

การบูรณาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อพัฒนาพื้นที่เพาะปลูกยางพาราในระดับท้องถิ่น

The Integration of Geographic Information Systems to Develop Rubber Farms in urban areas

จิรวัดน์ จันทองพูน¹ ต่อลาก การปล้มจิต¹ สมใจ หมั่นจร¹ ภูวิศา กิมตัน²

Jirawat Jantongpoon¹, Torlap Kanplumjit¹, Somjai Muenjorn¹, Phuwsa kimtam²

¹ สาขาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

² ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Survey Engineering Program, Faculty of Engineering,
Rajamangala University of Technology Srivijaya

² Department of Survey Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): jirawat.j@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาด้วยเทคนิคการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับชั้นร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีปัจจัยแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยหลัก คือ ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแต่ละด้านมีด้วยปัจจัยรองทั้งหมด 7 ปัจจัย คือ ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลแหล่งน้ำ ข้อมูลราคา ข้อมูลถนน และข้อมูลป่าไม้ สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจที่ประกอบด้วยหญ้าเนเปียร์ กาแฟพันธุ์อาราบิก้า และส้ม จากการศึกษาพบว่า พืชเศรษฐกิจมีระดับชั้นความเหมาะสมระดับมาก (S1) ที่ร้อยละ 16.782 ของพื้นที่ ระดับชั้นความเหมาะสมระดับปานกลาง (S2) ที่ร้อยละ 63.862 ของพื้นที่ ระดับชั้นความเหมาะสมระดับน้อย (S3) ที่ร้อยละ 10.447 ของพื้นที่ และระดับชั้นไม่มีความเหมาะสม (N) ที่ร้อยละ 8.909 ของพื้นที่ ทั้งนี้ผลการศึกษานำไปแนะนำพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในท้องถิ่นได้

คำสำคัญ: พืชเศรษฐกิจ พืชแซมยาง ยางพารา กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับชั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ABSTRACT

The aim of this study was to determine suitable lands for economic crops in Chana district of Songkhla province by using Analytic Hierarchy Process (AHP) method and Geographical Information Systems (GIS), which are divided into 3 main factors consisting of physical factors,

วันที่รับบทความ 31 พฤษภาคม 2565

วันแก้ไขบทความ 22 มิถุนายน 2565

วันตอบรับบทความ 29 มิถุนายน 2565

economic factors and environmental factors. Each side consists of 7 sub-factors, including topography, climate, soil, water sources, price, road and forest for 3 field economic crops, namely Napier grass, Arabica coffee and orange. Result shows that there are estimate that 16.782% of the study area is highly suitable (S1) for economic crops. While 63.862% of the study area is moderately suitable (S2) for economic crops. In addition, there were found that the proportion of land that is currently unsuitable (S3) for economic crops is 10.447% of the study area. While the amount of land that is permanently unsuitable (N) is 8.909 of the study area. Hence, result of the study can be used to recommend suitable for economic crops planting for extra income for farmer.

Keywords: Economic Crops, Rubber Intercropping, Rubber, Analytic Hierarchy Process, Geographical Information Systems

1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชต่างถิ่นที่ พระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดีได้นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อประมาณปี พ.ศ.2442-2444 โดยนำมาจากรัฐปรัค ประเทศมาเลเซีย มาปลูกในประเทศไทยที่ อ.กันตัง จ.ตรัง ต่อมานิยมปลูกกันมากขึ้นจึงได้แพร่กระจายไปสู่เกษตรกรทั่วภาคใต้และภูมิภาคอื่น ๆ ของประเทศ ซึ่งเป็นผลมาจากในระยะเวลาช่วงหนึ่งราคายางพาราแผ่นดิบเคยมีราคาสูงที่สุดถึง 183.64 บาท เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ทำให้เกษตรกรเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกยางพาราอีกประมาณ 3 เท่าตัว โดยไม่มีการจัดโซนนิ่งและควบคุมปริมาณให้เหมาะสม ทำให้ผลผลิตล้นตลาดประกอบกับต่างชาติมีกำลังผลิตยางพาราเพิ่มขึ้นและมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า จึงทำให้ยอดส่งออกยางพาราลดน้อยลงไป ส่งผลกระทบถึงราคายางพาราในประเทศตกต่ำมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งราคายางพาราแผ่นดิบตกอยู่ประมาณกิโลกรัมละ 37 บาท เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 ที่ผ่านมา [4] ทำให้สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรชาวสวนยางเป็นจำนวนมาก ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ เกษตรกรในจังหวัดสงขลาที่มีการเกษตรส่วนใหญ่เป็นการใช้ที่ดินเพื่อปลูกไม้ยืนต้นประเภทยางพารา โดยมีสัดส่วนการใช้พื้นที่ร้อยละ 68 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด รองลงมาคือ การใช้พื้นที่ทำนา และปลูกไม้ผล มีสัดส่วนร้อยละ 10.95 และ 3.31 ตามลำดับ [5] ได้รับผลกระทบจากราคายางพารตกต่ำเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ทางรัฐบาลจึงได้ประกาศแผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกรชาวสวนยาง

