

การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรสำหรับสนับสนุนการปฐมนิเทศของโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แฟบ สุภัทโท กรณีศึกษาจังหวัดสกลนคร

The Analysis of Suitable Area in Thai Herb Planting for Support of Thai Herbal Medicine at Luang Pu Faep Supinyo Hospital: A Case Study of Sakon Nakhon Province

ชารินทร์ ไชยชนะ¹, สีตลา วงศ์กาฬสินธุ์¹, เดือนเพ็ญ มะโนเรือง²

Charinee Chaichana¹, Seetala Wongkalasin¹, Dueanpen Manoruang²

Received: 9 March 2020 Revised: 4 march 2021 Accepted: 17 march 2021

บทคัดย่อ

สมุนไพรเป็นมรดกอันล้ำค่าที่ธรรมชาติมอบให้กับมวลมนุษยชาติ ที่มีความหมายต่อชีวิตมนุษย์โดยเฉพาะเพื่อการดูแลสุขภาพ ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศที่มีภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญงอกงามของพืชสมุนไพรโดยเฉพาะพืชสมุนไพรที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและจากการเพาะปลูก การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรไทยสำหรับสนับสนุนการปฐมนิเทศของโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แฟบ สุภัทโท ในจังหวัดสกลนคร เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรไทย 10 อันดับแรกที่ถูกนำมาใช้ในการรักษามากที่สุดในโรงพยาบาล ได้แก่ 1) กำแพง 7 ชั้น 2) กำแพง 9 ชั้น 3) โตไม้รั้ว 4) เถาวัลย์รวงแดง 5) เถาวัลย์เอ็นอ่อน 6) เถาวัลย์เปรียง 7) ไพร 8) ขมิ้นชัน 9) รวงจืด และ 10) ผ่าง จากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยประกอบด้วย ดิน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ผลการศึกษาพบว่าอำเภอที่มีความเหมาะสมกับการเพาะปลูกพืชสมุนไพรเกือบทุกชนิด ได้แก่ อำเภอนวนนิวาส อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอบ้านม่วง อำเภอเจริญศิลป์ อำเภอดงคำ และอำเภออากาศอำนวย โดยข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากระบบภูมิศาสตร์สามารถแนะนำข้อมูลให้แก่เกษตรกรปลูกสมุนไพรที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่เพื่อป้องกันผลผลิตที่ได้ให้กับโรงพยาบาลต่อไป

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, พื้นที่เหมาะสม, พืชสมุนไพรไทย

¹ อาจารย์สาขาวิชาบริหารธุรกิจ, คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

² อาจารย์สาขาวิชาบริหารธุรกิจ, คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

¹ Lecturer, Business Administration, Faculty of Industry and Technology, Rajamangala University of Technology Isan Sakonakhon

² Lecturer, Business Administration, Faculty of Business Administration and Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Lanna Chiangrai

Abstract

Herbs are a priceless heritage that nature delivers to humanity. They are meaningful to human life, especially healthcare. Thailand is a country with a suitable geography and climate for the germination of various plants, especially medicinal plants, which grow both naturally and are cultivated. This research is an analysis of a suitable area for Thai herb planting in support of Thai herbal medicine of Luang Pu Faep Supinyo hospital in Sakon Nakhon province and documents a search for a suitable growing area. The top 10 Thai medicinal plants that are used in most treatments in hospital are 1) Gampaeng 7 chan 2) Gampaeng 9 chan 3) Dohmairooleum 4) Taowanrangdaeng 5) Taowanemon 6) Taowanpiang 7) Plai 8) Kaminchan 9) Rangieut and 10) Pang. it was found that, there are 3 factors to Thai herb growth; soil, temperature, and humidity. The results showed that the following districts were suitable for the cultivation of medicinal plants; Wanon Niwat District, Sawang Daen Din District, Ban Muang District, Charoen Sin District, Kham Ta Kla District and Akat Amnuai. The information obtained from the geographic system can be used to recommend that farmers grow suitable herbs in the area to feed the produce provided to the hospital.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Suitable Area, Thai Herb Planting

บทนำ

สมุนไพรเป็นมรดกอันล้ำค่าที่ธรรมชาติมอบให้กับมวลมนุษยชาติ ที่มีความหมายต่อชีวิตมนุษย์โดยเฉพาะเพื่อการดูแลสุขภาพ การนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการบรรเทาอาการบาดเจ็บและการรักษาโรคภัยไข้เจ็บตั้งแต่โบราณกาลจนถึงปัจจุบัน และจากรายงานขององค์การอนามัยโลก ในปี 2000 พบว่า 70%-80% ของประชากรโลกนิยมใช้สมุนไพรสำหรับการดูแลสุขภาพเบื้องต้นเนื่องจากมีความปลอดภัย และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากธรรมชาติ (World Health Organization, 2001; Ekor, 2014) นอกจากนี้ในหลายประเทศที่พัฒนาและกำลังพัฒนาได้มีการนำสมุนไพรมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย เช่น การนำสมุนไพรมาบริโภคเป็นอาหารโดยตรงตามสรรพคุณของสมุนไพร หรืออาจผ่านวิธีการปรุงที่แตกต่างกันเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหาร นอกจากนี้สมุนไพรยัง

มีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค เช่น แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ จึงถูกนำมาตัดแปลงหรือแปรรูปเพื่อความสะดวกในการบริโภคและอุปโภค และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสมุนไพรในการรักษา (Tripathy *et al.*, 2015)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญงอกงามของพืชนานาชนิดโดยเฉพาะพืชสมุนไพรทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและจากการเพาะปลูกสมุนไพรจัดเป็นภูมิปัญญาในการดูแลสุขภาพที่บรรพบุรุษได้สร้างสมและอยู่คู่สังคมไทยมาช้านานคนไทยได้มีการนำสมุนไพรมาใช้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันทั้งในส่วนของการบำบัดรักษาโรคและการบริโภคเพื่อสุขภาพ ในแผนพัฒนาสาธารณสุขมูลฐานฉบับที่ 4 (2520-2524) มีการสนับสนุนให้นำการแพทย์แผนไทยมาใช้ในการสาธารณสุขมูลฐาน โดยผสมผสานกับการแพทย์แผนปัจจุบัน

(สมชัย นิจนานิช, 2556) ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการแพทย์แผนปัจจุบันเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการรับมือกับปัญหาสุขภาพได้ทั้งหมด รวมถึงกระแสโลกาภิวัตน์และความตื่นตัวในการดูแลสุขภาพด้วยผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติ ทำให้ผู้คนทั่วโลกรวมทั้งคนไทยหันมาใช้สมุนไพรในการดูแลสุขภาพ ทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนต่างก็ตระหนักให้คนไทยอนุรักษ์และเห็นคุณค่าของสมุนไพรไทย รวมถึงนโยบายสนับสนุนการใช้งานจากสมุนไพรในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทำให้สมุนไพรไทยเริ่มกลับมามีบทบาทในสังคมไทยอีกครั้ง ทั้งการใช้ประโยชน์ทางด้านการเรียนการสอน การแพทย์ การวิจัย และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

โรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แฟ้ม สุภโท อำเภอฟังโคน จังหวัดสกลนคร เป็นโรงพยาบาลหนึ่งที่ให้บริการสุขภาพด้วยระบบการแพทย์แผนไทยและการแพทย์พื้นบ้าน ที่มีการส่งเสริมการผลิต พัฒนา การใช้ยาสมุนไพร และผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติในการรักษาคนไข้ และจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่ามีจำนวนคนไข้ที่เข้ามารักษาในแต่ละวันประมาณ 80 คนต่อวัน ทำให้สมุนไพรที่ใช้เป็นปัจจัยหลักสำหรับการปรุงยาหรือสั่งจ่ายเพื่อใช้ในการรักษาคนไข้ไม่เพียงพอต่อการรักษา ดังนั้นทางโรงพยาบาลจึงได้มีการสั่งซื้อสมุนไพรทั้งจากภายในจังหวัดสกลนครและจังหวัดใกล้เคียง นอกจากนี้จากการสำรวจข้อมูลจากโรงพยาบาลพบว่า 10 อันดับแรกของสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ในการรักษามากที่สุด ได้แก่ 1) กำแพง 7 ชั้น 2) กำแพง 9 ชั้น 3) โด่ไม่รู้ล้ม 4) เถาวัลย์รางแดง 5) เถาวัลย์เอ็นอ่อน 6) เถาวัลย์เปรียง 7) ไพร 8) ขมิ้นชัน 9) รางจืด และ 10) ผ่าง ดังนั้นถ้าโรงพยาบาลมีข้อมูลพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจสำหรับ

พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรในจังหวัดสกลนครจะทำให้เกษตรกรภายในจังหวัดสามารถป้อนผลผลิตที่ได้ให้กับโรงพยาบาลได้ตามความต้องการและเพียงพอต่อการผลิตสมุนไพรสำหรับการปรุงยา และเป็นส่วนหนึ่งในการตอบสนองนโยบายของรัฐบาลสำหรับสนับสนุนและผลักดันให้มีการกระจายรายได้สู่เกษตรกรในท้องถิ่นให้มีรายได้เพิ่มขึ้น มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

การใช้สมุนไพรในอดีตนั้นเป็นการเก็บสมุนไพรจากธรรมชาติ แต่ไม่มีการปลูกทดแทนจึงทำให้จำนวนสมุนไพรลดลง ปัจจุบันพืชสมุนไพรได้รับความสนใจในฐานะที่เป็นยารักษาโรคเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการปลูกพืชสมุนไพรและต้องมีแหล่งสมุนไพรมากขึ้น สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสมุนไพรต่อไป โดยทั่วไปจะพบว่าพืชสมุนไพรหลายชนิดสามารถขึ้นและเจริญเติบโตได้ง่ายตามธรรมชาติ ซึ่งแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีลักษณะทางภูมิประเทศที่แตกต่างกันพืชสมุนไพรประจำถิ่นจึงมีความแตกต่างกันหลากหลายกันตามพื้นที่

ดังนั้น งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรไทยสำหรับสนับสนุนการปรุงยาของโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แฟ้ม สุภโท กรณีศึกษาจังหวัดสกลนคร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือและช่วยในการวิเคราะห์ (Pantanahiran, & Kriengkraipetch, 2015; Piri *et al.*, 2019) เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรในจังหวัดสกลนคร อันจะนำไปสู่แนวทางการสร้างสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการปลูกพืชสมุนไพรเพื่อให้ได้ผลผลิตสมุนไพรทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพที่สนับสนุนการปรุงยาสำหรับรักษาคนไข้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกสมุนไพรไทยที่สนับสนุนการปรงยาในโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แป็บ สุภโท ในจังหวัดสกลนคร

2. เพื่อจัดโซนการใช้พื้นที่เพื่อการปลูกสมุนไพรไทยที่สนับสนุนการปรงยาในโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แป็บ สุภโท ในจังหวัดสกลนคร

วิธีการศึกษา

จังหวัดสกลนครตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นที่ราบสูงล้อมรอบไปด้วยภูเขาและป่าไม้ จึงเหมาะสมกับการปลูกพืชสมุนไพรหลายชนิด ดังนั้นในงานวิจัยดังกล่าวจึงเป็นการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกสมุนไพร 10 อันดับแรกที่ถูกนำมาใช้รักษามากที่สุดในโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แป็บ สุภโท เท่านั้น โดยมีวิธีการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพร

2. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ซึ่งจากการศึกษาสภาพ

แวดล้อมที่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืชมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ดิน ความต้องการแสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และความสูงจากระดับน้ำทะเล แต่จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่าปัจจัยที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรบางชนิดไม่มีข้อมูลอ้างอิง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพรไทยจำนวน 2 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นว่าสมุนไพรอาจไม่ได้จัดเป็นพืชเศรษฐกิจเหมือนพืชชนิดอื่น เช่น ข้าว และอ้อย จึงทำให้ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลด้านปัจจัยที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรครบทุกชนิด เช่น ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝน และข้อมูลด้านผลผลิตต่อไร่ทั้งแบบสดและแบบแห้ง ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากผลผลิตที่ได้ในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศในแต่ละภาค ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือก 3 ปัจจัย คือ ดิน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเพาะปลูกสมุนไพรและเป็นปัจจัยที่ต้องคำนึงสำหรับการปลูกพืชสมุนไพรให้มีคุณภาพนั้นควรมีหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการปลูก (Good Agrotechnological Practices: GAP) มาใช้เพื่อการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูก พืชสมุนไพร

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม			
ชื่อสมุนไพร	ดิน	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์
1. กากแฟง 7 ชั้น*	ดินร่วน	20-35 °C	< 60%
2. กากแฟง 9 ชั้น*	ดินร่วน	18 °C	< 60%
3. โตไม้รูลัม*	ดินร่วนปนทราย	25-30 °C	60-80%
4. เถาวัลย์ยางแดง*	ดินร่วน	20-35 °C	60-80%
5. เถาวัลย์เอ็นอ่อน*	ดินร่วน	25-35 °C	60-80%
6. เถาวัลย์เปรียง	ดินเหนียว	30-35 °C	< 60%
(กองส่งเสริมพืชสวนฯ, 2545; สำนักงานคณะกรรมการพิเศษฯ, 2555)			
7. ฟ้าล	ดินร่วนปนทราย	20-35 °C	< 60%
(กองส่งเสริมพืชสวนฯ, 2545; สำนักงานคณะกรรมการพิเศษฯ, 2555; กรมส่งเสริมการเกษตรฯ, 2556)			
8. ขมิ้นชัน	ดินร่วนปนทราย	18 °C	< 60%
(สำนักงานคณะกรรมการพิเศษฯ, 2555; กรมส่งเสริมการเกษตรฯ, 2556)			
9. รากจืด	ดินร่วนปนทราย	25-30 °C	60-80%
(กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและฯ, ม.ป.ป.)			
10. ผาง*	ดินร่วนปนทราย	20-35 °C	60-80%

* ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพรไทย

3. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

3.1 ข้อมูลชนิดของดิน ทั้ง 62 ชนิดดินที่ได้รับจากกรมพัฒนาที่ดิน ถูกนำมาแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ดินเนื้อละเอียด ดินเนื้อปานกลาง และดินเนื้อหยาบ แบ่งโดยใช้เกณฑ์การจำแนกประเภท ดังตารางที่ 2

หมายเลขชุดดิน คือ ชุดดินที่มีลักษณะดิน คุณสมบัติดิน และศักยภาพในการเพาะปลูกพืช เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบลักษณะดินการใช้ที่ดิน และการจัดการดินที่เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการจำแนกของชนิดดิน

ชนิดของดิน	คุณสมบัติของดิน	หมายเลขชุดดิน
ดินเนื้อละเอียด	- ดินเหนียว - ดินเหนียวปนทราย - ดินเหนียวปนทรายแป้ง - ดินร่วนเหนียว - ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 28, 29, 30, 31, 45, 46, 47, 52, 54, 55, 26, 27, 53, 12, 13, 15, 32
ดินเนื้อปานกลาง	- ดินร่วน - ดินร่วนทรายแป้ง - ดินทรายแป้ง - ดินร่วนเหนียวปนทราย	51, 57, 58, 16, 17, 33
ดินเนื้อหยาบ	- ดินทราย - ดินทรายร่วน - ดินร่วนทราย	23, 24, 42, 43, 44, 59, 60, 61, 19, 37, 41, 62, 18, 20, 21, 22, 25, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 48, 49, 50, 56

หลังจากทำการกรองชุดข้อมูลทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้ว นำข้อมูลดินในจังหวัดสกลนครมาทำการแบ่งชนิดดินตามคุณสมบัติของดิน จะพบว่าในจังหวัดสกลนครมีชนิดดินที่เป็นดินเนื้อละเอียด ดินเนื้อปานกลาง และดินเนื้อหยาบ ซึ่งดินแต่ละชนิดจะประกอบด้วยชุดดินที่มีความ

หลากหลาย ดังตารางที่ 3 จากนั้นนำข้อมูลดิน ข้อมูลอุณหภูมิ และข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลราสเตอร์ (Raster) สำหรับนำไปซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรไทยในแต่ละพื้นที่

