

การติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราในจังหวัดจันทบุรี :
หลักการการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพและแบบจำลอง

CA - MARKOV MONITORING RUBBER PLANTING AREAS CHANTHABURI:
OBJECT - BASED IMAGE ANALYSIS AND CA - MARKOV APPROACH

พิชณะ คงยังยืน* ณรงค์ พลธิรักษ์ สุพรรณ กาญจนสุพรรณ และแก้ว นวลฉวี
สาขาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 20131

Pichana Kongyungyeen*, Narong Pleerux, Supan Kanchanasutham and Kaew Nualchawee
Department of Geoinformatics, Faculty of Geo-Informatics, Burapha University 20131
*pup5555_start@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกยางพาราจากภาพถ่ายจากดาวเทียมในปี พ.ศ. 2548, 2552 และ 2556 โดยใช้การวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ และคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2560 โดยใช้แบบจำลอง CA - Markov การวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 5 TM ในปี พ.ศ. 2548 และ 2552 และภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS ในปี พ.ศ. 2556 จากการจำแนกพื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2548

พบว่าพื้นที่เท่ากับ 103,534.42 ไร่ หรือร้อยละ 2.62 ของพื้นที่จังหวัด ส่วนในปี พ.ศ. 2552 พื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากช่วงปีก่อนเป็น 440,436.51 ไร่ ในขณะที่ปี พ.ศ. 2556 พื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นเป็น 545,623.33 ไร่ เมื่อทำการคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2560 พบว่าพื้นที่ปลูกยางพารามีแนวโน้มลดลง โดยมีพื้นที่เท่ากับ 538,295.39 ไร่

คำสำคัญ : การวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพดัชนีพืชพรรณ ยางพารา

ABSTRACT

This research aims to identify the rubber planting areas from satellite imagery data using Object - Base Image Analysis (OBIA) in 2005, 2009 and 2013, and forecast the rubber planting areas using CA-Markov in 2017 in Chanthaburi province. The satellite images were divided into three dates, LANDSAT 5 TM in 2005 and 2009 and SMMS in 2013. The rubber planting areas of 2005 were 103,534.42 rais or 2.62% of Chanthaburi areas. In 2009, the rubber planting areas have rapidly increased with 440,436.51 rais while in 2013, the rubber planting areas have slightly increased with 545,623.33 rais. To forecast the rubber planting areas in 2017 showed that the areas will slightly decrease with 538,295.39 rais.

Keywords : Object-Based Image Analysis, Normalization Difference Vegetation Index, Rubber

บทนำ

ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ปลูกยางพาราของโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสำหรับผลผลิตยางพาราของโลกเพิ่มขึ้นจาก 9.69 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 11.79 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2556 เนื่องจากราคายางพาราเพิ่มสูงขึ้นจึงเป็นสิ่งที่สนใจให้มีการขยายเนื้อที่ปลูกเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา ตลอดจนมีการบำรุงดูแลรักษาต้นยางอย่างดี และมีการขยายเนื้อที่เปิดกรีดเพิ่มขึ้นสำหรับประเทศไทย ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ปลูกยางพาราที่สามารถให้ผลผลิตได้เพิ่มขึ้นจาก 11.6 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 15.13 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2556 อย่างไรก็ตามผลผลิตต่อไร่ของไทยกลับลดลงร้อยละ 0.46 ต่อปี จาก 266 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2552 เป็น 255 กิโลกรัมต่อไร่ และในปี พ.ศ. 2556 พื้นที่เปิดกรีด และผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากนโยบายสนับสนุนการขยายเนื้อที่ปลูกยางพาราของรัฐบาลทำให้เนื้อที่ปลูกยางพาราของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจุบันประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกยางพารามากเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากอินโดนีเซีย แต่ประเทศไทยมีผลผลิตยางมากที่สุดในโลก ส่วนผลผลิตต่อไร่ที่มีแนวโน้มลดลงเนื่องจากมีพื้นที่เปิดกรีดใหม่เพิ่มมากขึ้นทำให้ได้ผลผลิตต่อรือน้อย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557) ส่วนจังหวัดจันทบุรีมีเนื้อที่กรีดยางได้ในปี พ.ศ. 2552 เท่ากับ 297,112 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553) เพิ่มเป็น 422,975 ไร่ ในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูก

