การบูรณาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราในจังหวัดสงขลา

Integrated Geographic Information Systems for Increase Rubber Farmer Income in Songkhla Province

จิรวัฒน์ จันทองพูน[1,*] ต่อลาภ การปลีมจิตร[2] สมใจ หมื่นจร[3] และ พรนรายณ์ บุญราศรี[4]

[1,2,3,4] สาขาวิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ.สงขลา

**Corresponding author; E-mail address: jirawat.j@rmutsv.ac.th*

บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและสร้างรายได้ในภาคใต้ของประเทศไทย แต่ในปัจจุบันได้ประสบปัญหาเรื่องราคาตกต่ำ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจสำหรับเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรในพื้นที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาด้วยเทคนิคการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้นร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีปัจจัยแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยหลัก คือ ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแต่ละด้านมีด้วยปัจจัยรองทั้งหมด 7 ปัจจัย คือ ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลแหล่งน้ำ ข้อมูลราคา ข้อมูลถนน และข้อมูลป่าไม้ สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจที่ประกอบด้วยกล้วยน้ำ พริกไทย และไม้สัก จากการศึกษาพบว่าพืชเศรษฐกิจมีระดับชั้นความเหมาะสมระดับมาก (S1) ที่ร้อยละ 16.897 ของพื้นที่ ระดับชั้นความเหมาะสมระดับปานกลาง (S2) ที่ร้อยละ 44.217 ของพื้นที่ ระดับชั้นความเหมาะสมระดับน้อย (S3) ที่ร้อยละ 25.066 ของพื้นที่ และระดับชั้นไม่มีความเหมาะสม (N) ที่ร้อยละ 13.819 ของพื้นที่ ทั้งนี้ผลการศึกษาสามารถนำไปแนะนำพื้นที่เพาะปลูกพืชแซมยางพาราเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในท้องถิ่นได้

คำสำคัญ: พืชเศรษฐกิจ, พืชแซมยางพารา, ยางพารา, กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้น, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

Among the economic crops, net income from rubber production is highest, formerly in the south Thailand. However, at present, there is a problem of falling prices. The aim of this study was to determine suitable lands for economic crops in Chana district of Songkhla province for increase rubber farmer income. Using Analytic Hierarchy Process (AHP) method and Geographical Information Systems (GIS), which are divided into 3 main factors consisting of physical factors, 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 banana, pepper and teak. Result shows that there are estimate that 16.897% of the study area is highly suitable (S1) for economic crops. While 44.217% 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 25.066% of the study area. While the amount of land that is permanently unsuitable (N) is 13.819 of the study areas. Hence, result of the study can be used to recommend suitable for Rubber Intercropping planting for extra income for farmer.

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

1. คำนำ

ยางพาราเป็นพืชต่างถิ่นที่ พระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดีได้นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อประมาณปี พ.ศ.2442-2444 โดยนำมาจากรัฐเปรัค ประเทศมาเลเซีย มาปลูกในประเทศไทยที่ อ.กันตัง จ.ตรัง ต่อมานิยมปลูกกันมากขึ้นจึงได้แพร่กระจายไปสู่เกษตรกรทั่วภาคใต้และภูมิภาคอื่น ๆ ของประเทศ ซึ่งเป็นผลมาจากในระยะเวลาช่วงหนึ่งราคายางพาราแผ่นดิบเคยมีราคาสูงสุดถึง 183.64 บาท เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2554 ทำให้เกษตรกรเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกยางพาราอีกประมาณ 3 เท่าตัว โดยไม่มีการจัดโซนนิ่งและควบคุมปริมาณให้เหมาะสม ทำให้ผลผลิตล้นตลาดประกอบกับต่างชาติมีกำลังผลิตยางพาราเพิ่มขึ้นและมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า จึงทำให้ยอดส่งออกยางพาราลดน้อยลงไป ส่งผลกระทบถึงราคายางพาราในประเทศตกต่ำมาถึงปัจจุบัน ซึ่งราคายางพาราแผ่นดิบตกอยู่ประมาณกิโลกรัมละ 37 บาท เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 ที่ผ่านมา [4] ทำให้สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรชาวสวนยางเป็นจำนวนมาก ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ เกษตรกรในจังหวัดสงขลาที่มีการเกษตรส่วนใหญ่เป็นการใช้ที่ดิน

เพื่อปลูกไม้ยืนต้นประเภทยางพารา โดยมีสัดส่วนการใช้พื้นที่ร้อยละ 68 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด รองลงมาคือ การใช้พื้นที่ทำนา และปลูกไม้ผล มีสัดส่วนร้อยละ 10.95 และ 3.31 ตามลำดับ [5] ได้รับผลกระทบจากราคายางพาราตกต่ำเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ทางรัฐบาลจึงได้ประกาศแผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

อำเภอจะนะเป็นอำเภอที่มีการปลูกยางพารามากที่สุดในจังหวัดสงขลา มีพื้นที่ถึง 1,374.189 ตารางกิโลเมตร จากพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอจะนะ 3,830.496 ตารางกิโลเมตรคิดเป็นร้อยละ 36 ของพื้นที่ จากปัญหาราคายางตกต่ำทำให้สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรชาวสวนยางในอำเภอเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องมีการเข้ามาช่วยเหลือจากภาครัฐอย่างเร่งด่วนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยระยะสั้นรัฐบาลได้ดำเนินการโครงการประกันรายได้เกษตรกรชาวสวนยาง และแผนระยะยาวได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปีที่ว่าด้วยการลดจำนวนพื้นที่ปลูกยางลง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ เพิ่มมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพารา เพิ่มมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพาราและเพิ่มรายได้จากการทำสวนยางพารา ซึ่งการพัฒนาพื้นที่เพาะปลูกยางพาราในระดับท้องถิ่นให้ประสิทธิภาพย่อมต้องใช้การจัดการที่เหมาสม โดยหนึ่งในเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems; GIS) ที่มีศักยภาพสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเชิงพื้นที่

