

## ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอในพื้นที่อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ

### Factors Influencing the Suitability of Pomelo Area in Ban Thaen District Chaiyaphum Province

เอนก ศรีสุวรรณ\* และวาสนา ภาณุรักษ์

Anake Srisuwan\* and Wassana Phanurak

สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นครราชสีมา 30000

Geoinformatics Program, Faculty of Science and Technology, Nakhonratchasima Rajabhat University

Nakhonratchasima, Thailand 30000

\*Corresponding author: anake.s@nrru.ac.th

Received: June 17, 2020

Revised: January 30, 2021

Accepted: April 23, 2021

#### Abstract

Government policy aimed at enhancing the economic potential of the country. By enhancing the capabilities of Thai entrepreneurs at all levels by developing the local economy, promoting local trade and investment, strengthening the competitiveness that will push Thai GI products to be known in foreign countries. Geographical Indication (GI) is intellectual property occurred when there is a connection between nature and humans. The objectives of the study were 1) to study the geographical characteristics of pomelo planting areas 2) to analyze the land suitability assessment for pomelo areas and 3) to analyze the spatial relationship between geographic factors and land suitability for pomelo areas. Herein, topographic, meteorology, and hydrology data were used to extract and analysis land suitable for pomelo areas with a simple weighting analysis method and the derived results were applied to analyzing the spatial relationships with multiple linear regression analysis. Results revealed that 8 main factors of geographic characteristics for suitable area for pomelo planting include (1) slope: sl, (2) average annual rainfall: r, (3) soil drainage: (dr), (4) Soil pH, (5) Cation Exchange Capacity: CEC, (6) available nitrogen: N, (7) available phosphorus: P and (8) available potassium: K. The land suitability of the pomelo cultivation is 280.42 km<sup>2</sup> or 87.27% of the study area. The most important positive variable for land suitability is available phosphorus while the most significant negative variable is available potassium. This research will be taking part to describe the distinctive characteristics of geographic locations and the physical composition of pomelo plantation areas to exhibit Ban Thaen pomelo has a unique feature that is different from the pomelo grown in another area. Registration of Geographical Indications of Ban Thaen pomelo will raise the standard of agricultural goods to have value-added. This

will drive the provincial economic stimulation and increase the competitiveness of agricultural goods nationally and internationally.

**Keywords:** Geographical Indication, land suitability assessment, spatial relationship, value-added

### บทคัดย่อ

นโยบายรัฐบาลที่มุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ ด้วยการเพิ่มขีดความสามารถของผู้ประกอบการไทยทุกระดับโดยการพัฒนาเศรษฐกิจท้องถิ่น (Local economy) ส่งเสริมการค้าการลงทุนภายในท้องถิ่นให้เข้มแข็งมีความสามารถในการแข่งขันที่จะผลักดันให้สินค้า GI ไทยให้เป็นที่รู้จักในต่างประเทศ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าชุมชนอย่างยั่งยืน สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เป็นทรัพย์สินทางปัญญา จะเกิดขึ้นเมื่อมีความเชื่อมโยงระหว่าง ธรรมชาติและมนุษย์ วัตถุประสงค์การศึกษาครั้งนี้ คือ 1) ศึกษาลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ปลูกส้มโอ 2) วิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ และ 3) วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลภูมิประเทศ อุทยานวิทยา และอุทกวิทยา เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางภูมิศาสตร์ วิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่าลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่สำคัญของพื้นที่ปลูกส้มโอ มีทั้งสิ้น 8 ปัจจัย ประกอบด้วย (1) การระบายน้ำของดิน (2) ความลาดชัน (3) ค่าปฏิกิริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (4) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (5) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (6) ปริมาณไนโตรเจนในดิน (7) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน และ (8) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน มีระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกส้มโอ 280.42 ตร.กม. หรือร้อยละ 87.27 ของพื้นที่ทั้งหมด ปัจจัยเชิงบวกที่สำคัญที่สุด คือ ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ในขณะที่เดียวกันปัจจัยเชิงลบ

ที่สำคัญของความสัมพันธ์ คือ ปริมาณโพแทสเซียมในดิน การวิจัยครั้งนี้จะนำข้อมูลไปเป็นส่วนหนึ่งในการอธิบายถึงลักษณะจุดเด่นของแหล่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์และองค์ประกอบทางกายภาพของพื้นที่ปลูกส้มโอ ที่ทำให้ส้มโอบ้านแท่นมีจุดเด่นที่เป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากส้มโอที่ปลูกในแหล่งอื่น การขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของส้มโอบ้านแท่น จะเป็นการยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตรให้มีมูลค่าเพิ่ม อันจะนำไปสู่การกระตุ้นเศรษฐกิจของจังหวัด และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสินค้าเกษตรในระดับประเทศและระดับสากลต่อไป

**คำสำคัญ:** สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ การเพิ่มมูลค่า

### คำนำ

ส้มโอ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus maxima* (Burm.) Merr. อยู่ในวงศ์ Rutaceae เป็นผลไม้ที่มีศักยภาพในการส่งออก เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี มีรสหวานอมเปรี้ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์ และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นที่ต้องการของตลาด โดยเฉพาะการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ (Department of Agriculture, 2000)

จังหวัดชัยภูมิเป็นพื้นที่ผลิตส้มโอที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแหล่งผลิตสำคัญอยู่ที่บ้านหนองผักหลอด หมู่ที่ 9 ตำบลบ้านแท่น อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ เกษตรกรมีการรวมตัวกันเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอบ้านแท่น ปลูกส้มโอพันธุ์ทองดี

ที่มีคุณภาพดี เปลือกไม่หนา เนื้อนุ่ม รสหวานไม่ชา ตรงตามที่ต้องการ และมีคุณภาพดีพอที่จะส่งออกได้ กลุ่มเกษตรกรนี้มีจำนวนสมาชิกประมาณ 64 ราย พื้นที่ผลิตประมาณ 370 ไร่ ผลผลิตที่ได้มาตามฐานการส่งออกจะจำหน่ายให้กับผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอบ้านแท่นจำหน่ายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลางหรือผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งออกไปขายต่างประเทศ เช่น จีน ญี่ปุ่น เวียดนาม ไต้หวัน ฮองกง เป็นต้น ส่วนตลาดในประเทศคู่ค้าหลัก คือ ห้างแม็คโคร และห้างสรรพสินค้าชั้นนำในกรุงเทพฯ รวมทั้งขายส่งให้กับพ่อค้าในจังหวัดขอนแก่น ร้อยเอ็ด และนครปฐม เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอบ้านแท่นมีรายได้จากการขายผลผลิตต่อรุ่น ประมาณ 90,000-100,000 บาทต่อไร่ (Rojanaphonthip, 2019).

สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications หรือ GI) เป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง ซึ่งจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีความเชื่อมโยง (Links) ระหว่างปัจจัยสำคัญสองประการ คือ ธรรมชาติและมนุษย์ กล่าวคือ ชุมชนได้อาศัยลักษณะเฉพาะที่มีอยู่ในแหล่งภูมิศาสตร์ตามธรรมชาติ เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ หรือ วัตถุดิบเฉพาะในพื้นที่ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตสินค้า ในท้องถิ่นของตนขึ้นมา ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะพิเศษที่มาจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้น ๆ (Department of Intellectual Property, 2011) สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์สามารถช่วยเพิ่มมูลค่า ยกระดับภาพลักษณ์ให้กับสินค้า และสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค ด้วยการแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงหรือเรื่องราวระหว่างสินค้ากับพื้นที่นั้น ๆ ที่พื้นที่อื่นไม่มีให้เห็น รวมถึงยังเป็นการระบุถึงชื่อเสียงหรือคุณภาพของสินค้า ลักษณะของสินค้า วัตถุดิบที่ใช้ กระบวนการผลิต ความแตกต่างจากสินค้าชนิดเดียวกันที่มีแหล่งกำเนิดมาจากพื้นที่อื่น เป็นต้น จึงเป็นเสมือนเครื่องหมายรับรองคุณภาพและแหล่งที่มาของสินค้า (Center of Intellectual Property and Business Incubator, 2016)

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์และระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกส้มโอ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาและสกัดข้อมูลปัจจัยทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ปลูกส้มโอบ้านแท่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน 2) เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ และ 3) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อหาความโดดเด่นที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ปลูกส้มโอ ในพื้นที่อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ ที่ทำให้ส้มโอบ้านแท่นเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด และใช้ในการวางแผนขยายพื้นที่ปลูกส้มโอ โดยใช้องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปขอรับสิทธิการคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของส้มโอพันธุ์ทองดี อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### พื้นที่ศึกษา

อำเภอบ้านแท่น มีพื้นที่ประมาณ 321.04 ตร.กม. มีพื้นที่ทางการเกษตร 248.05 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 77.27 พื้นที่ป่าไม้ 34.13 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 10.63 พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 13.89 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 4.33 พื้นที่แหล่งน้ำ 9.88 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 3.08 และพื้นที่เปิดเตล็ด 14.80 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 4.70 ประกอบไปด้วย 5 ตำบล ได้แก่ 1) ตำบลบ้านแท่น 2) ตำบลสามสวน 3) ตำบลสระพัง 4) ตำบลบ้านเต่า และ 5) ตำบลหนองคู โดยตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด ซึ่งทิศเหนือติดต่อกับอำเภอยุเมตและอำเภอยุเมต จังหวัดขอนแก่น ทิศตะวันออกติดต่อกับอำเภอยุเมต จังหวัดขอนแก่น ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอยุเมต จังหวัดขอนแก่น ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอยุเมต จังหวัดขอนแก่น (Figure 1) ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสูง อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล

ประมาณ 240 เมตร ประกอบด้วยพื้นที่ราบเป็นส่วนใหญ่ มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุม มี 3 ฤดูคือ 1) ฤดูร้อน เริ่มประมาณเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 38.8°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 40.3°ซ. ในเดือนเมษายน 2) ฤดูฝน เริ่มประมาณเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 940.93-1067.57 มม./ปี และ 3) ฤดูหนาวเริ่มประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือน

กุมภาพันธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 11.9°ซ. (Public Relations Province Office, Chaiyaphum, 2011) มีปริมาณน้ำระเหย 1,918.3 มม./ปี เดือนกันยายน ปริมาณการระเหยของน้ำมีค่าต่ำสุดที่ 127.8 มม. และเดือนเมษายนมีค่าสูงสุด 208.2 มม. (Amatayaku and Chomtha, 2014)

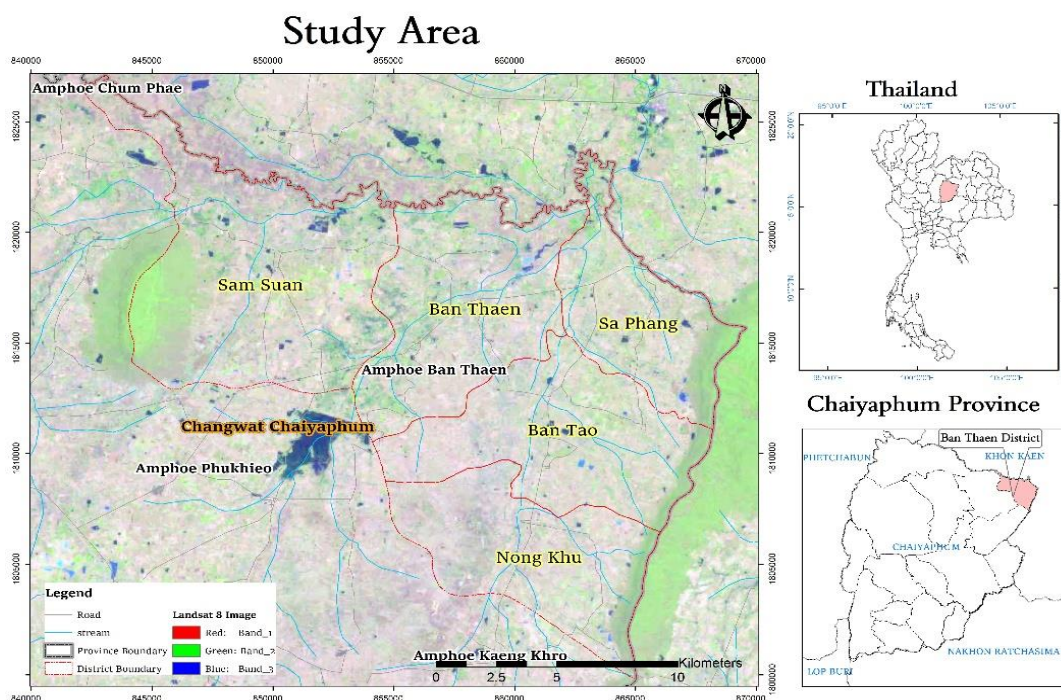


Figure 1 Study Area; Ban Thaen district, Chaiyaphum province

## ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษานี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาและสกัดข้อมูลปัจจัยทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ปลูกส้มโอบ้านแท่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน 2) การวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ และ 3) การหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ (Figure 2)