ยางพาราเพิ่มขึ้น 145,863 ไร่ เนื่องจากราคายางพาราอยู่ในระดับสูงจึงเป็นสิ่งจูงใจให้มีการขยายเนื้อที่ปลูกเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557)

ในกระบวนการจำแนกข้อมูลวัตถุบนภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยส่วนมากจะใช้วิธีการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพเป็นหลัก ซึ่งอาศัยค่าการสะท้อนแสงที่มีความแตกต่างกันของจุดภาพเพื่อที่จะสามารถแยกแยะวัตถุแต่ละชนิดบนภาพถ่ายจากดาวเทียม แต่ผลลัพธ์ที่ได้ส่วนใหญ่จะมีความผิดพลาดเกิดขึ้น เนื่องจากบางพื้นที่ที่มีค่าการสะท้อนแสงที่ใกล้เคียงกันของจุดภาพ ทำให้ไม่สามารถแยกแยะวัตถุได้อย่างถูกต้องด้วยจุดภาพเพียงอย่างเดียว ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำการแปลภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ (Object-Based Image Analysis : OBIA) ที่สามารถแยกแยะวัตถุบนภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยอาศัยคุณสมบัติของวัตถุมาช่วยจำแนกซึ่งนำมาใช้กับภาพถ่ายจากดาวเทียม อีกทั้งมีความถูกต้องใกล้เคียงกับการแปลด้วยสายตาแต่มีความเร็วในการประมวลผลมากกว่า 4 เท่า (วลัยรัตน์ วรรณปิยะรัตน์ และสมจิตต์ ก่าดีบ. 2553) จากการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยวิธีเชิงจุดภาพและเชิงวัตถุ ผลจากการจำแนกข้อมูลแบบเชิงวัตถุมีความถูกต้องดีกว่าแบบจุดภาพคือ 93.1% และ 84.48% โดยการจำแนกแบบจุดภาพมีการปะปนของข้อมูลมากกว่าแบบเชิงวัตถุ (มนตร์พล ธนบุรณ์

และวิชัย เยี่ยงวีรชน. 2552) การนำที่แบบจำลอง CA - Markov มาใช้คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอนาคต โดยกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลในทางบวกและทางลบ เพื่อควบคุมการขยายตัวของการใช้ที่ดินแต่ละประเภทได้สามารถกำหนดแนวทางการใช้ที่ดินได้หลายรูปแบบเพื่อประกอบในการตัดสินใจในการจัดการ และสามารถนำข้อมูลมาวางแผนการใช้ที่ดินในอนาคตได้ (Zhang, Chang, Kang, Wang and Sun. 2010) CA - Markov เป็นแบบจำลองเพื่อคาดการณ์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยโปรแกรมประมวลผลข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รูปแบบของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเซลล์จะพิจารณาจากโอกาสของการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการ Markov Chain ร่วมกับ CA filter ของพื้นที่แวดล้อมที่อยู่ติดกัน (Pontius. 2000)

จังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดที่อยู่ในภาคตะวันออกที่มีการนำเอายางพาราเข้ามาปลูกเป็นจังหวัดแรกของภาค งานวิจัยนี้เป็นการติดตามการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ และปริมาณของยางพาราในจังหวัดจันทบุรี โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ 3 ช่วงปี ได้แก่ ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 5TM พ.ศ. 2548 และ 2552 และภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS พ.ศ. 2556 จากนั้นจึงทำการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกยางพารา พ.ศ. 2560 โดยใช้แบบจำลอง CA - Markov ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

วิธีการ

ในการวิจัยนี้มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การจำแนกเชิงวัตถุ

