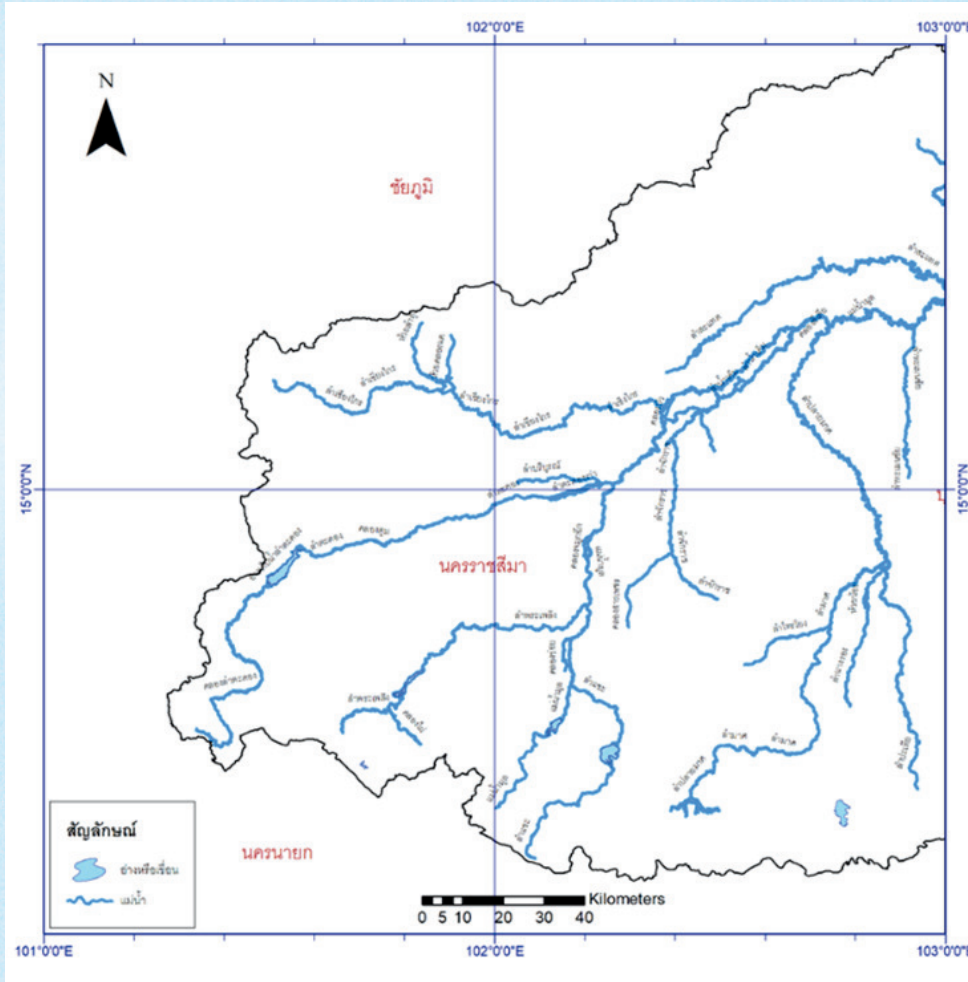


# ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวในลุ่มน้ำมูลตอนบนโดยใช้แบบจำลอง PYAEZ

## บทนำและวัตถุประสงค์ (Introduction & Objectives)



**ลุ่มน้ำมูลตอนบน: พื้นที่เกษตรกรรมสำคัญของไทย (13.83% ของประเทศ)**  
 เป็นพื้นที่ต้นน้ำที่สำคัญต่อการผลิตข้าว ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของไทย ปัจจุบันต้องเผชิญกับความผันผวนของสภาพภูมิอากาศ ทั้งความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่สูงขึ้น การศึกษานี้เลือกใช้แบบจำลอง PyAEZ (Python Agro-Ecological Zoning) เป็นโมเดลตามมาตรฐาน FAO ที่ประเมินศักยภาพเชิงนิเวศเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้จำลองสถานการณ์ภายใต้ภาพฉาย SSP2-4.5 และ SSP5-8.5 เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช (Length of Growing Period: LGP) คือ "ระยะเวลาที่สภาพอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต"

### 1 ประเมินการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและน้ำฝน

ระหว่างอดีต (1984-2014) และอนาคต (2015-2099)