การศึกษาและสกัดข้อมูลปัจจัยทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ปลูกส้มโอบ้านแท่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน เริ่มต้นด้วย

1) การลงพื้นที่สำรวจข้อมูลตำแหน่งและพื้นที่แปลงปลูกส้มโอที่มีอยู่ในพื้นที่ (2) ทำการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ที่สำคัญที่บ่งบอกถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ปลูกส้มโอ ประกอบไปด้วย ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะทางอุตุนิยมวิทยา และลักษณะทางอุทกวิทยา (Figure 3) จากนั้นนำมาวิเคราะห์ร่วมกับตำแหน่งแปลงปลูกส้มโอด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial analysis) เพื่อสกัดปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่สำคัญของพื้นที่ปลูกส้มโอบ้านแท่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน

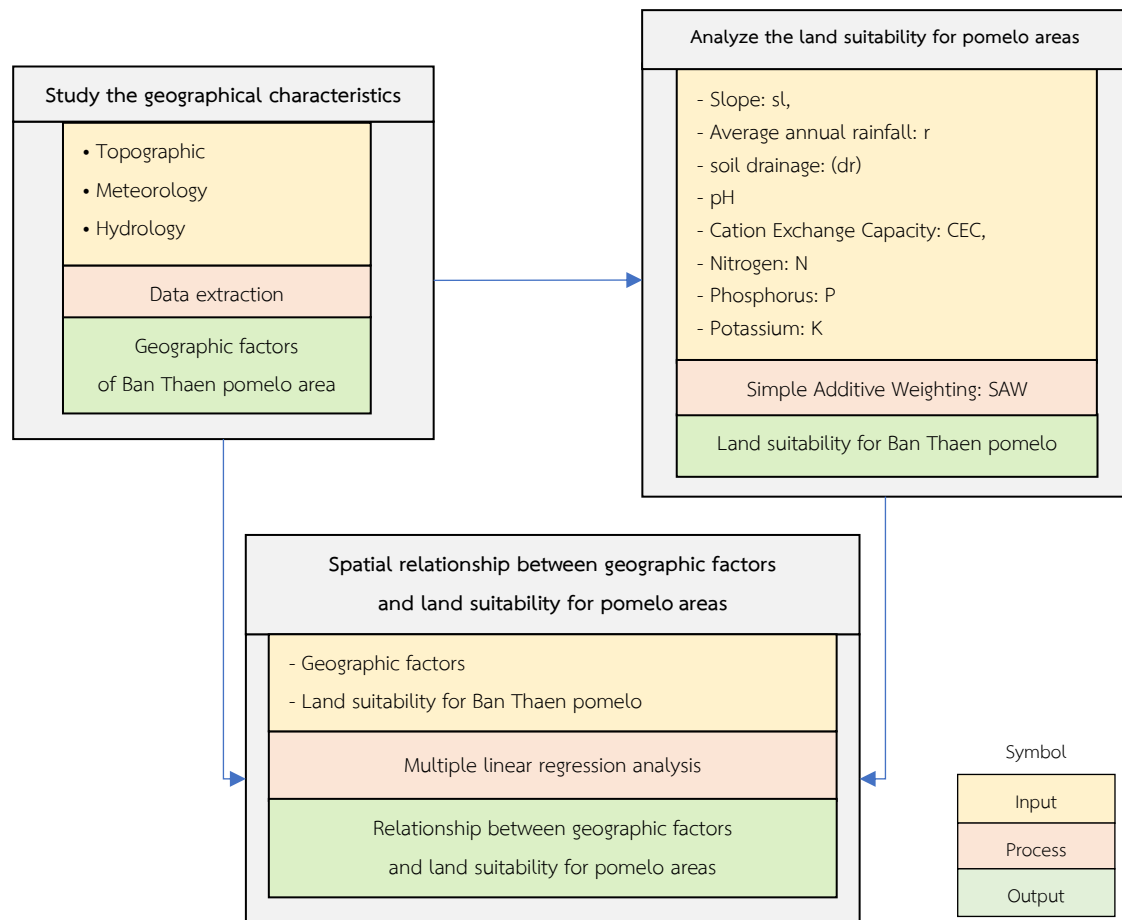
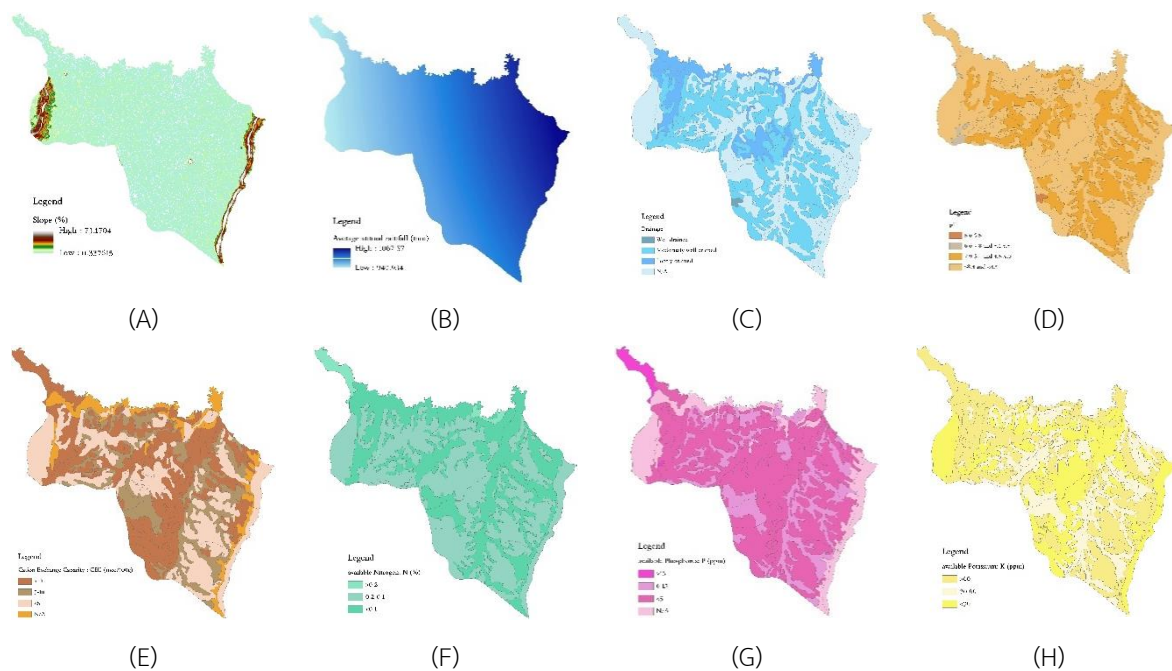