1.1 การจำแนกเชิงวัตถุโดยใช้อัลกอริธึมของดัชนีพืชพรรณ (Normalization Difference Vegetation Index : NDVI) โดยจะมีการแบ่งส่วนภาพ (Segmentation) และการกำหนดค่า Scale Parameter Shape และ Compactness

1.2 การจำแนกยางพาราจากภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 5 TM แบนด์ที่ใช้ในการจำแนกยางพารา คือ 4 5 3 (RGB) และภาพถ่ายจากดาวเทียม SMMS แบนด์ที่ใช้ในการจำแนกยางพารา คือ 4 3 2 (RGB)

1.3 จำแนกเชิงวัตถุด้วยค่า NDVI ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นผิวโดยการคำนวณจากการนำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนเป็นการนำค่าความแตกต่างของค่าการสะท้อนของพื้นผิวระหว่างช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (Near Infrared : NIR) กับช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดงมาทำสัดส่วนกับค่าผลบวกของทั้งสองช่วงคลื่น เพื่อปรับให้เป็นลักษณะการกระจายแบบปกติ ผลลัพธ์ของการทำ NDVI มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ซึ่งจะช่วยให้การจำแนกได้ผลมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ ค่า 0 หมายถึง ไม่มีพืชพรรณอยู่ในพื้นที่สำรวจในขณะที่ค่า 0.8-0.9 คือ พืชพรรณที่มีความหนาแน่นมากในพื้นที่สำรวจ

1.4 การสำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมแล้ว และนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามมาใช้ปรับแก้การแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2. การคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราโดยใช้แบบจำลอง CA - Markov ชั้นแรกต้องมีการหาค่าเมทริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลง (Transitional Matrix) พื้นที่ปลูกยางพาราเชิงปริมาณ เพื่อนำไปใช้ในการคาดการณ์สัดส่วนในพื้นที่ก่อนการคาดการณ์เชิงพื้นที่โดยแบบจำลอง Cellular Automata มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การหาค่าความน่าจะเป็นเชิงปริมาณโดยแบบจำลอง Markov Chain เพื่อหาเมทริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงประเภทยางพาราได้ โดยใช้ข้อมูลการจำแนกยางพารา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงที่ 1 ปี พ.ศ. 2548 - 2552 และช่วงที่ 2 ปี พ.ศ. 2552 - 2556

2.2 การคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพารา โดยการนำค่าสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงยางพาราช่วงที่ 1 คูณกับสัดส่วนกับการจำแนกยางพาราปี พ.ศ. 2552 เพื่อคาดการณ์ยางพาราปี พ.ศ. 2556 และค่าสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงยางพาราช่วงที่ 2 คูณกับสัดส่วนกับการจำแนกยางพาราปี พ.ศ. 2556 เพื่อคาดการณ์ยางพาราปี พ.ศ. 2560

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. พื้นที่ปลูกยางพารา

1.1 ปี พ.ศ. 2548 จังหวัดจันทบุรี มีพื้นที่ปลูกยางพารา 103,534.42 ไร่ อำเภอที่มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว 57,288.84 ไร่ รองลงมา ได้แก่ อำเภอท่าใหม่ 10,780.80 ไร่ ส่วนอำเภอที่มีการปลูกยางพาราน้อยที่สุด คือ อำเภอเมืองจันทบุรี 1,139.42 ไร่ และอำเภอที่ไม่พบพื้นที่ปลูกยางพารา คือ อำเภอแหลมสิงห์ ส่วนตำบลที่มีการปลูกยางพารามากที่สุด ได้แก่ ตำบลสามพี่น้อง อำเภอแก่งหางแมว 20,929.77 ไร่ รองลงมา ได้แก่ ตำบลพวา อำเภอแก่งหางแมว 19,896.86 ไร่ ส่วนตำบลที่ปลูกยางพาราน้อยที่สุดของจังหวัดจันทบุรี คือ ตำบลมะขาม อำเภอมะขาม 29.04 ไร่ และตำบลที่ไม่พบพื้นที่ปลูกยางพารา เช่น ตำบลเกวียนหัก อำเภอขลุง และตำบลวัดใหม่ อำเภอเมืองจันทบุรี ดังตารางที่ 2 พื้นที่ปลูกยางพาราของจังหวัดจันทบุรีส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดเป็นอำเภอแก่งหางแมว นอกนั้นกระจายตัวทั่วทั้งจังหวัด ดังภาพที่ 1

