

การประยุกต์ใช้เทคนิคการรับรู้ระยะไกล เพื่อจำแนกการใช้ที่ดินและช่วงอายุปาล์มน้ำมัน ในพื้นที่อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่

Applications of Remote Sensing Techniques for Classification of Land Use and Oil

Palm Age in Lamthap District, Krabi Province

กมลลักษณ์ สุขพัฒนศรีกุล¹ ปิติ คุ่มบ้าน² ธัญญชนก ทองช่วย³ และแสงดาว วงศ์สาย⁴
คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต
felicity_earn@live.com¹, felicity_anis@live.com², ice_zasy@hotmail.com³, and
sangdao.w@phuket.psu.ac.th⁴

บทคัดย่อ

ปัจจุบันพลังงานทดแทนเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นการพัฒนาพลังงานทดแทน เช่น พลังงานชีวมวล สำหรับประเทศที่มีอาชีพเกษตรกรรมเป็นรายได้หลักอย่างประเทศไทย จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตผลทางการเกษตร และยังช่วยให้เกษตรกรมีรายได้จากพืชพลังงานที่สำคัญ การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านภูมิสารสนเทศ (Geo-Information Technology) ในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน เนื่องจากอายุปาล์มน้ำมันมีผลต่อปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน และยังจัดเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่สูงที่สุดในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ปี พ.ศ. 2557 ซึ่งแบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกจะทำการจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน โดยใช้วิธีการจำแนกวิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood: ML) ซึ่งให้ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) ร้อยละ 88.19 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa coefficient) เท่ากับ 0.79 ในส่วนขั้นตอนที่สอง จะดำเนินการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน โดยใช้วิธี ML ซึ่งให้ค่าความถูกต้องโดยรวมร้อยละ 72.48 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.52 ผลจากการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันสามารถแบ่งช่วงอายุของปาล์มน้ำมันออกเป็น 2 ช่วงอายุ ได้แก่ ปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 1-3 ปี และปาล์มน้ำมันช่วงอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 3.21 และ 96.79 ของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมดตามลำดับ

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีด้านภูมิสารสนเทศ การจำแนกวิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด

ABSTRACT

At present, alternative energy is important. The development of alternative energy can add value to agricultural products. This study aims to apply Geo-Information Technology for classifying the age of oil palm. The ages of oil palm have a strong relationship with the product of oil palm feedstock. Oil palm is the source of biodiesel, an alternative resource of renewable energy in Thailand. A satellite image of Landsat 8 was acquired in February 2014. Firstly, we classified five types of land use using the classification maximum likelihood (ML) method with an overall accuracy of 88.19% and kappa coefficient of 0.79. Secondly, we conducted the determination of ages of oil palm using ML with the overall accuracy of 72.48% and kappa coefficient of 0.52. The result of the classification the age of oil palm can be divided into two age groups; oil palm in 1-3 years and oil palm in 4 years upwards accounting for 3.21% and 96.79% of the total oil palm plantation, respectively.

KEY WORDS: Oil palm, Geo-Information Technology, Maximum Likelihood

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้น้ำมันปิโตรเลียมในปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในอนาคตจะมีปริมาณน้ำมันปิโตรเลียมไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นเพื่อทดแทนการใช้น้ำมันปิโตรเลียม จึงเห็นความสำคัญของการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งไบโอดีเซลเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่ได้จากพืช โดยปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซลสูงที่สุดในประเทศไทย เนื่องจากเป็นพืชที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดี และให้ผลผลิตน้ำมันต่อพื้นที่ในแต่ละปีสูง รวมทั้งมีการพัฒนาความพร้อมในระบบอุตสาหกรรมสูงกว่าพืชอื่น (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2550)

พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย คือภาคใต้ ซึ่งบริเวณพื้นที่ที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรัง ทั้งนี้เนื่องจากยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันที่มุ่งสู่การเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำมันปาล์ม รวมทั้งนโยบายกำหนดให้ปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งพลังงานทดแทนของประเทศ ซึ่งมีเป้าหมายในการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 5.5 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2546 อีกทั้งราคาผลปาล์มน้ำมันอยู่ในเกณฑ์สูง สามารถสร้างแรงจูงใจให้แก่เกษตรกรในการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคาดว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มภายในจะเพิ่มขึ้นมากอีก ทั้งนี้เพราะราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น