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีศักยภาพวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยใช้ข้อมูลกายภาพ เช่น ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลภูมิอากาศ เป็นต้น เพื่อจัดทำเป็นแผนที่ความเหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยสามารถวิเคราะห์ร่วมกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้นที่มีประสิทธิภาพในการตัดสินใจที่ซ้ำซ้อนเนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง จากตัวอย่างในงานวิจัยอื่น ๆ เช่น [2] ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้นเพื่อพื้นที่เหมาะสมสำหรับสำหรับการปลูกข้าวสาลีด้วยการใช้ชุดข้อมูลหลายปัจจัย เช่น ชุดข้อมูลด้านเคมีของดิน ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา และข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่องสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวสาลีในพื้นที่ลุ่มน้ำโซกุลกา (Soğulca basin) ประเทศตุรเคียหรือ [3] ได้ทำการพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินพื้นที่สำหรับการเกษตร ซึ่งจากงานวิจัยได้เลือกใช้ข้าวบาร์เลย์สำหรับการวิเคราะห์ โดยการใช้ชุดข้อมูลทางกายภาพ เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม แบบจำลองความสูงเชิงเลข เป็นต้น ข้อมูลชุดดิน ที่ประกอบด้วยความลึก การระบายน้ำ เนื้อดิน แร่ธาตุของดิน เป็นต้น ข้อมูลสภาพอากาศ โดยการวิเคราะห์ได้ใช้หลักเกณฑ์การวิเคราะห์ของ FAO [1] ร่วมด้วยกับวิธีการ AHP ทำให้เห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้นมีศักยภาพค้นหาพื้นที่เหมาะสม แต่สำหรับการปลูกยางพารา หรือพืชเศรษฐกิจที่นำมาวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ตามหลักการประเมินด้านกายภาพตาม FAO [1] ประกอบกับข้อมูลการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจจาก [7] โดยพืชเศรษฐกิจได้ สามารถนำมาปลูกได้ใน 3 ช่วงเวลา คือ พืชแซมยางพารา คือ การปลูกพืชในช่วงอายุของสวนยางพารา 1-3 ปีแรก แต่ไม่ควรเกิน 4 ปี ด้วยขนาดลำต้นที่ยังไม่ใหญ่ทำให้สามารถปลูกแซมระหว่างแถวยางได้ การปลูกร่วมกับยางพารา คือ การปลูกพืชร่วมกับต้นยางพาราที่มีอายุมากกว่า 4 ปี อาจเป็นพืชที่ชอบแสงแดดน้อย สามารถปลูกภายในร่มเงาของต้นยางพาราได้ตามแนวคิดการทำเกษตรแบบผสมผสาน เพื่อเพิ่มรายได้แก่ครอบครัวเกษตรกร หรือปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เพื่อทดแทนการปลูกยางพารา เพื่อลดพื้นที่การปลูกยางพารา และลดการปลูกพืชเชิงเดี่ยวที่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาพื้นที่เพาะปลูกยางพาราในระดับท้องถิ่นและนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนแก่หน่วยงานที่รับผิดชอบในท้องถิ่น เพื่อแก้ไขปัญหาในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้กำหนดนโยบายจัดทำแผนระดับท้องถิ่นในเรื่องเขตการปลูกพืชเศรษฐกิจบางชนิดให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

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

แผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) โดยมีวิสัยทัศน์ “ประเทศผู้ผลิตยางคุณภาพดี เกษตรกรมีรายได้มั่นคง” ซึ่งในการดำเนินการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์ยางพาราฯ ไปสู่การปฏิบัติได้มีการกำหนดกรอบแนวทางในการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรชาวสวนยางและสถาบันเกษตรกรชาวสวนยาง ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพและการยกระดับคุณภาพและมาตรฐาน ยุทธศาสตร์ที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาตลาดและช่องทางการจัดจำหน่าย และยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาปัจจัยสนับสนุน ทั้งนี้ ให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ปรับกรอบระยะเวลาของแผนยุทธศาสตร์ยางพาราให้สอดคล้องกับกรอบระยะเวลาของยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) โดยมีข้อสรุปพอสังเขปดังนี้ 1) ลดจำนวนพื้นที่ปลูกยางลง 2) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ 3) เพิ่มสัดส่วนการใช้ยางภายในประเทศ 4) เพิ่มมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพารา 5) เพิ่มรายได้จากการทำสวนยาง [9]

2.2 ทางเลือกการปลูกพืชแซมยางพารา พืชร่วมยางพารา และพืชทดแทนยางพารา

ในสถานการณ์ที่ราคายางพาราตกต่ำ จากที่เคยมีราคาสูงถึงกิโลกรัมถึงละ 183.64 บาท ทำให้เกษตรกรทั่วทั้งประเทศหันมาปลูกยางพาราเกือบทั้งประเทศ ทำให้ผลผลิตมีล้นตลาดประกอบกับต่างชาติก็มีกำลังผลิตเพิ่มขึ้นจนทำให้ให้ราคาตกต่ำ จนทำให้สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรชาวสวนยางเป็นจำนวนมาก จากปัญหาที่เกิดขึ้นทางหน่วยกรมการเกษตรทั้งส่วนกลางและศูนย์ภูมิภาค จึงได้ออกแนวทางเกี่ยวกับการปลูกพืชแซมยางและพืชร่วมยาง [8] ดังนี้

2.2.1 การปลูกพืชแซมยางพารา

การปลูกพืชในช่วงอายุของสวนยางพารา 1-3 ปีแรก แต่ไม่ควรเกิน 4 ปี ด้วยขนาดลำต้นที่ยังไม่ใหญ่ทำให้สามารถปลูกแซมระหว่างแถวยางได้

ควรคำนึงถึงปัจจัยดังนี้ 1. ควรเป็นพืชเศรษฐกิจประเภทพืชล้มลุก เป็นที่ต้องการในตลาด 2. ควรปลูกห่างจากต้นยาง 1 เมตร และ ½ ของระยะระหว่างแถวของพืชแซมยางพารา 3. ถ้าความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ควรปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่ว หรือใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วม 4. ควรปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่วทันทีเมื่อเลิกปลูกพืชแซม 5. ระยะปลูกยางควรใช้ระยะแถวกว้างเพื่อใช้สอยพื้นที่ 6. ควรมีแหล่งน้ำ และการคมนาคมสะดวก

โดยการปลูกพืชแซมยางพาราควรใช้ระยะปลูก 2.5 x 7 เมตร แทนระยะ 3 x 6 เมตรในการปลูกทั่วไป เนื่องจากพุ่มใบระหว่างแถวยางใช้เวลานานกว่าจะชิดติดกัน และการปลูกพืชไร่ทั่ว ๆ ไปเป็นพืชแซมยางพาราจะทำให้ได้พื้นที่ปลูกมากกว่าและควรปลูกแถวยางให้อยู่ในแนวตะวันออกตะวันตกเพราะทรงพุ่มของต้นยางจะบดบังแสงแดดต่อพืชแซมยางน้อยกว่าทิศทางอื่น ตัวอย่างพืชชนิดนี้ คือ พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด ข้าวไร่ แตงโม เป็นต้น