1.2 ปี พ.ศ. 2552 จังหวัดจันทบุรี มีพื้นที่ปลูกยางพารา 440,436.51 ไร่ อำเภอที่มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว 193,577.78 ไร่ รองลงมา ได้แก่ อำเภอท่าใหม่ 42,604.91 ไร่ ส่วนอำเภอที่มีการปลูกยางพาราน้อยที่สุด คือ อำเภอแหลมสิงห์ 407.51 ไร่ ส่วนตำบลที่มีการปลูกยางพารามากที่สุด ได้แก่ ตำบลพวา อำเภอ

แก่งหางแมว 49,948.19 ไร่ รองลงมา ได้แก่ ตำบลขุนซ่อง อำเภอแก่งหางแมว 44,793.68 ไร่ ส่วนตำบลที่ปลูกยางพาราน้อยที่สุดของจังหวัดจันทบุรี คือ ตำบลจันทนิมิต อำเภอเมืองจันทบุรี 14.34 ไร่ ดังตารางที่ 2 ในปี พ.ศ. 2552 พื้นที่ปลูกยางพารายาวพื้นที่เพิ่มมากขึ้นแต่ยังคงกระจุกตัวอยู่ทางตะวันตกของจังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอแก่งหางแมว และกระจายพื้นที่ปลูกยางพาราทั่วทั้งจังหวัด ดังภาพที่ 1

1.3 ปี พ.ศ. 2556 จังหวัดจันทบุรี มีพื้นที่ปลูกยางพารา 545,623.33 ไร่ อำเภอที่มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว 214,729.53 ไร่ รองลงมา ได้แก่ อำเภอท่าใหม่ 57,110.11 ไร่ ส่วนอำเภอที่มีการปลูกยางพาราน้อยที่สุด คือ อำเภอแหลมสิงห์ 94.57 ไร่ ตำบลที่มีการปลูกยางพารามากที่สุด ได้แก่ ตำบลพวา อำเภอแก่งหางแมว 54,461.30 ไร่ รองลงมา ได้แก่ ตำบลขุนซ่อง อำเภอแก่งหางแมว 50,477.75 ไร่ ตำบลที่ปลูกยางพาราน้อยที่สุดคือ ตำบลขลุง อำเภอขลุง 13.20 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ไม่ได้ปลูกยางพารา เช่น ตำบลพลั่ว อำเภอแหลมสิงห์ ตำบลคลองน้ำเค็ม อำเภอแหลมสิงห์ ดังตารางที่ 2 ในปี พ.ศ. 2552 พื้นที่ปลูกยางพารายังคงกระจุกตัวอยู่ทางตะวันตกของจังหวัดส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอแก่งหางแมว และกระจายพื้นที่ปลูกยางพาราทั่วทั้งจังหวัด ดังภาพที่ 1

1.4 พ.ศ. 2560 เป็นผลที่ได้จากการคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราจากแบบจำลอง CA - Markov มีพื้นที่ปลูกยางพารา

