	61	0	0	78
	ชุมชน	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	127	0	129
	น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	232	232
ColumnTotal	84	34	36	39	30	39	79	88	84	99	81	128	232	1053	

## Producer's Accuracy

ทุเรียน	=	34.52%
เงาะ	=	52.94%
มังคุด	=	44.44%
มะม่วง	=	41.03%
มะพร้าว	=	43.33%
ขนุน	=	25.64%
สวนผสม	=	53.16%
นาข้าว	=	54.55%
พืชไร่	=	98.81%
ยางพารา	=	65.66%
ป่าไม้	=	75.31%
ชุมชน	=	99.22%
น้ำ	=	100.00%

## User's Accuracy

ทุเรียน	=	41.43%
เงาะ	=	28.13%
มังคุด	=	34.78%
มะม่วง	=	51.61%
มะพร้าว	=	28.26%
ขนุน	=	28.57%
สวนผสม	=	45.16%
นาข้าว	=	92.31%
พืชไร่	=	88.30%
ยางพารา	=	65.66%
ป่าไม้	=	78.21%
ชุมชน	=	98.45%
น้ำ	=	100.00%

Overall accuracy = 72.17%

#### 4.4 การประเมินผลเปรียบเทียบศักยภาพของข้อมูลภาพดาวเทียม ASTER กับภาพดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ในการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการพิจารณาผลการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลและการใช้ประโยชน์ที่ดิน 13 ประเภทของภาพดาวเทียม ASTER และ LANDSAT-7 ETM+ สามารถประเมินศักยภาพได้จากค่าความถูกต้องจากผลการจำแนกค่าความถูกต้องโดยของการจำแนกจากภาพ ASTER ให้ผลที่ดีกว่า ภาพ LANDSAT-7 ETM+ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานว่า ภาพ ASTER ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ที่ดีกว่า และมีความละเอียดเชิงคลื่นที่ดีขึ้นจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ จะให้ผลที่ดีด้วย ซึ่งปรากฏผลลัพท์ (ดังตารางที่ 4.61) ดังนี้ ข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR ผลของค่าความถูกต้องของการจำแนกของภาพ ASTER ดีขึ้นจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ ร้อยละ 13.49 และข้อมูลในช่วงคลื่น SWIR ผลของค่าความถูกต้องของการจำแนกของภาพ ASTER ดีขึ้นจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ ร้อยละ 9.43 เมื่อนำข้อมูลในช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR ผลของค่าความถูกต้องของการจำแนกของภาพ ASTER ดีขึ้นจากภาพ LANDSAT-7 ETM+ ร้อยละ 11.11

ตารางที่ 4.61 สรุปผลการจำแนกประเภทข้อมูลจากค่าความถูกต้อง User's Accuracy และ Overall Accuracy ตัวอย่างภาพสี่ผสมที่ใช้ในการศึกษา

		User's Accuracy (%)													Overall Acc (%)
		ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	มะม่วง	มะพร้าว	ขนุน	สวนผสม	นาข้าว	พืชไร่	ยางพารา	ป่าไม้	ชุมชน	น้ำ	
VNIR	AST B321	55.32	43.44	36.41	66.67	56.21	67.44	64.53	92.47	99.32	79.18	93.81	98.27	100.0	82.03
	ETM B432	38.00	28.00	32.08	34.33	13.89	20.83	43.68	73.68	87.95	57.74	77.59	96.95	100.0	68.54
SWIR	AST B45678	43.04	21.11	43.64	52.38	48.15	41.30	56.52	85.48	69.23	51.64	97.83	97.71	100.0	71.13
	ETM B57	36.84	18.75	26.67	33.33	12.50	12.00	30.85	61.76	63.75	50.00	46.08	91.37	99.57	61.70
VNIR+SWIR	AST B12345678	60.77	44.91	58.62	70.83	64.04	67.51	65.62	99.09	99.43	80.41	95.59	98.46	100.0	84.52
	ETM B23457	52.94	35.48	38.78	51.61	34.00	38.46	48.81	92.31	88.30	67.00	78.21	98.45	100.0	73.41

จากตารางที่ 4.61 สามารถอธิบายศักยภาพของภาพ ASTER กับภาพ LANDSAT-7 ETM+ ในการจำแนกประเภทข้อมูลไม้ผลได้ดังนี้

1.) ทูเรียน มีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 40-60 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 60.77 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 55.32 และการจำแนกด้วยภาพ ASTER ที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 43.04 สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM ทูเรียนมีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 36-53 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 52.94 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 38 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 36.84

