วารสารเกษตรนเรศวร
ISSN : 0859-3027
ISSN (Online) : 2730-356X

บทความวิจัย

อิทธิพลของเอนโซที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

ปริญ หล่อพิทยากร[1*] ณัฏฐธัฐนรี พุกถึก[1] ณัฐพล ประสิทธิ์[1] ศิริลักษณ์ สาลี[1] สุจิตรา บ้านเนิน[1] รุ่งโรจน์ อินกานา[1] อารียา โฉมงาม[1] และรังสรรค์ เกตุอ๊อต[2]

[1]สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131
[2]สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000
*Corresponding author: Prinl.1459@gmail.com
(Received: January 28, 2025; Revised: April 18, 2025; Accepted: May 6, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของเอนโซที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของปีภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญาบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนในช่วง มกราคม พ.ศ. 2547 – ธันวาคม พ.ศ. 2563 สำหรับข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยในฤดูฝนของปีภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญาใช้ข้อมูลเดือน พฤษภาคม ถึง ตุลาคม และข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยในฤดูแล้งของปีภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญาใช้ข้อมูลเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม และมกราคม ถึง เมษายน นำข้อมูลปริมาณฝนมาประมวลผลเพื่อประมาณค่าการกระจายปริมาณฝนทั่วพื้นที่ภาคเหนือตอนบนโดยใช้โปรแกรม Arc GIS 10.0 ข้อมูลการแพร่กระจายของฝนจะถูกนำมาจำแนกชั้นข้อมูลออกเป็น 5 ชั้นของระดับปริมาณฝน (ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก) โดยใช้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานในการจำแนก จากนั้นทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณฝนระหว่างปีภาวะเอลนีโญ-ปีภาวะปกติ ลานีญา-ปกติ และปีภาวะเอลนีโญ-ปีภาวะลานีญา ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งด้วยเทคนิคการซ้อนทับภาพ (overlay) และทำการศึกษาถึงความแตกต่างของการกระจายปริมาณฝนตลอดช่วงปีภาวะเอลนีโญและลานีญา เทียบกับปีภาวะปกติ ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของปีภาวะเอลนีโญ-ปีภาวะปกติ ปีภาวะลานีญา-ปีภาวะปกติ และปีภาวะเอลนีโญ-ปีภาวะลานีญาโดยใช้สถิติ paired sample *t-test* ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการศึกษาปรากฏว่าในช่วงฤดูฝนการกระจายปริมาณฝนมีการแพร่กระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 205.59 – 228.98 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 112.02 – 135.40 มิลลิเมตร ในปีภาวะปกติการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 247.30 – 269.71 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 157.68 – 180.08 มิลลิเมตร ปริมาณฝนเฉลี่ยของปีภาวะเอลนีโญลดลงจากปีภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในปีภาวะลานีญามีการแพร่กระจายของปริมาณฝนกระจายตัวจากระดับที่สูงมากอยู่ที่ 258.74 – 283.74 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 158.76 – 183.75 มิลลิเมตร ปริมาณฝนเฉลี่ยในปีภาวะลานีญาเพิ่มขึ้นจากปีภาวะ

ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และปริมาณฝนเฉลี่ยในปีภาวะเอลนีโญลดลงจากปีภาวะลานีญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับในช่วงฤดูแล้งพบว่าในปีสภาวะเอลนีโญการแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 28.35 -32.90 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 10.15 – 14.69 มิลลิเมตร ในปีสภาวะปกติพบว่าการกระจายปริมาณฝนระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 242.76 – 281.16 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 89.17 – 127.55 มิลลิเมตร ในปีภาวะลานีญาพบว่าการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 42.01 – 46.89 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 22.50 – 27.36 มิลลิเมตรปริมาณฝนเฉลี่ยในปีภาวะเอลนีโญลดลงจากปีภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ปริมาณฝนเฉลี่ยในปีภาวะลานีญาลดลงจากปีภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และปริมาณฝนเฉลี่ยในปีภาวะเอลนีโญลดลงจากปีภาวะลานีญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในช่วงปีภาวะเอลนีโญและเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนของช่วงปีภาวะลานีญา

คำสำคัญ: เอนโซ; การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝน; ฤดูฝนและฤดูแล้ง; ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

วารสารเกษตรนเรศวร
ISSN : 0859-3027
ISSN (Online) : 2730-356X

Research Article

Influence of ENSO on Rainfall Change during Wet and Dry Seasons in Upper Northern of Thailand

Prin Lorpittayakorn[1*], Natnaree Pukthuek[1], Nattapon Prasit[1], Siriluck Salee[1], Sujitra Bannoen[1], Rungrot Inkana[1], Areeya Chomngam[1] and Rangsan Ket-ord[2]

[1]Department of Geonformatics, Faculty of Humanities and Social Sciences, Burapha University, Chonburi 20131

[2]Division of Geography, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000

*Corresponding author: Prinl.1459@gmail.com

(Received: January 28, 2025; Revised: April 18, 2025; Accepted: May 6, 2025)

Abstract

The aim of this research is to study the influence of ENSO on rainfall distribution during wet and dry seasons of El Nino, moderate and La Nina periods in upper Northern of Thailand by using rainfall data during January 2004 –December 2020. During El Nino, moderate and La Nina periods, total rainfall data from May to October were used as data in wet season, and those from November to December and from January to April were used as data in dry season. Stationary rainfall average data during El Nino, moderate and La Nina periods were interpolated for rainfall distribution over the entire study area by using Arc GIS 10.0 software. The rainfall distribution during El Nino, moderate and La Nina period were classified into 5 classes (very low, low, median, high and very high rainfalls) for all El Nino, moderate and La Nina periods in wet and dry seasons based on standard deviation method. The difference between rainfall during for all El Nino - moderate periods, for all La Nina - moderate periods and for all El Nino – La Nina periods in wet and dry seasons were then investigated by using overlay mapping technique and using statistical method paired sample *t- test* at 95% confidence interval was employed to assess the difference of rainfall distribution during for all El Nino - moderate period, for all La Nina - moderate period and for all El Nino – La Nina period in wet and dry seasons. The results showed that in wet season, In El Nino period the rainfall distribution is very high interval 205.59 – 228.98 mm. and rainfall distribution is very low interval 112.02 – 135.40 mm. In moderate period the rainfall distribution is very high interval 247.30 – 269.71 mm. and rain fall distribution is very low interval 157.68 – 180.08

mm. Then comparison between rainfall during El Nino and moderate period, rainfall El Nino period decreased at 0.05 significant level. In La Nina period the rainfall distribution is very high interval 258.74 – 283.74 mm. and rainfall distribution is very low interval 158.76 – 183.75 mm. Then comparison between rainfall during El Nino and rainfall during La Nina period, rainfall during El Nino period decreased at 0.05 significant level but comparison between rainfall during La Nina and rainfall moderate period, rainfall during La Nina period increased at 0.05 significant level. For dry season, In El Nino period the rainfall distribution is very high interval 28.35 - 32.90mm. and rain fall distribution is very low interval 10.15 – 14.69 mm. In moderate period the rainfall distribution is very high interval 242.76 – 281.16 mm. and rainfall distribution is very low interval 89.17 – 127.55 mm. In La Nina period the rainfall distribution is very high interval 42.01 – 46.89 mm. and rainfall distribution is very low interval 22.50 – 27.36 mm. Then comparison between rainfall during El Nino and moderate period, and comparison between rainfall during La Nina and moderate period, rainfall during El Nino decreased at 0.05 significant level, rainfall during La Nina period decreased at 0.05 significant level, and comparison rainfall during El Nino and rainfall during La Nina period, rainfall during El Nino period decreased at 0.05 significant level. Thus, In upper Northern of Thailand is risk drought area during El Nino period and risk flood area in wet season during La Nina period.