เท่ากับ 538,295.39 ไร่ อำเภอที่มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุดได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว 212,614.47 ไร่ รองลงมา ได้แก่ อำเภอท่าใหม่ 56,747.15 ไร่ ส่วนอำเภอที่มีการปลูกยางพาราน้อยที่สุด คือ อำเภอแหลมสิงห์ 93.88 ไร่ ตำบลที่มีการปลูกยางพารามากที่สุด ได้แก่ ตำบลพวา อำเภอแก่งหางแมว 54,071.76 ไร่ รองลงมา ได้แก่ ตำบลขุนซ่อง อำเภอแก่งหางแมว เท่ากับ 49,869.80 ไร่ ตำบลที่ปลูกยางพาราน้อยที่สุด คือ ตำบลขลุง อำเภอขลุง 11.55 ไร่ ในปี พ.ศ. 2556 บริเวณที่ไม่มีการปลูกยางพารา ได้แก่ ตำบลวังใหม่ อำเภอนายายอาม ตำบลพลี อำเภอลแหลมสิงห์ ตำบลคลองน้ำเค็ม และอำเภอแหลมสิงห์ เป็นต้น ดังตารางที่ 1 ในปี พ.ศ. 2552 พื้นที่ปลูกยางพารายังคงกระจุกตัวอยู่ทางตะวันตกของจังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอแก่งหางแมว และกระจายพื้นที่ปลูกยางพาราทั่วทั้งจังหวัด ดังภาพที่ 1

2. การตรวจสอบความถูกต้อง

การตรวจสอบความถูกต้องจากการจำแนกเนื้อที่กรีดยางได้ หลังจากทำการจำแนกเนื้อที่กรีดยางได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียม 3 ปี ได้แก่ พ.ศ. 2548, 2552 และ 2556 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยเลือกจุดตัวอย่างในปี พ.ศ. 2556 จำนวน 37 จึงได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องจากการแปลภาพโดยการคำนวณค่าสถิติ โดยความถูกต้องจากการจำแนกรวมมีค่าเท่ากับ 81.08%, 82.78% และ 83.78% ตามลำดับดังตารางที่ 2 ถึง ตารางที่ 4

3. การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพารา

3.1 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2552

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น อำเภอที่มีพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว จากในปี พ.ศ. 2548 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 57,228.84 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 193,577.78 ไร่ เพิ่มขึ้น 136,348.94 ไร่ หรือร้อยละ 238.25 รองลงมา ได้แก่ อำเภอเขาคิชฌกูฏ จากในปี พ.ศ. 2548 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 8,254.59 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 42,249.23 ไร่ เพิ่มขึ้น 33,994.64 ไร่ หรือร้อยละ 411.83 ส่วนในช่วงปี พ.ศ. 2548 ในอำเภอแหลมสิงห์ไม่พบพื้นที่ปลูกยางพารา แต่ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 407.51 ไร่ ส่วนอำเภออื่น ๆ ของจังหวัดจันทบุรีมีพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ดังตารางที่ 1

3.2 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงปี พ.ศ. 2552 - 2556

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นและลดลงในบางอำเภอ อำเภอที่มีพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว จากในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 193,577.78 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 214,729.53 ไร่ เพิ่มขึ้น 21,151.75 ไร่ หรือร้อยละ 10.93 รองลงมา ได้แก่ อำเภอมะขาม จากในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 27,653.36 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 46,678.00 ไร่ เพิ่มขึ้น 19,024.64 ไร่ หรือร้อยละ 68.80 ส่วนอำเภอที่มีพื้นที่ปลูก

ยางพาราลดลง ได้แก่ อำเภอลำลูกเกดมีพื้นที่ปลูกยางพารา 42,249.23 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 41,300.52 ไร่ ลดลง 948.71 ไร่ หรือร้อยละ 2.25 รองลงมา ได้แก่ อำเภอแหลมสิงห์ มีพื้นที่ปลูกยางพารา 407.51 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 94.57 ไร่ ลดลง 312.94 ไร่ หรือร้อยละ 76.79 ดังตารางที่ 1

3.3 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2560 มีการปลูกยางพาราลดลงในทุกอำเภอ ได้แก่ อำเภอสอยดาว จากในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 50,094.71 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2560 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 46,635.81 ไร่ ลดลง 3,458.90 ไร่ หรือร้อยละ 6.90 รองลงมา ได้แก่ อำเภอแก่งหางแมว จากในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 214,729.53 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2560 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 212,614.47 ไร่ ลดลง 2,115.06 ไร่ หรือร้อยละ 0.98 ดังตารางที่ 1

จากการจำแนกพื้นที่ปลูกยางพาราของจังหวัดจันทบุรีจากภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 5 TM ในปี พ.ศ. 2548 และ 2552 และดาวเทียม SMMS ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าพื้นที่ปลูกยางพาราส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอแก่งหางแมว รองลงมา ได้แก่ อำเภอท่าใหม่ และอำเภอนายายอาม ในปี พ.ศ. 2548 - 2556

พื้นที่ปลูกยางพาราของจังหวัดจันทบุรีในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2552 มีการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราอย่างมาก ซึ่งการเพิ่มของพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงนี้มาจากราคายางพาราที่

สูงขึ้น จากราคาน้ำยางพาราปี พ.ศ. 2548 มีราคา 52.7 บาทต่อกิโลกรัม และสูงที่สุดในปี พ.ศ. 2551 มีราคา 75.56 บาทต่อกิโลกรัม พอมาถึงในปี พ.ศ. 2552 ราคายางพาราเริ่มปรับตัวลดลงเหลือ 56.95 บาทต่อกิโลกรัม [4] ส่วนในช่วงปี พ.ศ. 2552 - 2556 การขยายตัวของพื้นที่ปลูกยางพารามีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นแต่น้อยกว่าในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2552 มาจากราคายางพาราในปี พ.ศ. 2552 มีการปรับตัวลดลงมากจากราคา 75.56 บาทต่อกิโลกรัมในปี พ.ศ. 2551 เหลือเพียง 56.95 บาทต่อกิโลกรัม และต่อมาในปี พ.ศ. 2553 และ 2554 ราคายางพาราปรับตัวสูงขึ้นมากที่สุด เท่ากับ 103.71 และ 124.96 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ต่อมาในปี พ.ศ. 2555 และ 2556 ราคาเริ่มปรับตัวลดลงเป็น 90.08 บาทต่อกิโลกรัม และ 73.74 บาทต่อกิโลกรัม สถาบันวิจัยยางพารากรมวิชาการเกษตร (2557)

จากการคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2560 โดยใช้แบบจำลอง CA - Markov ช่วงที่ปี พ.ศ. 2548 - 2552 ค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราเท่ากับ 0.7556 หรือร้อยละ 75.56 นั่นคือพื้นที่ปลูกยางพารายังคงเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา ส่วนพื้นที่ปลูกยางพาราเปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่น ๆ มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.2444 หรือร้อยละ 24.44 ช่วงที่ปี พ.ศ. 2552 - 2556 ค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพาราเท่ากับ 0.6109 หรือร้อยละ 61.09 นั่นคือพื้นที่ปลูกยางพารายังคงเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา ในขณะที่พื้นที่ปลูกยางพารา

เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่น ๆ มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.3891 หรือร้อยละ 38.91 พบว่าพื้นที่ปลูกยางพาราลดลงจากปี พ.ศ. 2556 เท่ากับ 7,327.94 ไร่ หรือร้อยละ 1.36 หากพิจารณาพื้นที่ปลูกยางพาราพบว่า อัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2552 และมีอัตราการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในช่วงปี พ.ศ. 2552 - 2556 จนกระทั่งถึงช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2560 ที่พบว่าพื้นที่ปลูกยางพาราลดลง อย่างไรก็ตามพื้นที่ปลูกยางพาราที่เพิ่มมากขึ้น ขึ้นอยู่กับราคายางพารา โดยที่ราคายางพาราในปัจจุบันมีการปรับขึ้นลงอยู่ตลอดเวลา

จากการคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราโดยใช้แบบจำลอง CA - Markov เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถบอกแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตโดยกลไกของ Markov Chain คือ การศึกษาความเป็นไปได้จากสถานะหนึ่งไปอีกสถานะหนึ่งในเวลาต่อมา ในการศึกษาจำเป็น