อำเภอจะนะเป็นอำเภอที่มีการปลูกยางพารามากที่สุดในจังหวัดสงขลา มีพื้นที่ถึง 1,374.189 ตารางกิโลเมตร จากพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอจะนะ 3,830.496 ตารางกิโลเมตรคิดเป็นร้อยละ 36 ของพื้นที่ จากปัญหาราคายางตกต่ำทำให้สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรชาวสวนยางในอำเภอเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องมีการเข้ามาช่วยเหลือจากภาครัฐอย่างเร่งด่วนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยระยะสั้นรัฐบาลได้ดำเนินการโครงการประกันรายได้เกษตรกรชาวสวนยาง และแผนระยะยาวได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปีที่ว่าด้วยการลดจำนวนพื้นที่ปลูกยางลง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ เพิ่มมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพารา เพิ่มมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพาราและเพิ่มรายได้จากการทำสวนยาง ซึ่งการพัฒนาพื้นที่เพาะปลูกยางพาราในระดับท้องถิ่นให้ประสิทธิภาพย่อมต้องใช้การจัดการที่เหมาะสม โดยหนึ่งในเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่มีศักยภาพสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเชิงพื้นที่

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีศักยภาพวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยใช้ข้อมูลกายภาพ เช่น ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลภูมิอากาศ เป็นต้น เพื่อจัดทำเป็นแผนที่ความเหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยสามารถวิเคราะห์รวมกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้นที่มีประสิทธิภาพในการตัดสินใจที่ซับซ้อนเนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง จากตัวอย่างในงานวิจัยอื่น [2-3] ทำให้เห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้นมีศักยภาพค้นหาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจได้ ซึ่งสามารถนำมาปลูกแซม ปลูกร่วมกับยางพาราตามแนวคิดการทำเกษตรแบบผสมผสาน เพื่อเพิ่มรายได้แก่ครอบครัวเกษตรกร หรือปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เพื่อทดแทนการปลูกยางพารา เพื่อลดพื้นที่การปลูกยางพารา และลดการปลูกพืชเชิงเดี่ยวที่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาพื้นที่เพาะปลูกยางพาราในระดับท้องถิ่น และนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนแก่หน่วยงานที่รับผิดชอบในท้องถิ่น เพื่อแก้ไขปัญหาในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้กำหนดนโยบายจัดทำแผนระดับท้องถิ่นในเรื่องเขตการปลูกพืชเศรษฐกิจบางชนิดให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แผนยุทธศาสตร์ยาวพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579)

แผนยุทธศาสตร์ยาวพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) โดยมีวิสัยทัศน์ “ประเทศผู้ผลิตอย่างคุณภาพดี เกษตรกรมีรายได้มั่นคง” ซึ่งในการดำเนินการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์ยาวพาราฯ ไปสู่การปฏิบัติได้มีการกำหนดกรอบแนวทางในการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรชาวนาและสถาบันเกษตรกรชาวนา ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพและการยกระดับคุณภาพและมาตรฐาน ยุทธศาสตร์ที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาตลาดและช่องทางการจัดจำหน่าย และยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาปัจจัยสนับสนุน ทั้งนี้ ให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ปรับกรอบระยะเวลาของแผนยุทธศาสตร์ยาวพาราให้สอดคล้องกับกรอบระยะเวลาของยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) โดยมีข้อสรุปพอสังเขปดังนี้ 1) ลดจำนวนพื้นที่ปลูกยางลง 2) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ 3) เพิ่มสัดส่วนการใช้ยางภายในประเทศ 4) เพิ่มมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพารา 5) เพิ่มรายได้จากการทำสวนยาง

2.2 ทางเลือกการปลูกพืชแซมยาง พืชร่วมยาง และพืชทดแทนยาง

ในสถานการณ์ที่ราคายางพาราตกต่ำ จากที่เคยมีราคาสูงถึงกิโลกรัมถึงละ 183.64 บาท ทำให้เกษตรกรทั่วทั้งประเทศหันมาปลูกยางพาราเกือบทั้งประเทศ ทำให้ผลผลิตมีล้นตลาดประกอบกับต่างชาติก็มีกำลังผลิตเพิ่มขึ้นจนทำให้ราคาตกต่ำ จนทำให้สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรชาวนาเป็นจำนวนมาก จากปัญหาที่เกิดขึ้นทางหน่วยงานการเกษตรทั้งส่วนกลางและศูนย์ภูมิภาค จึงได้ออกแนวทางเกี่ยวกับการปลูกพืชแซมยาง และพืชร่วมยาง [8] ดังนี้