Keywords: ENSO; Rainfall change; Wet and Dry Seasons; Upper Northern of Thailand

บทนำ

ภาคเหนือเป็นภูมิภาคที่อยู่ด้านบนสุดของประเทศไทยมีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนมีพื้นที่ป่าไม้จำนวนมาก มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการวางแผนรับมือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ความแห้งแล้ง และน้ำท่วมโดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยที่มีพื้นที่ประกอบไปด้วย 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน และจังหวัดอุตรดิตถ์ (ปริญ และคณะ, 2566) ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวนั้นเวลาช่วงฤดูฝนก็จะมีฝนตกชุกเนื่องจากได้รับอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาความชื้นจากทางฝั่งมหาสมุทรอินเดียเข้ามาปะทะทางชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าวไทยและบริเวณด้านหน้าของเทือกเขาและบริเวณภาคเหนือตอนบนทำให้บริเวณดังกล่าวมีฝนตกชุก จากสถิติในอดีตที่มีเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในภาคเหนือในปี พ.ศ. 2549 และในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งในช่วงต้นปี พ.ศ. 2549 เป็นปีภาวะลานีญา และในช่วงฤดูฝนของปี พ.ศ. 2553 นั้นเป็นช่วงปีภาวะลานีญาซึ่งเป็นช่วงที่ทางภาคเหนือประสบอุทกภัยครั้งใหญ่ทำให้เกิดความเสียหายทั้งที่อยู่อาศัยและพื้นที่การเกษตรเป็นจำนวนมาก ส่วนในช่วงฤดูแล้งจะได้รับอิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้บริเวณภาคเหนือมีอุณหภูมิอากาศต่ำลง (มัณฑนา และสุดาพร, 2542) และในช่วงช่วงเดือนมีนาคม-เมษายนจะมีอุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณฝนลดลงส่งผลให้เกิดภาวะแห้งแล้งและเกิดการขาดแคลนน้ำ นอกจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่มีผลต่อปริมาณฝนและความแห้งแล้งในบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยแล้วยังมีปรากฏการณ์อื่น ๆ อีก เช่น พายุหมุนเขตร้อนที่เข้าสู่ประเทศไทย ภาวะปรากฏการณ์เอนโซ (เอลนีโญ-ลานีญา) โดยเฉพาะปรากฏการร์เอนโซจะมีผลต่อปริมาณฝนที่มากกว่าปกติได้ในช่วงลานีญาและปริมาณฝนลดลงกว่าปกติในช่วงเอลนีโญ (มัณฑนา และนงค์นาถ, 2545) ซึ่งปริมาณฝนที่แปรเปลี่ยนไปตามสภาวะเอนโซนั้นจะส่งผลต่อปริมาณน้ำท่าด้วย (Nicholls and Wong, 1990; Dettinger and Diaz, 2000) กล่าวคือปริมาณน้ำท่าในบริเวณลุ่มน้ำต่าง ๆ จะลดลงในช่วงปีภาวะเอลนีโญซึ่งส่งผลทำให้เกิดภาวะแห้งแล้ง (Boochabun et al., 2004) ซึ่งโดยภาพรวมแล้วประเทศไทยมีปริมาณฝนต่ำกว่าปกติในปีภาวะเอลนีโญและมีปริมาณฝนสูงกว่าปกติในปีภาวะลานีญา (Barlow et al., 2001; Zhang et al., 2007; Yin et al, 2009; Bejranonda and Koch, 2010; Kirtphaiboon et al., 2014) นอกจากอิทธิพลของเอนโซมีผลต่อปริมาณน้ำท่าแล้วก็จะส่งผลต่อการเก็บเกี่ยวข้าวด้วยซึ่งอิทธิพลของเอลนีโญจะมีบทบาทในการเก็บเกี่ยวข้าวมากกว่าในช่วงปีภาวะลานีญา (Limsakul, 2019) จากที่งานวิจัยที่ผ่านมาจะเป็นการศึกษาถึงปรากฏการณ์เอนโซที่มีผลต่อปริมาณฝนในประเทศไทยแต่เป็นการศึกษาในภาพรวม ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นการศึกษาถึงอิทธิพลของเอนโซที่มีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคเหนือตอนบนโดยทำการศึกษาเป็นช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งซึ่งจะทำให้เห็นผลกระทบจากปรากฏการณ์เอนโซที่มีผลต่อปริมาณฝนบริเวณภาคเหนือตอนบนได้ชัดเจนยิ่งขึ้นและสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในบริเวณพื้นที่ภาคเหนือโดยเฉพาะหน่วยงานทางภาครัฐ เช่น กรมชลประทาน สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ ที่สามารถนำมาประกอบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้งในปีภาวะเอลนีโญ และลานีญา ต่อไปในอนาคตได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาปรากฏการณ์เอนโซ ในช่วงปี พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2004 - ค.ศ. 2020) โดยการจำแนกตามตารางค่าดัชนีอุณภูมิน้ำทะเลบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิก (Oceanic Nino Index : ONI) ทั้ง 3 ภาวะ ได้แก่ ภาวะเอลนีโญ ภาวะปกติ และภาวะลานีญา (Table 1) ค่า ONI เป็นค่าดัชนีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่ผิดปกติ ที่เกิดจากการเฉลี่ยราย 3 เดือน ในบริเวณกลางมหาสมุทรแปซิฟิกศูนย์สูตร (ตำแหน่ง NINO3.4) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่เสมือนเป็นค่าที่ตรวจวัดทั้งทางฝั่งแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออกทำให้เป็นค่าดัชนีที่มีความนิยมนำมาใช้เป็นค่าดัชนีที่บ่งชี้สภาวะเอนโซได้ดี โดยที่งานวิจัยนี้จะนำค่า ONI มาประกอบเป็นค่าบ่งชี้ช่วงเวลาของภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญา โดยพิจารณาค่าตรงกลางของเดือนทั้ง 3 เดือนมาใช้เป็นตัวแทนของดัชนีในเดือนนั้น ๆ เพื่อพิจารณาร่วมกับค่าปริมาณฝนรายเดือน เช่น DJF คือค่าดัชนี ONI ที่เกิดจากการเฉลี่ยอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่ผิดปกติในเดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ ก็จะพิจารณาว่าดัชนีของชุดนี้คือของเดือนมกราคม และค่าดัชนี JFM ก็จะพิจารณาเป็นค่า ONI ของเดือนกุมภาพันธ์ เป็นต้น

2. รวบรวมข้อมูลปริมาณฝน ในช่วงปี พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2004 - ค.ศ. 2020 บริเวณภาคเหนือตอนบน โดยที่ขอบเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบนและสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน ดังแสดงใน Figure 1

3. ทำการจำแนกข้อมูลปริมาณฝน ตามช่วงปีสภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญา ในแต่ละสถานี

4. ทำการหาค่าเฉลี่ยปริมาณฝน ในแต่ละเดือนของแต่ละปีสภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญา (นำค่าปริมาณฝนของในเดือนนั้น ๆ ของปีสภาวะนั้นรวมกันและหารด้วยจำนวนซ้ำของเดือนนั้น) ก็จะได้ค่าปริมาณฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมของแต่ละปีสภาวะ ซึ่งสามารถแสดงรูปแบบการคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ ดังนี้

ปริมาณฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือนของปีสภาวะเอลนีโญ

$$\frac{\sum_{Jan=1}^{Jan=E} R(El)_{Jan}}{n_{Jan}}, \frac{\sum_{Feb=1}^{Feb=E} R(El)_{Feb}}{n_{Feb}}, \ldots, \frac{\sum_{Dec=1}^{Dec=E} R(El)_{Dec}}{n_{Dec}}$$

หมายเหตุ : Jan = 1 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคมค่าที่ 1 ของปีภาวะเอลนีโญ, Jan = 2 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคมค่าที่ 2 ของปีภาวะเอลนีโญ, Jan = E คือ ปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคมค่าสุดท้ายของปีภาวะเอลนีโญ... Dec = 1 ปริมาณน้ำฝนเดือนธันวาคมค่าที่ 1 ของปีภาวะเอลนีโญ, Dec= 2 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนธันวาคมค่าที่ 2 ของปีภาวะเอลนีโญ, Dec = E คือ ปริมาณน้ำฝนของเดือนธันวาคมค่าสุดท้ายของปีภาวะเอลนีโญ

R (El) คือ ค่าปริมาณฝนในปีภาวะเอลนีโญของเดือนนั้น ๆ เช่น $R(El)_{Jan}$ คือ ค่าปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคม

n_{Jan} คือ จำนวนซ้ำของเดือนมกราคม, n_{Feb} คือ จำนวนซ้ำของเดือนกุมภาพันธ์ ... n_{Dec} คือ จำนวนซ้ำของเดือนธันวาคม

Table 1. ONI (Oceanic Nino Index) in 2004 - 2020

year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2004	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	**0.5**	**0.6**	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**0.7**
2005	**0.6**	**0.6**	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	*-0.6*	*-0.8*
2006	*-0.9*	*-0.8*	*-0.6*	-0.4	-0.1	0.0	0.1	0.3	**0.5**	**0.8**	**0.9**	**0.9**
2007	**0.7**	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	*-0.5*	*-0.6*	*-0.8*	*-1.1*	*-1.3*	*-1.5*	*-1.6*
2008	*-1.6*	*-1.5*	*-1.3*	*-1.0*	*-0.8*	*-0.6*	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	*-0.6*	*-0.7*
2009	*-0.8*	*-0.8*	*-0.6*	-0.3	0.0	0.3	**0.5**	**0.6**	**0.7**	**1.0**	**1.4**	**1.6**
2010	**1.5**	**1.2**	**0.8**	0.4	-0.2	*-0.7*	*-1.0*	*-1.3*	*-1.6*	*-1.6*	*-1.6*	*-1.6*
2011	*-1.4*	*-1.2*	*-0.9*	*-0.7*	*-0.6*	-0.4	*-0.5*	*-0.6*	*-0.8*	*-1.0*	*-1.1*	*-1.0*
2012	*-0.9*	*-0.7*	*-0.6*	*-0.5*	-0.3	0.0	0.2	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.2
2013	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3
2014	-0.4	-0.5	-0.3	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	**0.5**	**0.6**	**0.7**
2015	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.7**	**0.9**	**1.2**	**1.5**	**1.9**	**2.2**	**2.4**	**2.6**	**2.6**
2016	**2.5**	**2.1**	**1.6**	**0.9**	0.4	-0.1	-0.4	*-0.5*	*-0.6*	*-0.7*	*-0.7*	*-0.6*
2017	-0.3	-0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	-0.1	-0.4	*-0.7*	*-0.8*	*-1.0*
2018	*-0.9*	*-0.9*	*-0.7*	*-0.5*	-0.2	0.0	0.1	0.2	**0.5**	**0.8**	**0.9**	**0.8**
2019	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**0.5**	**0.5**	0.3	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	*-0.6*	*-0.9*	*-1.2*	*-1.3*	*-1.2*

Remarks: El Nino state is bold letter, Moderate state is normal letter, La Nina state is Italic letter and El Nino state must have more than or equal 0.5 and La Nina state must have less than or equal -0.5

Source : National Weather Service Climate Prediction Center, 2021.