ตารางที่ 3 ชุดดินและชนิดของดินในจังหวัดสกลนคร

ชนิดของดิน	หมายเลขชุดดิน
ดินเนื้อละเอียด	11, 2, 29B, 29E, 2-f, 2-f/b, 3, 47, 55, 6/16, 6/17, 6/4, 6f/31f, 6f6f/1, 6-ow, 8, 9, 6
ดินเนื้อปานกลาง	16, 17, 17/18, 17/22, 17/24, 17/25, 17/35, 17/35B, 17/40, 17/41B, 17/44, 17B, 17B/35, 17b/40, 33
ดินเนื้อหยาบ	18, 20, 22, 22/24, 22/35, 22/40b, 24/17, 24/40, 25/22, 25/49B, 25/56b, 25B, 25B/49, 35, 35/22, 35/35B, 35/40, 35/41, 35/49, 35/56, 35/56B, 35B, 35B/17, 35B/35, 35B/40, 35B/49, 35B/56, 35C, 35C/56, 36, 38, 40, 40/40B, 40/49, 40/56, 40B, 40B/22, 40B/40, 40B/49, 40B/56, 40C, 40D, 41, 41/41B, 41B, 44, 44B, 48B, 48B/48, 48B/49, 48B/56, 48C, 48C/48, 48C/56, 48C/RL, 48D, 48D/56, 48D/RL, 48E/RL, 49, 49/25, 49B, 49B/49, 49C, 49C/49, 49D, 49D/RL, 56, 56/61C, 56B, 56C, 56C/61, 59, 61, 61/RL, 61C/61, 61C/RL, 61D, 61D/RL, 61E/RL, 62,

จากตารางที่ 3 ได้นำชั้นข้อมูลชนิดดินในจังหวัดสกลนครไปทำการซ้อนทับเชิงพื้นที่กับชั้นข้อมูลอำเภอ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาชนิดดินและขนาดพื้นที่ดินแต่ละชนิดทั้ง 18 อำเภอในจังหวัดสกลนคร ประกอบด้วย เมืองสกลนคร กุสุมาลย์ กุดบาก พรรณานิคม พังโคน วาริชภูมิ

นิคมน้ำออน วานรนิวาส คำตากล้า บ้านม่วงสว่างแดนดิน อากาศอำนวย เต่างอย ส่องดาว โคกศรีสุพรรณ เจริญศิลป์ โพนนาแก้ว และ ภูพาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ในจังหวัดสกลนครเป็นดินเนื้อหยาบ ซึ่งจะมีคุณสมบัติเป็นดินทราย ดินทรายร่วน และดินร่วนทราย ดังภาพที่ 1



4. การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพร โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ Quantum GIS (QGIS) (Tsou, &

Smith; 2011) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ดังนี้ 1) ดำเนินการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้านปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกพืช

สมุนไพรทั้ง 3 ปัจจัย คือ ชนิดดินในแต่ละพื้นที่ อุณหภูมิในพื้นที่ที่ศึกษาและการวิเคราะห์หาค่าความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละพื้นที่ 2) นำผล

ตารางที่ 4 พื้นที่ดินแต่ละชนิดในแต่ละอำเภอ ในจังหวัดสกลนคร

ชื่ออำเภอ	พื้นที่ดินแต่ละชนิด (ตารางกิโลเมตร)								รวมพื้นที่แต่ละอำเภอ
	ดินเหนียว	ดินเหนียวปานกลาง	ดินเหนียวละเอียด	ที่ดินหินโผล่	ที่อยู่อาศัย	นาเกลือ	หน้าผาชัน	แหล่งน้ำ	
กุศบาก	500.93	123.24	24.75	-	-	-	-	27.51	676.43
กุสุมาลย์	734.48	21.94	63.46	-	-	-	-	4.99	824.87
คำตากล้า	456.73	215.67	60.25	-	-	-	-	6.25	738.90
โคกศรีสุพรรณ	201.63	270.81	3.94	-	1.49	-	-	2.24	480.11
เจริญศิลป์	777.94	191.00	17.99	-	-	-	-	7.71	994.64
เต่างอย	395.24	248.94	17.74	0.06	1.08	-	2.46	3.36	668.87
นิคมคำนูน	152.37	88.90	5.45	-	4.07	-	-	120.82	371.61
บ้านม่วง	1,235.59	315.15	124.96	-	-	-	-	1.67	1,677.37
พรรณานิคม	946.06	347.97	162.36	-	11.01	-	-	81.46	1,548.85
พังโคน	294.26	204.93	100.05	-	8.95	-	-	22.35	630.54
โพนนาแก้ว	729.39	7.80	20.58	-	0.78	-	-	93.74	852.29
ภูพาน	909.90	83.44	-	-	0.95	-	0.02	60.24	1,054.55
เมืองสกลนคร	1,017.11	688.48	20.65	0.64	35.43	-	-	275.67	2,037.98
วานรนิวาส	2,761.97	282.61	66.33	-	0.26	1.32	-	6.96	3,119.45
วาริชภูมิ	313.68	379.06	30.24	-	5.66	-	-	31.88	760.52
สว่างแดนดิน	1,004.29	1,116.05	84.87	-	-	-	-	3.03	2,208.24
ส่องดาว	319.80	406.63	3.32	-	0.45	-	-	2.65	732.85
อากาศอำนวย	1,012.84	251.12	128.05	-	-	-	-	20.00	1,412.01
รวมพื้นที่	13,764.22	5,243.74	934.97	0.70	70.11	1.32	2.48	772.55	20,790.08

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้านปัจจัยสภาพแวดล้อมทั้ง 3 ปัจจัยของพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด มาทำการซ้อนทับกัน (Overlay) 3) วิเคราะห์หา

ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด และ 4) นำเสนอผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในรูปแบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมใน การปลูกสมุนไพรไทย ในจังหวัดสกลนคร

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการ
ปลูกพืชสมุนไพรไทยที่สนับสนุนการปฎิยาในโรง
พยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แป็บ สุภัทโท
ในจังหวัดสกลนคร พบว่าพื้นที่ในจังหวัดสกลนคร