2.2.2 การปลูกพืชร่วมยางพารา

การปลูกพืชร่วมกับต้นยางพาราที่มีอายุมากกว่า 4 ปี อาจเป็นพืชที่ชอบแสงแดดน้อย สามารถปลูกภายในร่มเงาของต้นยางพาราได้ โดยการปลูกพืชร่วมยาง ควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1. ควรเลือกพืชร่วมตามความต้องการของตลาด โดยพิจารณาผลตอบแทนจากการลงทุนปลูกพืชร่วมยางแต่ละชนิด 2. เกษตรกรควรคุ้นเคยกับการปฏิบัติดูแลรักษาพืชร่วมที่ปลูก 3. พืชร่วมยางจะต้องไม่กระทบต่อการปฏิบัติงานในสวนยางหรือมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางจนทำให้ผลผลิตจากต้นยางลดลง

โดยพืชร่วมยาง คือ พืชที่ให้ผลผลิตพร้อมกับยางพารา ซึ่งจะเป็นพืชที่สามารถขึ้นได้ดีในสภาพร่มเงา สามารถจำแนกชนิดพืชร่วมยางได้ดังนี้ 1. พืชร่วมกับยางที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงาของเงา เมื่อต้นยางมีอายุ 3 ปีขึ้นไป โดยส่วนใหญ่เป็นพืชผักพื้นบ้าน เช่น ขิง ข่า ขมิ้น เป็นต้น หรือพืชสมุนไพรบางชนิด 2. พืชร่วมยางที่ทนต่อสภาพร่มเงาของต้นยางเมื่อต้นยางมีอายุประมาณ 10 ปีขึ้นไป โดยเมื่ออายุต้นยางมีอายุ 10 ปีขึ้นไปจะทำให้มีแสงลอดมาเพียงรำไรและหากมีฝนเพียงพอจะทำให้เหมาะสมกับการปลูกไม้ดอกสกุลหน้าวัว ไม้ดอกวงศ์ขิง เช่น ขิงแดง ดาหลา หงส์เหิน กระเจียวพังงา และไม้ประดับบางชนิด 3. พืชร่วมยางที่ทนต่อสภาพร่มเงาของต้นยางเมื่อต้นยางมีอายุประมาณ 15 ปีขึ้นไป ได้แก่ พืชสกุลระกำ เช่น ระกำหวาน สละเนินวง สละหม้อ กระวาน เป็นต้น 4. การปลูกไม้ป่าในสวนยาง ไม้ป่าบางชนิดทนต่อสภาพร่มเงาของต้นยางขนาดใหญ่ได้ โดยปลูกผสมผสานกึ่งกลางระหว่างแถวยางและทดแทนการปลูกซ่อมต้นยาง เช่น กระถินเทพา กระถินณรงค์ สะเดาเทียม มะฮอกกานี ตะเคียนทอง และตำเสา เป็นต้น

2.2.3 การปลูกพืชทดแทนยางพารา

ตามพระราชบัญญัติการยางแห่งประเทศไทย พ.ศ.2558 ด้วยการปลูกแทนด้วยยางพันธุ์ดี หรือไม้ยืนต้นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ บวกกับทางรัฐบาลได้มีนโยบายโครงการควบคุมปริมาณการผลิต เพื่อลดพื้นที่การปลูกยางพารา สร้างสมดุลและปริมาณยางพาราในประเทศ โดยพืชทางเลือกที่เหมาะสมให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าและตลาดมีความต้องการต่อเนื่อง ตัวอย่างพืชชนิดนี้ คือ ทุเรียน มะพร้าว ลองกอง หมาก เป็นต้น

2.3 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับชั้น

เป็นวิธีการนำมากำหนดน้ำหนักของปัจจัยต่าง ๆ ที่อยู่ในแบบจำลองเชิงพื้นที่ ซึ่งถูกพัฒนามาจาก Thomas L. Saaty จาก Yale University [10] เป็นเทคนิคในการตัดสินใจเลือกหรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาที่ต้องใช้การตัดสินใจที่ซ้ำซ้อนโดยสร้างรูปแบบการตัดสินใจให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้นและนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์สรุปแนวทางเลือกที่เหมาะสม นอกจากนี้เพื่อความถูกต้องของ AHP ยังกำหนดมาตรฐานความสอดคล้องขึ้น เพื่อตรวจสอบความมีเหตุผลของการวินิจฉัยเพื่อให้เป็นที่มั่นใจในการตัดสินใจนั้นมีเหตุผลที่สามารถยอมรับได้ โดยการดำเนินของตาม AHP จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1.การสลายปัญหาที่ซับซ้อน (Decomposition) 2.การหาลำดับความสำคัญ (Prioritization) 3. การสังเคราะห์ (Synthesis) 4.การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของทางเลือกที่มีต่อปัจจัยในการวินิจฉัย (Sensitive Analysis) [11] โดยวิธีการ AHP ได้ถูกนำมาใช้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การหาพื้นที่แหล่งน้ำใต้ดิน การหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการเกษตร [2-3] การหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย เป็นต้น

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขอบเขตของโครงการวิจัย

พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่การปลูกยางพาราใน อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ประกอบด้วยทั้งหมด 14 ตำบล ดังแสดงในรูปที่ 1 ของอำเภอจะนะ โดยศึกษาความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจแบ่งเป็นตัวอย่างของพืชแซมยางพารา คือ กล้วยน้ำว้า ตัวอย่างพืชร่วมยางพารา คือ พริกไทย และตัวอย่างของพืชทดแทนอีก คือ ไม้สัก รวมทั้งหมดเป็น 3 ชนิด เพื่อเป็นตัวอย่างการหาพื้นที่เหมาะสมในการเพาะปลูกให้กับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ ด้วยด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้น ซึ่งอ้างอิงมาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [2],[3] มาตรฐานการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชจาก [1]



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

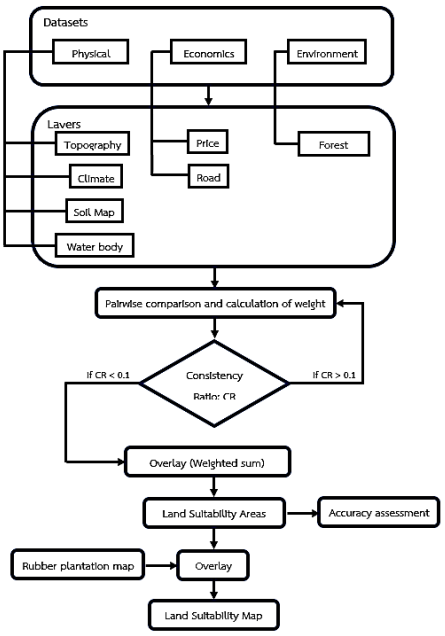
ในการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาปัจจัยทั้งหมดมีรายละเอียดและรูปแบบการไฟล์ ดังแสดงในตารางที่ 1

