

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการใช้ประโยชน์
ในการวางแผนการเกษตร

นางสาวสุพัตรา สมสุข

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย ทั้งการวางแผนบริหารจัดการด้านการเกษตร พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็น มันสำปะหลัง ยางพารา ข้าว อ้อย เป็นต้น อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในหลายด้านที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบในการประยุกต์ใช้เพื่อให้มีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การสำรวจข้อมูลระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มันสำปะหลัง ยางพารา

บทนำ

ปัจจุบันการประยุกต์ใช้การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย การสำรวจข้อมูลระยะไกลเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกทางทะเล โดยเฉพาะบนพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่และยากต่อการเข้าสำรวจ(ภูวดล, 2547; UNESCO, 2000) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นการใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูลและการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่ออธิบายสภาพต่างๆบนพื้นโลก สามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการและวางแผนก่อนการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวกับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2547)

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2.เพื่อการใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรโดยสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย ทั้งการวางแผนบริหารจัดการด้านการเกษตร พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็น มันสำปะหลัง ยางพารา ข้าว อ้อย เป็นต้น

ระบบสารสนเทศ GIS คือ

กระบวนการของการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์และข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้สามารถแสดงผลในรูปแบบของสารสนเทศที่อ้างอิงกับตำแหน่งบนพื้นผิวโลกจริง เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการและการวางแผนก่อนการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวกับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ 2547)

ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศ GIS



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ GIS

(ที่มา: <http://www.sahavicha.com>)

องค์ประกอบสำคัญของระบบสารสนเทศ GIS จะประกอบด้วย 5 ส่วนหลักๆ

- 1.ฮาร์ดแวร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ คือ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานด้านต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น ซอฟต์แวร์กราฟิก ซอฟต์แวร์นำเสนอข้อมูล
 3. ข้อมูล คือข้อมูลต่างๆที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล
 4. บุคลากร คือ ผู้พัฒนาระบบ นักวิเคราะห์ระบบ และนักเขียน โปรแกรม เป็นองค์ประกอบสำคัญในความสำเร็จของระบบสารสนเทศ
 5. ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจนของผู้ใช้หรือของบุคลากรที่เกี่ยวข้องก็เป็นเรื่องสำคัญอีกประการหนึ่ง
- การสำรวจข้อมูลระยะไกล Remote Sensing คือ**

เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่แล้วนำมาวิเคราะห์ โดยอุปกรณ์ไม่สัมผัสพื้นดินนั้นๆแต่อาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล ข้อมูลที่ได้เรียกว่า ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลข (Lillesand and Kiefer, 1994; แก้ว นวลณี, 1998)

กระบวนการการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล



ภาพที่ 2 การสำรวจข้อมูลระยะไกล Remote Sensing

(ที่มา: <https://kornkanok122.files.wordpress.com>)

องค์ประกอบของการสำรวจข้อมูลระยะไกล Remote Sensing ที่จะต้องพิจารณามี 3 ส่วนหลักๆ คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นสื่อที่ใช้เชื่อมระหว่างเครื่องวัดกับวัตถุที่ต้องการสำรวจ เครื่องมือวัด ซึ่งเป็นตัวกำหนดช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่จะใช้ในการตรวจวัด ยานที่ใช้ติดตั้งเครื่องมือวัด เป็นตัวกำหนดระยะระหว่างเครื่องมือวัด กับสิ่งที่ต้องการวัด (ศูนย์วิจัยสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเทศไทย)

อภิปราย

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการใช้ประโยชน์ในการวางแผนการเกษตร

1.ความเหมาะสมของที่ดินและการประเมินพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากงานวิจัยของ วาสนา พุฒกลาง และคณะ(2553) ได้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิเคราะห์ความเหมาะสมของที่ดินและการประเมินพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

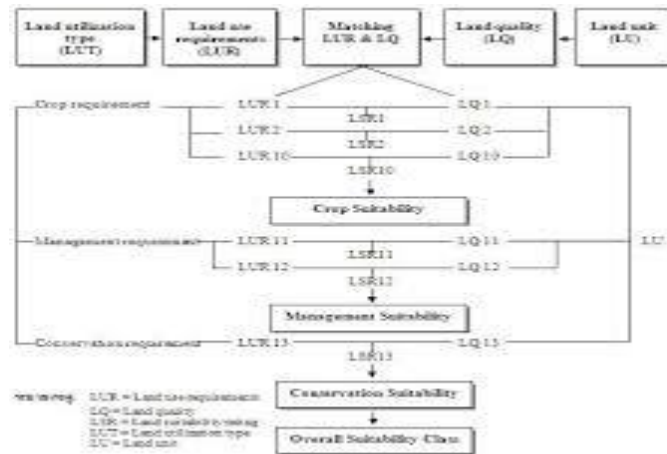
การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการรับรู้จากระยะไกลในการประเมินที่ดิน