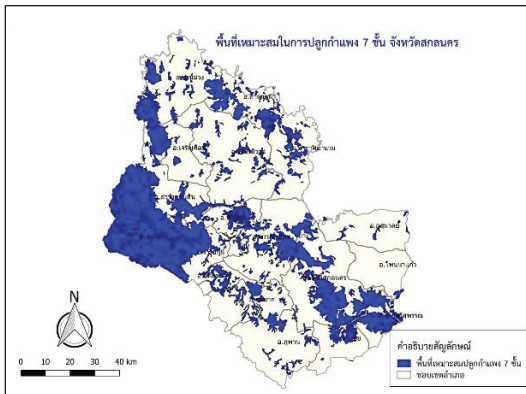
มีพื้นที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับปลูกกาแฟ 7
ชั้น 8,440.88 ตารางกิโลเมตร รองลงมาคือ พื้นที่
ปลูกถั่วลิสงเย็นอ่อน 7,814.01 ตารางกิโลเมตร
และพื้นที่เหมาะสมปลูกขมิ้นชัน ไพล และรางจืด
มีขนาดพื้นที่เท่ากัน 7,812.30 ตารางกิโลเมตร ดัง
ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรที่สนับสนุนการปฎิยาในโรงพยาบาล

พื้นที่เหมาะสมปลูกพืชสมุนไพรแต่ละชนิด (ตารางกิโลเมตร)											
อำเภอ	กาแฟ 7 ชั้น	กาแฟ 9 ชั้น	โตไม่รู้ ล้ม	ถั่วลิสง รางแดง	ถั่วลิสง เย็น อ่อน	ถั่วลิสง เปรี้ยว	ไพล	ขมิ้น ชัน	รางจืด	ฝาง	รวม พื้นที่
กุศบาก	154.35	152.77	152.77	152.77	188.88	-	152.78	152.78	152.78	152.77	1,412.66
กุสุมาลย์	15.97	15.30	15.30	15.29	15.49	-	51.36	51.36	51.36	15.30	246.73
คำตากล้า	196.47	187.23	187.23	187.22	188.39	37.67	187.19	187.19	187.19	187.22	1,733.00
โคกศรีสุพรรณ	408.69	390.25	390.25	390.24	392.56	-	390.42	390.42	390.42	390.25	3,533.48
เจริญศิลป์	196.70	185.31	185.31	185.31	188.77	11.15	245.11	245.11	245.11	185.29	1,873.18
เต่างอย	393.12	388.89	388.89	388.89	389.03	-	391.16	391.16	391.16	388.89	3,511.20
นิคมคำนูน	75.82	74.68	74.68	74.68	75.25	-	75.25	75.25	75.25	74.68	675.55
บ้านม่วง	388.13	350.20	350.20	350.20	351.55	61.44	500.54	500.54	500.54	350.19	3,703.51
พรรณานิคม	336.50	323.60	323.60	323.60	323.82	-	326.87	326.87	326.87	323.60	2,935.31
พังโคน	832.83	816.42	816.42	816.42	819.73	-	816.66	816.66	816.66	816.41	7,368.19
โพนนาแก้ว	388.63	388.52	388.52	388.51	448.32	-	388.66	388.66	388.66	388.52	3,556.99
ภูพาน	76.45	76.52	76.52	76.52	76.62	-	76.62	76.62	76.62	76.52	689.01
เมืองสกลนคร	625.00	600.03	600.03	600.03	600.06	-	600.04	600.04	600.04	600.02	5,425.27
วานรนิวาส	1,074.83	1,071.54	1,071.54	1,071.54	1,071.59	29.66	1,072.72	1,072.72	1,072.72	1,071.53	9,680.37
วาริชภูมิ	982.78	779.95	779.95	779.95	779.95	-	779.92	779.92	779.92	779.95	7,222.29
สว่างแดนดิน	1,196.02	882.03	882.03	882.02	885.31	2.75	885.27	885.27	885.27	882.01	8,267.98
ส่องดาว	955.64	724.86	724.86	724.83	724.84	-	724.80	724.80	724.80	724.85	6,754.29
อากาศอำนวย	151.97	143.57	143.57	143.57	293.87	73.39	146.94	146.94	146.94	143.57	1,534.32
รวมพื้นที่	8,449.88	7,551.66	7,551.66	7,551.59	7,814.01	216.07	7,812.30	7,812.30	7,812.30	7,551.58	70,123.33

ผลการจัดโซนพื้นที่ที่เหมาะสม
สำหรับปลูกสมุนไพรไทยแต่ละชนิด ใน
จังหวัดสกลนคร

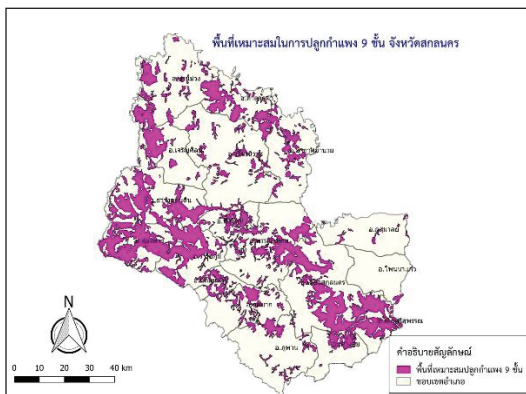
1) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟ 7
ชั้น



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกกาแฟ 7 ชั้น

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมปลูกกาแฟ 7 ชั้นในจังหวัดสกลนครมีทั้งหมด 8,449.88 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละอำเภอ พบว่าอำเภอสว่างแดนดินมีพื้นที่เหมาะสมมากที่สุด 1,196.02 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รองลงมาคืออำเภอนวนนวิาส 1,074.83 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่อำเภอวาริชภูมิ 982.78 ตารางกิโลเมตร