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	เชิงบรรยาย	กรมอุตุนิยมวิทยา
		อุณหภูมิย้อนหลัง 10 ปี	แรสเตอร์	ข้อมูล Land Surface Temperature จากชุด MOD11C3
	ศักยภาพของดิน	ความสมบูรณ์	เชิงบรรยาย	กรมพัฒนาที่ดิน
		การระบายน้ำ	เชิงบรรยาย	
		ความลึกของดิน	เชิงบรรยาย	
		ปฏิกิริยา (pH)	เชิงบรรยาย	
		ความเค็ม	เชิงบรรยาย	
	แหล่งน้ำ	เส้นทางน้ำ	เวคเตอร์	กรมทรัพยากรน้ำ
		แหล่งน้ำผิวดิน	เวคเตอร์	
		เขตชลประทาน	JSON	กรมชลประทาน
ด้านเศรษฐศาสตร์	ราคา		เชิงบรรยาย	กรมพัฒนาที่ดิน
	เส้นทางถนน		เวกเตอร์	กระทรวงคมนาคม
ด้านสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ป่าไม้		เวกเตอร์	กรมพัฒนาที่ดิน

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทั้งหมดผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับชั้น (AHP)



รูปที่ 2 แผนการดำเนินงาน

จากรูปที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัยสามารถแบ่งเป็นขั้นตอน ดังแสดงรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูล

ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี ทางเลือกการปลูกพืชแซมยางพารา พืชร่วมยางพารา และพืชเศรษฐกิจ เงื่อนไขและปัจจัยการปลูกพืชเศรษฐกิจของแต่ละชนิด [7] และรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการหาเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่นจากแหล่งที่มา ดังแสดงในตารางที่ 1

3.3.2 การกำหนดปัจจัยสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

กำหนดปัจจัยเพื่อใช้ในแบบจำลองหาพื้นที่สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจตามแนวทางของ FAO [1] ซึ่งพิจารณาจากความเหมาะสมของคุณลักษณะของดินตามความต้องการของพืชเศรษฐกิจ โดยทำการกำหนดค่าคะแนนของปัจจัย (rating) และค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้นโดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทำการวินิจฉัยโดยการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่ และทำการตรวจสอบความสอดคล้องของเหตุผล (consistency ratio: C.R.) ค่าการเปรียบเทียบจากปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนำไปสู่การคำนวณค่าน้ำหนักและความสมเหตุสมผลหรือไม่ 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 = ค่าความสอดคล้อง หาได้จาก $\frac{(\lambda_{max}-n)}{(n-1)}$

RI = Random Index ซึ่งหาค่าได้จากการสุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 2

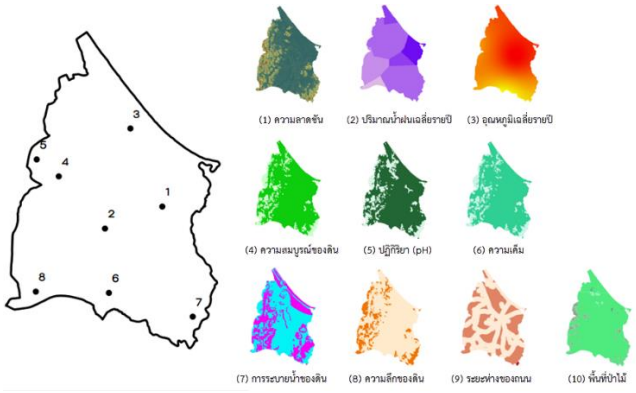
ตารางที่ 2 เกณฑ์การวิเคราะห์ความสอดคล้องกันของเหตุผล

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

3.3.3 การวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

เนื่องจากที่มาข้อมูลมาจากหลายหน่วยงานและมีรูปแบบการจัดเก็บที่แตกต่าง จึงต้องแปลงข้อมูลให้รูปแบบเดียวกันนั้นคือ รูปแบบแรสเตอร์ด้วยการวิเคราะห์ดังนี้ 1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของอำเภอจะนะเฉลี่ยในรอบ 10 ปี เป็นข้อมูลรายวันแล้วรวมเป็นข้อมูลรายเดือนและรายปี ทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธีประมาณค่าเชิงพื้นที่แบบคริกิง (Kriging) และทำการเฉลี่ยข้อมูลให้เป็นข้อมูลเฉลี่ยในรอบ 10 ปี 2) ข้อมูลอุณหภูมิของอำเภอจะนะเฉลี่ยในรอบ 10 ปี เป็นชุดข้อมูล Land Surface Temperature จากชุด MOD11C3 ด้วยเซ็นเซอร์ MODIS ของดาวเทียม Terra ในรูปแบบข้อมูลเฉลี่ยรายเดือน ทำการสกัดข้อมูลเฉลี่ย 10 ปีให้อยู่ในรูปแบบจุด (point) แล้วทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยเทคนิค Inverse Distance Weighted

(IDW) 3) ข้อมูลศักยภาพของดินที่จัดเก็บในรูปแบบข้อมูลเชิงบรรยาย ทำการแปลงค่าข้อมูลให้จัดเก็บในรูปแบบตัวเลขด้วยวิธีการ Reclassify ด้วยเงื่อนไขความต้องการของพืชเศรษฐกิจของแต่ละชนิด 4) ข้อมูลแหล่งน้ำ เขตชลประทานและข้อมูลเส้นทางคมนาคมที่จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเวกเตอร์ ทำการ Buffer ตามเงื่อนไขของแต่ละชั้นข้อมูล แล้วทำการ Reclassify ให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบตัวเลข แล้วจึงทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแรสเตอร์ 5) ข้อมูลป่าไม้จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเวกเตอร์ ทำการ Reclassify ให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบตัวเลข แล้วจึงทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแรสเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผลจากการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแรสเตอร์

โดยการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 3 กรณี คือ 1. การปลูกพืชแซมยางพารา เพื่อเป็นตัวอย่าง การปลูกพืชแซมในช่วงอายุของสวนยางพารา 1-3 ปีแรก แต่ไม่ควรเกิน 4 ปี ด้วยขนาดลำต้นที่ยังไม่ใหญ่ทำให้สามารถปลูกแซมระหว่างแถวยางได้ 2. การปลูกพืชร่วมยาง คือ การปลูกพืชร่วมกับต้นยางพาราที่มีอายุมากกว่า 4 ปี อาจเป็นพืชที่ชอบแสงแดดน้อย สามารถปลูกภายในร่มเงาของต้นยางพาราได้ 3. การปลูกพืชทดแทนยาง เพื่อลดพื้นที่การปลูกยาง สร้างสมดุลและปริมาณยางพาราในประเทศ โดยพืชทางเลือกที่เหมาะสมให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าและตลาดมีความต้องการต่อเนื่อง ซึ่งการเพาะปลูกพืชในแต่ละกรณีจะต้องคัดเลือกจากข้อจำกัดเรื่องการบดบังของแสงจากต้นยางพารา สำหรับพืชตัวอย่างในการวิเคราะห์ คือ กล้วยน้ำว้า ตัวแทนพืชแซมยางพาราสำหรับการปลูกในสวนยางพาราอายุประมาณ 1-3 ปีแรกที่ยังไม่มี หรือมีผลกระทบจากแสงแดดน้อย พริกไทย ตัวแทนพืชร่วมยางพาราสำหรับการปลูกในสวนยางพาราอายุประมาณ 3 ปีขึ้นไป ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่วมเงาของยาง ไม้สัก ตัวแทนพืชทดแทนยางพารา ซึ่งเป็นไม้เศรษฐกิจเป็นที่ต้องการของท้องตลาด ถือเป็นตัวเลือกสำหรับเกษตรกร หากต้องการปรับเปลี่ยนชนิดพืชที่ต้องการปลูก