ต้องทราบการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2 ช่วงระยะเวลา และหาทั้งพหุประมาณเพื่อใช้ในการพิจารณาโอกาสของการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบต่าง ๆ จากระยะเวลาหนึ่งไปยังอีกระยะเวลาหนึ่งแล้วคำนวณการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ สุพรรณิ ทักษิณสัมพันธ์ (2546) CA - Markov เป็นแบบจำลองเชิงพื้นที่ซึ่งใช้ปัจจัยนำเข้า คือ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบของแผนที่เชิงเลขเพียงอย่างเดียว ในการวิจัยนี้ได้นำแบบจำลอง CA - Markov มาใช้คาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2560 โดยใช้ข้อมูลพื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2548, 2552 และ 2556 และไม่ได้มีการนำปัจจัยอื่นมาใช้เป็นปัจจัยนำเข้าในแบบจำลอง เช่น ราคากฎหมาย ภูมิประเทศ และอื่น ๆ ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองนี้จึงเป็นการคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพาราจากข้อมูลเชิงพื้นที่ในช่วงปี พ.ศ. 2560 เท่านั้น

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูกยางพารา

อำเภอ	พื้นที่ปลูกยางพารา (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกยางพารา					
	พ.ศ. 2548	พ.ศ. 2552	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2548 - 2552		พ.ศ. 2552 - 2556		พ.ศ. 2556 - 2560	
					พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
แก่งหางแมว	57,228.84	193,577.78	214,729.53	212,614.47	136,348.94	238.25	21,151.75	10.93	-2,115.06	-0.98
ขลุง	3,300.32	23,467.64	34,732.88	34,469.30	20,167.32	611.07	11,265.24	48.00	-263.58	-0.76
เขาคิชฌกูฏ	8,254.59	42,249.23	41,300.52	41,015.81	33,994.64	411.83	-948.71	-2.25	-284.71	-0.69
ท่าใหม่	10,780.80	42,604.91	57,110.11	56,747.15	31,824.11	295.19	14,505.20	34.05	-362.96	-0.64
นายายอาม	4,526.84	36,609.14	51,080.76	50,786.02	32,082.30	708.71	14,471.62	39.53	-294.74	-0.58
โป่งน้ำร้อน	6,724.65	21,781.53	32,179.32	31,906.52	15,056.88	223.91	10,397.79	47.74	-272.80	-0.85
มะขาม	5,633.42	27,653.36	46,678.00	46,478.35	22,019.94	390.88	19,024.64	68.80	-199.65	-0.43
เมืองจันทบุรี	1,139.42	13,617.43	17,622.93	17,548.08	12,478.01	1,095.12	4,005.50	29.41	-74.85	-0.42
สอยดาว	5,945.54	38,467.98	50,094.71	46,635.81	32,522.44	547.01	11,626.73	30.22	-3,458.90	-6.90
แหลมสิงห์	0.00	407.51	94.57	93.88	407.51	0.00	-312.94	-76.79	-0.69	-0.73
รวม	103,534.42	440,436.51	545,623.33	538,295.39	336,902.09	325.40	105,186.82	23.88	-7,327.94	-1.34

หมายเหตุ : พื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2560 ได้จากการคาดการณ์โดยใช้แบบจำลอง CA - Markov

ตารางที่ 2 ความถูกต้องจากการจำแนกเนื้อที่กรีดยางได้ในปี พ.ศ. 2548

ประเภท	ยางพารา	อื่น ๆ	รวม	Producer's Accuracy	User's Accuracy
ยางพารา	22	3	25	84.62	88.00
อื่น ๆ	4	8	12	72.73	66.67
รวม	26	11	37		

Overall Classification Accuracy 81.08%

ตารางที่ 3 ความถูกต้องจากการจำแนกเนื้อที่กรีดยางได้ในปี พ.ศ. 2552

ประเภท	ยางพารา	อื่น ๆ	รวม	Producer's Accuracy	User's Accuracy
ยาง	23	3	26	88.46	88.46
อื่น ๆ	3	8	11	72.73	72.73
รวม	26	11	37		