Figure 2 Overview of research methodology



**Figure 3** The environmental factors of Ban Thaen district; (A) Slope, (B) average annual rainfall (C) soil drainage, (D) pH, (E) CEC, (F) N, (G) P and (H) K

การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ ข้อมูลทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ปลูกส้มโอจะถูกนำมาจัดระดับความสำคัญตามความต้องการใช้ที่ดินของการปลูกส้มโอ ตามปัจจัยวินิจฉัย โดยอ้างอิงจากคู่มือการประเมินคุณภาพของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ (LDD, 2000) (Table 1) จากนั้นข้อมูลจะถูกนำมาให้ค่าระดับคะแนนของแต่ละปัจจัยตามระดับความเหมาะสม และค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ในการศึกษาครั้งนี้ให้ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยมีค่าเท่ากับ 1 ทุกปัจจัย (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1983) หมายถึง แต่ละปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน จากนั้นจึงนำข้อมูลเชิงพื้นที่ของแต่ละปัจจัยเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายคุณลักษณะ ด้วยวิธีการรวมแบบถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (Simple Additive Weighting: SAW) ซึ่งใช้หลักการบนพื้นฐานของการให้ค่าน้ำหนักเฉลี่ยโดยจะให้ค่าถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกันตามความสำคัญ ผลรวมค่าคะแนนในแต่ละทางเลือกมาจากค่าน้ำหนักของข้อมูลคุณลักษณะแต่ละเรื่องสามารถ

นำมาเขียนสมการได้ดังสมการที่ 1 (Saravisutra, 2016)

$$A_i = \sum W_i X_{ij} \quad (1)$$

โดยที่  $A_i$  คือ ทางเลือกแต่ละทางเลือก

$W_i$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนัก

$X_{ij}$  คือ ค่าระดับคะแนนของทางเลือกที่  $i$

ในข้อมูลคุณลักษณะที่  $j$

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลจะถูกนำมาแบ่งช่วงชั้นคะแนนเพื่อจัดลำดับตามเกณฑ์ความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกส้มโอตาม เช่น ค่าคะแนนมากกว่า 80 คะแนนขึ้นไป หมายถึง พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกส้มโอมาก (S1) ค่าคะแนน 41-80 คะแนน หมายถึง พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกส้มโอปานกลาง (S2) ค่าคะแนน 20-40 คะแนน หมายถึง พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกส้มโอน้อย (S3) และค่าคะแนนน้อยกว่า 20 คะแนน หมายถึง พื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกส้มโอ (N) ดังแสดงใน Table 2

**Table 1** Factor weighting of land quality parameters for pomelo cultivation

| Crop requirement              |          | Factor weighting |             |             |            |
|-------------------------------|----------|------------------|-------------|-------------|------------|
| Diagnostic factor             | Unit     | S1<br>(1.0)      | S2<br>(0.8) | S3<br>(0.4) | N<br>(0.1) |
| Slope: Sl                     | %        | 0-12             | 12-20       | 20-35       | >35        |
| Average annual rainfall: r    | mm       | 1,500-2,000      | 2,000-2,500 | 2,500-3,000 | >3,000     |
|                               |          |                  | 1,200-1,500 | 1,100-1,200 | <1,100     |
| Soil Drainage: dr             | class    | 5,6              | 4           | 3           | 1,2        |
| pH                            | pH       | 5.6-6.5          | 6.6-7.8     | 7.9-8.4     | >8.4       |
|                               |          |                  | 5.1-5.5     | 4.5-5.0     | <4.5       |
| Cation exchange capacity: CEC | meq/100g | >10              | 5-10        | <5          |            |
| Available Nitrogen: N         | %        | >0.2             | 0.2-0.1     | <0.1        |            |
| Available Phosphorus: P       | ppm      | >15              | 5-15        | <6          |            |
| Available Potassium: K        | ppm      | >60              | 30-60       | <30         |            |

Apply from: FAO (1983). S1 = Highly suitable; S2 = Moderately suitable; S3 = Marginally suitable and N = Not suitable

**Table 2** Land suitability evaluation for pomelo plantation cultivation in the Ban Thaen District, Chaiyaphum province

| Definition          | Suitability class | Index value |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Highly suitable     | S1                | >80         |
| Moderate suitable   | S2                | 41-80       |
| Marginally suitable | S3                | 20-40       |
| Unsuitable          | N                 | <20         |

การหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ บ้านแท่น ใช้การวิเคราะห์แบบการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ด้วยโปรแกรม SPSS โดยให้ระดับความเหมาะสมในการปลูกส้มโอ คือ Y และปริมาณ

โพแทสเซียมในดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ปริมาณไนโตรเจนในดิน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี การระบายน้ำของดิน ปฏิกริยาของดิน และ ความลาดชัน เป็น  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$  และ  $X_8$  ตามลำดับ ใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรแบบขั้นตอน (Stepwise selection) โดยจะกระทำการคัดเลือกจนกระทั่งไม่มีตัวแปรใดที่ถูกคัดออกจากสมการและ

ไม่มีตัวแปรใดที่จะถูกนำเข้าสมการกระบวนการก็จะยุติ และได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด โดยผลของค่าสหสัมพันธ์ที่ได้จะมีค่าอยู่ในช่วง 0-1 (Chanaboon, 2017)