3.3.4 การวิเคราะห์โดยใช้ GIS ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล

การวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (overlay) ซึ่งกำหนดค่าน้ำหนักและคะแนนจากขั้นตอนก่อนหน้า โดยแบ่งชั้นความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ คือ 1. ความเหมาะสมมาก 2. ความเหมาะสมปานกลาง 3. ความเหมาะสมน้อย 4. ไม่มีความเหมาะสม เพื่อสร้างเป็นแผนที่พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจทั้ง 3 ชนิด

3.3.5 การตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์พื้นที่

ตรวจสอบความถูกต้องจากการวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลภาคสนามร่วมกับข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.3.6 การวิเคราะห์ร่วมหาระหว่างพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจกับพื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพารา

โดยนำแผนที่พื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพารามาซ้อนทับกับแผนที่พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ เพื่อค้นหาพืชเศรษฐกิจที่มีความเหมาะสมในปลูกได้ในพื้นที่อำเภอจะนะ

4. ผลการศึกษา

ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักและคะแนนของปัจจัยสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ และการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.1 ผลคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผลในการให้คะแนน

จากการลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านและงานวิจัยที่ผ่านมา โดยพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามปัจจัยที่กำหนดไว้ พบว่าค่าความสอดคล้อง มีค่า C.R.<0.1 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เงื่อนไข ดังนี้

4.1.1 ผลการคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยหลัก

ตัวอย่าง การคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยหลัก จากให้คะแนนตามความสำคัญของปัจจัยเพื่อจัดลำดับความสำคัญ โดยพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามปัจจัยที่กำหนดไว้ ซึ่งถ้าการให้คะแนนความสำคัญที่มีความสมเหตุสมผล (Consistency) ก็จะสามารถจัดลำดับบางเลือกที่ดีที่สุด มีผลการคำนวณปัจจัยหลักดังนี้ 1. ผลการให้คะแนนความสำคัญของปัจจัยหลักโดยผู้เชี่ยวชาญ จากการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ด้านกายภาพด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญสามารถลำดับความสำคัญได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักใน Pairwise Comparison Matrix

ปัจจัยหลัก	ด้านกายภาพ	ด้านเศรษฐศาสตร์	ด้านสิ่งแวดล้อม
ด้านกายภาพ	1	3	5
ด้านเศรษฐศาสตร์	1/3	1	3
ด้านสิ่งแวดล้อม	1/5	1/3	1
ผลรวม	**1.533**	**4.333**	**9**

2. ผลการคำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก จากผลการคำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักทั้งสาม พบว่า ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักมีลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยตามลำดับ คือ ด้านกายภาพ เท่ากับ 0.633 ด้านเศรษฐศาสตร์เท่ากับ 0.260 และด้านสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 0.106 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การทำ normalize และค่าน้ำหนัก (Weight) ของปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	กายภาพ	เศรษฐศาสตร์	สิ่งแวดล้อม	ผลรวม	น้ำหนัก
กายภาพ	0.652	0.692	0.556	1.900	**0.633**
เศรษฐศาสตร์	0.217	0.231	0.333	0.781	**0.260**
สิ่งแวดล้อม	0.130	0.077	0.111	0.318	**0.106**
ผลรวม	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**

3. ผลการคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยหลัก จากการให้คะแนนความสำคัญจากตารางที่ 3 กับการคำนวณค่าน้ำหนักจากตารางที่ 4 เพื่อมาคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยหลัก มีผลการคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยหลัก ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	กายภาพ	เศรษฐศาสตร์	สิ่งแวดล้อม	ผลรวม	Consistency Vector
กายภาพ	1	3	5	0.633	**3.072**
เศรษฐศาสตร์	0.333	1	3	0.260	**3.033**
สิ่งแวดล้อม	0.200	0.333	1	0.106	**3.011**
ผลรวม					**9.116**

จากตารางที่ 5 สามารถตรวจสอบความสอดคล้องได้จากคำนวณค่าดังต่อไปนี้ 1. ค่า λ_{max} มีค่าเท่ากับ 3.039 2. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) จากสมการที่ (3.6) มีค่าเท่ากับ 0.019 3. ค่าความสอดคล้อง (CR) จากสมการที่ (3.7) มีค่าเท่ากับ 0.033 ดังนั้น ค่าความสอดคล้อง (CR) ของปัจจัยหลักมีค่าน้อยกว่า 0.1 (CR < 0.1) แสดงถึงระดับความสอดคล้องของการเปรียบเทียบของปัจจัยหลักทั้งสาม

4.1.2 ผลการคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัยรอง

ด้านกายภาพ 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 มีความสำคัญน้อยที่สุด ในระดับร้อยละ 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 ขึ้นอยู่กับปัจจัยความต้องการใช้ที่ดินของกล้วยน้ำว้า พริกไทย และไม้สัก [7] โดยช่วงน้ำหนักของปัจจัยทั้งหมดได้แสดงไว้ ดังแสดงในตารางที่ 6 และค่าช่วงคะแนนความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ดังแสดงในตารางที่ 7-9

ตารางที่ 6 ค่าน้ำหนักและคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

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
ด้านเศรษฐศาสตร์	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
		ป่าไม่ผลัดใบ	0.129	-	-	0.014
รวม	1					1