อย่างไรก็ตาม ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีระบบรากที่ตื้นน้ำได้มากและลึกกว่าพืชหลายชนิด และการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันนั้นต้องใช้น้ำในปริมาณมาก จึงมีความกังวลว่าการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มทั่วประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐดังกล่าว โดยที่ยังไม่มีมาตรการในการควบคุมพื้นที่อย่างชัดเจนนั้น จะนำไปสู่ความไม่เป็นธรรมในการจัดสรรพื้นที่ เช่น การบุกรุกพื้นที่ป่าและพื้นที่สาธารณะ เพื่อปลูกปาล์ม อีกทั้งมีผลกระทบต่อทั้งในแง่ระบบนิเวศ อาจเป็นสาเหตุทำให้น้ำใต้ดินลดลง เกิดความแห้งแล้งในอนาคต และส่งผลกระทบต่อพืชอื่น ๆ ได้ เช่น มีน้ำไม่เพียงพอสำหรับปลูกข้าวและไม้ผลต่าง ๆ หรือคุณภาพของผลผลิตที่ได้มีคุณภาพไม่ดีนัก นอกจากนี้ยังรวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ป่าและพื้นที่สาธารณะ เพื่อปลูกปาล์ม อีกทั้งยังมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยอยู่โดยรอบป่าปาล์มเดิม กลายเป็นเหยื่อความยากจนจากโครงการของรัฐ ที่เอื้อประโยชน์ให้เพียงคนกลุ่มน้อยในสังคมเท่านั้น (วาริ ช้วนรักธรรม, 2548)

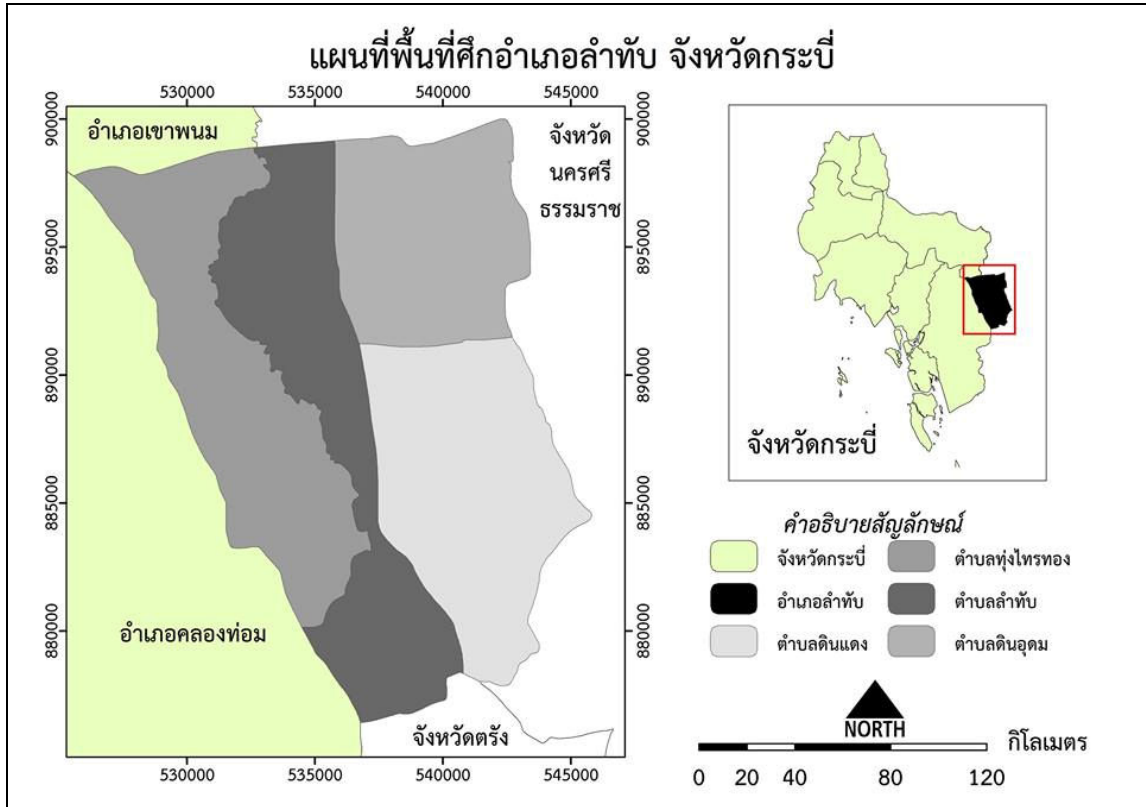
จากปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นดังที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ทราบว่าการผลิตเป็นไปตามที่คาดหวังไว้จริงหรือไม่ การรู้ช่วงอายุของปาล์มน้ำมันจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งสามารถบ่งบอกหรือใช้ในการคำนวณผลผลิตจากปาล์มน้ำมันในอนาคตได้ หากมีการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอเหมือนกันทุก ๆ ปี เนื่องจากปาล์มน้ำมันในแต่ละช่วงอายุนั้นจะให้ปริมาณผลผลิตที่แตกต่างกัน จึงเป็นที่มาของโครงการนี้ ซึ่งมีพื้นที่ศึกษาในอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ โดยใช้การประยุกต์ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการระบุขอบเขตของพื้นที่ศึกษา และการรับรู้ระยะไกลซึ่งช่วยในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันแต่ละช่วงอายุ

