

Thesis Title	Effects of Global Warming on Regional Climate Changes over Thailand	
Author	Ms. Supanee Maijandee	
Degree	Doctor of Philosophy (Applied Physics)	
Thesis Advisory Committee	Dr.Siramas Komonjinda	Chairperson
	Assoc. Prof. Dr. Jiemjai Kreasuwun	Member
	Dr.Wonchai Promnopas	Member

Abstract

The possible changes of extreme rainfall and temperature indices in Thailand in the future 2020-2029 relative to the reference period 1990-1999 were investigated using daily data simulated from MM5 regional climate model (MM5-RCM). The bias-correction process was performed on the simulated rainfall and temperature to minimize the model biases prior to indices calculation. The valuation reveals that the bias correction leads to the improved rainfall and temperature data. Bias-corrected annual rainfalls agree well with the observation during the reference period 1990-1999. There is no significant difference in the distribution between the observed data and bias-corrected simulated outputs. Most bias comes from an overestimation of rainfall. The spatial pattern of bias-corrected simulated temperature is in agreement with the observation with

correlation coefficient of 0.62-0.93 and 0.60-0.97 for maximum and minimum temperatures, respectively. The projected changes of rainfall indices suggest that in the future most areas of northern, western, and northeastern Thailand may become wetter in the wet season and drier during the dry season. Central and eastern Thailand will probably become drier in the wet season while during the dry season, rainfall likely becomes more intense, rainy days probably become more scattered with higher number of heavy rainfall days. The wetter conditions are overall estimated in southern Thailand. The wet spell (CWD) is likely to decrease in Southern Andaman Sea and increase in east-southern region. The dry spell (CDD) is expected to be shorter throughout this region for all season. The projections of temperature indices show that a significant increase in temperature extremes is found in all warm extreme indices including the number of hot summer days (SUnn), the maximum daytime and nighttime temperatures (TxX and TnX), and the frequency of hot days and warm nights (Tx90P and Tn90P) in all seasons throughout the country. All temperature indices projections suggest that, in the future, the frequency and intensity of extreme temperature events will possibly increase significantly in most areas of Thailand. The faster changes in the TnX than those in TxX cause a decrease of the DTR throughout the country during the cool and rainy season. The increase of most indices is obvious during the cool season except for the Tn90P and DTR indices where the greatest increases are expected during the rainy season.

Keywords: extreme indices, projected climate change, MM5-RCM, bias-correction

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระดับภูมิภาคของประเทศไทย	
ผู้เขียน	นางสาวสุภาณี ไหมจันทร์ดี	
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. ศีรามาศ โกมลจินดา	ประธานกรรมการ
	รศ.ดร. เจียมใจ เครือสุวรรณ	กรรมการ
	ดร. วลัยชัย พรมโนภาส	กรรมการ

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงที่อาจเป็นไปได้ของดัชนีฝนและอุณหภูมิสุดโต่งในประเทศไทยในอนาคตปี พ.ศ. ๒๕๖๓ – ๒๕๗๒ เทียบกับปีฐาน ๒๕๓๓ – ๒๕๔๒ ได้จากการทดลองตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลรายวันจากการจำลองโดยใช้แบบจำลอง MM5-RCM กระบวนการปรับข้อมูลได้ถูกนำมาใช้กับค่าฝนและอุณหภูมิจำลอง เพื่อที่จะลดค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลจากแบบจำลอง ก่อนที่จะนำไปคำนวณค่าดัชนี จากการประเมิน พบว่า การปรับข้อมูลนี้ ให้ผลของฝนและอุณหภูมิที่ดีขึ้น จากการตรวจสอบค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่ได้จากแบบจำลองที่ปรับค่าแล้ว เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากสถานี ของข้อมูลในปี พ.ศ. ๒๕๓๓ – ๒๕๔๒ พบว่า ปริมาณน้ำฝนถูกจำลองได้ดี โดยไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างข้อมูลสังเกตการณ์และข้อมูลจำลองที่ปรับแก้แล้ว ค่าเบี่ยงเบนส่วนมากของฝนมาจากการ

คำนวณปริมาณน้ำฝนที่มากเกินไป รูปแบบการกระจายของค่าอุณหภูมิที่ปรับค่าแล้ว มีความสอดคล้องกับค่าสังเกตการณ์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๖๒ – ๐.๕๓ และ ๐.๖๐ – ๐.๕๗ สำหรับค่าอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุด ตามลำดับ การคาดหมายการเปลี่ยนแปลงในอนาคตของค่าดัชนีฝนบ่งชี้ว่าในอนาคตบริเวณส่วนมากของภาคเหนือ ตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจมีฝนมากขึ้นในฤดูฝน และ แห้งแล้งลงในฤดูแล้ง บริเวณภาคกลาง และตะวันออก อาจจะแห้งแล้งลงในฤดูฝน ในขณะที่ฤดูแล้งกลับมีแนวโน้มจะชุ่มชื้นขึ้น โดยฝนจะตกบ่อย หนัก และกระจายกระจายมากขึ้น ภาคใต้มีแนวโน้มมีฝนมากขึ้นเมื่อมองในภาพรวม ช่วงที่ฝนตกติดต่อกันจะลดลงบริเวณพื้นที่ฝั่งทะเลอันดามัน แต่เพิ่มขึ้นในฝั่งตะวันออกของภาค ช่วงที่ฝนไม่ตกติดต่อกัน หรือ ฝนทิ้งช่วง อาจจะสั้นลงทั่วภาค ในทุกฤดู จากการคาดหมายการเปลี่ยนแปลงในอนาคตของค่าดัชนีอุณหภูมิ พบว่า ทุกดัชนีความร้อนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกฤดูทั่วประเทศ ได้แก่ ดัชนีจำนวนวันที่มีอากาศร้อน อุณหภูมิสูงสุดตอนกลางวัน และกลางคืน ความถี่ของวันที่อากาศร้อน และคืนที่มีอากาศอุ่น จากการคาดหมายค่าดัชนีฝนในอนาคตบ่งชี้ว่า ในอนาคต เหตุการณ์อุณหภูมิต่ำสุด โด่ง อารุนแรง และบ่อยขึ้น ทั่วประเทศ การเพิ่มขึ้นที่เร็วกว่าของอุณหภูมิสูงสุดตอนกลางคืน ทำให้ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างวันมีค่าลดลง ในฤดูหนาว และฤดูฝน โดยการเพิ่มขึ้นของทุกดัชนีอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นชัดเจนที่สุดในฤดูหนาว ยกเว้น คืนที่มีอากาศอุ่น และความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างวัน ซึ่งเป็นดัชนีที่เพิ่มขึ้นชัดเจนในฤดูฝน

คำสำคัญ: ดัชนีสุดโต่ง การคาดหมายการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ แบบจำลองภูมิอากาศ การปรับค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูล