บทที่ 1
บทนำและวัตถุประสงค์

หลักการและเหตุผล

สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญต่อการทำการเกษตร โดยเฉพาะการเกษตรบนพื้นที่สูงของประเทศไทยที่ต้องพึ่งพาสภาพภูมิอากาศและน้ำตามธรรมชาติ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ปริมาณแสง จึงเป็นปัจจัยหลักที่จะส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตรในการประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (International Panel of Climate Change) ได้รายงานปีล่าสุด (IPCC 2013) พยากรณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะสูงขึ้น1.5–2 องศาเซลเซียสภายใน 40-50 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ อุณหภูมิตอนกลางวันที่สูงที่สุดอาจจะสูงขึ้น 3-4 องศาเซลเซียส ระบบมรสุมและปริมาณน้ำฝนจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยความแห้งแล้งและน้ำท่วมอาจจะมีความรุนแรงมากขึ้น (Wang and Ding, 2006; Chinvanno *et al.*, 2009)ทั้งนี้การศึกษาในหลายพื้นที่ของประเทศไทยได้แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ เช่น ในเขตริมทะเลของประเทศไทยทางฝั่งอันดามันมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีลดลงและพื้นที่ติดอ่าวไทย มีจำนวนวันที่ฝนตกโดยมีปริมาณน้ำฝนที่ตกหนักมากขึ้น แต่มีจำนวนวันที่ฝนตกลดลง (Limsakul, 2013) การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณผลผลิตทางการเกษตรอย่างมากไม่ว่าจะเป็นปริมาณน้ำและอุณหภูมิที่เหมาะสม ปัจจัยต่อการออกดอก และลักษณะภูมิอากาศที่เพิ่มความเสี่ยงต่อความเสียหาย นอกจากนี้ โรคพืชยังมีการกระจายตัวเพิ่มขึ้นสู่พื้นที่สูงเนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงด้วย มีหลายหน่วยงานที่ประเมินความเสียหายของการเกษตรจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและพบว่าประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและอาจจะสูญเสียมูลค่าทางการเกษตรไปมากกว่า 25เปอร์เซ็นต์ ภายใน 50 ปีข้างหน้า (Cline, 2007)

นอกจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระยะยาวแล้ว จากการศึกษาข้อมูลสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอดีตในประเทศไทยแสดงให้เห็นว่าการเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทวีความรุนแรงมากขึ้น จากผลการเปลี่ยนแปลงระบบการไหลของอากาศและทางทะเล (ocean-atmosphere climate coupling) เช่น ปรากฏการณ์ El Nin˜o-Southern Oscillation (ENSO) Indian Ocean Dipole (IOD) และ Pacific Decadal Oscillation (PDO) ปัจจัยเหล่านี้อาจจะส่งผลต่อลักษณะน้ำฝน น้ำท่วม และอุณหภูมิ (Buckley *et al.*, 2010; Cai *et al.*, 2010; Pumijumnong and Eckstein, 2011; Singhrattna *et al.*, 2012; Ueangsawat and Jintrawet, 2013; Muangsong *et al.*, In press) ทำให้เกิดฝนตกและความแห้งแล้งที่มีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน เช่น ภาวะน้ำท่วมใหญ่ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2554ที่สร้างความเสียหายถึง 45.7 ล้านเหรียญสหรัฐเป็นผลกระทบจากปรากฏการณ์ La Nina ที่ทำให้ฝนตกหนักหลังฤดูแห้งแล้ง (Ziegler *et al.*, 2012)นอกจากนี้ ผลกระทบจากมนุษย์โดยการทำลายป่าและสร้างเมือง ก็ทำให้ความรุนแรง

ทางภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทวีความรุนแรงขึ้น จึงควรมีการศึกษาลักษณะความเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงต่อลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างฉับพลันและภัยพิบัติน้ำท่วม ดินถล่ม หรือความแห้งแล้งที่มีความรุนแรงสูง เพื่อให้เกิดการเตรียมรับได้ดีขึ้น