2. วิธีการศึกษา

2.1 พื้นที่ศึกษา

อำเภอลำทับ เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดกระบี่ มีเนื้อที่ 281.6 ตารางกิโลเมตร ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของจังหวัดกระบี่ มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง คือ ทิศเหนือติดต่อกับอำเภอเขาพนม และอำเภอกุ๋นใหญ่ (จังหวัดนครศรีธรรมราช) ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอบางขัน (จังหวัดนครศรีธรรมราช) ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอบางขัน (จังหวัดนครศรีธรรมราช) อำเภอลำทับ (จังหวัดตรัง) และอำเภอลองท่อม ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอลองท่อม อำเภอลำทับแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 4 ตำบล 28 หมู่บ้าน ได้แก่ ตำบลลำทับ 10 หมู่บ้าน ตำบลดินอุดม 7 หมู่บ้าน ตำบลทุ่งไทรทอง 5 หมู่บ้าน และตำบลดินแดง 6 หมู่บ้าน

เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพหลักเป็นเกษตรกร รายได้หลักจึงมาจากการเกษตร ไม่ว่าจะเป็นปาล์ม น้ำมัน หรือยางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของอำเภอลำทับ ทำให้อำเภอลำทับเป็นอำเภอที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกปาล์ม น้ำมัน สูงที่สุดในจังหวัดกระบี่ จึงเลือกอำเภอลำทับเป็นพื้นที่ศึกษา