### 2 วิเคราะห์ช่วงเวลาเพาะปลูกที่เหมาะสมที่สุด

และระยะเวลาการเจริญเติบโต (LGP) : จำนวนวันที่พืชได้รับความชื้นเพียงพอ ( $E_{ta}/E_{tm} \geq 0.4$ )

### 3 ประเมินศักยภาพผลผลิตข้าวสูงสุด

ภายใต้สถานการณ์ภาพฉาย SSP2-4.5 และ SSP5-8.5

## วิธีการดำเนินการวิจัย (Methodology)

### ข้อมูลนำเข้าและการเตรียมข้อมูล (Input Data)

ข้อมูลสถานการณ์ภูมิอากาศและภูมิประเทศ

**สถานการณ์ภูมิอากาศ (Climate Scenarios)**  
ใช้ข้อมูลสถานการณ์ภายใต้สถานการณ์ SSP2-4.5 และ SSP5-8.5 จากแบบจำลอง CNRM-CM6

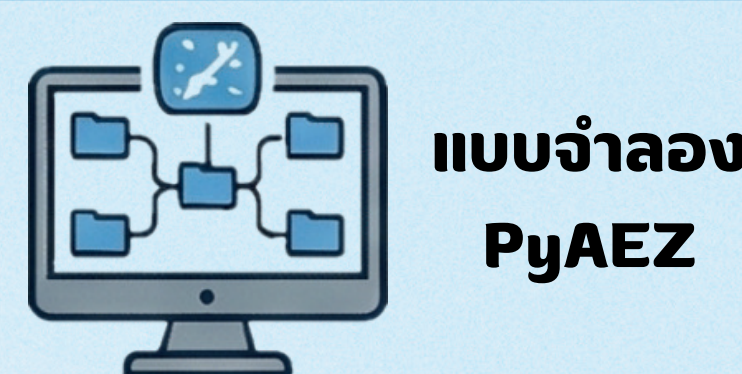
**CNRM-CM6 (CMIP6) + TerraClimate (4.6 กม.)**

**ข้อมูลภูมิศาสตร์และภูมิประเทศ (Geo-Terrain Data)**  
ข้อมูลความสูง ความลาดชัน และการใช้ประโยชน์ที่ดินจาก SRTM และ GAEZ

**การปรับปรุงคุณภาพข้อมูล (Pre-processing)**  
ข้อมูลผ่านกระบวนการ Downscaling และ Bias Correction เพื่อความแม่นยำระดับภูมิภาค

**พารามิเตอร์ข้าว (Rice Parameters)**  
กำหนดค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvest Index - HI) และดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf Area Index - LAI) รวมรวมข้อมูลหลักจากฐานข้อมูล Global Agro-Ecological Zones (GAEZ)

