

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะการเกษตรบนพื้นที่สูงของประเทศไทยที่ต้องพึ่งพาแหล่งน้ำตามธรรมชาติและสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ปริมาณแสง และความชื้นในดิน เป็นปัจจัยหลัก จากการประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (International Panel of Climate Change: IPCC, 2013) พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 1.5-2.0 องศาเซลเซียส ภายใน 40-50 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ ระดับอุณหภูมิสูงสุดในช่วงเวลากลางวันอาจจะสูงขึ้น 3.0-4.0 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ระบบนิเวศและปริมาณน้ำฝนเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ความแห้งแล้งและการเกิดน้ำท่วมอาจจะทวีความรุนแรงมากขึ้น (Wang and Ding, 2006 และ Chinvanho *et al.*, 2009) ทั้งนี้การศึกษาในหลายพื้นที่ของประเทศไทยได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ เช่น พื้นที่ชายฝั่งทะเลในแถบอันดามันมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีลดลง แต่พื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยมีวันที่เกิดฝนตกหนักเพิ่มมากขึ้นแต่มีจำนวนวันที่ฝนตกลง (Limsakul, 2013) การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ได้ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตทางการเกษตรของไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากสภาพภูมิอากาศไม่เอื้อต่อการทำการเกษตรในรูปแบบเดิมเช่นที่ผ่านมาในอดีต นอกจากนี้ การกระจายตัวของโรคพืชในพื้นที่สูงยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระดับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้มีหลายหน่วยงานพยายามที่จะประเมินความเสียหายของภาคเกษตรกรรมจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และพบว่า ประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและอาจจะเกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร เป็นมูลค่ามากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 50 ปีข้างหน้า (Cline, 2007)

นอกจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นแล้ว การศึกษาข้อมูลสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยทั้งในอดีตและปัจจุบัน แสดงให้เห็นว่าระดับของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากผลการเปลี่ยนแปลงระบบการไหลของอากาศและทางทะเล (ocean-atmosphere climate coupling) เช่น ปรากฏการณ์ El Nino-Southern Oscillation (ENSO) Indian Ocean Dipole (IOD) และ Pacific Decadal Oscillation (PDO) ปัจจัยเหล่านี้อาจจะส่งผลกระทบต่อ การเกิดฝน น้ำท่วม และอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป (Buckley *et al.*, 2010; Cai *et al.*, 2010; Pumijumnong and Eckstein, 2011; Singhratna *et al.*, 2012; Ueangsawat and Jintrawet, 2013; Muangsong *et al.*, 2014) ทำให้เกิดฝนตกและความแห้งแล้งที่มีความรุนแรงมากขึ้น เช่น ภาวะน้ำท่วมใหญ่ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2554 ที่สร้างความเสียหายถึง 45.7 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งเป็นผลกระทบจากปรากฏการณ์ La Nina ที่ทำให้ฝนตกหนักหลังฤดูแห้งแล้ง (Ziegler *et al.*, 2012) นอกจากนี้ ผลกระทบจากการทำลายป่าและสร้างสิ่งก่อสร้างต่างๆ ของมนุษย์ ก็ทำให้ความรุนแรงของภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทวีความรุนแรงขึ้น จึงต้องมีการศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างฉับพลันและภัยพิบัติน้ำท่วม ดินถล่ม หรือความแห้งแล้งที่มีความรุนแรงสูง เพื่อให้เกิดการเตรียมรับได้ดีขึ้น