Overall Classification Accuracy 83.78%

ตารางที่ 4 ความถูกต้องจากการจำแนกเนื้อที่กรีดยางได้ในปี พ.ศ. 2556

ประเภท	ยางพารา	อื่น ๆ	รวม	Producer's Accuracy	User's Accuracy
ยาง	23	3	26	88.46	88.46
อื่น ๆ	3	8	11	72.73	72.73
รวม	26	11	37		

Overall Classification Accuracy 83.78%



ภาพที่ 1 พื้นที่ปลูกยางพาราของจังหวัดจันทบุรี ปี พ.ศ. 2548 - 2560

สรุป

จังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุดของภาคตะวันออก พื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2552 พื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก มีผลมาจากราคายางพาราที่สูงขึ้นทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มมากขึ้น พื้นที่ส่วนใหญ่ที่เปลี่ยนแปลงมาปลูกยางพาราปลูกขึ้นในพื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่การเกษตรอื่น ๆ จากปี พ.ศ. 2548 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 103,534.42 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 440,436.51 ไร่ เพิ่มขึ้น 336,902.09 ไร่ หรือร้อยละ 325.40 ส่วนในช่วงปี พ.ศ. 2552 - 2556

พื้นที่ปลูกยางพารามีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น แต่น้อยกว่าในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2552 มีผลมาจากราคายางพารามีความผันผวนเป็นอย่างมาก ทำให้บางอำเภอมีพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น และในบางอำเภอมีพื้นที่ปลูกยางพาราลดลง สาเหตุที่ทำให้พื้นที่ปลูกยางพาราลดลงเนื่องจากเกษตรกรไม่มั่นใจในราคายางพารา และในบางพื้นที่ปลูกยางพารามาเป็นเวลามากกว่า 20 ปี จึงโค่นต้นยางพาราขาย โดยพื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2552 เท่ากับ 440,436.51 ไร่ ส่วนในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 545,623.33 ไร่ เพิ่มขึ้น 105,186.82 ไร่ หรือร้อยละ 23.88 ส่ง

ผลให้การคาดการณ์พื้นที่ปลูกยางพารา โดยแบบจำลอง CA - Markov มีพื้นที่ปลูกยางพาราลดลง จากในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 545,623.33 ไร่ ในปี พ.ศ. 2560 มีพื้นที่ปลูกยางพารา 538,295.39 ไร่ ลดลง 7,327.94 ไร่ หรือร้อยละ 1.34 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลทางพื้นที่เพียงอย่างเดียว ดังนั้น ในอนาคตจังหวัดจันทบุรี อาจมีพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นหรือลดลง เนื่องจากปัจจัยอื่น เช่น ราคายางพารา การสนับสนุนจากภาครัฐ และปัจจัยการผลิต เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

มนตร์พล ธนบุรณ์ และวิชัย เยี่ยงวีรชน. (2552). การเปรียบเทียบกระบวนการการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ALOS AVNIR - 2. การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2551. วลัยรัตน์ วรรณปิยะรัตน์ และสมจิตต์ ก้าต๊ีบ. (2553). การจำแนกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในรูปถ่ายทางอากาศออร์โท สตี โดยใช้การวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ. การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2553. สุพรรณณี ทักษิณสัมพันธ์. (2546). การใช้ Markov Chain Model ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน. รายงานการสัมมนา สาขาการจัดการ

ลุ่มน้ำ และสิ่งแวดล้อม ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยยางพารากรมวิชาการเกษตร. (2557). สถิติราคายางพารา. [Online]. [http : //www.rubberthai.com](http://www.rubberthai.com)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2553). สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2552. กรุงเทพฯ : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2556. นนทบุรี : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2557. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

Zhang, Chang, Kang, Wang and Sun (2010). Analysis on spatial structure of land use change based on remote sensing and geographical information system. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 12(2), 145 - 150.

Pontius. (2000). Quantification error versus location error in comparison of categorical maps. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. 66(8), 1011 - 1016.