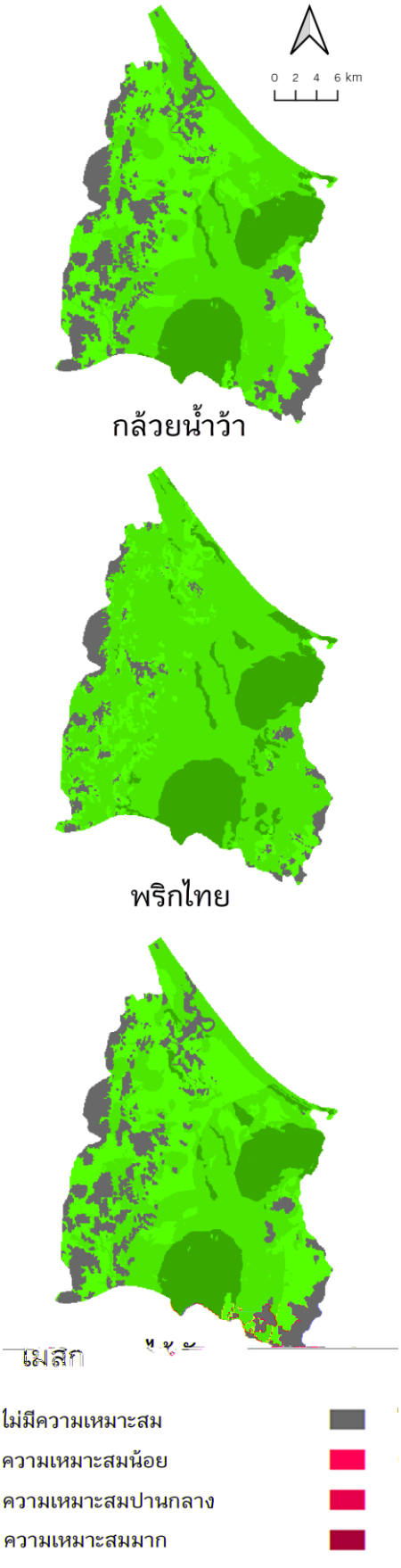
Layer 1	Layer 2	Layer 3	Rating (R)			
Factor	Factor	Factor	S1 (1)	S2 (0.8)	S3 (0.4)	N (0.2)
	แหล่งน้ำ	เส้นทางน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี	<500	500-1000	1000-1500	>1500
		แหล่งน้ำผิวดิน	<500	500-1000	1000-1500	>1500
		เขตชลประทาน	ในเขตชลประทาน	นอกเขต 0-1 km.	นอกเขต 1-5 km.	นอกเขต >5 km.

4.2 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

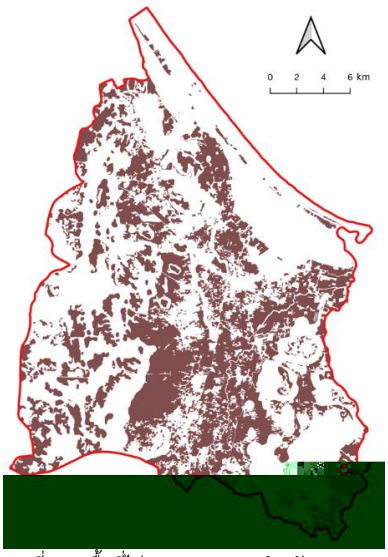
ผลการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ พบว่า ตัวอย่างของพืชแซมยางพารา คือ กล้วยน้ำว้า มีความเหมาะสมมากและความเหมาะสมปานกลางต่อการปลูก คิดเป็นร้อยละ 15.465 และ 35.144 ตามลำดับ ตัวอย่างพืชร่วมยางพารา คือ พริกไทย มีความเหมาะสมมากและความเหมาะสมปานกลางต่อการปลูก คิดเป็นร้อยละ 19.026 และ 62.753 ตามลำดับ และตัวอย่างของพืชทดแทนอีก คือ ไม้สัก มีความเหมาะสมมากและความเหมาะสมปานกลางต่อการปลูก คิดเป็นร้อยละ 16.200 และ 34.754 ตามลำดับ โดยพบว่า พื้นที่ที่มีระดับความเหมาะสมมากจะอยู่ในพื้นที่เขตชลประทาน ได้แก่ ต.บ้านนา ต.สะกอม และต.ขุนตัดหวาย และชั้นข้อมูลศักยภาพของดินอยู่ในระดับปานกลาง เพราะความสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลางไปถึงต่ำ แต่ยังสามารถปรับปรุงดินเพื่อใช้ในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจได้ และสำหรับพื้นที่ไม่มีเหมาะสม จะเป็นพื้นที่ลาดชันสูง และอยู่นอกเขตชลประทาน ดังแสดงในตารางที่ 10 และแผนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด ดังแสดงในรูปที่ 4 โดยพื้นที่รายตำบลสามารถดูรายละเอียดจากตารางที่ 10 ในคอลัมน์ A_1 ของแต่ละชนิดพืช

4.3 ผลการวิเคราะห์พื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา

การวิเคราะห์หาพื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพารา เพื่อนำไปพัฒนาพื้นที่ โดยการนำเข้าชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน ดังแสดงในภาพที่ 4.6 พบว่า จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทการปลูกยางพาราเป็นเนื้อที่ 402.604 ตารางกิโลเมตร หรือ 251,627.5 ไร่ จากพื้นที่ทั้งหมด 630.051 ตารางกิโลเมตร หรือ 393,781.9 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 63.9 ของพื้นที่ ทำการเลือกชั้นข้อมูลป่าไม้จากกรมป่าไม้ที่ปรับปรุงข้อมูลในปี พ.ศ. 2563 เพื่อนำมาซ้อนทับกับชั้นข้อมูลความเหมาะสมของข้อมูลชุดดินเมื่อพิจารณาจากข้อมูลทางกายภาพ ได้แก่ ความลึกของดิน การระบายน้ำของดิน เนื้อดิน และสีของดิน และข้อมูลทางเคมี ได้แก่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปฏิกิริยาของดิน (pH) สำหรับการปลูกยางพารา และทำการเลือกชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทยางพาราเพื่อนำมาซ้อนทับกับชั้นข้อมูลความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกยางพาราที่เลือกมาเฉพาะชั้นความเหมาะสมน้อย และไม่มีเหมาะสม ด้วยการซ้อนทับแบบการตัดขอบเขตข้อมูล (Clip) เพื่อสร้างแบบจำลองพื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพารา เพื่อสร้างเป็นแผนที่พื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพารา ดังแสดงในรูปที่ 5



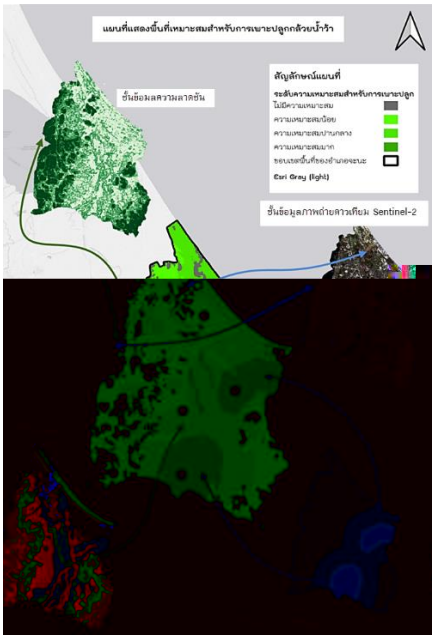
รูปที่ 4 แผนที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด