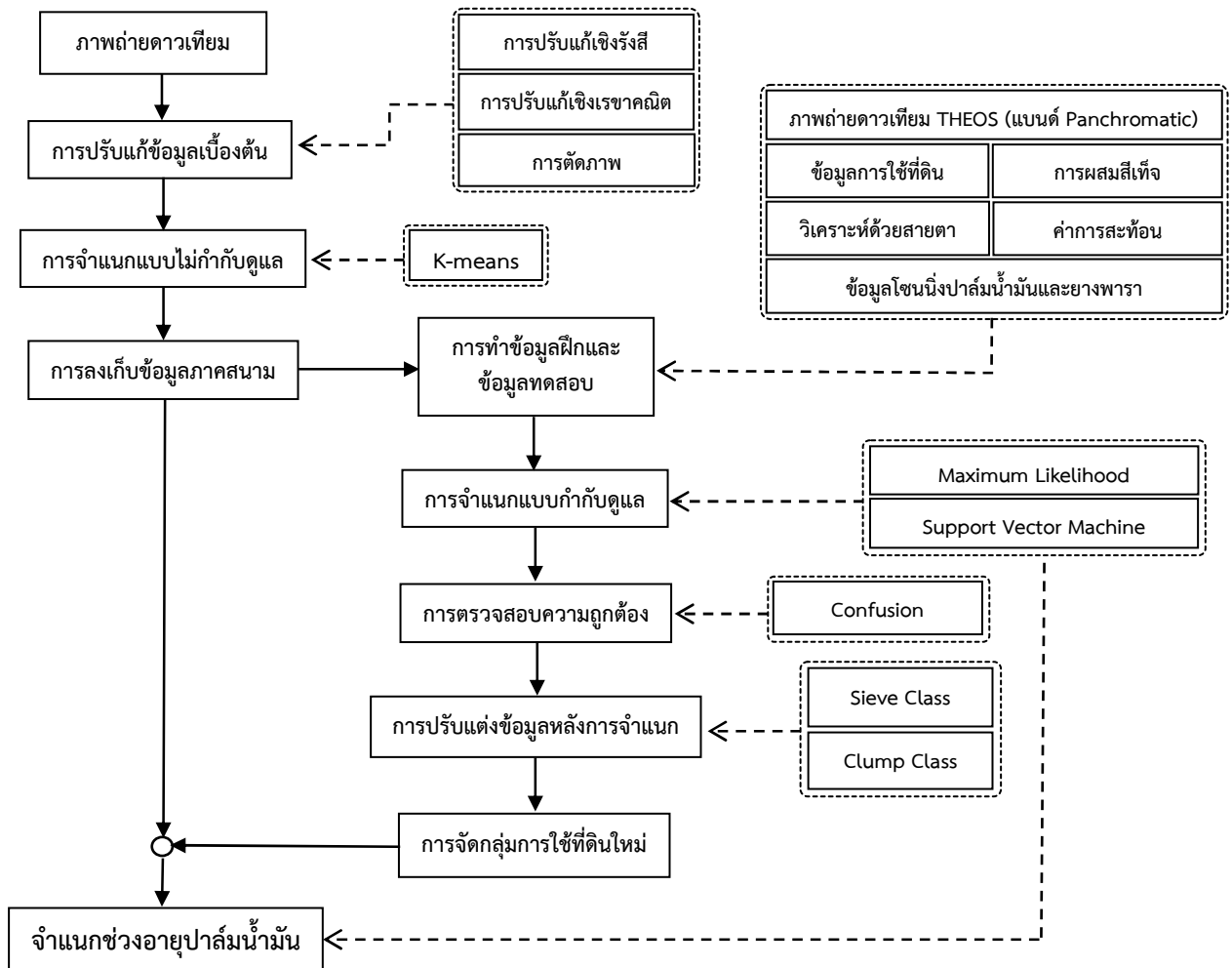


รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ในภาคใต้ของประเทศไทย

2.2 ข้อมูลที่ใช้ศึกษา

- 1) ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศจังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2543 มาตราส่วน 1:50,000 จากกรมแผนที่ทหาร
- 2) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 วันที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ความละเอียด 30 เมตร จากสำนักงานสำรวจธรณีวิทยาสหรัฐ (The United States Geological Survey)
- 3) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ปี พ.ศ. 2555 และ 2557 ระบบ Panchromatic ความละเอียด 2 เมตร จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
- 4) ข้อมูลขอบเขตจังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2554 จากกรมปกครอง
- 5) ข้อมูลการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2552 และ 2555 จากกรมพัฒนาที่ดิน

2.3 วิธีการศึกษา



รูปที่ 2 แผนผังการดำเนินงาน

ขั้นตอนและวิธีการในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน สามารถแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 การจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 (แบนด์ 1-7) ปี พ.ศ. 2557 ความละเอียด 30 เมตร โดยแบ่งพื้นที่กลุ่มตัวอย่าง (Region of Interests: ROIs) ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน ยางพารา พื้นที่ป่าไม้ ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่แหล่งน้ำ โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ระบบแพนโครมาติก (Panchromatic) ปี พ.ศ. 2555 และ 2557 ความละเอียด 2 เมตร ข้อมูลการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2552 และ 2555 การผสมสีเท็จ (False Color Composite) และการแปลภาพด้วยสายตาประกอบการเลือก (ซาร์ตัน มงคลสวัสดิ์, 2552) จากนั้นแบ่งประเภทการใช้ที่ดินแต่ละประเภทออกเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลฝึก (Training Data) 60% และข้อมูลทดสอบ (Testing Data) 40% โดยใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จากพื้นที่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นทำการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล โดยใช้ดัชนีพืชพรรณ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) (David J. M., 2013) ประกอบการจำแนก ดังสมการ

$$NDVI = (NIR-Red)/(NIR+Red)$$

โดยที่ NIR คือ ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

Red คือ ช่วงคลื่นสีแดง

ซึ่งใช้วิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood: ML) และซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine: SVM) ในการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ปี โดยใช้ข้อมูลฝึกเป็นตัวแทนในการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา ซึ่งการตรวจสอบค่าความถูกต้องใช้วิธี Confusion matrix โดยใช้ข้อมูลทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการจำแนกการใช้ที่ดิน จากนั้นนำภาพผลจากการจำแนกมาปรับแต่งข้อมูลหลังการจำแนก โดยใช้วิธี Sieve class และ Clump class ซึ่งจะทำให้ข้อมูลมีความเป็นเนื้อเดียวกันและมีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการศึกษาคั้งนี้ คือ ต้องการจำแนกช่วงอายุของปาล์มน้ำมัน ฉะนั้นจึงทำการจัดกลุ่มประเภทการใช้ที่ดินใหม่ โดยการดึงขอบเขตปาล์มน้ำมันออกมาจากภาพที่ผ่านกระบวนการปรับแต่งหลังการจำแนกแล้ว เพื่อใช้เป็นขอบเขตในการตัดภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ให้มีเฉพาะพื้นที่ปาล์มน้ำมัน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันในขั้นตอนต่อไป

2.3.2 การจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน

ในขั้นตอนการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) (David J. M., 2013) ในการจำแนก ดังสมการ