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

#### ลักษณะทางภูมิศาสตร์พื้นที่ปลูกส้มโอ อำเภอบ้านแพ้น จังหวัดชัยภูมิ

จากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกส้มโอในเขตอำเภอบ้านแพ้น (Figure 4A) พบว่า

**ความลาดชัน** ระดับความลาดชันตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ (Crop requirement) พบว่าความลาดชันในระดับความเหมาะสมมาก (S1) มีพื้นที่มากที่สุดคือ 299.81 ตร.กม (Table 3 และ Figure 4B)

**ปริมาณน้ำฝน** ปริมาณน้ำฝนตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ อยู่ในระดับที่ไม่มีความเหมาะสม (N) 940.934-1,067.57 มม. ทั้งหมดในพื้นที่ (Table 3 และ Figure 4C)

**การระบายน้ำของดิน** ข้อมูลการระบายน้ำของดินตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ พบว่าระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) มีพื้นที่มากที่สุด คือ 119.01 ตร.กม. (Table 3 และ Figure 4D)

**ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC)** จำแนกตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ พบว่าระดับความเหมาะสมมาก (S1) มีพื้นที่มากที่สุด คือ 122.36 ตร.กม. (Table 3 และ Figure 4E)

**ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)** จำแนกตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ พบว่าพื้นที่ระดับไม่มีความเหมาะสม (N) มีพื้นที่มากที่สุด คือ 215.92 ตร.กม. (Table 3 และ Figure 4F)

**ปริมาณไนโตรเจนในดิน (N)** จำแนกตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ พบว่าพื้นที่ระดับความเหมาะสมน้อย (S3) มีพื้นที่มากที่สุด คือ 160.89 ตร.กม. (Table 3 และ Figure 4G)

**ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (P)** จำแนกตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ พบว่าพื้นที่ระดับความเหมาะสมน้อย (S3) มีพื้นที่มากที่สุด คือ 191.45 ตร.กม. (Table 3 และ Figure 4H)

**ปริมาณโพแทสเซียมในดิน (K)** จำแนกตามเกณฑ์ความต้องการของส้มโอ พบว่าพื้นที่ระดับความเหมาะสมน้อย (S3) มีพื้นที่มากที่สุด คือ 191.45 ตร.กม. (Table 3 และ Figure 4I)

#### ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ

การประเมินความเหมาะสมสำหรับพื้นที่การปลูกส้มโอ ใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ทั้งหมด 8 ปัจจัยสามารถแบ่งพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอ ในอำเภอบ้านแพ้น จังหวัดชัยภูมิ เป็น 4 ระดับคือ 1) พื้นที่มีระดับความเหมาะสมมาก (S1) มีพื้นที่ทั้งหมด 127.11 ตร.กม. พบมากในตำบลสามสวน ตำบลบ้านเต่า และตำบลบ้านแพ้น 2) พื้นที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) มีพื้นที่ทั้งหมด 99.61 ตร.กม. พบมากในตำบลบ้านเต่า และตำบลบ้านแพ้น 3) พื้นที่มีระดับความเหมาะสมน้อย (S3) มีพื้นที่ทั้งหมด 53.70 ตร.กม. พบมากในพื้นที่ของตำบลบ้านแพ้น และตำบลสระพัง และ 4) พื้นที่ระดับไม่เหมาะสม (N) มีพื้นที่ทั้งหมด 30.18 ตร.กม. พบเป็นส่วนน้อยและกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ศึกษา (Table 4 และ Figure 5)

#### ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ

**ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์** ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโออำเภอบ้านแพ้นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีค่ามากที่สุด อันดับแรก คือ ค่าโพแทสเซียมของดิน มีค่าสหสัมพันธ์มากที่สุด รองลงมาคือ ค่าฟอสฟอรัสในดิน มีค่าสหสัมพันธ์และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก CEC มีค่า

สหสัมพันธ์ 0.808, 0.305, 0.284 ตามลำดับ โดยที่ความลาดชันมีค่าสหสัมพันธ์น้อยที่สุด คือ 0.002

**สมการความสัมพันธ์** ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอบ้านแท่น อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ สามารถเขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ได้ดังสมการที่ 2

$$\text{Suitability value} = 354.203 - 52.92 X_1 - 17.545X_2 + 17.518X_3 + 14.265X_4 - 0.233X_5 + 4.241X_6 + 2.055X_7 - 0.021X_8 \quad (2)$$

เมื่อ Suitability value คือ ระดับความเหมาะสมในการปลูกส้มโอ คือ Y และปริมาณโพแทสเซียมในดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ปริมาณไนโตรเจนในดิน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี การระบายน้ำของดิน ปฏิกริยาของดิน และความลาดชัน เป็น  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$  และ  $X_8$  ตามลำดับ

**Table 3** Factor rating of land quality parameters for pomelo plantation cultivation in the Ban Thaen district, Chaiyaphum province

| Land quality parameter        | Layer                                                            | Unit     | Suitability | Rating | Area (sq.km.) |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|-------------|--------|---------------|
| Slope: S                      | level, slightly undulating, undulating (0-12%)                   | %        | S1          | 1.0    | 299.81        |
|                               | Rolling (12-20%)                                                 |          | S2          | 0.8    | 4.31          |
|                               | Hilly, steep slope (20-50%)                                      |          | S3          | 0.4    | 8.01          |
|                               | Very steep slope (>50%)                                          |          | N           | 0.1    | 9.24          |
| Average annual rainfall: r    | 940.934-1,067.57                                                 | mm       | N           | 0.1    | 321.41        |
| Drainage: d                   | Well drained                                                     |          | S1          | 1.0    | 0.78          |
|                               | Moderately well drained                                          |          | S2          | 0.8    | 119.01        |
|                               | Poorly drained                                                   |          | N           | 0.1    | 43.70         |
| Cation Exchange Capacity: CEC | >10                                                              | meq/100g | S1          | 1.0    | 122.36        |
|                               | 5-10                                                             |          | S2          | 0.8    | 67.78         |
|                               | <5                                                               |          | S3          | 0.4    | 100.93        |
| pH                            | Moderately acid to slightly acid (5.6-6.5)                       |          | S1          | 1.0    | 0.78          |
|                               | Neutral to slightly and strong acid (6.6-7.8 and 5.1-5.5)        |          | S2          | 0.8    | 67.78         |
|                               | Moderately alkaline and very strongly acid (7.9-8.4 and 4.5-5.0) |          | S3          | 0.4    | 102.62        |
|                               | Strongly alkaline and extremely acid (>8.4 and <4.5)             |          | N           | 0.1    | 215.92        |
|                               |                                                                  |          |             |        |               |