ถึงแม้หน่วยงานต่างๆ จะเริ่มตระหนักและศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเมืองใหญ่ที่เป็นฐานของการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจมาบ้างแล้ว แต่การพยากรณ์และการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงของประเทศไทยก็ยังเป็นไปด้วยความยากลำบาก ทั้งนี้การพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการตรวจสอบผลกระทบจากสภาพอากาศต่อผลผลิตนั้นจะต้องใช้ฐานข้อมูลสภาพอากาศที่ชัดเจน และมีความยาวของข้อมูลหลายสิบปี ประกอบกับลักษณะภูมิอากาศเฉพาะพื้นที่ (microclimate) อาจจะต่างกันมากในแต่ละบริเวณของพื้นที่สูง จึงไม่สามารถใช้รูปแบบการพยากรณ์จากพื้นที่ราบมาประเมินการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่สูงได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม ความยาวของชุดข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่สูงนั้นยังคงมีอยู่อย่างจำกัด เนื่องจากศูนย์ตรวจวัดอากาศในพื้นที่สูงส่วนใหญ่ได้มีการเก็บข้อมูลในช่วง 5-10 ปีที่ผ่านมาเท่านั้น และมีจุดตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาไม่ครอบคลุมพื้นที่สูงทั้งหมด ทั้งนี้ ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องรวบรวมและประเมินสภาพภูมิอากาศจากทุกฐานข้อมูลในพื้นที่สูงและบริเวณใกล้เคียง เพื่อนำไปพยากรณ์สภาพอากาศในอนาคต และเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในพื้นที่สูงได้มากที่สุด รวมทั้งผู้ใช้สามารถนำข้อมูลการพยากรณ์จากฐานข้อมูลเหล่านี้ไปใช้งานได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2558 คณะผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลสภาพอากาศทั้งบนพื้นที่สูงและพื้นที่ราบย้อนหลัง วิเคราะห์ข้อมูลพร้อมทั้งสร้างตัวแบบพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ตลอดจนจัดทำฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงเบื้องต้น (ฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงปริมาณและการตกของฝน) โดยอ้างอิงจากข้อมูลสภาพภูมิอากาศย้อนหลังบนพื้นที่ราบ สำหรับการศึกษาในปี พ.ศ. 2559 จะเป็นการปรับปรุงแบบจำลองสำหรับพัฒนาระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูง โดยใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่ราบบางปัจจัยที่สอดคล้องกับข้อมูลภูมิอากาศที่มีการบันทึกโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) และสร้างแบบจำลองสำหรับพัฒนาระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงโดยใช้ฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่บันทึกโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) โดยคาดหวังว่าจะสามารถพยากรณ์สภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงาน และใช้ประกอบในการวางแผนการจัดการและการตัดสินใจทางการเกษตรบนพื้นที่สูงได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อปรับปรุงแบบจำลองสำหรับพัฒนาระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงโดยใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่ราบบางปัจจัย
- 2) เพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับพัฒนาระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงโดยใช้ฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่บันทึกโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
- 3) เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองสำหรับพัฒนาระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงที่ใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่ราบและบนพื้นที่สูงในการพยากรณ์
- 4) เพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลแบบจำลองระบบพยากรณ์สภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงผ่านทางเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) โดยการทำงานร่วมกันกับบุคลากรของสถาบันฯ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. การทดสอบและปรับปรุงแบบจำลองได้จากงานวิจัย ปี พ.ศ. 2558

1.1 ปรับปรุงรูปแบบและโครงสร้างฐานข้อมูลเดิมให้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) เพื่อให้สามารถประมวลผลและเชื่อมโยงข้อมูลของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้

1.2 ทดสอบแบบจำลองที่ได้จากงานวิจัย ปี พ.ศ. 2558 ในพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง

1.3 ปรับปรุงแบบจำลองให้สามารถพยากรณ์สภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้

2. การเชื่อมโยงฐานข้อมูลและแบบจำลองร่วมกับหน่วยงานสารสนเทศ (IT) ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกับข้อมูลในเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้

2.1 ภาพรวมของระบบ

- ทำหน้าที่พยากรณ์สภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงานของ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง
- จัดเก็บ System Log ที่เข้าสู่ระบบทั้งหมด โดยจะต้องมีหน้าจอ และรายงานในการตรวจสอบข้อมูลการเข้าไปใช้งาน
- ระบบสามารถรองรับการทำงานของเบราว์เซอร์ที่เป็นมาตรฐาน เช่น Internet Explorer ตั้งแต่ version 9 ขึ้นไป, Firefox, Google Chrome โดยสามารถแสดงผลเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด
- ระบบสามารถรองรับการทำงานของเบราว์เซอร์ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) เช่น โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต, iPad
- การเข้าสู่ระบบงาน (Login) ต้องใช้บัญชีผู้ใช้งานจาก Windows Server Operating System ผ่านเครื่องมือ Active Directory
- สามารถใช้งานได้บนฐานข้อมูล Microsoft SQL Server
- สามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบ ดังนี้ CSV, XLS, XLSX, PDF
- สามารถส่งออกรายงานสรุปวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบ ตาราง แผนภูมิ สถิติต่างๆ และสามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบ ดังนี้ JPG, CSV, XLS, XLSX, PDF
- รองรับการใช้งานโอนข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลเดิม (ที่ไม่ใช่ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ RDBMS) และนำเข้าระบบใหม่ได้
- ระบบสามารถทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้

2.2 ขอบเขตการทำงานของโปรแกรมพยากรณ์สภาพภูมิอากาศ

- สามารถแสดงรายละเอียดการพยากรณ์สภาพภูมิอากาศล่วงหน้าได้ อาทิเช่น อุณหภูมิ, ปริมาณน้ำฝน, ความชื้นสัมพัทธ์ ฯลฯ
- สามารถแสดงผลสภาพภูมิอากาศที่ผ่านมารายสัปดาห์ รายเดือน หรือรายปี ตามความละเอียดของฐานข้อมูลภูมิอากาศที่จัดเก็บโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) แยกตามพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง ได้

- สามารถแสดงผลสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน แยกตามพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง ได้
- สามารถแสดงผลการพยากรณ์สภาพภูมิอากาศล่วงหน้ารายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ตามความละเอียดของฐานข้อมูลภูมิอากาศที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองพยากรณ์สภาพภูมิอากาศ แยกตามพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้
- สามารถสืบค้นสภาพภูมิอากาศตามช่วงเวลา แยกตามพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้
- สามารถเก็บข้อมูลผลการพยากรณ์และนำมาเปรียบเทียบกับสภาพภูมิอากาศจริงได้