2.2.1 การปลูกพืชแซมยาง คือ การปลูกพืชในช่วงอายุของสวนยางพารา 1-3 ปีแรก แต่ไม่ควรเกิน 4 ปี ด้วยขนาดลำต้นที่ยังไม่ใหญ่ทำให้สามารถปลูกแซมระหว่างแถวยางได้

2.2.2 การปลูกพืชร่วมยาง คือ การปลูกพืชร่วมกับต้นยางพาราที่มีอายุมากกว่า 4 ปี อาจเป็นพืชที่ชอบแสงแดดน้อย สามารถปลูกภายในร่มเงาของต้นยางพาราได้

2.2.3 การปลูกพืชทดแทนยาง ตามพระราชบัญญัติการยางแห่งประเทศไทย พ.ศ.2558 ด้วยการปลูกแทนด้วยยางพันธุ์ดี หรือไม้ยืนต้นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ บวกกับทางรัฐบาลได้มีนโยบายโครงการควบคุมปริมาณการผลิต เพื่อลดพื้นที่การปลูกยาง สร้างสมดุลและปริมาณยางพาราในประเทศ โดยพืชทางเลือกที่เหมาะสมให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าและตลาดมีความต้องการต่อเนื่อง

3. วิธีการวิจัย

3.1 ขอบเขตของโครงการวิจัย

พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่การปลูกยางพาราใน อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา ประกอบด้วยทั้งหมด 14 ตำบลของอำเภोजะนะ โดยศึกษาความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจแบ่งเป็นตัวอย่างของพืชแซมยางพารา คือ หนุ่ยเนเปียร์ ตัวอย่างพืชร่วมยางพารา คือ กาแฟพันธุ์อาราบิก้า และตัวอย่างของพืชทดแทนอีก คือ ส้ม รวมทั้งหมดเป็น 3 ชนิด เพื่อเป็นตัวอย่างการหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการเพาะปลูกให้กับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ ด้วยด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้น ซึ่งอ้างอิงมาจากรงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [2-3] มาตรฐานการหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชจาก [1]