รูปที่ 5 แผนที่แสดงพื้นที่ไม่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา

4.4 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

จากการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการสำรวจภาคสนาม ร่วมกับข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์จากจุดทดสอบทั้งหมด 8 จุด ดังแสดงในรูปที่ 6 เป็นตัวอย่างการตรวจสอบความถูกต้องของพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจซ้อนทับกับข้อมูลปัจจัยทั้งหมดที่ประกอบด้วย คือ ข้อมูลความลาดชัน ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยในรอบ 10 ปี ข้อมูลปริมาณอุณหภูมิรายปีเฉลี่ยในรอบ 10 ปี –ข้อมูลชุดดิน (ที่ประกอบด้วยความสมบูรณ์ของดิน การระบายน้ำของดิน ความลึกของดิน ค่าปฏิกิริยาของดิน ความเค็มของดิน) ข้อมูลเส้นทางคมนาคม ข้อมูลเส้นทางน้ำไหลตลอดปี และข้อมูลเขตชลประทาน ที่นำมาใช้จำแนกในแต่ละชนิดของพืชเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการตัวอย่างตรวจสอบ



รูปที่ 6 พื้นที่ความเหมาะสมการปลูกกล้วยน้ำว้ากับข้อมูลปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์

จากรูปที่ 6 ด้วยจุดทดสอบทั้งหมด 8 จุด เป็นตัวอย่างการตรวจสอบความถูกต้องของพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกล้วยน้ำว้า พริกไทย และไม้สัก พบว่า ความสอดคล้องระหว่างพื้นที่ความเหมาะสมกับปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ เช่น จุดทดสอบที่ 1 และ 6 มีระดับความเหมาะสมมาก ซึ่งจุดทดสอบตั้งอยู่ในเขตชลประทาน ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าไม้ มีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 12 ดินมีสภาวะความหยั่งลึกของรากที่ดี ไม่มีสภาวะดินเค็ม ความสมบูรณ์และค่าปฏิกิริยาของดินระดับปานกลาง และไม่ไกลจากถนนสายหลัก จุดทดสอบที่ 2 และ 3 มีระดับความเหมาะสมปานกลาง ซึ่งจุดทดสอบตั้งอยู่นอกเขตชลประทานไม่เกิน 5 กิโลเมตร สำหรับจุดทดสอบที่ 2 ส่วนจุดทดสอบที่ 3 อยู่นอกเขตชลประทานเกิน 5 กิโลเมตร ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าไม้ มีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 12 ดินมีสภาวะความหยั่งลึกของรากที่ดี ไม่มีสภาวะดินเค็ม ความสมบูรณ์และค่าปฏิกิริยาของดินระดับปานกลาง และไม่ไกลจากถนนสายหลัก หรือจุดทดสอบที่ 5 และ 7 มีระดับไม่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช โดยจุดทดสอบตั้งอยู่นอกเขตชลประทานเกิน 5 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าไม่พลัดใบ มีความลาดชันร้อยละ 20-35 ดินไม่มีความเหมาะสมในการปลูกพืชเพราะเป็นชุดดินที่ 62 ที่เป็นพื้นที่เชิงเขาที่มีความลาดชันสูง โดยสามารถแยกจำแนกในแต่ละชนิดของพืชเศรษฐกิจ

4.5 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมการปลูกพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารารายตำบล

ผลการวิเคราะห์ร่วมหาระหว่างพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจรายตำบลกับพื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพารา โดยนำแผนที่พื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพารามาซ้อนทับกับแผนที่พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจทั้ง 3 ชนิด คือ

4.5.1 กล้วยน้ำว้า

จากข้อมูลพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกล้วยน้ำว้า (เลือกมาจากระดับความเหมาะสมมากกับปานกลาง) ในตารางที่ 4 พบว่า ตำบลที่มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกล้วยน้ำว้ามากที่สุด คือ ท่าหมอไทร บ้านนา และคู มีพื้นที่เหมาะสมทั้งหมด 43.086, 40.069 และ 34.806 ตร.กม. ตามลำดับ และตำบลที่มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกล้วยน้ำว้าบนพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด คือ คู ท่าหมอไทร และบ้านนา มีพื้นที่เท่ากับ 22.912, 20.673 และ 16.574 ตร.กม. ดังแสดงในรูปที่ 7 และตารางที่ 10

4.5.2 พริกไทย

จากข้อมูลพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริกไทยในตารางที่ 4 พบว่า ตำบลที่มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริกไทยมากที่สุด คือ นาหว้า ท่าหมอไทร และสะพานไม้แก่น มีพื้นที่เหมาะสมทั้งหมด 59.614, 52.351 และ 50.204 ตร.กม. ตามลำดับ และตำบลที่มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริกไทยบนพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด คือ คู ท่าหมอไทร และนาหว้า มีพื้นที่เท่ากับ 24.661, 21.058 และ 17.901 ตร.กม. ดังแสดงในรูปที่ 7 และตารางที่ 10

4.5.3 ไม้สัก

จากข้อมูลพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้สักในตารางที่ 4 พบว่า ตำบลที่มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้สักมากที่สุด คือ ท่าหมอไทร ตลิ่ง

ชัน และบ้านนา มีพื้นที่เหมาะสมทั้งหมด 43.764, 41.225 และ 40.389 ตร.กม. ตามลำดับ และตำบลที่มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้สักบนพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด คือ คู ท่าหมอไทร และบ้านนา มีพื้นที่เท่ากับ 24.661, 21.058 และ 17.901 ตร.กม. ดังแสดงในรูปที่ 7 และตารางที่ 10



รูปที่ 7 แผนที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดบนพื้นที่ปลูกยางพารา

ตารางที่ 10 สรุปพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชรายตำบล

ตำบล	กล้วยน้ำว้า		พริกไทย		ไม้สัก	
	A_1 (km^2)	A_2 (km^2)	A_1 (km^2)	A_2 (km^2)	A_1 (km^2)	A_2 (km^2)
บ้านนา	40.069	16.574	43.635	17.048	40.389	15.930
ตลิ่งชัน	22.207	4.790	40.174	10.916	41.225	4.208
สะกอม	28.170	6.747	28.813	6.737	24.797	6.747
สะพานไม้แก่น	23.670	7.112	50.204	11.677	25.705	7.052
คู	34.806	22.912	38.858	24.661	33.164	21.006
แค	24.709	7.164	34.306	9.683	26.351	7.187
ป่าชิง	11.496	3.872	18.419	6.322	11.874	3.852
คลองเปียะ	8.917	1.492	31.802	8.144	10.924	1.595
ขุนตัดหวาย	10.033	5.591	10.066	5.619	10.033	5.594
น้ำขาว	7.046	1.357	14.256	2.149	7.090	1.325
ท่าหมอไทร	43.086	20.673	52.351	21.058	43.764	20.695
จะโหนง	9.474	2.160	37.467	9.357	12.058	2.039
นาหว้า	24.371	8.995	59.614	17.901	25.312	8.547
นาทับ	24.921	2.373	36.450	7.187	23.818	2.865