ถึงแม้หน่วยงานต่างๆ จะเริ่มตระหนักถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้างแล้ว แต่การพยากรณ์และศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงของประเทศไทยในระดับมาตราส่วนใหญ่ที่ให้เห็นรายละเอียดเชิงพื้นที่ยังไม่มีรายงานเผยแพร่มาก่อน เนื่องจากการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการตรวจสอบผลกระทบจากสภาพอากาศต่อผลผลิตนั้นจะต้องใช้ฐานข้อมูลสภาพอากาศที่ชัดเจนและมีข้อมูลหลายสิบปี ด้วยลักษณะภูมิอากาศเฉพาะพื้นที่ (microclimate) อาจจะต่างกันมากในพื้นที่สูง จึงไม่สามารถใช้การพยากรณ์จากพื้นที่ราบเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่สูงได้โดยตรง ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่สูงนั้นมีความจำกัด เนื่องจากสถานีตรวจวัดอากาศในพื้นที่สูงส่วนใหญ่ได้มีการเก็บและบันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและสภาพอากาศในช่วง 5-10 ปีที่ผ่านเท่านั้น และมีจุดตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาไม่ครอบคลุมพื้นที่สูงทั้งหมด ทั้งนี้ยังมีความจำเป็นที่จะต้องรวบรวมและประเมินสภาพภูมิอากาศจากทุกฐานข้อมูลในพื้นที่สูงและบริเวณใกล้เคียง เพื่อนำไปพยากรณ์สภาพอากาศในอนาคต และเป็นประโยชน์ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในพื้นที่สูงได้มากขึ้น รวมทั้งสามารถดึงฐานข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ได้ง่ายยิ่งขึ้น

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทยทางสถิติและคณิตศาสตร์ อย่างละเอียด เพื่อให้ได้มาซึ่งฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย รวมถึงการใช้ข้อมูลนี้เพื่อสร้างและปรับปรุงแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์ภูมิอากาศบนพื้นที่สูง ในอนาคตทั้งระยะสั้น (เดือนถึงปี) และระยะยาว (หลายสิบปีข้างหน้า) ให้มีความแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ จะมีการคำนวณความเสี่ยงของพื้นที่ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรุนแรง ฐานข้อมูลและการพยากรณ์อากาศเหล่านี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ภาครัฐและเอกชนสามารถนำไปใช้ในการวางแผนทางเกษตรกรรมและเตรียมตัวรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อรวบรวม วิเคราะห์ และประเมินลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูง
2. เพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ลักษณะสภาพภูมิอากาศในอนาคตในระยะสั้น ระยะยาว และการประเมินความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง
3. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงเบื้องต้นที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาบนพื้นที่สูง

ขอบเขตการดำเนินงาน

1. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศระยะยาวบนพื้นที่สูง (5-10 ปีสำหรับพื้นที่สูง และ 20-60 ปีสำหรับพื้นราบ) จากทั้งข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ประกอบกับข้อมูลเชิงดัชนีในอดีตและข้อมูลจากพื้นที่ราบ โดยหลักการทางสถิติและคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูง

1) รวบรวมข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาจากพื้นที่ราบและพื้นที่สูงย้อนหลัง จากการตรวจวัดตัวแปรสภาพอากาศด้วยเครื่องมือและจากดาวเทียมที่มีอยู่แล้วในพื้นที่สูงในภาคเหนือทั้งหมด เพื่อประเมินลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่สูงและเพื่อประเมินความจำเป็นต่อการตั้งศูนย์เก็บข้อมูลสภาพอากาศเพิ่มเติม

2) รวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่สูงจากดัชนีอื่นๆ เช่น วงปีและหินงอกหินย้อย ที่สามารถบ่งชี้ถึงปริมาณน้ำและอุณหภูมิรายปี เพื่อเสริมข้อมูลระยะยาวให้พื้นที่สูง ซึ่งจะช่วยในการพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้นเก็บข้อมูลวงปีเพิ่มเติมในพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูล

3) รวมรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศระยะยาวในอดีตในพื้นที่ราบจากการตรวจวัด และลักษณะปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศระดับใหญ่เช่น ENSO และ PDO เพื่อหาความสัมพันธ์ของลักษณะสภาพภูมิอากาศพื้นที่ราบ และเพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับพื้นที่สูงที่มีความละเอียดและชัดเจนมากขึ้น

4) ใช้ข้อมูลทั้งหมด เพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางสถิติเพื่อบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ เช่น สถิติปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ภัยจากน้ำแล้ง ความหนาวหรือลูกเห็บ การเปลี่ยนแปลงจำนวนวันที่เหมาะสมต่อการเกษตรประเภทต่างๆ และ อื่นๆ โดยจะมีการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศที่มีอยู่แล้ว เช่น Climate Data Analysis Tools (CDAT)

2. การสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ลักษณะสภาพภูมิอากาศในอนาคตในระยะสั้น (เดือน ถึง ปี)ใช้ข้อมูลทั้งหมดร่วมกับแบบจำลองที่มีอยู่แล้วในระดับภูมิภาค โดยทวนสอบ (Validation) ข้อมูลภาพฉายให้ที่มีความสอดคล้องถูกต้องกับสภาพอากาศบนที่สูง ครอบคลุมพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง 38 แห่ง และโครงการขยายผลโครงการหลวง29 แห่ง

3. การจัดทำฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงเบื้องต้นที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาบนพื้นที่สูง