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

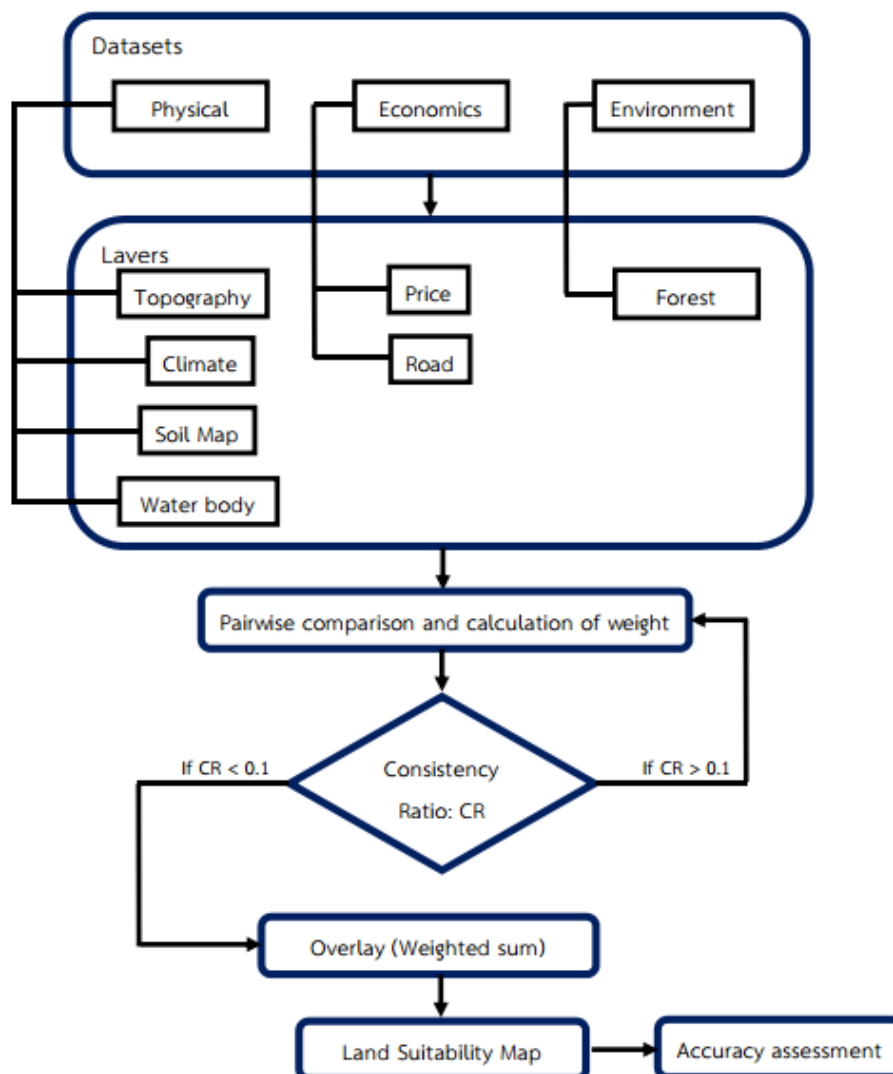
ในการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาปัจจัยทั้งหมดมีรายละเอียดและรูปแบบการไฟล์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ปัจจัยย่อย	รูปแบบการจัดเก็บ	ที่มาของข้อมูล
ด้านกายภาพ	ภูมิประเทศ	ความลาดชัน	แรสเตอร์	ประมวลจากข้อมูล STRM DEM จากกรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (USGS)
		ภูมิประเทศ	แรสเตอร์	ข้อมูล STRM DEM จากกรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (USGS)
	ภูมิอากาศ	ปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 10 ปี จากข้อมูลรายวันตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 – 31 ธันวาคม 2563	เชิงบรรยาย แปลงข้อมูลด้วยวิธีประมาณค่าเชิงพื้นที่แบบคริกิง (Kriging)	กรมอุตุนิยมวิทยา
		อุณหภูมิย้อนหลัง 10 ปี จากข้อมูลรายเดือนตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 – ธันวาคม 2563	แรสเตอร์ แปลงข้อมูลด้วยวิธีประมาณค่าเชิงพื้นที่แบบ Inverse Distance Weighted (IDW)	ข้อมูล Land Surface Temperature จากชุด MOD11C3 ด้วยเซ็นเซอร์ MODIS ของดาวเทียม Terra
	ศักยภาพของดิน	ความสมบูรณ์	เชิงบรรยาย	กรมพัฒนาที่ดิน
		การระบายน้ำ	เชิงบรรยาย	
		ความลึกของดิน	เชิงบรรยาย	
		ปฏิกิริยา (pH)	เชิงบรรยาย	
		ความเค็ม	เชิงบรรยาย	
	แหล่งน้ำ	เส้นทางน้ำ	เวกเตอร์	กรมทรัพยากรน้ำ
		แหล่งน้ำผิวดิน	เวกเตอร์	
		เขตชลประทาน	JSON	กรมชลประทาน
ด้านเศรษฐศาสตร์	ราคา		เชิงบรรยาย	กรมพัฒนาที่ดิน
	เส้นทางถนน		เวกเตอร์	กระทรวงคมนาคม
ด้านสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ป่าไม้		เวกเตอร์	กรมพัฒนาที่ดิน

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ตั้งอยู่บนแนวคิดเกี่ยวกับ "การพัฒนาเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่ความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทั้งหมดผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับชั้น (AHP) ที่มีประสิทธิภาพ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินงาน

จากภาพที่ 1 วิธีการดำเนินการวิจัยสามารถแบ่งได้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังแสดงรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี ทางเลือกการปลูกพืชแซมยาง พืชร่วมยาง และพืชเศรษฐกิจ เงื่อนไขและปัจจัยการปลูกพืชเศรษฐกิจของแต่ละชนิด [7]

3.2.2 รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการหาเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่นจากแหล่งที่มา ดังแสดงในตารางที่ 1

3.2.3 กำหนดปัจจัยเพื่อใช้ในแบบจำลองหาพื้นที่สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจตามแนวทางของ FAO [1] ซึ่งพิจารณาจากความเหมาะสมของคุณลักษณะของดินตามความต้องการของพืชเศรษฐกิจ โดยทำการกำหนดค่าคะแนนของปัจจัย (rating) และค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับชั้นโดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทำการวินิจฉัยโดยการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่ และทำการตรวจสอบความสอดคล้องของเหตุผล (consistency ratio: C.R.) ค่าการเปรียบเทียบจากปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนำไปสู่การ

คำนวณค่าน้ำหนักและความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยถ้าค่า $C.R. < 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำค่าน้ำหนักไปใช้งานได้ แต่หากค่า $C.R. > 0.1$ แสดงว่าค่าไม่มีความสอดคล้องกัน ต้องทำการให้คะแนนใหม่ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$C.R. = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

โดยที่

$$CI = \text{ค่าความสอดคล้อง หาได้จาก } \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)}$$

RI = Random Index ซึ่งหาค่าได้จากการสุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การวิเคราะห์ความสอดคล้องกันของเหตุผล

ขนาดเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

3.2.4 วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจจากปัจจัยทั้งหมด เนื่องจากที่มาข้อมูลมาจากหลายหน่วยงานและมีรูปแบบการจัดเก็บที่แตกต่าง จึงต้องทำการแปลงข้อมูลให้รูปแบบเดียวกันนั้นคือรูปแบบแรสเตอร์ด้วยการวิเคราะห์ดังนี้

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของอำเภอจะนะเฉลี่ยในรอบ 10 ปี เป็นข้อมูลรายวันแล้วรวมเป็นข้อมูลรายเดือนและรายปี ทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธีประมาณค่าเชิงพื้นที่แบบคริกิง (Kriging) และทำการเฉลี่ยข้อมูลให้เป็นข้อมูลเฉลี่ยในรอบ 10 ปี
- ข้อมูลอุณหภูมิของอำเภอจะนะเฉลี่ยในรอบ 10 ปี เป็นชุดข้อมูล Land Surface Temperature จากชุด MOD11C3 ด้วยเซ็นเซอร์ MODIS ของดาวเทียม Terra ในรูปแบบข้อมูลเฉลี่ยรายเดือน ทำการสกัดข้อมูลเฉลี่ย 10 ปีให้อยู่ในรูปแบบจุด (point) แล้วทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยเทคนิค Inverse Distance Weighted (IDW)
- ข้อมูลศักยภาพของดินที่จัดเก็บในรูปแบบข้อมูลเชิงบรรยาย ทำการแปลงค่าข้อมูลให้จัดเก็บในรูปแบบตัวเลขด้วยวิธีการ Reclassify ด้วยเงื่อนไขความต้องการของพืชเศรษฐกิจของแต่ละชนิด
- ข้อมูลแหล่งน้ำและข้อมูลเส้นทางคมนาคมที่จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเวกเตอร์ ทำการ Buffer ตามเงื่อนไขของแต่ละชั้นข้อมูล แล้วทำการ Reclassify ให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบตัวเลข แล้วจึงทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแรสเตอร์
- ข้อมูลป่าไม้จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเวกเตอร์ ทำการ Reclassify ให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบตัวเลข แล้วจึงทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแรสเตอร์

จากขั้นตอนที่ 3.2.3 ทำการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (overlay) โดยแบ่งชั้นความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ คือ 1. ความเหมาะสมมาก 2. ความเหมาะสมปานกลาง 3. ความเหมาะสมน้อย 4. ไม่มีความเหมาะสม เพื่อสร้างเป็นแผนที่พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจทั้ง 3 ชนิด

3.2.5 ตรวจสอบความถูกต้องจากการวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลภาคสนาม ร่วมกับข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลค่าคะแนนของปัจจัยและค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยด้วยวิธี AHP

จากการลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ได้โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านและงานวิจัยที่ผ่านมา โดยพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามปัจจัยที่กำหนดไว้ ซึ่งถ้าการให้คะแนนความสำคัญที่มีความสมเหตุสมผล ก็จะสามารถจัดลำดับทางเลือกที่ดีที่สุด พบว่าค่าความสอดคล้อง มีค่า $C.R. < 0.1$ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เงื่อนไข ดังนี้

- ผลการคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยหลัก พบว่า ค่า λ_{max} มีค่าเท่ากับ 3.039 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) มีค่าเท่ากับ 0.019 และค่าความสอดคล้อง (CR) มีค่าเท่ากับ 0.033
- ผลการคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยรองด้านกายภาพ ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า ค่า λ_{max} มีค่าเท่ากับ 4.229, 2.000 และ 5.403 ตามลำดับ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) มีค่าเท่ากับ 0.076, 0.000 และ 0.101 ตามลำดับ และค่าความสอดคล้อง (CR) มีค่าเท่ากับ 0.085, 0.000 และ 0.090 ตามลำดับ

โดยผลการคำนวณปัจจัยทั้งหมด พบว่า ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านราคา เขตชลประทาน ความสมบูรณ์ของดิน มีความสำคัญมากที่สุด ในระดับร้อยละ 17.3, 16.9, 14.8 ตามลำดับ และค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าพรุและป่าชายเลน ความสูงของลักษณะภูมิประเทศ มีความสำคัญน้อยที่สุดในระดับร้อยละ 0.4, 0.5, 1.0 ตามลำดับ ส่วนการคำนวณค่าคะแนนความเหมาะสมในแต่ละช่วงความเหมาะสมสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระดับได้แก่ 1) ระดับความเหมาะสมมาก (S1) ที่ระดับคะแนนเท่ากับ 1.0 2) ระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) ที่ระดับคะแนนเท่ากับ 0.8 3) ระดับความเหมาะสมน้อย (S3) ที่ระดับคะแนนเท่ากับ 0.4 4) ระดับไม่มีความเหมาะสม (N) ที่ระดับคะแนนเท่ากับ 0.2 ขึ้นอยู่กับปัจจัยความต้องการใช้ที่ดินของหน่วยงานเปียร์ [6] กาแฟพันธุ์อาราบิก้า และส้ม [7] โดยช่วงน้ำหนักของปัจจัยทั้งหมดได้แสดงไว้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การกำหนดค่าน้ำหนักและคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยสำหรับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ

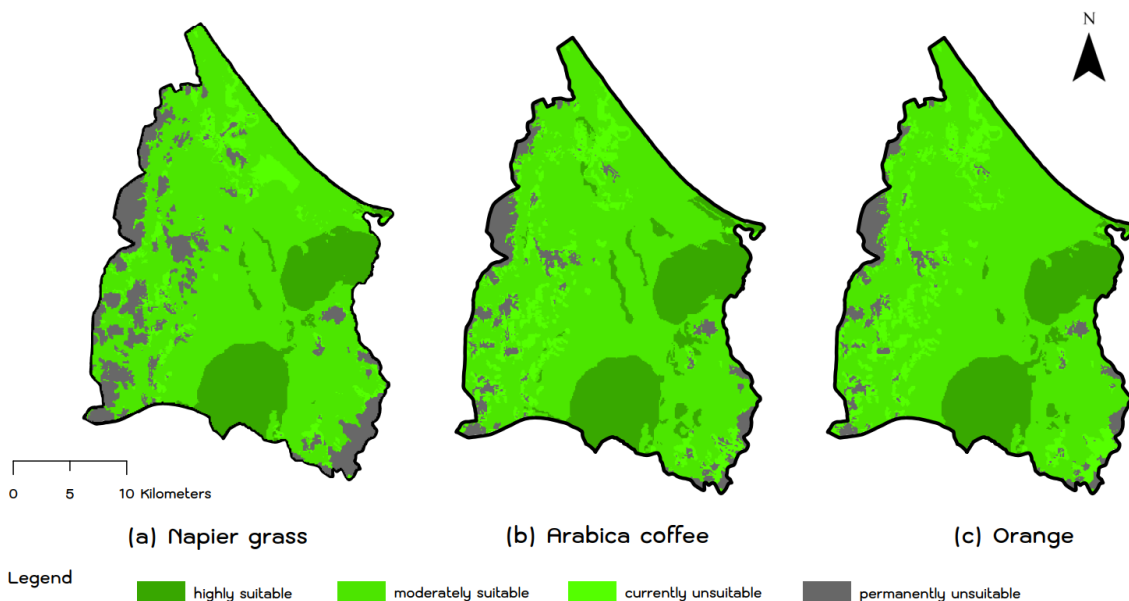
ปัจจัยหลัก		ปัจจัยรอง		ปัจจัยย่อย		น้ำหนักรวม
ปัจจัย	น้ำหนัก	ปัจจัย	น้ำหนัก	ปัจจัย	น้ำหนัก	
ด้านกายภาพ	0.634	ภูมิประเทศ	0.066	ความลาดชัน	0.750	0.032
				ความสูงของภูมิประเทศ	0.250	0.010
		ภูมิอากาศ	0.108	ปริมาณน้ำฝน	0.833	0.057
				อุณหภูมิ	0.167	0.011
		ศักยภาพที่ดิน	0.432	ความสมบูรณ์ของดิน	0.542	0.148
				การระบายน้ำ	0.050	0.014
				ความลึก	0.047	0.013
				ค่าปฏิกิริยา (pH)	0.227	0.062
				ความเค็ม	0.134	0.037
		แหล่งน้ำ	0.394	เส้นทางน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี	0.192	0.048
แหล่งน้ำผิวดิน	0.131			0.033		
เขตชลประทาน	0.677			0.169		
ด้านเศรษฐกิจ	0.260	ราคา	0.667	-	-	0.173
		ระยะห่างจากถนนสายหลัก	0.333	-	-	0.087
ด้านสิ่งแวดล้อม	0.106	ไม่ใช่พื้นที่ป่าไม้	0.633	-	-	0.067
		ป่าชายเลน	0.045	-	-	0.005
		ป่าพรุ	0.042	-	-	0.004
		ป่าปลูก	0.151	-	-	0.016
		ป่าไม้พลัดใบ	0.129	-	-	0.014
รวม	1					1