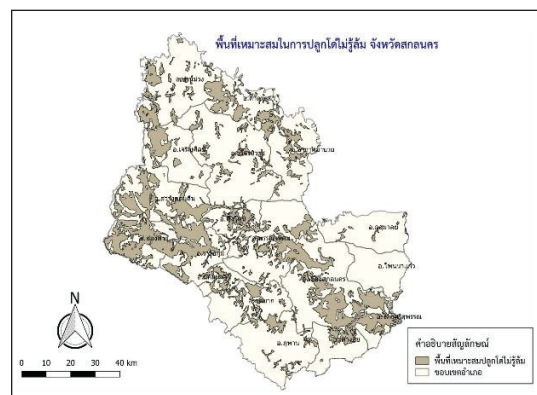
2) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟ 9 ชั้น



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกกาแฟ 9 ชั้น

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมปลูกกาแฟ 9 ชั้น ในจังหวัดสกลนครมีทั้งหมด 7,551.66 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละอำเภอ พบว่าอำเภอนวนนวิาสมีพื้นที่เหมาะสมมากที่สุด 1,071.54 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รองลงมาคืออำเภอสว่างแดนดิน 882.03 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่อำเภอพังโคน 816.42 ตารางกิโลเมตร

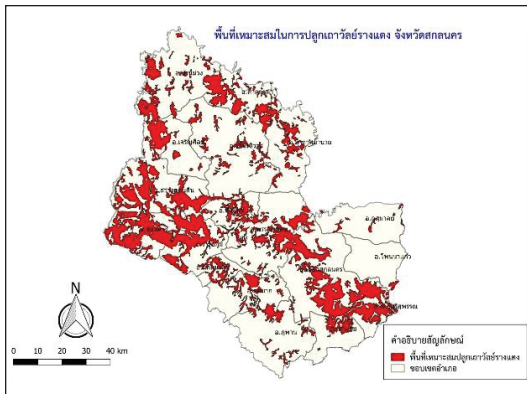
3) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกได้ไม่รู้อัลม



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกได้ไม่รู้อัลม

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมปลูกได้ไม่รู้อัลมในจังหวัดสกลนครมีทั้งหมด 7,551.66 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละอำเภอ พบว่าอำเภอนวนนวิาสมีพื้นที่เหมาะสมมากที่สุด 1,071.54 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รองลงมาคืออำเภอสว่างแดนดิน 882.03 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่อำเภอพังโคน 816.42 ตารางกิโลเมตร

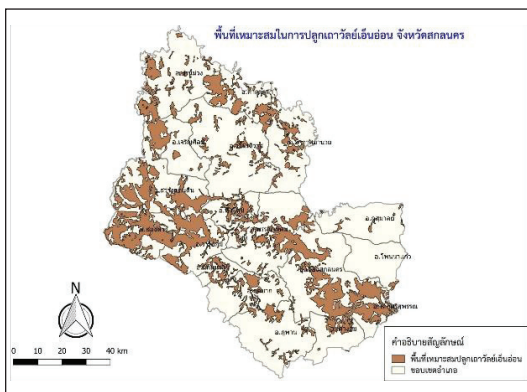
4) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกถั่ววัลย์
รางแดง



ภาพที่ 5 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกเถาวัลย์รางแดง

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการ
ปลูกเถาวัลย์รางแดงในจังหวัดสกลนครมีทั้งหมด
7,551.59 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ของ
แต่ละอำเภอ พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดอยู่ใน
อำเภอดงหลวง 1,071.54 ตารางกิโลเมตร
พื้นที่รองลงมาคืออำเภอสว่างแดนดิน 882.02
ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ในอำเภอพังโคน 816.42
ตารางกิโลเมตร

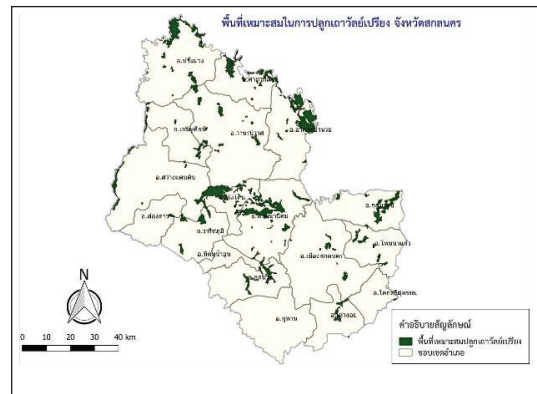
5) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกเถาวัลย์เอ็น
อ่อน



ภาพที่ 6 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกเถาวัลย์เอ็นอ่อน

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการ
ปลูกเถาวัลย์เอ็นอ่อนในจังหวัดสกลนครมีทั้งหมด
7,814.01 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ของ
แต่ละอำเภอ พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดอยู่ใน
อำเภอดงหลวง 1,071.59 ตารางกิโลเมตร พื้นที่
รองลงมาคือ อำเภอสว่างแดนดิน 885.31 ตาราง
กิโลเมตร และพื้นที่อำเภอพังโคน 819.73 ตาราง
กิโลเมตร

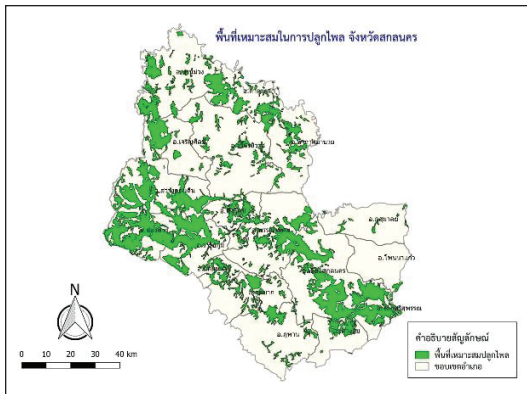
6) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกเถาวัลย์
เปรียง