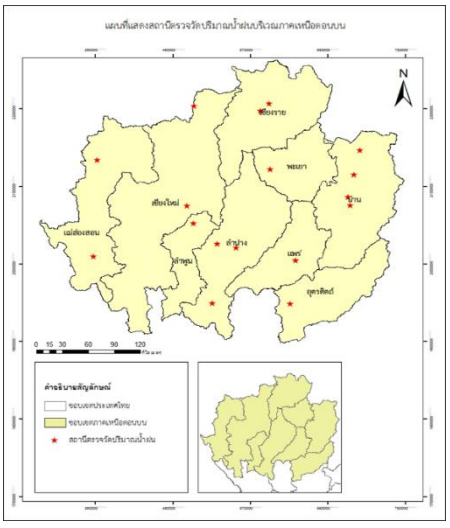


Figure 1. Area boundary and rain station in upper Northern of Thailand region

Source : Meteorology Department (2021)

ปริมาณฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือนของปีสภาวะปกติ

$$\frac{\sum_{Jan=1}^{Jan=M} R(Mo)_{Jan}}{n_{Jan}}, \frac{\sum_{Feb=1}^{Feb=M} R(Mo)_{Feb}}{n_{Feb}}, \ldots, \frac{\sum_{Dec=1}^{Dec=M} R(Mo)_{Dec}}{n_{Dec}}$$

หมายเหตุ : Jan = 1 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคมค่าที่ 1 ของปีภาวะปกติ, Jan = 2 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคมค่าที่ 2 ของปีภาวะปกติ, Jan = M คือ ปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคมค่าสุดท้ายของปีภาวะปกติ... Dec = 1 ปริมาณน้ำฝนเดือนธันวาคมค่าที่ 1 ของปีภาวะปกติ, Dec= 2 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนธันวาคมค่าที่ 2 ของปีภาวะปกติ, Dec = M คือ ปริมาณน้ำฝนของเดือนธันวาคมค่าสุดท้ายของปีภาวะปกติ

R (Mo) คือ ค่าปริมาณฝนในปีภาวะปกติของเดือนนั้น ๆ เช่น $R(Mo)_{Jan}$ คือ ค่าปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคม

n_{Jan} คือ จำนวนซ้ำของเดือนมกราคม, n_{Feb} คือ จำนวนซ้ำของเดือนกุมภาพันธ์ ... n_{Dec} คือ จำนวนซ้ำของเดือนธันวาคม

ปริมาณฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือนของปีสภาวะลานีญา

$$\frac{\sum_{Jan=1}^{Jan=L} R(La)_{Jan}}{n_{Jan}}, \frac{\sum_{Feb=1}^{Feb=L} R(La)_{Feb}}{n_{Feb}}, \ldots, \frac{\sum_{Dec=1}^{Dec=L} R(La)_{Dec}}{n_{Dec}}$$

หมายเหตุ : Jan = 1 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคมค่าที่ 1 ของปีภาวะลานีญา, Jan = 2 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคมค่าที่ 2 ของปีภาวะลานีญา, Jan = L คือ ปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคมค่าสุดท้ายของปีภาวะลานีญา... Dec = 1 ปริมาณน้ำฝนเดือนธันวาคมค่าที่ 1 ของปีภาวะลานีญา, Dec= 2 คือ ปริมาณน้ำฝนเดือนธันวาคมค่าที่ 2 ของปีภาวะลานีญา, Dec = L คือ ปริมาณน้ำฝนของเดือนธันวาคมค่าสุดท้ายของปีภาวะลานีญา

R (La) คือ ค่าปริมาณฝนในปีภาวะลานีญาของเดือนนั้น ๆ เช่น $R(La)_{Jan}$ คือ ค่าปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคม

n_{Jan} คือ จำนวนซ้ำของเดือนมกราคม, n_{Feb} คือ จำนวนซ้ำของเดือนกุมภาพันธ์ ... n_{Dec} คือ จำนวนซ้ำของเดือนธันวาคม

5. นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 4 มาทำการเฉลี่ยแบบฤดูกาลของแต่ละสภาวะเอนโซ (เอลนีโญ ปกติ และลานีญา) และแต่ละสถานี กล่าวคือ ฤดูฝนนำข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมมารวมกันและหารด้วยจำนวนเดือน (ปริมาณฝนเฉลี่ยเดือนพฤษภาคม+มิถุนายน+กรกฎาคม+สิงหาคม+กันยายน+ตุลาคม)/6 สำหรับฤดูแล้งนำข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน มารวมกันและหารด้วยจำนวนเดือน (ปริมาณฝนเฉลี่ยเดือนพฤศจิกายน+ธันวาคม+มกราคม+กุมภาพันธ์+มีนาคม+เมษายน)/6

6. ใส่ค่าพิกัด X, Y ของสถานีที่ทำการตรวจวัดปริมาณน้ำฝนในบริเวณภาคเหนือตอนบน ในโปรแกรม ArcGis 10.0 และบันทึกเป็นไฟล์โดยใช้นามสกุล Text (Text delimited) และนำค่าที่ได้ในข้อ 5 นำเข้าโปรแกรม ArcGis 10.0 โดยจำแนกตามฤดูกาล คือฤดูฝนและฤดูแล้ง

7. ทำการแทรกข้อมูล (Interpolation) โดยวิธีการ Inverse Distance Weighted (IDW) ซึ่งเป็นวิธีแทรกค่าโดยการสุ่มจุดตัวอย่างแต่ละจุดจากตำแหน่งที่สามารถส่งผลกระทบไปยังเซลล์ที่ต้องการแทรกค่าซึ่งจะมีผลกระทบลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะทางที่ไกลออกไปจากเซลล์ที่ต้องการแทรกค่า ดังนั้นจุดที่อยู่ใกล้กับเซลล์ที่ต้องการคำนวณหาค่าจะมีน้ำหนักมากกว่าจุดที่อยู่ไกลออกไป โดยเราสามารถเจาะจงจำนวนจุด หรือ อาจใช้ทุก

จุดที่อยู่ในรัศมีที่กำหนดมาคำนวณหาให้เซลล์ผลลัพธ์ได้ซึ่งวิธีการนี้เหมาะกับกรณีที่ตัวแปรที่ใช้ในการสร้างแผนที่มีการปรับค่าตามระยะทางจากจุดตัวอย่าง (ศูนย์ความรู้กลาง กรมชลประทาน, 2567) เพื่อแสดงค่าการกระจายปริมาณฝนในแต่ละสภาวะเอนโซในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง และเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์การกระจายปริมาณฝนทั้ง 3 ภาวะได้แก่ภาวะเอลนีโญ ภาวะปกติ ภาวะลานีญาและ 2 ฤดูกาลได้แก่ ฤดูแล้งและฤดูฝน

8. ทำการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) โดยการดึงข้อมูลที่ทำการ IDW มาเรียบร้อยแล้วนำเข้าสู่กระบวนการคำนวนแบบราสเตอร์ (Raster Calculator) โดยการจับคู่แล้วลบกันกันระหว่างภาวะแต่ฤดูกาลเดียวกันของข้อมูลที่ทำการ IDW แล้วจะได้เป็น 6 คู่ ยกตัวอย่างในฤดูแล้ง เช่น ฤดูแล้งของภาวะเอลนีโญลบด้วยฤดูแล้งของปีภาวะปกติ, ฤดูแล้งของภาวะลานีญาลบด้วยฤดูแล้งของปีภาวะปกติ และฤดูแล้งของภาวะเอลนีโญลบด้วยฤดูแล้งของปีภาวะลานีญา เป็นต้น

9. เปรียบเทียบการกระจายปริมาณฝนโดยการสุ่มจุดจังหวัดละ 30 จุด ณ ตำแหน่งเดียวกันของทั้ง 9 จังหวัด โดยยึดจากจุดวัดจริงแล้วทำการสุ่มเพิ่มให้ครบ 30 จุด โดยใช้คำสั่ง extract multi values to points และนำค่าข้อมูลที่ได้เข้ากระบวนการทดสอบทางสถิติระดับนัยสำคัญ 0.05 ความเชื่อมั่น 95% เอามาเปรียบเทียบกันเพื่อดูความแตกต่างกันของการกระจายปริมาณฝนด้วยวิธีการแบบ Pair Sample *t*-test

$$t = \frac{\bar{d}-\mu_d}{s_{\bar{d}}}, df = n-1$$

$$s_{\bar{d}} = \frac{s_d}{\sqrt{n}}, \bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

μ_d คือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่สำหรับกลุ่มประชากร

s_d คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างรายคู่ของกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนคของกลุ่มตัวอย่าง

d คือ จำนวนคู่ของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยความแตกต่างรายคู่ของกลุ่มตัวอย่าง

$s_{\bar{d}}$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $\bar{d}$

df คือ ค่าองศาอิสระ

t คือ ค่าทดสอบทางสถิติ t สำหรับ $\bar{d}$

ค่าความเชื่อมั่นสำหรับ $\mu_d = \bar{d} \pm ts_{\bar{d}}$

$(1-\alpha)100\%$ ในที่นี้ใช้ $\alpha = 0.05$ หรือ ความเชื่อมั่น *95%*

Mann (2004)