$$SAVI = 1.5 * [(NIR - Red) / (NIR + Red + 0.5)]$$

โดยที่ NIR คือ ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

Red คือ ช่วงคลื่นสีแดง

ซึ่งการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันใช้ภาพจากการจัดกลุ่มประเภทการใช้ที่ดินใหม่ในการจำแนก โดยใช้ข้อมูลจากการลงภาคสนามเป็นพื้นที่กลุ่มตัวอย่าง (Region of Interests: ROIs) โดยแบ่งพื้นที่กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 รูปแบบ คือ 2 ช่วงอายุ ได้แก่ ช่วงอายุปาล์มน้ำมัน 1-3 ปี และตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป ช่วงอายุปาล์มน้ำมัน 3 ช่วงอายุ ซึ่งแบ่งช่วงอายุเป็น 2 แบบ แบบแรกคือ ช่วงอายุปาล์มน้ำมัน 1-3 ปี, 4-10 ปี และ 11 ปีขึ้นไป แบบที่สองคือ ช่วงอายุปาล์มน้ำมัน 1-3 ปี, 4-20 ปี และ 21 ปีขึ้นไป และ 4 ช่วงอายุ ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน ช่วงอายุ 1-3 ปี, 4-10 ปี, 11-20 ปี และตั้งแต่ 21 ปีขึ้นไป จากนั้นแบ่งพื้นที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละประเภทเป็นข้อมูลฝึก 60% และข้อมูลทดสอบ 40% แล้วทำการจำแนกโดยวิธี ML และ SVM โดยใช้ข้อมูลฝึก 60% ในการจำแนก จากนั้นใช้ข้อมูลทดสอบ 40% ในการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกด้วยวิธี Confusion matrix แล้วทำการปรับแต่งข้อมูลหลังการจำแนกโดยใช้เครื่องมือ Sieve class และ Clump class เพื่อให้ข้อมูลรวมเป็นเนื้อเดียวกันมากขึ้น

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผลการศึกษา

3.1 การจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน

ในการเลือกพื้นที่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 ประเภท ซึ่งแบ่งเป็นข้อมูลฝึกที่นำมาใช้ในการจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน โดยมีความสามารถแยกออกจากกัน (Separability) ดังตารางที่ 1 และข้อมูลทดสอบที่นำมาใช้ในการตรวจสอบผลจากการจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน ซึ่งผลจากการตรวจสอบความถูกต้องเป็นไปดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ความสามารถแยกออกจากกันของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท

ประเภทการใช้ที่ดิน		ภาพที่ใช้		Multispectral	Multispectral + NDVI	Gram	PC	Gram + NDVI	PC + NDVI
ปาล์ม น้ำมัน	ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง			***	***	***	***	***	***
	พื้นที่ป่าไม้			*	**	*	**	*	*
	ยางพารา			**	**	*	*	**	**
	พื้นที่แหล่งน้ำ			***	***	***	***	***	***
ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	พื้นที่ป่าไม้			***	***	***	***	***	***
	ยางพารา			**	***	**	**	**	**
	พื้นที่แหล่งน้ำ			***	***	***	***	***	***
พื้นที่ป่าไม้	ยางพารา			***	***	***	***	***	***
	พื้นที่แหล่งน้ำ			***	***	***	***	***	***
ยางพารา	พื้นที่แหล่งน้ำ			***	***	***	***	***	***

หมายเหตุ Gram หมายถึง Gram-schmidt Spectral Sharpening, PC หมายถึง PC Spectral Sharpening เครื่องหมาย *** หมายถึง Separability > 1.9, ** หมายถึง Separability 1.7–1.9 และ * หมายถึง Separability < 1.7

ตารางที่ 2 ผลจากการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ที่ดิน

วิธีการจำแนก	การตรวจสอบความถูกต้อง	ภาพที่ใช้ในการจำแนก					
		Multispectral	Multispectral + NDVI	Gram*	PC**	Gram* + NDVI	PC** + NDVI
Maximum Likelihood	overall accuracy (%)	88.19	92.47	79.40	79.41	85.70	85.66
	Kappa coefficient	0.79	0.86	0.65	0.65	0.74	0.74
	producer's accuracy (%)	86.26	93.27	75.34	75.34	85.31	85.23
	user's accuracy (%)	96.50	96.46	94.03	94.05	94.36	94.39
Support Vector Machine	overall accuracy (%)	93.21	93.05	88.56	88.68	88.54	88.70
	Kappa coefficient	0.87	0.87	0.77	0.78	0.77	0.78
	producer's accuracy (%)	96.00	96.00	94.74	94.69	94.68	94.71
	user's accuracy (%)	94.10	93.88	88.87	89.11	88.93	89.12

หมายเหตุ เครื่องหมาย * หมายถึง Gram-schmidt Spectral Sharpening, ** หมายถึง PC Spectral Sharpening สีแดง หมายถึง ค่าความถูกต้องมากที่สุด, สีน้ำเงิน หมายถึง ส่วนที่นำไปใช้ในการจำแนกอายุชั้นตอนต่อไป

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ NDVI ในการจำแนกให้ค่าความถูกต้องโดยรวมในการจำแนกด้วยวิธี ML มากที่สุดเป็น 92.47% และภาพ Multispectral ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมในการจำแนกด้วยวิธี SVM มากที่สุด เป็น 93.21% แต่เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ ต้อง

จำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน ความถูกต้องของการจำแนกประเภทปาล์มน้ำมันจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งผลของการตรวจสอบการจำแนกจาก Confusion matrix ด้วยวิธี SVM มีการจำแนกปาล์มน้ำมันเป็นพื้นที่ป่าไม้ 17.46% และยางพารา 7.91% แต่ผลจากการตรวจสอบการจำแนกจาก Confusion matrix ด้วยวิธี ML มีการจำแนกปาล์มน้ำมันเป็นพื้นที่ป่าไม้ 6.54% และยางพารา 6.02% แสดงให้เห็นว่าวิธี ML สามารถจำแนกประเภทปาล์มน้ำมันที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงมากกว่าวิธี SVM อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเปรียบเทียบภาพผลจากการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินทั้งหมดด้วยวิธี ML พบว่าภาพ Multispectral ให้ผลจากการจำแนกตรงกับพื้นที่จริงมากที่สุด แม้ว่าค่าความถูกต้องจากการจำแนกจะน้อยกว่าภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ NDVI ในการจำแนก เนื่องจากภาพ Multispectral มีการจำแนกปาล์มน้ำมันเป็นพื้นที่ป่าไม้ 5.36% และยางพารา 5.74% ในขณะที่ภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ NDVI ในการจำแนก จำแนกปาล์มน้ำมันเป็นพื้นที่ป่าไม้ 6.54% และยางพารา 6.01% จากสาเหตุดังกล่าวจึงนำผลที่ได้จากการจำแนกภาพ Multispectral มาใช้ในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันต่อไป ซึ่งผลจากการจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน 5 ประเภท พบว่าในพื้นที่อำเภอลำทับทั้งหมด 281.60 ตร.กม. แบ่งเป็นชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 7.88 ตร.กม. พื้นที่ป่าไม้ 23.34 ตร.กม. พื้นที่แหล่งน้ำ 0.91 ตร.กม. และพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 249.48 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 88.59 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยแบ่งเป็นยางพารา 145.23 ตร.กม. และปลูกปาล์มน้ำมัน 104.25 ตร.กม. ซึ่งปาล์มน้ำมันคิดเป็น 37.02% ของพื้นที่ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันมีประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอลำทับ

3.2 การจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน

ในขั้นตอนการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน ได้แบ่งช่วงอายุปาล์มน้ำมันออกทั้งหมด 4 รูปแบบ ซึ่งผลการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันทั้ง 4 รูปแบบ โดยใช้ภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ร่วมกับการจำแนกและภาพ Multispectral ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลจากการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน

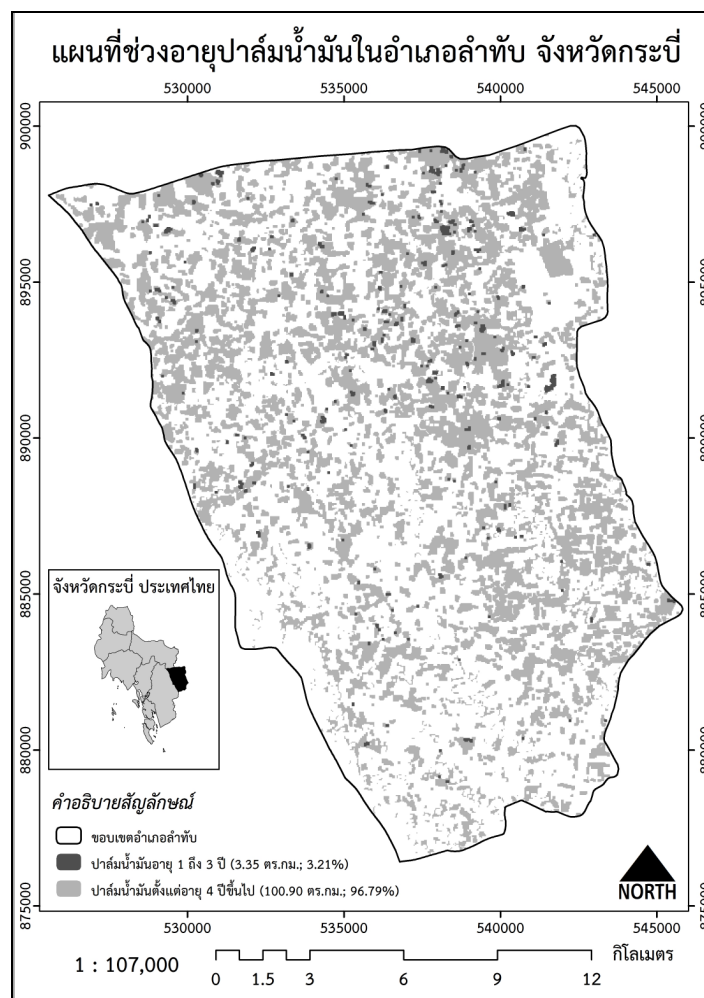
จำนวน ช่วงอายุ ที่ จำแนก	อายุ (ปี)	Multispectral				Multispectral + SAVI			
		Maximum Likelihood (ML)		Support Vector Machine (SVM)		Maximum Likelihood (ML)		Support Vector Machine (SVM)	
		OA (%)	Kappa	OA (%)	Kappa	OA (%)	Kappa	OA (%)	Kappa
4	1-3	52.73	0.32	51.82	0.25	46.36	0.25	50.91	0.23
	4-10								
	11-20								
	>20								
3	1-3	75.23	0.57	70.64	0.43	72.48	0.52	70.64	0.43
	4-10								
	>10								
3	1-3	65.45	0.38	69.09	0	62.73	0.34	69.09	0
	4-20								
	>20								
2	1-3	86.24	0.57	84.40	0	85.32	0.53	84.40	0
	>3								