ซึ่งพบว่าการจำแนกที่ผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากข้อมูลถูกจำแนกเป็น เงาะ สวน ผสม ขางพารา เนื่องจากทูเรียน มีลักษณะทางกายภาพและลักษณะพื้นที่ปลูกคล้ายคลึงกับ เงาะ นอกจากนี้เนื่องจากสวนผสมมีการปลูกไม้ผลหลายชนิดในพื้นที่เดียว และพื้นที่ปลูกทูเรียนในพื้นที่ศึกษา นอกจากจะปลูกในหมู่บ้านแล้วยังปลูกใกล้กับสวนขางพาราเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นทำให้การสะท้อนพลังงานของทั้ง 4 ประเภทนี้ใกล้เคียงกัน ทำให้มีการปะปนกันมาก

2.) เงาะ มีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 20-45 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 44.91 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 43.64 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 36.41 สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM เงาะมีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 18-35 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 35.48 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 28 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 18.75 ซึ่งพบว่าการจำแนกที่ผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากมีข้อมูลอื่น เช่น ทูเรียน ขนุน สวนผสมจำแนกมาเป็นเงาะ

3.) มังคุด มีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 36-59 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 58.62 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 43.44 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 21.11 สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM มังคุดมีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 32-39 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 38.78 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว



มีการจำแนกได้ร้อยละ 32.08 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 26.67 ซึ่งพบว่าการจำแนกที่ผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากมีข้อมูลอื่น เช่น ป่าไม้ จำแนกมาเป็นมังคุด

4.) มะม่วง มีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 52-71 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 70.83 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 66.67 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 52.38 สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM มะม่วงมีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 34-52 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 51.61 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 34.33 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 33.33

ซึ่งพบว่าการจำแนกที่ผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากข้อมูลถูกจำแนกเป็น ขนุน สวนผสม เนื่องจากมะม่วงและขนุน มีลักษณะของลำต้น ใบ ทรงพุ่ม รวมทั้งลักษณะพื้นที่ปลูกของทั้งมะม่วงและขนุนคล้ายคลึงกันคือ เป็นพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง และมีระยะการปลูกใกล้เคียงกัน ดังนั้นค่าการสะท้อนของทั้ง 2 ชนิดจึงสูงเหมือนกัน ทำให้จำแนกจากไม้ผลอื่น ๆ ได้ดี ซึ่งจะเห็นว่าค่าความถูกต้องของการจำแนกจะมีค่าสูงกว่าไม้ผลชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้เนื่องจากทั้งมะม่วงและขนุน ส่วนใหญ่จะปลูกเป็นสวนผสมในพื้นที่เดียวกัน ทำให้จำแนกออกจากกันได้ยาก

5.) มะพร้าว มีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 48-64 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 64.04 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 56.21 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 48.15 สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM มะพร้าวมีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 12-34 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 34 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 13.89 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 12.50

ซึ่งพบว่าการจำแนกที่ผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากข้อมูลถูกจำแนกเป็น ยางพารา และป่าไม้ และเกิดจากมีข้อมูลอื่น เช่น นาข้าว จำแนกมาเป็นมะพร้าว เนื่องจากพื้นที่ปลูกมะพร้าว ส่วนใหญ่เป็นร่องมีน้ำขัง เช่นเดียวกับพื้นที่นาซึ่งบางพื้นที่มีน้ำขัง จึงทำให้มีการสะท้อนของน้ำในพื้นที่ทั้ง 2 เหมือนกัน

6.) ขนุน มีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 41-67 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 67.51 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 67.44 และการจำแนกด้วยภาพ ASTERที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 41.30 สำหรับภาพ LANDSAT-7 ETM ขนุนมีการจำแนกได้ประมาณร้อยละ 12-38 และจำแนกได้ดีที่สุดด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR ผสมกับ SWIR คือจำแนกได้ถึงร้อยละ 38.46 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น VNIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 20.83 และการจำแนกด้วยภาพ LANDSAT-7 ETM ที่ใช้ช่วงคลื่น SWIR เพียงอย่างเดียว มีการจำแนกได้ร้อยละ 12

ซึ่งพบว่าการจำแนกที่ผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากข้อมูลถูกจำแนกเป็น ทูเรียนและ ยางพารา และเกิดจากมีข้อมูลอื่น เช่น สวนผสมและมะม่วง จำแนกมาเป็นขนุน เนื่องจาก ขนุนมีลักษณะคล้ายกับมะม่วง ทั้ง ขนาดลำต้น ลักษณะใบ ระยะการปลูก ความชื้นของพื้นที่ ปลูก นอกจากนี้เนื่องจากทั้งมะม่วงและขนุน ส่วนใหญ่จะปลูกเป็นสวนผสมในพื้นที่เดียวกัน ทำให้จำแนกออกจากกันได้ยาก