สมมติฐานสำหรับการวิจัย

ภาวะเอลนีโญเปรียบเทียบกับภาวะปกติ

$$H_0: \text{ภาวะเอลนีโญ} \geq \text{ภาวะปกติ}$$
$$H_1: \text{ภาวะเอลนีโญ} < \text{ภาวะปกติ}$$

ภาวะลานีญาเปรียบเทียบกับภาวะปกติ

$$H_0: \text{ภาวะลานีญา} \leq \text{ภาวะปกติ}$$
$$H_1: \text{ภาวะลานีญา} > \text{ภาวะปกติ}$$

ภาวะเอลนีโญเปรียบเทียบกับภาวะลานีญา

$$H_0: \text{ภาวะเอลนีโญ} \geq \text{ภาวะลานีญา}$$
$$H_1: \text{ภาวะเอลนีโญ} < \text{ภาวะลานีญา}$$

10. อภิปรายผลการวิจัยและสรุปผลการวิจัย

ผลและอภิปราย

อิทธิพลของของเอนโซที่มีผลต่อปริมาณฝน ในช่วงเดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม (ช่วงฤดูฝน)

ผลการศึกษาในปีสภาวะเอลนีโญ พบว่า การกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญมีปริมาณฝนน้อยกว่าภาวะปกติ การกระจายปริมาณฝนจะเบาบางลง ส่งผลให้กระจายปริมาณฝนน้อยลงซึ่งในภาวะเอลนีโญการกระจายปริมาณฝนอยู่ทางบริเวณตอนบนของจังหวัดเชียงใหม่ มากกว่าบริเวณจังหวัดอื่น ในส่วนของจังหวัดพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งเกิดการกระจายปริมาณฝนมีการแพร่กระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 205.59 – 228.98 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 112.02 – 135.40 มิลลิเมตร (Figure 2(a)) เมื่อเปรียบเทียบกับปีสภาวะปกติการกระจายปริมาณฝนส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และน่าน ในส่วนของจังหวัดพื้นที่อื่น ๆ อาจจะเกิดการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 247.30 – 269.71 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 157.68 – 180.08 มิลลิเมตร (Figure 2(b)) สาเหตุของการกระจายปริมาณฝนในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันเนื่องจากสภาพภูมิประเทศของทางภาคเหนือที่เป็นลักษณะเทือกเขาสลับซับซ้อนซึ่งจะเป็นไปได้เมื่อเกิดมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาเอาความชื้นจากทะเลขึ้นมาปะทะกับมวลอากาศในบริเวณเทือกเขาทำให้บางพื้นที่เกิดแนวฝนปะทะภูเขา (orographic rain) ทำให้ลักษณะการกระจายปริมาณฝนกระจายเป็นหย่อม ๆ (Ueangsawat and Jintrawet, 2013) เมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญมาซ้อนทับกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะปกติพบว่าในปีสภาวะเอลนีโญปริมาณฝนลดลงจากปีสภาวะปกติ ดัง Figure 3(a) และเมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนเฉลี่ยในปีสภาวะเอลนีโญกับปีสภาวะปกติมาทำการเปรียบเทียบโดยทดสอบทางสถิติแบบ pair sample *t-test* พบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของปีสภาวะเอลนีโญมีความแตกต่างจากปริมาณฝนของปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญลดลงจากปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดัง Table 2 เนื่องจากในปีภาวะเอลนีโญลมค้าตะวันออกอ่อนกำลังลงส่งผลให้มวลน้ำทางฝั่งแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกเคลื่อนตัวไปทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันออกทำให้เกิด

Walker Circulation ไปทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันออกมากขึ้นทำให้บริเวณทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันออกมีปริมาณฝนมากกว่าปกติในทางตรงกันข้างทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตก รวมถึงอินโดนีเซียและประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดภาวะแห้งแล้งปริมาณฝนลดลงกว่าปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boochabun et al. (2004) ได้ทำการศึกษาถึงแบบจำลองเพื่อศึกษาปริมาณฝนและปริมาณน้ำท่าของประเทศไทยโดยได้มีการใช้เทคนิคใหม่ ๆ และฐานข้อมูลมาประกอบการสร้างกลไกทางแบบจำลองเพื่อพัฒนาและทำการศึกษาปริมาณฝนและปริมาณน้ำท่าโดยการศึกษาในครั้งนี้เป็นการสร้างแบบจำลอง Dynamic Harmonic Regression (DHR) เพื่อทำการพยากรณ์ปริมาณฝนและปริมาณน้ำท่าในรูปแบบอนุกรมเวลาเพื่อใช้ในการพยากรณ์ปริมาณฝนรวมถึงศึกษาแนวโน้มและศึกษาการแพร่กระจายของปริมาณน้ำท่าในรูปแบบของพื้นที่ ซึ่งผลจากการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองพบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยมาก จากผลการศึกษาพบว่าในปีที่มีความแห้งแล้งจะมีความสัมพันธ์กับปีเอลนีโญและแนวโน้มของปริมาณน้ำท่าจะลดลงในปีภาวะเอลนีโญ และมีความสอดคล้องกับรายงานของ Lau and Wu (2001) ได้มีการใช้ข้อมูลปริมาณฝนและอุณหภูมิผิวน้ำทะเลใน 20 ปีหรือ 2 ทศวรรษ (ค.ศ. 1979-ค.ศ. 1998) โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกันของ Asian Summer Monsoon (ASM) และ El Nino Southern Oscillation (ENSO) เพื่อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับปริมาณฝนและอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและลักษณะเฉพาะโดยศึกษาการผันแปรในส่วนแรกที่เกี่ยวข้องคือปริมาณฝนลงในบริเวณแปซิฟิกศูนย์สูตรทางฝั่งตะวันตกและมีการเลื่อนตัวของ Walker Circulation ไปทางแปซิฟิกฝั่งตะวันออกในช่วงภาวะเอลนีโญ การมีส่วนร่วมของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลประกอบด้วยอุณหภูมิผิวน้ำทะเลทางแปซิฟิกฝั่งตะวันออก-ตกตามแนวแปซิฟิกศูนย์สูตรจะเป็นลักษณะแบบผกผันกับทางมหาสมุทรอินเดีย จากผลการศึกษาพบว่าผลกระทบของมรสุมฤดูร้อนในเอเชียเป็นส่วนสำคัญต่อการผันแปรกับฝนค่าเฉลี่ยและความสัมพันธ์ของเอนโซจะมีผลต่อปริมาณฝนประมาณ 30% ซึ่งในแต่ละปีก็จะมีความสัมพันธ์ที่สูงกว่า-ต่ำกว่าซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการเลื่อนตัวของ Walker Circulation และผลกระทบของปรากฏการณ์เอนโซที่มีผลต่อฝนในปีภาวะเอลนีโญ จากผลการศึกษาของภาวะเอลนีโญในเฟส ค.ศ. 1997/1998 จะมีความคล้ายคลึงกับในปี ค.ศ. 1982/1983 ซึ่งมีการเลื่อนตัวของ Walker Circulation ไปทางแปซิฟิกฝั่งตะวันออกและตอบสนองกับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วในทางแปซิฟิกฝั่งตะวันออกทำให้ทางแปซิฟิกฝั่งตะวันตกมีปริมาณฝนลดลง และสอดคล้องกับการศึกษาของ Kirtphaiboon et al. (2014) ได้มีการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนโดยใช้ข้อมูลจาก Global Precipitation Climatology Centre (GPCC) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนในประเทศไทยช่วงเวลา ค.ศ.1971 - ค.ศ. 2010 โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Empirical Orthogonal Function (EOF) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีเอนโซ NINO 3.4 กับปริมาณฝนในช่วง weak El Nino-strong El Nino ซึ่งพบว่าภาวะเอลนีโญปริมาณฝนจะต่ำกว่าปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัณฑนา (2531) และ Lau and Wu (2001) ที่ได้รายงานว่าในช่วงฤดูฝนของปีภาวะเอลนีโญประเทศไทยยังพอมีฝนอยู่บ้างแต่จะน้อยกว่าปกติเนื่องจากได้รับอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ในปีสภาวะลานีญาพบว่า การแพร่กระจายของปริมาณฝนอยู่ทางบริเวณภาคเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และน่านมากกว่าบริเวณจังหวัดอื่น ๆ การแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายตัวจาก

ระดับที่สูงมากอยู่ที่ 258.74 – 283.74 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 158.76 – 183.75 มิลลิเมตร (Figure 2(c)) เปรียบเทียบกับภาวะปกติการแพร่กระจายของปริมาณฝนส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และน่าน การแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายระดับที่สูงมากอยู่ที่ 247.30 – 269.71 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 157.68 – 180.08 มิลลิเมตร (Figure 2(b)) เมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญามาซ้อนทับกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะปกติพบว่าในปีสภาวะลานีญาปริมาณฝนส่วนใหญ่เพิ่มขึ้นจากปีสภาวะปกติ ดัง Figure 3(b) และเมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนเฉลี่ยในปีสภาวะลานีญากับปีสภาวะปกติมาทำการเปรียบเทียบโดยทดสอบทางสถิติแบบ pair sample *t-test* พบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของปีสภาวะลานีญามีความแตกต่างจากปริมาณฝนของปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญาเพิ่มขึ้นจากปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดัง Table 2 เนื่องจากในปีภาวะลานีญานั้นลมค้าตะวันออกมีกำลังแรงขึ้นทำให้มวลน้ำทะเลจากทางฝั่งแปซิฟิกศูนย์สูตรทางฝั่งตะวันออกเคลื่อนตัวมาทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกทำให้เกิด Walker Circulation มาทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกมากขึ้นทำให้ปริมาณฝนบริเวณแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกรวมถึงแถบอินโดนีเซียและประเทศไทยส่วนใหญ่มีปริมาณฝนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมัณฑนา และสุดาพร (2542) ได้ทำการศึกษาถึงปรากฏการณ์ลานีญาที่มีผลกระทบต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิอากาศในประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลในช่วง พ.ศ. 2494 ถึง พ.ศ. 2540 ซึ่งครอบคลุมภาวะลานีญารุนแรงถึง 6 ครั้งและใช้วิธีการวิเคราะห์หาค่าดัชนีเปอร์เซนต์ไทล์ของฝนรายเดือนและค่าดัชนีอุณหภูมิอากาศซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าปรากฏการณ์ลานีญาที่รุนแรงส่งผลให้ประเทศไทยมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นแต่อุณหภูมิอากาศลดลง และสอดคล้องกับการวิจัยของ Kirtphaiboon et al. (2014) ได้มีการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนโดยใช้ข้อมูลจาก Global Precipitation Climatology Centre (GPCC) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนในประเทศไทยช่วงเวลา ค.ศ. 1971 – ค.ศ. 2010 โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Empirical Orthogonal Function (EOF) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีเอนโซ NINO 3.4 กับปริมาณฝนในช่วง weak La Nina-strong La Nina ซึ่งพบว่าในช่วงลานีญาจะมีปริมาณฝนที่สูงกว่าภาวะปกติประกอบกับในปีสภาวะลานีญาในช่วงฤดูฝนมีพายุหมุนเขตร้อนเข้าสู่ประเทศไทยจึงทำให้ปริมาณฝนมากกว่าปกติ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา (2563) ที่ได้รายงานถึงสถิติพายุหมุนเขตร้อนเข้าสู่ประเทศไทยในรอบ 69 ปี (ในช่วงปี พ.ศ. 2494 – พ.ศ. 2562) ซึ่งในช่วงปีภาวะลานีญาและตรงกับช่วงที่มีพายุหมุนเขตร้อนเข้าสู่ประเทศไทยจะทำให้ประเทศไทยมีปริมาณฝนที่สูงกว่าปกติ ซึ่งสอดคล้องกับชวรี และคณะ (2542) ที่กล่าวไว้ว่าพายุหมุนเขตร้อนมีผลต่อปริมาณฝนกล่าวคือถ้ามีพายุหมุนเขตร้อนพัดผ่านประเทศไทยมากปริมาณฝนจะมากและในทางตรงกันข้ามถ้ามีพายุหมุนเขตร้อนพัดผ่านประเทศไทยน้อยจะส่งผลให้ปริมาณฝนจะน้อย

จากผลการศึกษาระหว่างการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญกับปีสภาวะลานีญาพบว่าในปีสภาวะเอลนีโญการแพร่กระจายของปริมาณฝนอยู่ทางทางบริเวณตอนบนของจังหวัดเชียงใหม่ มากกว่าบริเวณจังหวัดอื่น ในส่วนของจังหวัดพื้นที่อื่น ๆ การแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายระดับที่สูงมากอยู่ที่

205.59 – 228.98 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 112.02 – 135.40 มิลลิเมตร (Figure 2(a)) เมื่อเปรียบเทียบกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญาพบว่าในปีสภาวะลานีญามีการกระจายปริมาณฝนส่วนใหญ่อยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และน่าน การแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 247.30 – 269.71 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 157.68 – 180.08 มิลลิเมตร (Figure 2(c)) เมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญมาซ้อนทับกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญา พบว่าในปีสภาวะเอลนีโญปริมาณฝนส่วนใหญ่ลดลงจากปีสภาวะลานีญา ดัง Figure 3(c) และเมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนเฉลี่ยในปีสภาวะเอลนีโญกับปีสภาวะลานีญามาทำการเปรียบเทียบโดยทดสอบทางสถิติแบบ pair sample *t-test* พบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของปีสภาวะเอลนีโญมีความแตกต่างจากปริมาณฝนของปีสภาวะลานีญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญลดลงจากปีสภาวะลานีญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดัง Table 2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kirtphaiboon et al. (2014) ได้มีการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนโดยใช้ข้อมูลจาก Global Precipitation Climatology Centre (GPCC) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนในประเทศไทยช่วงเวลา ค.ศ. 1971 – ค.ศ. 2010 โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Empirical Orthogonal Function (EOF) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีเอนโซ NINO 3.4 กับปริมาณฝนในช่วง weak La Nina-strong La Nina ซึ่งพบว่าในช่วงลานีญาจะมีปริมาณฝนที่สูงกว่าเอลนีโญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mallappa et al., (2025) ที่ได้ทำการศึกษาถึงรูปแบบของฝนที่เกี่ยวข้องกับ ENSO และ IOD พบว่า ENSO แสดงถึงการผันแปรของปริมาณฝนในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ในปีภาวะเอลนีโญประเทศไทยมีปริมาณฝนที่ต่ำกว่าในปีภาวะลานีญา

Table 2. Statistics test (paired sample *t*-test) for study difference of rainfall average in May until October (wet season) between El Nino - Moderate, La Nina – Moderate and El Nino – La Nina.

ENSO state	*t - statistics*	degree of freedom	Sig. (1-tailed)
El Nino - Moderate	-73.977	269	0.000
La Nina - Moderate	22.624	269	0.000
El Nino – La Nina	-108.779	269	0.000

NARESUAN AGRICULTURE JOURNAL
ISSN : 0859-3027
ISSN (Online) : 2730-356X

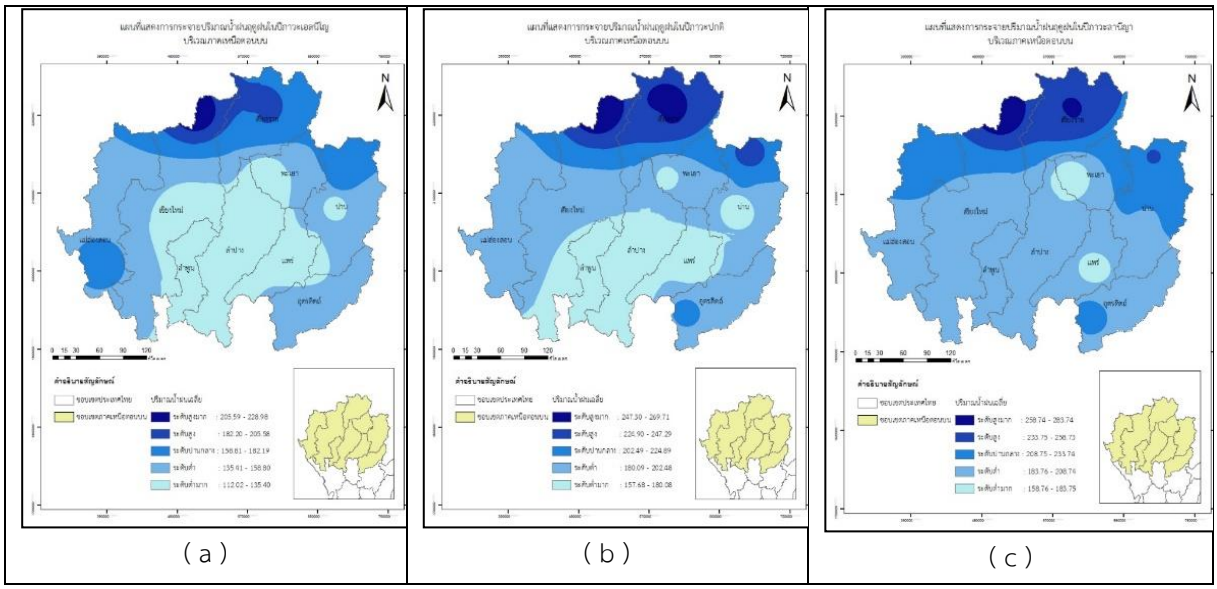


Figure 2. Rainfall distribution in during wet season in upper northern of Thailand (a) El Nino state (b) Moderate state and (c) La Nina state