หมายเหตุ OA หมายถึง Overall Accuracy และ Kappa หมายถึง Kappa coefficient

ตัวหนา หมายถึง ส่วนที่เลือกมาใช้ในการจำแนกอายุ

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า เมื่อพิจารณาในส่วนของภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ในการจำแนกกับภาพ Multispectral แสดงให้เห็นว่า ค่าความถูกต้องจากการจำแนกของทั้งสองภาพ ให้ค่าความถูกต้องใกล้เคียงกันในทุกๆ ช่วงอายุที่ได้ทำการจำแนก โดยการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันออกเป็น 2 ช่วงอายุ ด้วยวิธี ML จากภาพ Multispectral และภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ในการจำแนก ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมมากที่สุดเป็น 86.24% และ 85.32% ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเป็น 0.57 และ 0.53 ตามลำดับ แต่เมื่อตรวจสอบผลจากการจำแนกกับความเป็นจริงแล้ว ภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ในการจำแนก จะสามารถแยกปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 1-3 ปีได้ดีกว่าภาพ Multispectral เนื่องจากปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 1-3 ปี มีขนาดทรงพุ่มที่เล็กและการแผ่ของใบยังไม่ปกคลุมผิวดินมากนัก ประกอบกับภาพถ่ายดาวเทียมมีความละเอียดต่ำ (30 เมตร) จึงทำให้จุดภาพในบริเวณที่เป็นพื้นที่ปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 1-3 ปี ซึ่งได้รับผลกระทบจากการสะท้อนบนผิวดินค่อนข้างมาก ส่งผลให้การสะท้อนในบริเวณนั้น มีค่าใกล้เคียงกับค่าการสะท้อนจากผิวดิน เป็นสาเหตุให้ภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ซึ่งช่วยลดผลกระทบจากการสะท้อนของดิน สามารถแยกปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 1-3 ปีได้ดีกว่าภาพ Multispectral

ผลจากการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วงอายุ ด้วยภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ในการจำแนก มีพื้นที่ปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 1-3 ปี จำนวน 3.35 ตร.กม. หรือ 3.21% ของพื้นที่ปาล์มน้ำมันทั้งหมด และมีพื้นที่ปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 3 ปีขึ้นไป จำนวน 100.90 ตร.กม. หรือ 96.79% ของพื้นที่ปาล์มน้ำมันทั้งหมด แสดงผลดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนที่ช่วงอายุปาล์มน้ำมันในอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่

จากผลการศึกษา การจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันโดยใช้การจำแนกแบบกำกับดูแลด้วยวิธี ML ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับ 85.32% ซึ่งใกล้เคียงกับการจำแนกด้วยวิธี SVM ที่ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมเป็น 84.40% แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์แคปปาของทั้งสองวิธี จะแสดงให้เห็นว่าการจำแนกด้วยวิธี SVM ให้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0 ซึ่งบ่งบอกถึงความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่ได้จากการจำแนกและข้อมูลทดสอบ ในขณะที่การจำแนกด้วยวิธี ML ให้ค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.53 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ทำให้ผลจากการจำแนกของการศึกษานี้ ไม่สอดคล้องกับผลจากงานวิจัยการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันจากการใช้วิธีการจำแนกแบบกำกับดูแลด้วยวิธี ML และ SVM โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 (TM) ซึ่งวิธีการจำแนก SVM มีประสิทธิภาพในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันได้ดีกว่าการจำแนกด้วยวิธี ML (Shamala Vadivelu et al., 2014)

4. บทสรุป

การจำแนกประเภทการใช้ที่ดินด้วยวิธี ML จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 แบนด์ Multispectral โดยแบ่งพื้นที่กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 5 ประเภท คือ ปาล์มน้ำมัน ยางพารา พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่แหล่งน้ำ และให้ค่าความถูกต้องโดยรวม 88.19% และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาเท่ากับ 0.79 ซึ่งผลจากการจำแนกตรงกับพื้นที่จริงมากที่สุด จึงนำผลที่ได้จากการจำแนกภาพ Multispectral มาใช้ในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันต่อไป

การจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันใช้ภาพ Multispectral ของภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ที่เป็นผลมาจากการจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน ร่วมกับดัชนีพืชพรรณ SAVI โดยจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันด้วยวิธี ML มีประสิทธิภาพในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันดีกว่าการจำแนกภาพ Multispectral เนื่องจากปาล์มน้ำมันที่อายุน้อยกว่า 3 ปี มีขนาดเล็ก ทำให้ได้รับผลกระทบจากค่าการสะท้อนของดิน ดังนั้นจึงใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ซึ่งเป็นดัชนีพืชพรรณที่ช่วยในการลดผลกระทบจากค่าการสะท้อนของดินในการจำแนก จึงเป็นสาเหตุให้การจำแนกด้วยภาพ Multispectral ที่ใช้ดัชนีพืชพรรณ SAVI ร่วมกับการจำแนก สามารถจำแนกปาล์มน้ำมันที่มีอายุน้อยกว่า 3 ปีได้ดี จากการจำแนกดังกล่าว แบ่งช่วงอายุของปาล์มน้ำมันออกเป็น 2 ช่วงอายุ ได้แก่ ปาล์มน้ำมันช่วงอายุ 1-3 ปี และปาล์มน้ำมันอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป ให้ค่าความถูกต้องโดยรวม 85.32% และค่าสัมประสิทธิ์แคปปา 0.53 โดยพื้นที่ของปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 1-3 ปี เป็น 3.35 ตร.กม. หรือคิดเป็น 3.21% ของพื้นที่ปาล์มน้ำมันทั้งหมด และพื้นที่ปาล์มน้ำมันในช่วงอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป เป็น 100.90 ตร.กม. หรือคิดเป็น 96.79% ของพื้นที่ปาล์มน้ำมันทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม การจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมัน ต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจในลักษณะพื้นที่ที่ศึกษา และหลักการจำแนกเป็นอย่างมาก และเนื่องจากพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในแต่ละแปลงอาจมีรูปแบบการปลูกที่ต่างกัน ซึ่งในจังหวัดกระบี่มีรูปแบบการปลูกปาล์มน้ำมันแบบสลัมพื้นปลาดั้งตั้งแต่ 8*8 จนถึง 10*10 เมตร รวมทั้งการดูแลรักษาและการจัดการที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ทำให้ปาล์มน้ำมันในแต่ละพื้นที่มีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ดังนั้น แมตต้นปาล์มน้ำมันจะมีขนาดเท่ากัน แต่ไม่ได้หมายความว่าจำเป็นต้องมีอายุเท่ากันเสมอไป ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การจำแนกอายุปาล์มน้ำมันอาจเกิดความคลาดเคลื่อนและเกิดความไม่ชัดเจนในการจำแนกช่วงอายุได้

5. ข้อเสนอแนะ

ในการจำแนกช่วงอายุปาล์มน้ำมันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น ผู้จำแนกต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ซึ่งจะช่วยให้ผลจากการจำแนกถูกต้อง

ยิ่งขึ้น และการทราบอายุปาล์มน้ำมันสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการคาดคะเนผลผลิตที่ได้ในปัจจุบันและอนาคตได้ เนื่องจากอายุของปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตที่ได้

เอกสารอ้างอิง

ไกรดีพงษ์. 2553. จังหวัดกระบี่. <http://www.oknation.net/blog/guidepong/2010/02/27/entry-1>
(วันที่ 16 มกราคม 2557)

จรัญญา กิติไพศาลนนท์. 2548. ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อจำแนกชั้นอายุของปาล์มน้ำมันในจังหวัดกระบี่. *วิทยานิพนธ์การจัดการสารสนเทศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม*

ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, และอรุณวรรณ จันทร์เกษ. 2552. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบต่อ
กษัยการของดินในลุ่มน้ำพองตอนบน. *ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น*

พีรเดช ทองอำไพ. 2548. ขยายพื้นที่ปาล์มน้ำมัน. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร.

<http://www.oknation.net/blog/guidepong/2010/02/27/entry-1> (วันที่ 26 มกราคม 2557)

วาริ ช้วนรักธรรม. 2548. นวัตกรรม “น้ำมันปาล์ม” จากอุตสาหกรรมอาหารสู่แหล่งพลังงานทดแทนของไทย.

<http://www.technologymedia.co.th/article/detail.asp?arid=3143&pid=308>

(วันที่ 19 มกราคม 2557)

David, J. M. 2013. Twenty five years of remote sensing in precision agriculture: Key advances and remaining knowledge gaps. *Dept. Soil, Water and Climate, University of Minnesota, USA*

Shamala, V., Asmala A., and Yun H. C. 2014. Remote sensing techniques for oil palm Age classification using Landsat-5 TM Satellite. *Sci.Int.(Lahore)* 26(4): 1547-1551.