4.2 การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจสำหรับการปลูกแซม การปลูกพืชร่วมและการปลูกพืชทดแทนยางพารา พบว่า ตัวอย่างของพืชแซมยางพารา คือ กล้วยเนเปียร์ มีความเหมาะสมมากและความเหมาะสมปานกลางต่อการปลูก คิดเป็นร้อยละ 15.735 และ 62.860 ตามลำดับ ตัวอย่างพืชร่วมยางพารา คือ กาแฟพันธุ์อาราบิก้า มีความเหมาะสมมากและความเหมาะสมปานกลางต่อการปลูก คิดเป็นร้อยละ 18.519 และ 62.967 ตามลำดับ และตัวอย่างของพืชทดแทนอีก คือ ส้ม มีความเหมาะสมมากและความเหมาะสมปานกลางต่อการปลูก คิดเป็นร้อยละ 16.092 และ 65.760 ตามลำดับ โดยพบว่า พื้นที่ที่มีระดับความเหมาะสมมากจะอยู่ในพื้นที่เขตชลประทาน ได้แก่ ต.บ้านนา ต.สะกอม และต.ขุนตืดห้วย และชั้นข้อมูลศักยภาพของดินอยู่ในระดับปานกลาง เพราะความสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลางไปถึงต่ำ แต่ยังสามารถปรับปรุงดินเพื่อใช้ในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจได้ และสำหรับพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม จะเป็นพื้นที่ลาดชันสูง และอยู่นอกเขตชลประทาน ดังแสดงในตารางที่ 4 และแผนที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด ดังแสดงในภาพที่ 2

ตารางที่ 4 พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

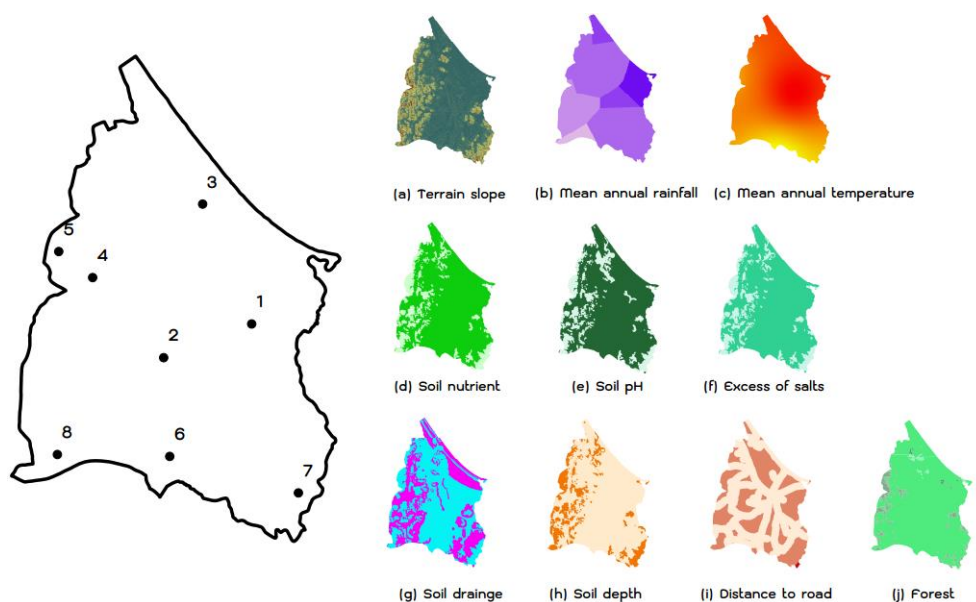
ชนิดพืชเศรษฐกิจ	เหมาะสมมาก		เหมาะสมปานกลาง		เหมาะสมน้อย		ไม่มีความเหมาะสม	
	เนื้อที่ (km ²)	ร้อยละ	เนื้อที่ (km ²)	ร้อยละ	เนื้อที่ (km ²)	ร้อยละ	เนื้อที่ (km ²)	ร้อยละ
หญ้าเนเปียร์	97.308	15.735	388.746	62.860	48.585	7.856	83.789	13.549
กาแฟอาราบิก้า	114.533	18.519	389.416	62.967	69.436	11.227	45.061	7.286
ส้ม	99.520	16.092	406.695	65.760	75.798	12.256	36.442	5.892
เงลิย	103.787	16.782	394.952	63.862	64.606	10.446	55.097	8.909



ภาพที่ 2 แผนที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด

4.3 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง

จากการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการสำรวจภาคสนาม ร่วมกับข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์จากจุดทดสอบทั้งหมด 8 จุด ดังแสดงในภาพที่ 3 เป็นตัวอย่างการตรวจสอบความถูกต้องของพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้ม พบว่า ความสอดคล้องระหว่างพื้นที่ความเหมาะสมกับปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ เช่น จุดทดสอบที่ 1 มีระดับความเหมาะสมมาก ซึ่งจุดทดสอบตั้งอยู่ในเขตชลประทาน ไม่ต้องอยู่ในพื้นที่ป่าไม้ มีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 12 ดินมีสภาวะความแห้งลึกของรากที่ดี ไม่มีสภาวะดินเค็ม ความสมบูรณ์และค่าปฏิกิริยาของดินระดับปานกลาง และไม่ไกลจากถนนสายหลัก หรือจุดทดสอบที่ 5 มีระดับไม่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกส้ม โดยจุดทดสอบตั้งอยู่นอกเขตชลประทานเกิน 5 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าไม่พลัดใบ มีความลาดชันร้อยละ 20-35 ดินไม่มีความเหมาะสมในการปลูกพืชเพราะเป็นชุดดินที่ 62 ที่เป็นพื้นที่เชิงเขาที่มีความลาดชันสูง