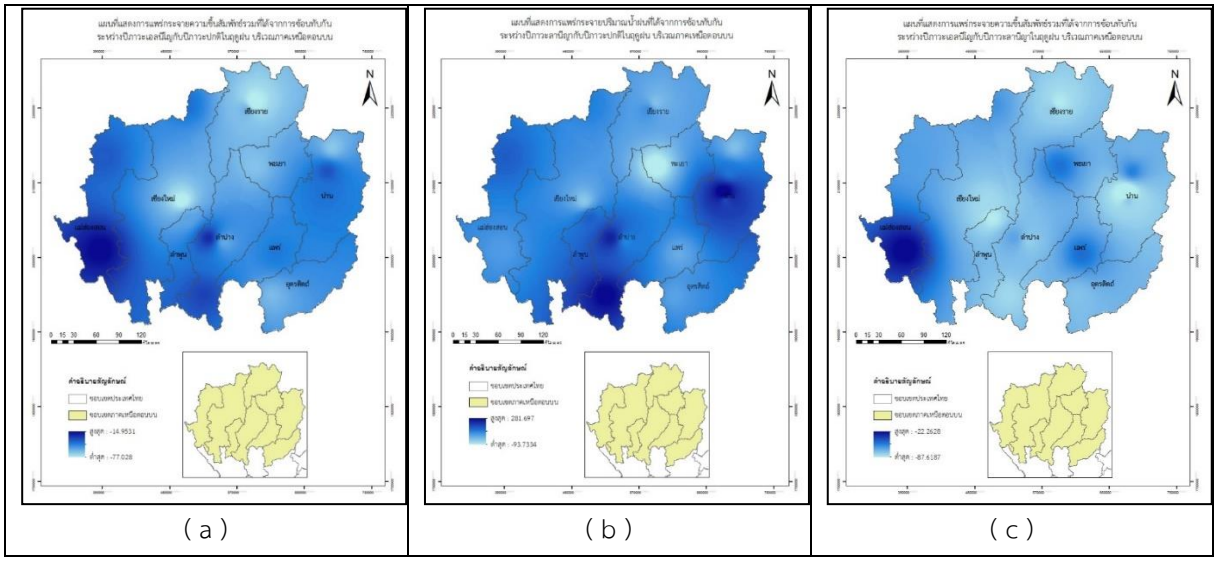


Figure 3. Overlay mapping for consider difference of rainfall distribution between El Nino – Moderate state, La Nina – moderate state and El Nino – La Nina state during wet season in upper northern of Thailand

(a) rainfall distribution difference between El Nino state and Moderate state

(b) rainfall distribution difference between La Nina state and Moderate state

(c) rainfall distribution difference between El Nino state and La Nina state

อิทธิพลของของเอนโซที่มีผลต่อปริมาณฝน ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคมและเดือนมกราคม-เดือนเมษายน (ช่วงฤดูแล้ง)

จากผลการศึกษาพบว่า ในปีสภาวะเอลนีโญการแพร่กระจายของปริมาณฝนอยู่ทางบริเวณจังหวัดเชียงราย พะเยา น่านและลำปางมากกว่าบริเวณจังหวัดอื่น การกระจายปริมาณฝนมีการกระจายระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 28.35 -32.90 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 10.15 – 14.69 มิลลิเมตร (Figure 4(a)) เมื่อเปรียบเทียบกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะปกติพบว่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะปกติส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ที่จังหวัดเชียงราย พะเยา และน่าน การแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการแพร่กระจายระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 242.76 – 281.16 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 89.17 – 127.55 มิลลิเมตร (Figure 4(b)) เมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญมาซ้อนทับกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะปกติพบว่าในปีสภาวะเอลนีโญปริมาณฝนลดลงจากปีสภาวะปกติ ดัง Figure 5(a) และเมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนเฉลี่ยในปีสภาวะเอลนีโญกับปีสภาวะปกติมาทำการเปรียบเทียบโดยทดสอบทางสถิติแบบ pair sample *t-test* พบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งของปีสภาวะเอลนีโญมีความแตกต่างจากปริมาณฝนของปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญลดลงจากปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดัง Table 3 โดยปกติแล้วในปีภาวะเอลนีโญนั้นมวลน้ำบริเวณแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกที่มีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงได้ทำการเคลื่อนตัวไปทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันออกจึงส่งผลให้ทางแปซิฟิกศูนย์สูตรตะวันออกมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงขึ้นส่งผลให้มีปริมาณฝนมากขึ้นทางฝั่งแปซิฟิกศูนย์สูตรตะวันออกในทางตรงกันข้ามทางแปซิฟิกศูนย์สูตรตะวันตกรวมถึงแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทยมีปริมาณฝนลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ Nicholls and Wong (1990) และ Dettinger and Diaz (2000) ที่ได้รายงานไว้ว่าในปีสภาวะเอลนีโญปริมาณฝนจะต่ำกว่าปีสภาวะปกติและน้ำท่าก็จะมีปริมาณน้อยกว่าปกติซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งและสอดคล้องกันกับ Boochabun et al. (2004) กล่าวคือปริมาณน้ำท่าในบริเวณลุ่มน้ำต่าง ๆ จะลดลงในช่วงปีภาวะเอลนีโญซึ่งส่งผลทำให้เกิดภาวะแห้งแล้ง

ในปีสภาวะลานีญาพบว่าการกระจายปริมาณฝนอยู่ทางบริเวณภาคเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แพร่ และน่านมากกว่าบริเวณจังหวัดอื่น ซึ่งการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 42.01 – 46.89 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 22.50 – 27.36 มิลลิเมตร ดัง Figure 4(c) เมื่อเปรียบเทียบกับปีสภาวะปกติการกระจายปริมาณฝนส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ที่จังหวัดจังหวัดเชียงราย พะเยา และน่าน ซึ่งการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับสูงมากอยู่ในช่วง 242.76 – 281.16 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 89.17 – 127.55 มิลลิเมตร ดัง Figure 4(b) เมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญามาซ้อนทับกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะปกติพบว่าในปีสภาวะลานีญาปริมาณฝนส่วนใหญ่ลดลงจากปีสภาวะปกติ ดัง Figure 5(b) เมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนเฉลี่ยในปีสภาวะลานีญากับปีสภาวะปกติมาทำการเปรียบเทียบโดยทดสอบทางสถิติแบบ pair sample *t-test* พบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งของปีสภาวะลานีญามีความแตกต่างจากปริมาณฝนของปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญาลดลงจากปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

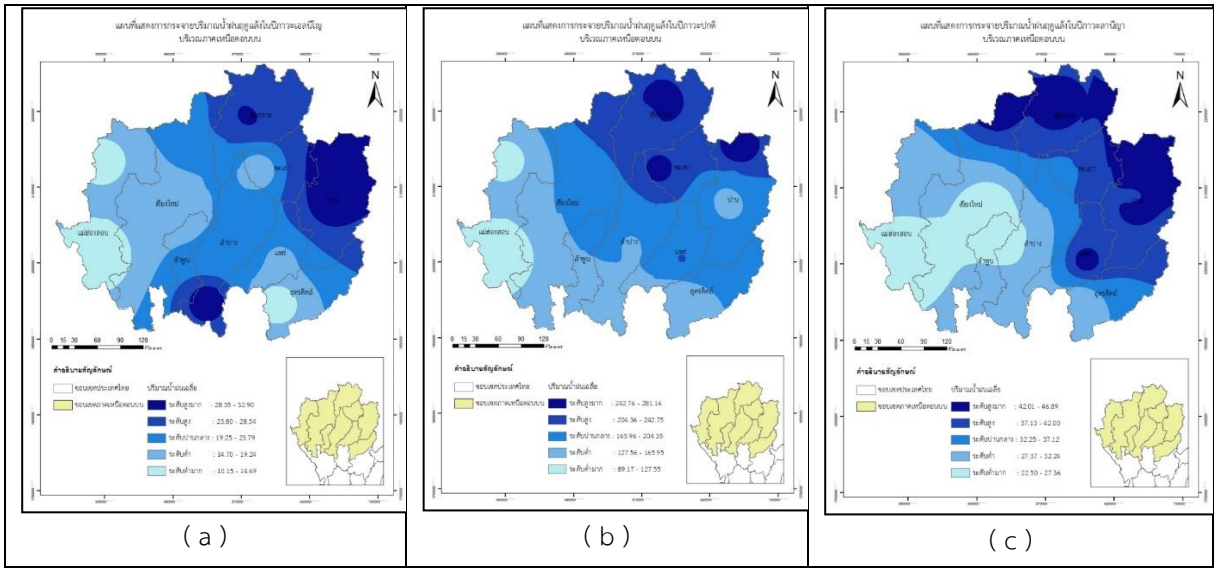
ที่ระดับ 0.05 ดัง Table 3 ทั้งนี้เนื่องจากสภาวะลานีญาเป็นสภาวะที่มีสภาพอากาศเย็นอุณหภูมิอากาศจะต่ำกว่าปีสภาวะปกติ มัณฑนา และสุดาพร (2542) โดยเฉพาะในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน เป็นช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย แต่ในช่วงปีสภาวะลานีญามวลอากาศเย็นจากประเทศจีนยังมีการแผ่ลงมาเป็นระยะ ๆ และมวลอากาศเย็นมาปะทะกับลมตะวันออกเฉียงใต้และลมใต้ที่พัดเอาความชื้นจากทะเลขึ้นมารวมถึงมวลอากาศร้อนจากพื้นดินในประเทศไทยทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณภาคเหนือตอนบนในฤดูร้อนช่วงสภาวะลานีญามีปริมาณฝนอยู่บ้างแต่จะน้อยกว่าปีภาวะปกติเนื่องจากปีภาวะปกติอุณหภูมิอากาศและมวลอากาศร้อนจากพื้นดินในประเทศไทยจะมีค่าสูงกว่าปีสภาวะลานีญาประกอบกับความชื้นที่มาจากลมตะวันออกเฉียงใต้และลมใต้พัดเข้ามาปะทะกับมวลอากาศร้อนที่มีค่าสูงกว่าปีภาวะลานีญาทำให้ปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งของปีสภาวะปกติจึงสูงกว่าปริมาณฝนในช่วงสภาวะลานีญา ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดฝนตกในช่วงฤดูแล้งในปีภาวะลานีญาจะมีบ้างในบางพื้นที่ของภาคเหนือตอนบน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัณฑนา และสุดาพร (2542) ที่ได้รายงานไว้ว่าในปีภาวะลานีญาปริมาณฝนเฉลี่ยจะสูงโดยเฉพาะในช่วงเข้าสู่ฤดูฝน