### การประมวลผลด้วยแบบจำลอง PyAEZ (Processing)



**โมดูล 1 วิเคราะห์เขตสภาพภูมิอากาศ (Climate Regime)**

ประเมินตัวชี้วัดทางภูมิอากาศเกษตรและระยะ LGP

**โมดูล 2 จำลองรอบการปลูกพืช (Crop Simulation)**

จำลองการปลูก 365 วันเพื่อหาวันเริ่มต้นปลูกที่เหมาะสมที่สุด

**โมดูล 3 ข้อจำกัดทางภูมิอากาศ (Climatic Constraints)**

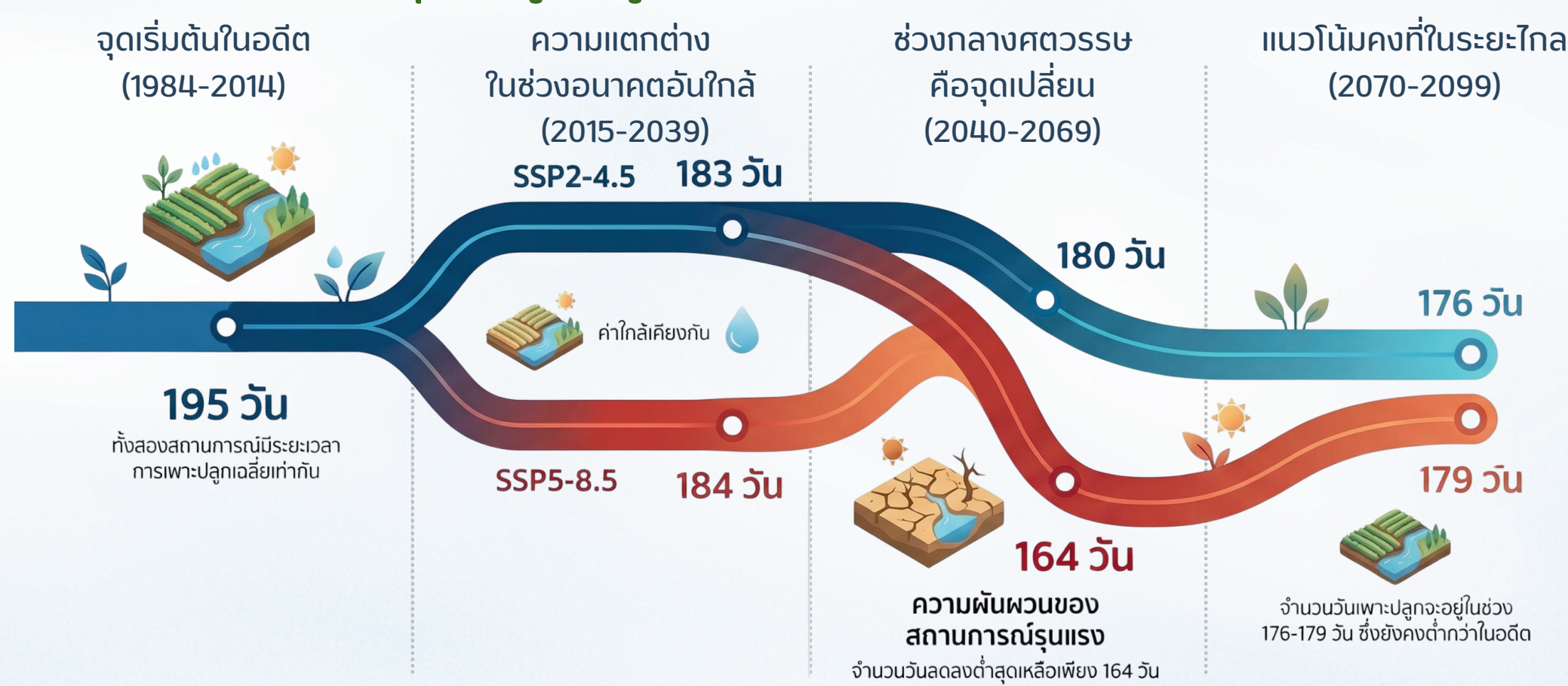
ปรับค่าผลผลิตตามปัจจัยเสี่ยง เช่น ศัตรูพืช โรค และอุณหภูมิที่สูงเกินไป

"PyAEZ ให้ผลผลิตแบบ potential yield (ศักยภาพสูงสุด) จึงใช้เปรียบเทียบแนวโน้มและความเสี่ยงเชิงสัมพัทธ์"

## ผลการศึกษา (Results)

**อุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้นถึง 4.08 °C**  
 ภายใต้สถานการณ์ SSP5-8.5 ในอนาคตระยะไกล (2070-2099) ขณะที่ปริมาณน้ำฝนมีความผันผวนสูง