ภาพที่ 3 การตรวจสอบความถูกต้องของการปลูกพืชเศรษฐกิจ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่ความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทั้งหมดผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับชั้น โดยให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อำเภอจะนะมีศักยภาพสำหรับพืชเศรษฐกิจมีระดับชั้นความเหมาะสมระดับมากที่สุดร้อยละ 16.782 ของพื้นที่ พบว่า เป็นพื้นที่ในเขตชลประทาน และมีความสมบูรณ์ของดินระดับมากถึงปานกลาง ค่าปฏิกริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับความเหมาะสมมากถึงปานกลาง ระดับชั้นความเหมาะสมระดับปานกลาง ที่ร้อยละ 63.862 ของพื้นที่ เป็นพื้นที่ใกล้เขตชลประทานไม่เกินรัศมี 5 กิโลเมตร และมีความสมบูรณ์ของดินระดับปานกลางถึงน้อย ซึ่งสามารถปรับปรุงคุณภาพของดินได้ตามความเหมาะสมของชนิดพืช ค่าปฏิกริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับความเหมาะสมมากถึงปานกลาง ระดับชั้นความเหมาะสมระดับน้อยที่ร้อยละ 10.447 ของพื้นที่ เป็นพื้นที่นอกเขตชลประทานเกินรัศมี 5 กิโลเมตร และมีความสมบูรณ์ของดินระดับน้อยถึงไม่มีความเหมาะสม ค่าปฏิกริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางถึงน้อย และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับความเหมาะสมปานกลางถึงน้อย และระดับชั้นไม่มีความเหมาะสม (N) ที่ร้อยละ 8.909 ของพื้นที่ เป็นพื้นที่นอกเขตชลประทานเกินรัศมี 5 กิโลเมตร และมีความสมบูรณ์ของดินไม่มีความเหมาะสม ค่าปฏิกริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางถึงน้อย และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับไม่มีความเหมาะสม ทั้งนี้ผลการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าพื้นที่เหมาะสมการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ และทางผู้วิจัยได้จัดทำแผนเสนอแนะในการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่อำเภอจะนะที่มีพื้นที่การปลูกยางพารามากที่สุดในจังหวัดสงขลา โดยสรุปเป็นรายพื้นที่ความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจและรายได้ที่เพิ่มสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจจัดทำในรูปแบบแผนที่ (Hand copy) สำหรับเกษตรกร และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial database) สำหรับสำนักงาน

เกษตรอำเภอจะนะ และองค์การบริหารส่วนตำบลในอำเภอจะนะ เพื่อสามารถนำไปแนะนำพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในท้องถิ่นได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผู้สนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2564 และหน่วยงานของภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญที่อนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture**. FAO, 1983.
- [2] Dedeoğlu, M & Dengiz, O. **Generating of land suitability index for wheat with hybrid system approach using AHP and GIS**. Computers and Electronics in Agriculture, 2019(167), pp. 1-15. DOI: 10.1016/j.compag.2019.105062.
- [3] Seyedmohammadi, J., Sarmadian, F., Jafarzadeh, A.A., McDowell, R.W. **Development of a model using matter element, AHP and GIS techniques to assess the suitability of land for agriculture**. Geoderma, 2019(352), pp. 80–95, DOI: 10.1016/j.geoderma.2019.05.046.
- [4] การยางแห่งประเทศไทย. **ราคายางประจำเดือน**, ม.ป.ป., สืบค้นจาก <http://www.rubber.co.th/rubber2012/menu5.php>.
- [5] คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. **วนเกษตรยางพารา**. สงขลา: โฟ-บาร์ด, 2560.
- [6] ณัฐพล การิรัตน์ และคณะ. **การระบุพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกหญ้าเนเปียร์พืชพลังงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย**, การประชุมวิชาการนิสิตนักศึกษาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8 (น.7). คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ, 2558.
- [7] บัณฑิต ดันศิริและคำรณ ไทรฟัก. **การประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 2, 2535.
- [8] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา. **ทางเลือกการปลูกพืชแซมยาง พืชร่วมยาง และกิจกรรมเสริมรายได้ของชาวสวนยาง**, 2559, สืบค้นจาก <http://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=1193>.