หมายเหตุ A_1 คือ พื้นที่เหมาะสมทั้งหมด
A_2 คือ พื้นที่เหมาะสมบนพื้นที่ปลูกยางพารา

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่ความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทั้งหมดผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบหลายลำดับขั้น โดยให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อำเภอจะนะมีศักยภาพสำหรับพืชเศรษฐกิจมีระดับชั้นความเหมาะสมระดับมากที่ร้อยละ 16.897 ของพื้นที่ พบว่า เป็นพื้นที่ในเขตชลประทาน และมีความสมบูรณ์ของดินระดับมากถึงปานกลาง ค่าปฏิกิริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับความเหมาะสมมากถึงปานกลาง ระดับชั้นความเหมาะสมระดับปานกลาง ที่ร้อยละ 44.217 ของพื้นที่ เป็นพื้นที่ใกล้เขตชลประทานไม่เกินรัศมี 5 กิโลเมตร และมีความสมบูรณ์ของดินระดับปานกลางถึงน้อย ซึ่งสามารถปรับปรุงคุณภาพของดินได้ตามความเหมาะสมของชนิดพืช ค่าปฏิกิริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับความเหมาะสมมากถึงปานกลาง ระดับชั้นความเหมาะสมระดับน้อยที่ร้อยละ 25.066 ของพื้นที่ เป็นพื้นที่นอกเขตชลประทานเกินรัศมี 5 กิโลเมตร และมีความสมบูรณ์ของดินระดับน้อยถึงไม่มีความเหมาะสม ค่าปฏิกิริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางถึงน้อย และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับความเหมาะสมปานกลางถึงน้อย และระดับชั้นไม่มีความเหมาะสม (N) ที่ร้อยละ 13.819 ของพื้นที่ เป็นพื้นที่นอกเขตชลประทานเกินรัศมี 5 กิโลเมตร และมีความสมบูรณ์ของดินไม่มีความเหมาะสม ค่าปฏิกิริยาอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลางถึงน้อย และมีลักษณะสภาพภูมิประเทศและอากาศในระดับไม่มีความเหมาะสม

จากผลการศึกษามีข้อจำกัดในเรื่องของการวิเคราะห์ในเรื่องของอายุของสวนยางพาราที่ต้องระบุรายแปลง ทำให้เพียงได้วิเคราะห์โดยองค์รวม กล่าวคือ หากเกษตรกรต้องการเพิ่มรายได้ให้กับสวนยางพาราที่มากกว่า 8 ปี (เปิดกรีดไปแล้ว) ก็สามารถพิจารณาจากชนิดของพืชร่วมยาง โดยสำหรับในงานวิจัยนี้ได้เลือกพริกไทยเป็นตัวอย่างการวิเคราะห์เพราะพริกไทยสามารถเจริญเติบโตได้แม้แสงลอดมาเพียงรำไรและหากมีฝนเพียงพอสามารถนำมาปลูกกับสวนยางได้ทุกช่วงอายุของยางพารา แต่หากต้องการพืชร่วมยางชนิดอื่น ๆ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยด้านบดบังของแสงแดดสำหรับการใช้ในการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละชนิด

ทั้งนี้ผลการศึกษาทราบถึงพื้นที่เหมาะสมการเพาะปลูกพืชเศษฐกิจ และทางผู้วิจัยได้จัดทำแผนเสนอแนะในการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่อำเภอจะนะที่มีพื้นที่การปลูกยางพารามากที่สุดในจังหวัดสงขลา โดยสรุปเป็นรายพื้นที่ความเหมาะสมในปลูกพืชเศรษฐกิจและรายได้ที่เพิ่มสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจจัดทำในรูปแบบแผนที่ (Hand copy) สำหรับเกษตรกร และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial database) สำหรับสำนักงานเกษตรอำเภอจะนะ และองค์การบริหารส่วนตำบลในอำเภอจะนะ เพื่อสามารถนำไปแนะนำพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในท้องถิ่นได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อจำกัดเรื่องแสงแดด

อายุของสวนยางพารามีผลการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชร่วมยางพารา หากต้องการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมชนิดอื่นควรนำเรื่องการบดบังของแสงมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ด้วย

5.2.2 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

สำหรับการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพียงอย่างง่าย คือ ผลผลิต ต้นทุน รายได้ จาก [8] แต่เพียงเท่านั้น สำหรับผลการวิเคราะห์ที่ดีขึ้น ควรคำนวณตามหลักเศรษฐศาสตร์ที่ระบุในช่วงเวลาระยะสั้น กลาง และยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผู้สนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2564 และหน่วยงานของภาครัฐและผู้เชี่ยวชาญที่อนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1983). Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture. FAO.

[2] Dedeoğlu,M & Dengiz,O. (2019, December). Generating of land suitability index for wheat with hybrid system approach using AHP and GIS. Computers and Electronics in Agriculture, 2019(167), 1-15. DOI: 10.1016/j.compag. 2019. 105062.

[3] Seyedmohammadi,J., Sarmadian.F., Jafarzadeh.A.A., McDowell.R.W. (2019, October). Development of a model using matter element, AHP and GIS techniques to assess the suitability of land for agriculture. Geoderma, 2019(352), 80–95, DOI: 10.1016/j.geoderma.2019.05.046.

[4] การยางแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). ราคายางประจำเดือน, http://www.rubber.co.th/rubber2012/menu5.php.

[5] คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2560). วนเกษตรยางพารา. สงขลา; โฟ-บาร์ด.

[6] ณัฐพล การีรัตน์ และคณะ. (2558). การระบุพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกหญ้าเนเปียร์พืชพลังงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย, การประชุมวิชาการนิสิตนักศึกษาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8 (น.7). คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.

[7] บัณฑิต ตันศิริและคำรณ ไทรฟัก. (2535). การประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 2.

[8] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา. (2559). ทางเลือกการปลูกพืชแซมยาง พืชร่วมยาง และกิจกรรมเสริมรายได้ของชาวสวนยาง, http://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=1193.

[9] กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2562). แผนยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579), https://www.moac.go.th/command-preview-412991791798

[10] วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. (2562). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ; กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง เซ็นเตอร์.

[11] สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. (2012). กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น. http://www.dti.or.th/download/150319174753_3ahp4.pdf