จากผลการศึกษาระหว่างการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญกับปีสภาวะลานีญาพบว่าในปีสภาวะเอลนีโญมีการกระจายปริมาณฝนอยู่ทางบริเวณภาคเหนือของจังหวัดจังหวัดเชียงราย พะเยา น่านและลำปางมากกว่าบริเวณจังหวัดอื่นซึ่งการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 28.35 -32.90 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 10.15 – 14.69 มิลลิเมตร ดัง Figure 4(a) เมื่อเปรียบเทียบกับภาวะลานีญาพบว่าการกระจายปริมาณฝนส่วนใหญ่อยู่ทางบริเวณภาคเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แพร่ และน่านมากกว่าบริเวณจังหวัดอื่น ซึ่งการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 42.01 – 46.89 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 22.50 – 27.36 มิลลิเมตร ดัง Figure 4(c) เมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญมาซ้อนทับกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญาพบว่าในปีสภาวะเอลนีโญปริมาณฝนส่วนใหญ่ลดลงจากปีสภาวะลานีญา ดัง Figure 5(c) และเมื่อนำค่าการกระจายปริมาณฝนเฉลี่ยในปีสภาวะเอลนีโญกับปีสภาวะลานีญามาทำการเปรียบเทียบโดยทดสอบทางสถิติแบบ pair sample *t-test* พบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งของปีสภาวะเอลนีโญมีความแตกต่างจากปริมาณฝนของปีสภาวะลานีญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญลดลงจากปีสภาวะลานีญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดัง Table 3 เนื่องจากในปีภาวะเอลนีโญลมค้าตะวันออกอ่อนกำลังลงส่งผลให้มวลน้ำทางฝั่งแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกเคลื่อนตัวไปทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันออกทำให้เกิด Walker Circulation ไปทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันออกมากขึ้นทำให้บริเวณทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันออกมีปริมาณฝนมากกว่าปกติในทางตรงกันข้างทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตก รวมถึงอินโดนีเซียและประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดภาวะแห้งแล้งปริมาณฝนลดลงกว่าปกติ และในปีสภาวะลานีญานั้นลมค้าตะวันออกมีกำลังแรงขึ้นทำให้มวลน้ำทะเลจากทางฝั่งแปซิฟิกศูนย์สูตรทางฝั่งตะวันออกเคลื่อนตัวมาทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกทำให้เกิด Walker Circulation มาทางแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกมากขึ้นทำให้ปริมาณฝนบริเวณแปซิฟิกศูนย์สูตรฝั่งตะวันตกรวมถึงแถบอินโดนีเซียและประเทศไทยส่วนใหญ่มีปริมาณฝนเพิ่มขึ้น มัณฑนา และสุดาพร (2542) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kirtphaiboon

et al. (2014) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีเอนโซ NINO 3.4 กับปริมาณฝนในช่วง weak La Nina-strong La Nina ซึ่งพบว่าในช่วงลานีญาจะมีปริมาณฝนที่สูงกว่าเอลนีโญ และสอดคล้องกับงานวิจัยของลานีญา (Barlow et al., 2001; Zhang et al., 2007; Yin et al., 2009; Bejranonda and Koch, 2010; Kirtphaiboon et al., 2014) ที่ได้รายงานว่าโดยภาพรวมแล้วปรากฏการณ์เอลนีโญปริมาณฝนจะลดลงกว่าปกติแต่ปรากฏการณ์ลานีญาปริมาณฝนจะเพิ่มขึ้นกว่าปกติและในปีสภาวะเอลนีโญปริมาณฝนจะน้อยกว่าปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญาและในปีสภาวะปกติ

Table 3. Statistics test (paired sample *t*-test) for study difference of rainfall average in November until December and January until April (dry season) between El Nino - Moderate, La Nina – Moderate and El Nino – La Nina

ENSO state	*t* - *statistics*	degree of freedom	Sig. (1-tailed)
El Nino - Moderate	-71.457	269	0.000
La Nina - Moderate	-11.144	269	0.000
El Nino – La Nina	-165.586	269	0.000



(a) (b) (c)

Figure 4. Rainfall distribution in during dry season in upper northern of Thailand (a) El Nino state (b) Moderate state and (c) La Nina state

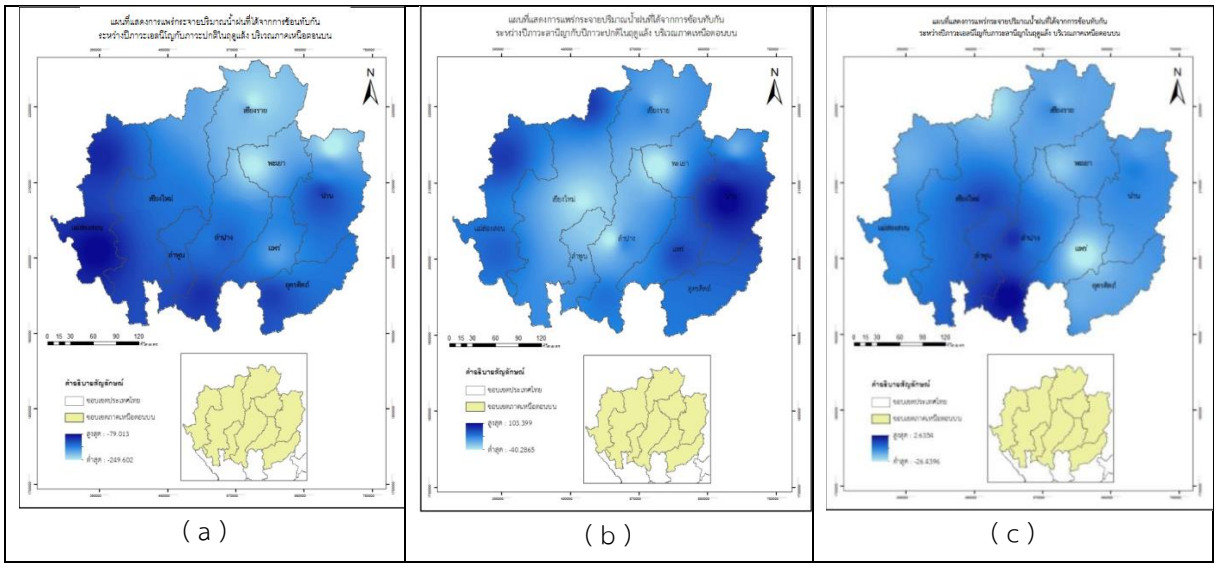


Figure 5. Overlay mapping for consider difference of rainfall distribution between El Nino – Moderate state, La Nina – moderate state and El Nino – La Nina state during dry season in upper northern of Thailand

(a) rainfall distribution difference between El Nino state and Moderate state

(b) rainfall distribution difference between La Nina state and Moderate state

(c) rainfall distribution difference between El Nino state and La Nina state

สรุป

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของเอนโซที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2563 โดยทำการจำแนกเป็นช่วงภาวะเอลนีโญ ปกติ และภาวะลานีญา โดยพิจารณาจากค่าดัชนีค่าผิดปกติของอุณหภูมิผิวน้ำทะเล (ONI) และทำการจำแนกภาวะเอนโซตามค่าดัชนี กล่าวคือ ค่าดัชนีอยู่ในช่วงตั้งแต่ -0.5 ถึง +0.5 เป็นภาวะปกติ ค่ามากกว่า 0.5 เป็นภาวะเอลนีโญ และค่าต่ำกว่า -0.5 เป็นภาวะลานีญา และนำค่าปริมาณฝนที่จำแนกตามสภาวะเอนโซมาทำการเฉลี่ยรายเดือนของแต่ละสถานีข้อมูลน้ำฝนบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย และนำเข้าข้อมูลปริมาณฝนลงในโปรแกรม ArcGis 10.0 และทำการแทรกค่า (Interpolate) เพื่อทำวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการกระจายปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของปีสภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญา

ผลการศึกษาพบว่าในช่วงฤดูฝนการกระจายปริมาณฝนในปีภาวะเอลนีโญการกระจายปริมาณฝนมีการแพร่กระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 205.59 – 228.98 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 112.02 – 135.40 มิลลิเมตร ในปีสภาวะปกติการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 247.30 – 269.71 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 157.68 – 180.08 มิลลิเมตร และเมื่อทำการทดสอบทางสถิติเพื่อพิจารณาความแตกต่างของการกระจายปริมาณฝนพบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของปี

สภาวะเอลนีโญลดลงจากปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในปีสภาวะลานีญา การแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายตัวจากระดับที่สูงมากอยู่ที่ 258.74 – 283.74 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 158.76 – 183.75 มิลลิเมตร ในปีสภาวะปกติการแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายระดับที่สูงมากอยู่ที่ 247.30 – 269.71 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 157.68 – 180.08 มิลลิเมตร และเมื่อทำการทดสอบทางสถิติเพื่อพิจารณาความแตกต่างของการกระจายปริมาณฝนพบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของปีสภาวะลานีญาเพิ่มขึ้นจากปีสภาวะปกติและเพิ่มขึ้นจากปีสภาวะเอลนีโญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำหรับในช่วงฤดูแล้งการแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการกระจายระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 28.35 - 32.90 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ที่ 10.15 – 14.69 มิลลิเมตร ในปีสภาวะปกติการแพร่กระจายของปริมาณฝนมีการแพร่กระจายระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 242.76 – 281.16 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง89.17 – 127.55 มิลลิเมตร และเมื่อทำการทดสอบทางสถิติเพื่อพิจารณาความแตกต่างของการกระจายปริมาณฝนพบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งของปีสภาวะเอลนีโญลดลงจากปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในปีสภาวะลานีญาพบว่าการกระจายปริมาณฝนมีการกระจายในระดับที่สูงมากอยู่ในช่วง 42.01 – 46.89 มิลลิเมตร จนถึงระดับที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 22.50 – 27.36 มิลลิเมตร และเมื่อทำการทดสอบทางสถิติเพื่อพิจารณาความแตกต่างของการกระจายปริมาณฝนพบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งของปีสภาวะลานีญาลดลงจากปีสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากสภาวะลานีญาเป็นสภาวะที่มีสภาพอากาศเย็นอุณหภูมิอากาศจะต่ำกว่าปีสภาวะปกติโดยเฉพาะในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน เป็นช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยแต่ในช่วงปีสภาวะลานีญาอุณหภูมิอากาศในช่วงฤดูร้อนก็จะต่ำกว่าช่วงสภาวะปกติ ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดฝนตกในช่วงฤดูแล้งจะน้อยกว่าภาวะปกติส่งผลทำให้ปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งในปีสภาวะลานีญามีปริมาณฝนน้อยกว่าปีสภาวะปกติ สำหรับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญเปรียบเทียบกับการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะลานีญาพบว่าการกระจายปริมาณฝนในปีสภาวะเอลนีโญต่ำกว่าปีสภาวะลานีญาและเมื่อทดสอบทางสถิติเพื่อพิจารณาความแตกต่างของการกระจายปริมาณฝนพบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งของปีสภาวะเอลนีโญลดลงจากปีสภาวะลานีญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการใช้ข้อมูลปริมาณฝนเพียง 16 ปีในช่วงปี พ.ศ. 2548 - พ.ศ. 2563 ซึ่งเป็นการครบรอบของวัฏจักรเอนโซ กล่าวคือ ทั้งสภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญา ถ้างานวิจัยในอนาคตมีการใช้ข้อมูลปริมาณฝนที่ยาวนานขึ้น เช่น 30 ปี หรือ 50 ปี มาทำการศึกษาการกระจายประมาณฝนและทำการศึกษาควบคู่กับระดับความรุนแรงของเอนโซโดยการแบ่งระดับความรุนแรงของเอนโซให้ละเอียดขึ้น เช่นเอนโซระดับรุนแรงมาก เอนโซระดับรุนแรง เอนโซระดับปานกลาง เอนโซระดับอ่อน และเอนโซระดับอ่อนมาก ซึ่งอาจจะทำให้ผลงานวิจัยนั้นเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงและการกระจายของปริมาณฝนที่มีความละเอียดและชัดเจนยิ่งขึ้นกว่านี้ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพมหานคร ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยเพื่อใช้ประกอบการทำวิจัยในครั้งนี้จนกระทั่งงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2563). *พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยคาบ 69 ปี (พ.ศ. 2494–2562)*. กองพยากรณ์อากาศ.

ชวรี วราศรัย, นงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์ และธีรลักษณ์ ประเสริฐแสง. (2542). *พายุหมุนเขตร้อนในประเทศไทย : สถิติ พ.ศ. 2494-2541*. ฝ่ายอากาศประจำถิ่น, กองภูมิอากาศ, กรมอุตุนิยมวิทยา, เอกสารวิชาการเลขที่ 551.515.2-01-2542, มีนาคม.

ปริญ หล่อพิทยากร, ณัฏฐธ์นรี พุกถึก, ณัฐพล ประสิทธิ์, ศิริลักษณ์ สาลี, สุจิตรา บ้านเนิน, รุ่งโรจน์ อินกานา, อารียา โฉมงาม, ดาวุฒิ กาลาเอส, ปัทมา พอดี, ภูริต มีพร้อม, และรังสรรค์ เกตุอ๊อต. (2566). อิทธิพลของเอนโซ่ที่มีผลต่อปริมาณฝุ่นละอองขนาด 2.5 ไมครอน ในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้งบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. *วารสารเกษตรนเรศวร, 20*(2), 1-24

มัณฑนา พฤกษะวัน. (2531). *การหาผลกระทบของเอลนิโนที่มีต่อฝนในประเทศไทย*. ฝ่ายวิชาการภูมิอากาศ กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา.

มัณฑนา พฤกษะวัน และ นงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์. (2545). *รูปแบบของฝนและอุณหภูมิในประเทศไทยในปีเอนโซ่และความสัมพันธ์กับดัชนีความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้และอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อน*. เอกสารวิชาการกรมอุตุนิยมวิทยา.

มัณฑนา พฤกษะวัน และสุดาพร นิ่มมา. (2542). *ผลกระทบลานินญ่าที่มีต่อฝนและอุณหภูมิของประเทศไทย.* ฝ่ายวิชาการภูมิอากาศ กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา.

ศูนย์ความรู้กลาง กรมชลประทาน. (2567). *การแทรก (Interpolation).* http://kmcenter.rid.go.th.

ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา. (2563). *สถิติพายุหมุนที่เคลื่อนที่เข้าสู่ประเทศไทยคาบ 69 ปี (พ.ศ .2494 - พ.ศ. 2562)*. www.tmd.go.th.

Barlow, M., Nigam, S., & Berbery, E. H. (2001). ENSO, Pacific decadal variability, and U.S. summertime precipitation, drought, and stream flow. *Journal of Climate, 14*, 2105-2128.

Bejranonda, W., & Koch, M. (2010). The role of ocean state indices in seasonal and inter-annual climate variability of Thailand. In *the 1st Symposium on sustainable water management and climate change adaptation co-organized by Nakhon Pathom Rajabhat University and The University of Kassel Germany June 16-17, 2010*. Nakhon Pathom Rajabhat University.

Boochabun, K., Tych, W., Chappell, N. A., Carling, P. A., Lorsirirat, K., & Pa-Ovsaeng, S. (2004). Statistical modeling of rainfall and river flow in Thailand. *Journal of The Geological Society of India, 64*, 503-515.

Dettinger, M. D., & Diaz, H. F. (2000). Global characteristics of stream flow seasonality and variability. *Journal of hydrometeorology, 1*, 289-310.

Environmental Systems Research Institute. (2014). *ArcGIS (Version 10.0) [Computer software]*. Environmental Systems Research Institute. https://www.esri.com

IBM Singapore Pte. (2016*). IBM SPSS Statistics (Version 23.0) [Computer Software]*. IBM Singapore.

Kirtphaiboon, S., Wongwises, P., Limsakul, A., Sooktawee, S., & Humphries, U. (2014). Rainfall variability over Thailand related to the El Nino-Sourthern Oscillation (ENSO). *Journal of Sustainable Energy & Environment, 5*, 37-42.

Lau, K. M., & Wu, H. T. (2001). Principal modes of rainfall-SST variability of the Asian summer monsoon: A reassessment of the monsoon-ENSO relationship. *Journal of Climate, 14*, 2880-2895

Limsaku, A. (2019). Impacts of El Nino-Southern Oscillation (ENSO) on rice production in Thailand during 1961-2016. *Environment and Natural Resources Journal, 17*(4), 30-42.

Mallappa, J. M., Shubham, A. G., Vivek, G., Abhishek, C., Suriyan, C., Avishek, D., & Sushill, K. H. (2025). A systematic review on rainfall patterns of Thailand: Insights into variability and its relationship with ENSO and IOD. *Earth-Science Reviews, 264*, 105102.

National Weather Service Climate Prediction Center. (2021). Cold & Warm Episodes by Season. *Retrieved January, 31*, 2021. https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

Nicholls, N., & Wong, K. K. (1990). Dependence of rainfall variability on mean rainfall, latitude and the southern oscillation. *Journal of climate, 3*, 163-171.

Mann, P. S. (2004). *Introductory Statistics* (5th ed.). John Wiley & Sons.

Ueangsawat, K., & Jintrawet, A. (2013). The Impacts of ENSO phases on the variation of rainfall and stream flow in the upper Ping river basin, Northern Thailand. *Environment and Natural Resources Journal, 11*(2), 97-119.

Yin, Y., Xu, Y., & Chen, Y. (2009). Relationship between flood/drought disasters and ENSO from 1857 to 2003 in the Taihu Lake basin, China. *Quaternary International, 208*(1-2), 93-101.

Zhang, Q., Xu, C.Y., Jiang, T., & Wu, Y. J. (2007). Possible influence of ENSO on annual maximum streamflow of the Yangtze river, China. *Journal of Hydrology, 333*(2-4), 265-274.