การบูรณาการคุณภาพที่ดินที่หลากหลายสามารถทำได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพได้ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Van Lanen et al., 1992) ซึ่งการประเมินครั้งนี้ใช้หลักการประเมินที่ดินของ FAO (1983) ซึ่งในการประเมินความเหมาะสมของที่ดินได้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การประเมินความเหมาะสมทางด้านกายภาพ ด้านการจัดการ และด้านการอนุรักษ์จากนั้นทำการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ในภาพรวม และตรวจสอบในภาคสนามซึ่งแบบจำลองที่ให้ผลถูกต้องที่สุดมาวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจ จากนั้นทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ปลูกจากภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อหาพื้นที่ปลูกที่สอดคล้องกับความเหมาะสมของที่ดิน

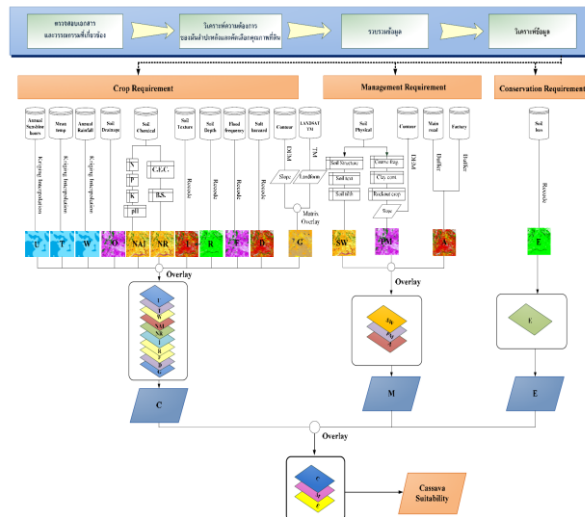
ขั้นตอนในการศึกษาวิจัย

1.1การคัดเลือกคุณภาพที่ดินเพื่อวิเคราะห์ความต้องการการใช้ที่ดินสำหรับมันสำปะหลัง

พืชแต่ละชนิดจะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ต้องอาศัยปัจจัยที่เหมาะสมกับความต้องการใช้ที่ดินของพืชนั้นๆ เช่น ปริมาณธาตุอาหารในดิน สภาพภูมิอากาศ สภาพพื้นที่ ความชื้นดิน ความเป็นกรดเป็นด่างในดิน การศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกคุณภาพที่ดินที่ FAO (1983) ได้จำแนกระดับความเหมาะสมของที่ดินเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับเหมาะสม(Ordre S, Suitability) และระดับที่ไม่เหมาะสม (Ordre N, Not suitability) และจาก 2 ระดับที่ได้สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 4 ชั้นความเหมาะสม ได้แก่ S1: เหมาะสมมาก S2: เหมาะสมปานกลาง S3: เหมาะสมน้อย และ N: ไม่เหมาะสม เมื่อประเมินความเหมาะสมในแต่ละคุณภาพที่ดินแล้วจะทำการจับคู่ (Matching) ระหว่างความต้องการของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพที่ดิน เพื่อดูว่าพืชมีความต้องการคุณภาพที่ดินที่เหมาะสมแต่ละชนิดอยู่ในระดับใด แล้วนำไปเปรียบเทียบกับคุณภาพที่ดินแต่ละชนิดของหน่วยที่ดิน (Land unit) ที่ต้องการศึกษาว่าอยู่ในระดับความเหมาะสมหรือค่าพิสัยสูงหรือต่ำ และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการประเมินความเหมาะสมรวม (Overall Suitability) ดังภาพที่