Table 3 (Continue)

| Land quality parameter | Layer     | Unit | Suitability | Rating | Area (sq.km.) |
|------------------------|-----------|------|-------------|--------|---------------|
| Available              | >0.2%     | %    | S1          | 0.8    | 8.20          |
| Nitrogen: N            | ≤0.2-0.1% |      | S3          | 0.4    | 160.89        |
| available              | >15 ppm   | ppm  | S1          | 1.0    | 0.20          |
| Phosphorus: P          | 6-15 ppm  |      | S2          | 0.8    | 75.80         |
|                        | <6 ppm    |      | S3          | 0.4    | 191.45        |
| Available              | >15 ppm   | ppm  | S1          | 1.0    | 0.20          |
| Potassium: K           | 6-15 ppm  |      | S2          | 0.8    | 75.80         |
|                        | <6 ppm    |      | S3          | 0.4    | 191.45        |

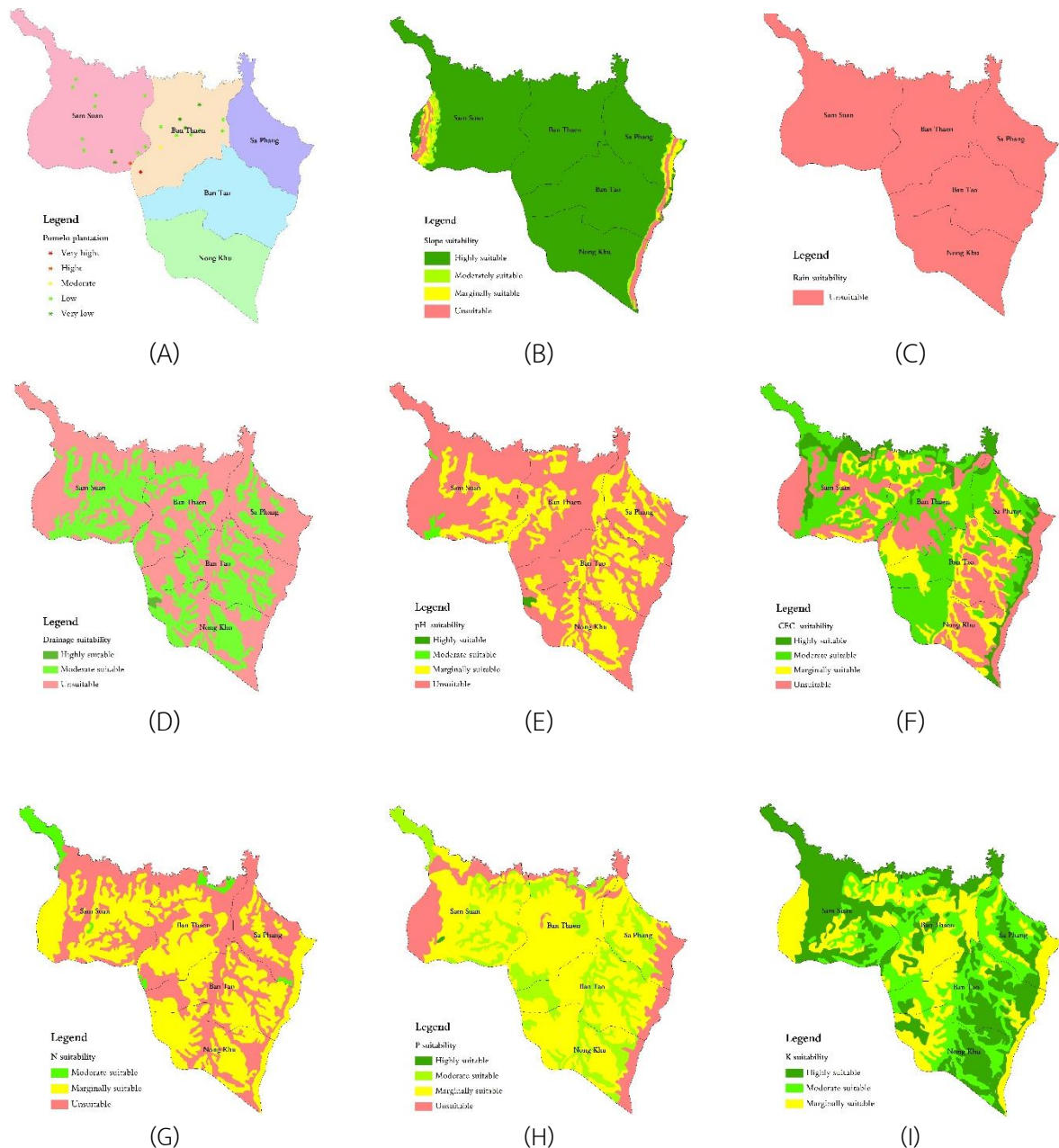
จากสมการความสัมพันธ์ของพื้นที่ความเหมาะสมในการปลูกส้มโอบ้านแท่นกับปัจจัยเชิงพื้นที่ พบว่ามีปัจจัยเชิงพื้นที่ 4 ปัจจัย ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวก คือ 1) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน 2) ปริมาณไนโตรเจนในดิน 3) การระบายน้ำของดิน และ 4) ปฏิกริยาของดิน ในขณะที่เดียวกันมีปัจจัยเชิงพื้นที่จำนวน 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงลบ คือ 1) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน 2) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก 3) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และ 4) ความลาดชัน ซึ่งปัจจัย ที่มีอิทธิพลมาก 3 ลำดับแรก คือ ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก แสดงให้เห็นว่า เมื่อปริมาณโพแทสเซียมในดินและการระบายน้ำของดิน มีค่าลดลง พร้อมด้วยปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นมีโอกาสเกิดเป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอบ้านแท่นมากขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.844 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ ( $R$ ) เท่ากับ 0.919 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Suphatthra *et al.* (n.d.) ในการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอหอมหาดใหญ่ โดยการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินของแปลงปลูกส้มโอจำนวน 10 แปลง พบว่าแปลงส้มโอในพื้นที่อำเภอบางกล่ำ (BK1, BK2) ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด คือ 140.00 และ