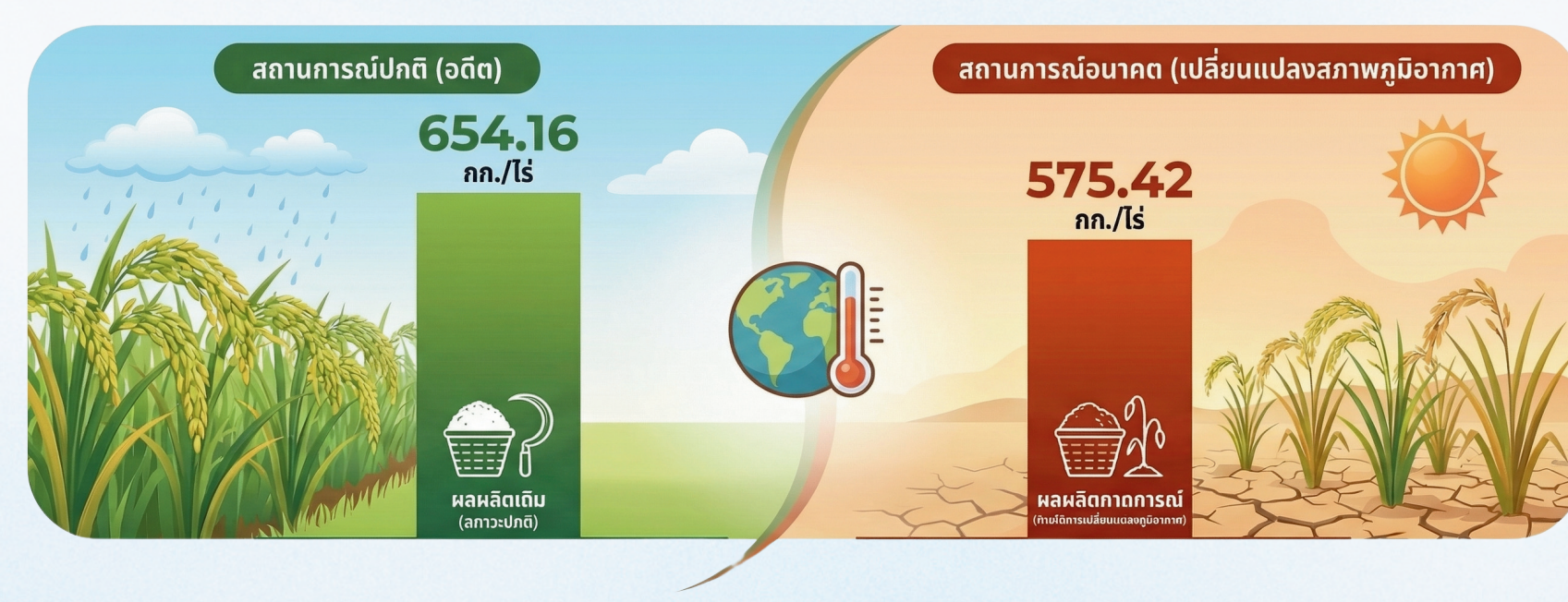
**ระยะเวลาการเจริญเติบโต (LGP): มีแนวโน้มสั้นลง**  
 จากเดิมเฉลี่ย 195 วัน ลดลงเหลือเพียง 164-176 วัน ในสถานการณ์ SSP5-8.5 ระยะกลาง เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้น



### วันเริ่มต้นปลูกที่เหมาะสมมีแนวโน้มล่าช้า

**โดยเฉพาะสภาพการเพาะปลูกแบบอาศัยน้ำฝน (Rainfed) ภายใต้ SSP5-8.5** อาจต้องเลื่อนจากกลางเดือนเมษายนไปเป็นปลายเดือนกรกฎาคม เพื่อรอความชื้นในดินที่เหมาะสม

**ผลผลิตมีแนวโน้มลดลงทุกสถานการณ์ Rainfed ภายใต้ SSP5-8.5 (2070-2099) ศักยภาพผลผลิตลดลงสูงสุด ~12% เมื่อเทียบกับอดีต (1984-2014)**



## บทสรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusion & Recommendations)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อเชิงโครงสร้างต่อระบบการผลิตข้าว ทำให้ปลูกได้ยากขึ้น ระยะเวลาเติบโตสั้นลง และได้ผลผลิตน้อยลง โดยกลุ่มเกษตรกรนาปีนอกเขตชลประทานเป็นกลุ่มที่เปราะบางที่สุด



### Shift Planting Date

ปรับปฏิทินเพาะปลูกจากเดือน เม.ย. เป็นช่วง ก.ค. เพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่ที่เลื่อนออกไป



### Adaptation

ส่งเสริมและพัฒนาพันธุ์ข้าวที่ทนร้อนและอายุเก็บเกี่ยวสั้นลง



### Water Management

กักเก็บน้ำต้นทุนในเขื่อน และวางแผนการใช้ น้ำจากข้อมูล (Etm)

คณะผู้จัดทำ: กิตติพล บุญมา<sup>1</sup>, ลพวรรณพลอย ชาวเรือ<sup>2</sup>, กัตติฐิฐณัฐ กรภรณ์พิมล<sup>2</sup>, ชัยยะ พึ่งโพธิ์สภ<sup>2</sup>, นิติทัศน์ บัวผัน<sup>2</sup>, สมลวรรณ สายพิมพ์<sup>2</sup>, และปิยธิดา โรจน์กิจวิมล<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ศูนย์ภูมิสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย <sup>2</sup>วิทยาลัยการชลประทาน กรมชลประทาน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์