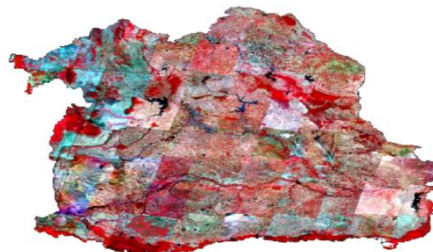


ภาพที่ 3 วิธีการจับคู่เพื่อประเมินความเหมาะสมระหว่างความต้องการของประเภทและการใช้ประโยชน์จากที่ดินและคุณภาพที่ดินตามหลักการ FAO (1983)
 (ที่มา: <https://kornkanok122.files.wordpress.com>)



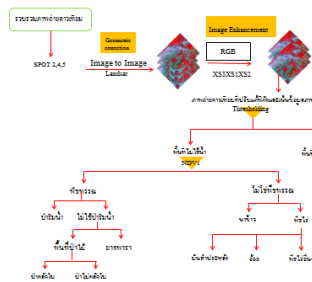
ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความเหมาะสมเชิงพื้นที่ ด้วยระบบสารสนเทศ
 (ที่มา: วาสนา พุดกลาง และคณะ, 2553)

1.2 การประเมินพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม



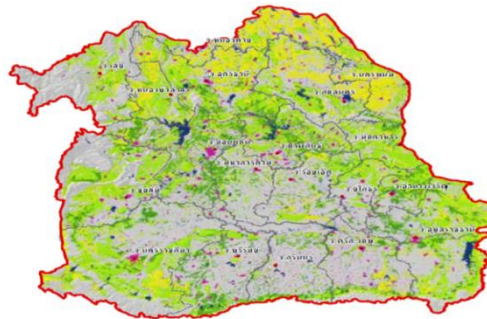
ภาพที่ 5 การนำเข้าและรวบรวมข้อมูล
 (ที่มา: วาสนา พุดกลาง และคณะ, 2553)

1.3 การจำแนกภาพถ่ายจากดาวเทียม

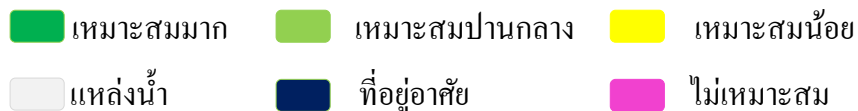


ภาพที่ 6 ขั้นตอนการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียมด้วยวิธีตามลำดับชั้น เพื่อหาพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง (ที่มา: วาสนา พุดกลาง และคณะ, 2553)

1.4 ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกมันสำปะหลัง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 7 วิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลัง (ที่มา: วาสนา พุดกลาง และคณะ, 2553)



ภาพด้านบนทำการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง สามารถจำแนก พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากคิดเป็นร้อยละ 19 โดยพบมากทางตอนล่างและตอนกลางของภาค พื้นที่ที่เหมาะสมปานกลาง มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 16.68 พื้นที่ที่เหมาะสมเล็กน้อย มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 8.01 พบมากทางตอนบนของภาค และพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมมีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 51.63 พบมากทางตอนกลางภาค

ตรวจสอบความถูกต้อง

ค่าสัมประสิทธิ์ Kappa สถิติแคปปาหรือค่าสัมประสิทธิ์โคเฮนแคปปา(Cohen's Kappa Coefficient) เป็นค่าที่ใช้พิจารณาความเห็นระหว่างผู้ประเมินว่ามีความเห็นสอดคล้องมากหรือน้อยเพียงใด (ประสพชัย พสุนนท์, 2555) จากนั้นจำนำผลการสำรวจภาคสนามมาเปรียบเทียบกับแบบจำลอง เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องด้วยสัมประสิทธิ์ KAPPA STATISTIC (Cohen,1960) ดังสามการต่อไปนี้

$$K = \frac{nD - \sum t_i^2}{n^2 - \sum t_i^2}$$

โดยที่ K แทน ค่าสัมประสิทธิ์ Kappa

n แทน จำนวนจุดที่สำรวจทั้งหมด

D แทน ผลรวมจุดสำรวจที่มีความสอดคล้องกัน

t_i แทน จำนวนจุดสำรวจในแต่ละระดับความเหมาะสมของพื้นที่จริง

t_u แทน จำนวนจุดสำรวจในแต่ละระดับความเหมาะสมของแบบจำลอง

การสำรวจภาคสนาม	ผลการประเมินความเหมาะสมของที่ดิน				
	S1	S2	S3	N	รวม
S1	34	0	0	0	34
S2	0	59	1	0	60
S3	0	9	44	5	58
N	4	0	3	17	24
รวม	38	68	48	22	176