ภาพที่ 7 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกเถาวัลย์เปรียง

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมปลูกเถา
วัลย์เปรียงในจังหวัดสกลนครทั้งหมด 216.07
ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ของแต่ละ
อำเภอ พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดอยู่ในอำเภอ
อากาศอำนวย 73.39 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รองลง
มาคือ อำเภอบ้านม่วง 61.44 ตารางกิโลเมตร และ
พื้นที่อำเภอดำดง 37.67 ตารางกิโลเมตร

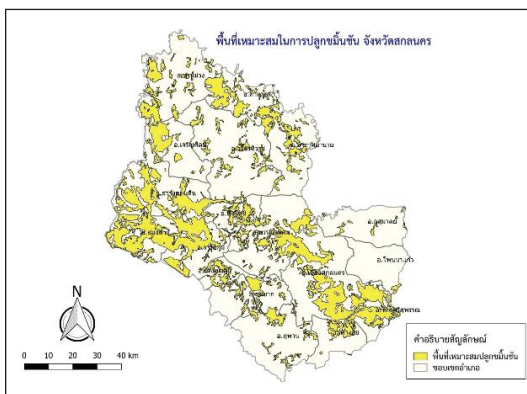
7) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกไหล



ภาพที่ 8 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกยาง

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมปลูกยางในจังหวัดชลบุรีทั้งหมด 7,812.30 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ของแต่ละอำเภอพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดอยู่ในอำเภอนานนิง 1,072.72 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รองลงมาคือ อำเภอวังแดงดิน 885.27 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่อำเภอพังโคน 816.66 ตารางกิโลเมตร

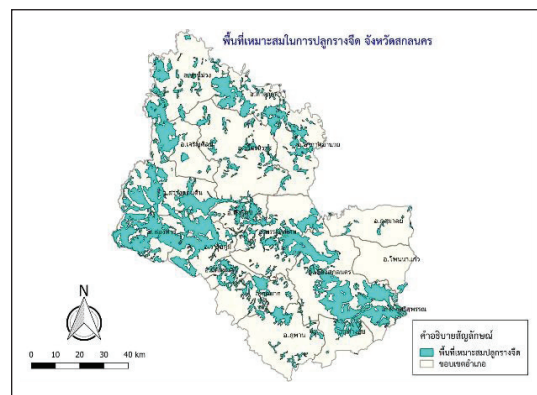
8) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกขมิ้นชัน



ภาพที่ 9 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกขมิ้นชัน

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมปลูกขมิ้นชันในจังหวัดชลบุรีทั้งหมด 7,812.30 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ของแต่ละอำเภอพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดอยู่ในอำเภอนานนิง 1,072.72 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รองลงมาคือ อำเภอวังแดงดิน 885.27 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่อำเภอพังโคน 816.66 ตารางกิโลเมตร

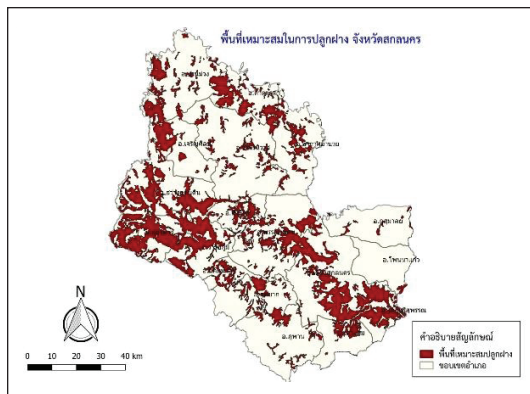
9) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกยางจืด



ภาพที่ 10 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการปลูกยางจืด

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกยางจืดในจังหวัดชลบุรี ทั้งหมด 7,812.30 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ของแต่ละอำเภอพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดอยู่ในอำเภอนานนิง 1,072.72 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รองลงมาคือ อำเภอวังแดงดิน 885.27 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่อำเภอพังโคน 816.66 ตารางกิโลเมตร

10) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกฝาง



ภาพที่ 11 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสม
ในการปลูกฝัง

ผลการวิเคราะห์จังหวัดสกลนครมีพื้นที่
เหมาะสมปลูกฝังทั้งหมด 7,551.58 ตาราง
กิโลเมตร เมื่อพิจารณาพื้นที่ของแต่ละอำเภอ
พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดอยู่ในอำเภอ
วานรนิวาส 1,071.53 ตารางกิโลเมตร พื้นที่รอง
ลงมาคือ อำเภอสว่างแดนดิน 882.01 ตาราง
กิโลเมตร และพื้นที่อำเภอพังโคน 816.41 ตาราง
กิโลเมตร

วิจารณ์และสรุปผล

สมุนไพรถือเป็นของขวัญอันล้ำค่าที่
ธรรมชาติมอบให้กับมวลมนุษยชาติ ประเทศไทยเป็น
ประเทศที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ
มีการนำสมุนไพรมาใช้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
ทั้งในส่วนของบำบัดรักษาโรคและการบริโภค
(Wongkongkathep *et al.*, 2017) ในงานวิจัยนี้จึง
ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อ
หาพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพรที่นำมา
ใช้รักษาามากที่สุด 10 อันดับของโรงพยาบาลการ
แพทย์แผนไทย หลวงปู่แฟบ สุภัทโท โดยปัจจัยที่
นำมาใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย ดิน อุณหภูมิ
และความชื้นสัมพัทธ์ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า
จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์

จากภูมิรัฐของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการแพทย์แผน
ไทย โดยผลการวิจัยพบว่าพื้นที่ในจังหวัดสกลนคร
ส่วนใหญ่เหมาะสมกับการเพาะปลูกกาแฟ 7 ชั้น
เถาวัลย์เอ็นอ่อน ชมื่นชัน ไพล และรางจืด ตาม
ลำดับ และพบว่าอำเภอที่มีความเหมาะสมกับการ
เพาะปลูกพืชสมุนไพรเกือบทุกชนิด ได้แก่ อำเภอ
วานรนิวาส อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอบ้านม่วง
อำเภอเจริญศิลป์ อำเภอดงหลวง และอำเภอ
อากาศอำนวย เนื่องจากจังหวัดสกลนครตั้งอยู่
ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
เป็นที่ราบสูงล้อมรอบด้วยภูเขาและป่าไม้ โดยมี
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 26.2 องศาเซลเซียส
มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 1,300-
2,000 มิลลิเมตร และพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อ
หยาบ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นดินทราย ดินทรายร่วน
และดินร่วนทราย (ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนา
อุตุนิยมวิทยา, 2562) ซึ่งการนำระบบสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้สามารถแนะนำข้อมูลให้
เกษตรกรปลูกสมุนไพรที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เพื่อ
สามารถป้องกันผลผลิตที่ได้ให้กับโรงพยาบาลได้ตาม
ความต้องการและเพียงพอต่อการผลิตยาสมุนไพร
อีกทั้งเป็นส่วนหนึ่งในการตอบสนองนโยบายของ
รัฐบาลในการกระจายรายได้สู่เกษตรกรในท้องถิ่น
ให้มีรายได้เพิ่มขึ้น มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยเพียง 3 ปัจจัย
เท่านั้น คือ ดิน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์
เนื่องจากสมุนไพรอาจจะไม่ได้จัดเป็นพืชเศรษฐกิจ
เหมือนพืชชนิดอื่นๆ เช่น ข้าว และอ้อย จึงทำให้
ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลด้านปัจจัยที่เหมาะสมใน
การปลูกพืชสมุนไพรครบทุกชนิด เช่น ความสูง
จากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝน และข้อมูลด้าน
ผลผลิตต่อไร่ทั้งแบบสดและแบบแห้ง ดังนั้นใน
การศึกษาในอนาคตผู้วิจัยควรพิจารณาปัจจัย
สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกพืชสมุนไพร
อื่นๆ ที่เหมาะสมเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ความ

ต้องการแสง ปริมาณน้ำฝน และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และในการจัดโซนการใช้พื้นที่ได้ใช้ผลจากการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการเพาะปลูกสมุนไพรไทยควรคำนึงถึงข้อจำกัดในการวางแผนการใช้พื้นที่ เช่น พื้นที่อนุรักษ์ หรือข้อจำกัดในการใช้ที่ดินอื่นๆ จะทำให้การจัดโซนมีความประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณอาจารย์สงกรานต์ ชีระบุตร และอาจารย์ธนวรรณ เนื่องศรี ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์สาขาแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ที่สนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรที่นำมาใช้ในโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย หลวงปู่แป้น สุภักโท จังหวัดสกลนคร และข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่สำคัญในการเพาะปลูกสมุนไพรไทย

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). *กลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม*. (Online), 12 สิงหาคม 2562. <http://www.idd.go.th>.
- กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2556). *องค์ความรู้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสู่การเป็น Smart Officer สมุนไพรและเครื่องเทศ*. กรุงเทพฯ: กรม.
- กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร. (2545). *คู่มือพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ ชุดที่ 1 การปลูกพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). *ศูนย์ปฏิบัติการพืชเศรษฐกิจ*. (Online), 18 กันยายน 2562. <http://www.dnp.go.th/EPAC/Herb/26rangjeed.htm>.
- สมชัย นิจนานิช. (2556). *รายงานการสาธารณสุขไทยด้านการแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน และการแพทย์ทางเลือก 2554-2556*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: สำนักข้อมูลและประเมินผลกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (2555). *คู่มือการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพร*. กรุงเทพฯ: มูฟเม้นท์ เจน ทรี.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). *ระบบฐานข้อมูลพรรณไม้ที่เหมาะสมกับระบบนิเวศและวิถีชีวิตชุมชน เพื่อลดมลพิษในพื้นที่จังหวัดระยองและพื้นที่ใกล้เคียงภายใต้โครงการชุมชนอยู่คู่อุตสาหกรรม*. (Online), 1 สิงหาคม 2562. http://www.onep.go.th/plant/main_report.php.
- ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. (2562). *ภูมิอากาศจังหวัดสกลนคร*. (Online), 25 กันยายน 2562. <http://climate.tmd.go.th>.
- Ekor, M. (2014). The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in pharmacology*, 4, 177.
- Pantanahiran, W., & Kriengkraipetch, S. (2015). *The classification of suitable areas for agriculture in Sakaeo Province, Thailand*. In 2015 Fourth International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-geoinformatics) (pp. 246-251). IEEE.

- Piri, I., Moosavi, vo M., Taheri, A.Z., Alipur, H., Shojaei, S., & Mousavi, S.A. (2019). The spatial assessment of suitable areas for medicinal species of Astragalus (*Astragalus hypsogeton* Bunge) using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System (GIS). *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 22(2), 193-201.
- Tripathy, V., Basak, B.B., Varghese, T.S., & Saha, A. (2015). Residues and contaminants in medicinal herbs—A review. *Phytochemistry Letters*, 14, 67-78.
- Tsou, M.H., & Smith, J. (2011). Free and Open Source software for GIS education. *San Diego*.
- Wongkongkathap, S., Prasertsiripong, N., Stlenrut, P., Chantraket, R., & Sonksakda, M. (2017). *Thai traditional and Alternative Health Profile: Thai Traditional Medicine, Indigenous Medicine and Alternative Medicine 2014-2016*. Nonthaburi: Department of Thai Traditional and Alternative Medicine, Ministry of Public Health.
- World Health Organization. (2001). *Legal status of traditional medicine and complementary* (No. WHO/EDM/TRM/2001.2). Geneva: World Health Organization.