197.00 มก./กก. ค่า pH อยู่ที 4.7-5.3 ซึ่งเป็นปัจจัยทางกายภาพสำคัญที่ส่งผลให้เป็นแปลงส้มโอมีคุณภาพสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งปลูกอื่น ๆ

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Chuong and Boehme (2005) ในการประเมินความเหมาะสมด้านกายภาพของพื้นที่ปลูกส้มโอ ในพื้นที่เมืองเว้ ประเทศเวียดนาม โดยพบว่าระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกส้มโอที่พิจารณาจากปริมาณโพแทสเซียมในดินเพียงอย่างเดียวมีพื้นที่มากที่สุด โดยที่ปริมาณโพแทสเซียมในดินเป็นธาตุอาหารที่สำคัญสำหรับพื้นที่ปลูกส้มโอ ซึ่งโพแทสเซียมเป็นธาตุที่ช่วยในการสังเคราะห์น้ำตาล แป้ง และโปรตีน ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ทำให้ ผลไม้มีรสหวานมากขึ้น ช่วยให้ผลเติบโตเร็วและมีคุณภาพดี ช่วยให้พืชแข็งแรง ต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิด (LDD, n.d.) และสอดคล้องกับ Sangudom *et al.* (2015) ในการศึกษาการจัดการสวนส้มโอเพื่อผลิตส้มโอคุณภาพสำหรับส่งออก ซึ่งพบว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นหากดินมีปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการครบถ้วนในปริมาณที่พอเพียงและสมดุลตามความต้องการแล้ว การใส่ธาตุอาหารเพิ่มไม่ทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มโอเพิ่มสูงขึ้น แต่เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตและเพิ่มความเสี่ยงต่อการสูญเสียธาตุอาหารไปจากดินในช่วงฤดูฝน

ดังนั้นการปลูกส้มโอในพื้นที่ที่เหมาะสมนอกจากจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิตแล้วยังเป็นการช่วยลดต้นทุนจากการให้ธาตุอาหารเพิ่มเติมได้อีกทางหนึ่ง

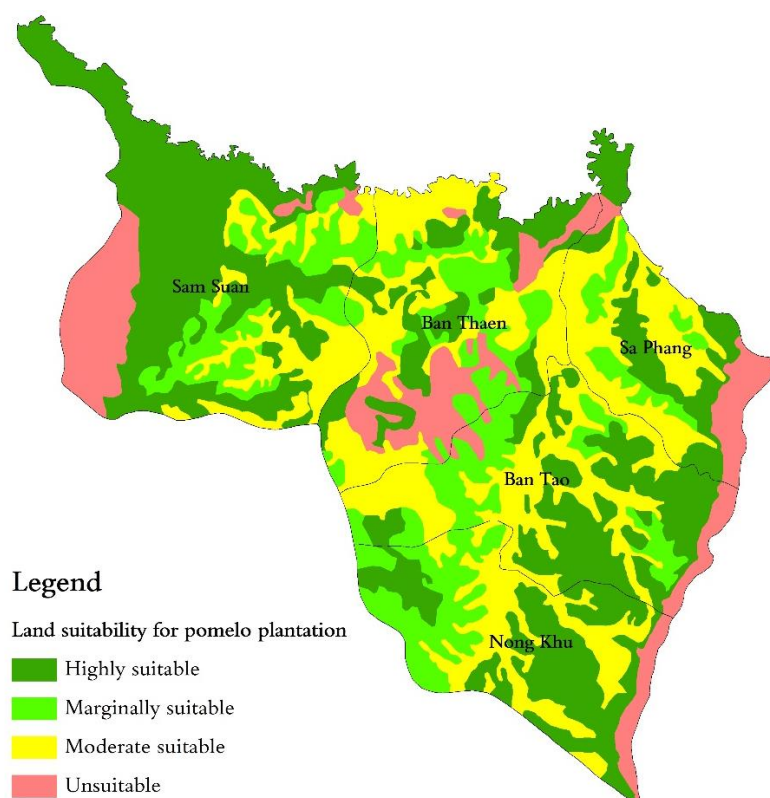
และปริมาณโพแทสเซียมในดินนับเป็นธาตุอาหารที่มีอิทธิพลสำคัญลำดับแรก ๆ สำหรับการพิจารณาการเป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ



**Figure 4** Environmental data; (A) village location of pomelo plantation, (B) slope, (C) average annual rainfall, (D) soil drainage, (E) pH, (F) CEC, (G) Nitrogen: N, (H) Phosphorus: P and (I) Potassium: K

**Table 4** Land suitability for pomelo plantation in Ban Thaen district, Chaiyaphum province

| Sub-district | Highly suitable |              | Moderate suitable |              | Marginally suitable |              | Unsuitable   |             |
|--------------|-----------------|--------------|-------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|-------------|
|              | (S1)            |              | (S2)              |              | (S3)                |              | (N)          |             |
|              | Sq.km           | %            | Sq.km             | %            | Sq.km               | %            | Sq.km        | %           |
| Ban Thaen    | 17.56           | 5.46         | 22.39             | 6.97         | 11.88               | 3.70         | 3.58         | 1.11        |
| Sam Suan     | 50.56           | 15.73        | 17.03             | 5.30         | 13.44               | 4.18         | 13.87        | 4.32        |
| Sa Phang     | 12.76           | 3.97         | 18.44             | 5.74         | 4.65                | 1.45         | 5.87         | 1.83        |
| Ban Tao      | 24.19           | 7.53         | 24.10             | 7.50         | 11.88               | 3.70         | 3.58         | 1.11        |
| Nong Khu     | 22.04           | 6.86         | 17.65             | 5.49         | 11.85               | 3.69         | 3.28         | 1.02        |
| <b>Total</b> | <b>127.11</b>   | <b>39.55</b> | <b>99.61</b>      | <b>31.00</b> | <b>53.70</b>        | <b>16.72</b> | <b>30.18</b> | <b>9.39</b> |



**Figure 5** Land suitability for pomelo plantation in Ban Thaen district, Chaiyaphum province

### สรุปผลการวิจัย

1) ระดับอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของส้มโอจากพื้นที่ในปัจจุบัน พบว่า โปแตสเซียมในดินเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของส้มโอมากที่สุด รองลงมา คือ ปริมาณไนโตรเจนในดิน การระบายน้ำของดิน ปฏิกริยาของดิน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และความลาดชัน ตามลำดับ

2) การวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกส้มโอ พบว่าพื้นที่ 280.42 ตร.กม. หรือร้อยละ 87.27 ของพื้นที่ทั้งหมดมีความเหมาะสมในการปลูกส้มโอ โดยมีพื้นที่มีระดับความไม่เหมาะสม 30.18 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 9.39 ของพื้นที่ทั้งหมด

3) ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยทางภูมิศาสตร์และความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกส้มโอ บ้านแท่น พบว่าเมื่อปริมาณโปแตสเซียมในดิน และการระบายน้ำของดิน มีค่าลดลง 1 หน่วย พร้อมด้วยปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้พื้นที่บริเวณนั้นมีโอกาสเกิดเป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอบ้านแท่นมากขึ้น 1 หน่วย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.844 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ ( $R$ ) เท่ากับ 0.919

4) ปัจจัยของสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ที่ส่งผลให้ส้มโอบ้านแท่น มีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นแตกต่างจากแหล่งอื่น 3 ปัจจัย คือ ปริมาณโปแตสเซียมในดิน (K) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ซึ่งเป็นปัจจัยเชิงลบ และปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (P) ที่เป็นปัจจัยเชิงบวก ชี้ให้เห็นว่า เมื่อปริมาณโปแตสเซียมในดิน และการระบายน้ำของดินมีค่าลดลง พร้อมด้วยปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีค่าเพิ่มขึ้น จะทำให้พื้นที่บริเวณนั้นมีโอกาสเกิดเป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอบ้านแท่นมากขึ้น จึงสามารถนำข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้ไปใช้ส่งเสริมเพื่อเพิ่มปรับปรุง พื้นที่ปลูกส้มโอในอำเภอ

บ้านแท่นให้มากขึ้น และนำข้อมูลไปใช้ประกอบการขอรับสิทธิการคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของส้มโอพันธุ์ทองดี อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ ตามความต้องการของชุมชนเกษตรกร และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และศูนย์นวัตกรรมแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรครบวงจรตามแนวพระราชดำริ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (APIC NRRU)

### เอกสารอ้างอิง

- Amatayakul, P. and T. Chomtha. 2014. **Agricultural Meteorology to Know for Chaiyaphum**. Chaiyaphum: Agrometeorological Division, Meteorological Development Bureau, Meteorological Department. 139 p. [in Thai]
- Center of Intellectual Property and Business Incubator. 2016. **Geographical Indications: GI**. [Online]. Available <http://tuipi.tu.ac.th/tuip06.php> (10 June 2020). [in Thai]
- Chanaboon, S. 2017. **Multiple linear regression**. [Online]. Available <http://www.kkpho.go.th/i/index.php/component/attachments/download/1933> (10 June 2020). [in Thai]

- Chuong, H.V. and M. Boehme. 2005. Evaluation of Physical Land Suitability for the "Thanh Tra" Pomelo Crop in Hue, Vietnam. pp. 1-7 *In Conference on International Agriculture Research for Development, Deutscher Tropentag 2005, October 11-13, 2005.* Stuttgart-Hohenheim: University of Hohenheim.
- Department of Agriculture (DOA). 2000. **Strategies for Driving Pomelo Exports. Workshop (2000: Nakhon Pathom).** Nakhon Pathom: Office of Agricultural Research and Development Region 5, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperative (MOAC). Chainat OARC5, 2001. 528 p. [in Thai]
- Department of Intellectual Property (DIP). 2011. **Geographical Indications protection act, B.E. 2546 (2003).** [Online] Available <http://www.ipthailand.go.th/th/dip-law-2/item/geographical-indications-protection-act-b-e-2546-2003.html> (10 June 2020). [in Thai]
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1983. **Guidelines: Land Evaluation for Rainfed Agriculture.** FAO Soils Bulletin. No.52. Rome: FAO. 109 p.
- Land Development Department (LDD). 2000. **Handbook for Soil Suitability Classification for Economic Crops in Thailand.** 2<sup>nd</sup>Bangkok: Soil Survey Division, Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives. 74 p. [in Thai]
- \_\_\_\_\_. n.d. **Nutrients that are essential to plant growth.** [Online]. Available [http://osl101.ddd.go.th/easysoils/s\\_pro\\_p\\_nutri01.htm](http://osl101.ddd.go.th/easysoils/s_pro_p_nutri01.htm) (5 February 2021). [in Thai]
- Public Relations Province Office, Chaiyaphum. 2011. **General conditions and basic information of Ban Thaen district.** [Online]. Available [https://pr.prd.go.th/chaiyaphum/ewt\\_news.php?nid=1093&filename=index](https://pr.prd.go.th/chaiyaphum/ewt_news.php?nid=1093&filename=index). 2563 (10 June 2020). [in Thai]
- Rojanaphonthip, C. 2019. **"Ban Thaen", a source of pomelo production million, delicious taste pleasing the market, How much is not enough to sell.** [Online]. Available [http://lrls.nfe.go.th/LRLS/frontend/theme/view\\_page.php?ID\\_Page=17178](http://lrls.nfe.go.th/LRLS/frontend/theme/view_page.php?ID_Page=17178) (10 June 2020). [in Thai]

Sangudom, T., Y. Kasinkasaempong,  
N. Supakamnerd, W. Makkumrai and  
S. Phonoy. 2015. **Orchard  
management to achieve export  
quality of pummelo fruits.** 69 p.  
*In* Research report. Bangkok: Agricultural  
Research Development Agency (Public  
Organization). [in Thai]

Saravisutra, A. 2016. Multi-criteria decision  
making: comparison between SAW, AHP  
and TOPSIS concept and methods.  
**Princess of Naradhiwas University  
Journal** 8(2): 108-192. [in Thai]

Suphatthra, L., C. Sirikantayakul,  
S. Chootummatat, A. Joodkong  
and B. Khangkamanee. n.d. **Study on  
appropriated environment for the  
good quality of pummelo in  
Songkhla province.** [Online]. Available  
[https://www.doa.go.th/oard8/wp-  
content/uploads/2019/08/v5801-11.pdf](https://www.doa.go.th/oard8/wp-content/uploads/2019/08/v5801-11.pdf)  
(5 February 2021). [in Thai]