ตารางที่ 2 แสดงความสอดคล้องระหว่างการสำรวจภาคสนามและการประเมินความเหมาะสมของที่ดิน

(ที่มา: วาสนา พุดกลาง และคณะ, 2553)

จากการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองความเหมาะสมของที่ดินและการจำแนกพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Kappa index จากการวิเคราะห์ความสอดคล้อง พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.82 และ 0.75 แสดงความคลาดเคลื่อนแบบ Matrix convolution

ค่าสถิติ Kappa	ความสอดคล้อง
0.75-1.00	ความสอดคล้องดีมาก
0.04-0.74	ความสอดคล้องดี
0.03-0.39	ความสอดคล้องต่ำ

ตารางที่ 1 ระดับความสอดคล้องของสถิติแคปปาตามแนวทางของ Fleiss Levin and Paik (2003)

ดังนั้นการใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของที่ดินและการประเมินพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ สามารถ

ตรวจสอบกับพื้นที่จริงเพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ และยังเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจการวางแผนการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการของพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป (วาสนา พุฒกลาง และคณะ, 2553)

2.การประกอบแบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับประเมินความเหมาะสมของที่ดินปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากงานวิจัยของ ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และวาสนา พุฒกลาง (2553) ได้ประกอบแบบจำลองเชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ยางพาราต้องการใช้เพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต โดยใช้หลักการประเมินที่ดินด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ วิธีการประเมินที่ดินตามหลักของ FAO framework รวบรวมข้อมูลคุณภาพที่ดินที่ได้คัดเลือก ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ และตรวจสอบความถูกต้องด้วยสัมประสิทธิ์ KAPPA STATISIC (Cohen, 1960) การตรวจสอบความสอดคล้องในภาคสนามพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ KAPPA เท่ากับ 0.90 ดังนั้นการสร้างแบบจำลองความเหมาะสมของที่ดินปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นับว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและจำเป็นอย่างมาก สามารถนำไปเป็นฐานข้อมูลในการสนับสนุน ในการกำหนดพื้นที่และส่งเสริมการปลูกยางพาราของรัฐ เพื่อนำเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และวาสนา พุฒกลาง, 2553)

3.การประยุกต์การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเลบางพื้นที่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สุนทรี ทารพันธ์ และคณะ (2554) ได้ประยุกต์ใช้การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จำแนกประเภทพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมเชิงตัวเลข LANSAT-5

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเล สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 8 ประเภท เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า พื้นที่เกษตรกรรมพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีขนาดพื้นที่เพิ่มขึ้น 1.84 และ 0.58 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับที่พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและมีขนาดพื้นที่ลดลง 2.95 ตารางกิโลเมตร

อย่างไรก็ตามการจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธีนี้สะดวกสำหรับพื้นที่ที่ต้องการศึกษามีรายละเอียดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่มาก และไม่จำเป็นต้องอาศัยการสำรวจภาคสนาม แต่อาศัยความชำนาญของนักวิจัยในการวิเคราะห์ผลภาพ อ้างอิงจากการผสมสีของข้อมูลภาพดาวเทียมทั้งข้อมูลสีผสมจริง(RGB 321) และข้อมูลสีผสมเท็จ (RGB 542)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถใช้ในการวางแผนทางด้านเกษตรได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา พุดกลาง และคณะ(2553) และ ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และวาสนา พุดกลาง (2553) โดยใช้ในการหาพื้นที่เหมาะสมของที่ดินในการประเมินพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและใช้ในการประกอบแบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิตต่อไร่ให้สูง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในหลายด้านที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบในการประยุกต์ใช้เพื่อให้มีประสิทธิภาพ

อ้างอิง

วาสนา พุฒกลาง, ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และสุรัชย์ รัตนเสริมพงศ์. 2553. มันสำปะหลัง

กรมวิชาการเกษตร. 2531. ยางพารา.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. 2547. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Phakpoom Laotrakul . 2015. การสำรวจข้อมูลระยะไกล.

วาสนา พุฒกลาง, ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และสุรัชย์ รัตนเสริมพงศ์. 2553. ความเหมาะสมของที่ดินและการประเมินพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.

ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และวาสนา พุฒกลาง. 2553. การประกอบแบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือการประเมินคุณภาพที่ดิน.

สุนทรี ทารพันธ์ และคณะ. 2554. การประยุกต์การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเลบางพื้นที่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์.