ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในภาวะเอนโซ

Relationship between Sea Surface Temperature in the Inner Gulf of Thailand and Rainfall in Eastern Thailand during ENSO Period

ปริญ หล่อพิทยากร*

คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

Prin Lorpittayakorn*

Faculty of Geoinformatics, Burapha University, Saensuk, Muang, Chonburi 20131

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในปีภาวะเอนโซ โดยใช้ข้อมูลอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในจากดาวเทียมระบบ SeaWiFs and Modis และข้อมูลปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยจากกรมอุตุนิยมวิทยาในช่วงภาวะเอนโซ ซึ่งไม่รวมช่วงที่เกิดพายุหมุนเขตร้อน ผลการศึกษาพบว่าในช่วงภาวะเอลนีโญรุนแรง (มิถุนายน พ.ศ. 2545 - มีนาคม พ.ศ. 2546 : เฟส 1) ค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.1844-0.4991 กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนในภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 18.44-49.91 % และอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนสูงสุดอยู่ที่บริเวณตราดประมาณ 49.91 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในภาวะเอลนีโญที่อ่อน (มิถุนายน พ.ศ. 2552 - เมษายน พ.ศ. 2553 : เฟส 2) ค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.2891-0.7056 กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 28.91-70.56 % อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนอยู่ในบริเวณสระแก้ว ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทรา ซึ่งมีค่าประมาณ 54.04, 43.01 % ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 70.56 % ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตามลำดับ ช่วงภาวะปกติเฟส 1 (มิถุนายน พ.ศ. 2546 - มิถุนายน พ.ศ. 2547) และเฟส 2 (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 - ธันวาคม พ.ศ. 2556) ค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.0090-0.0790 และ 0.0505-0.3579 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทุกสถานี ตามลำดับ ในปีภาวะปกติอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในไม่มีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออก ในปีภาวะลานีญาที่อ่อน (กรกฎาคม พ.ศ. 2550 - มิถุนายน พ.ศ. 2551 : เฟส 1) ค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง อยู่ในช่วง 0.6288-0.8883 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกสถานี กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณ

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** yod_16@hotmail.com

ภาคตะวันออกอยู่ในช่วง 62.88-88.83 % ในภาวะลานีญาที่รุนแรง (มิถุนายน พ.ศ. 2553 - พฤษภาคม พ.ศ. 2554 : เฟส 2) ค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.3582-0.8035 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และที่ระดับ 0.01 กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกอยู่ในช่วง 35.82-80.35 %

คำสำคัญ : อุณหภูมิผิวน้ำทะเล; อ่าวไทยตอนใน; ปริมาณฝน; ภาคตะวันออกของประเทศไทย; เอนโซ

Abstract

The aim of this research was to investigate the relationship between sea surface temperature (SST) in the inner Gulf of Thailand (GoT) and rainfall in Eastern Thailand during ENSO periods. SST data from Sea-WiFs and MODIS sensors and rainfall data from Meteorological Department during ENSO period by excluding data during tropical cyclone were used in the analysis. The result showed that during strong El-Nino (June 2002 - March 2003: phase I) R^2 was in the range of 0.1844-0.4991, that mean SST in the inner GOT affected rainfall in Eastern Thailand in range of 18.44-49.91 %. SST in the inner GoT was related to the highest rainfall in Trad province of about 49.91 % at 0.05 significant level. During weak El-Nino (June 2009 - April 2010: phase II) R^2 was in range of 0.2891-0.7056, that mean SST in the inner GOT affected rainfall in Eastern Thailand in range of 28.91-70.56 %. SST in the inner GOT was related to rainfall in Sra Kaew, Prachin Buri and Chachoengsao of about 54.04, 43.01 % at 0.05 significant level and 70.56 % at 0.01 significant level, respectively. During normal period in phase I (June 2003 - June 2004) and phase II (February 2013 - December 2013) R^2 was in range of 0.0090-0.0790 and 0.0505-0.3579 respectively, but insignificant for all station. The results suggested that SST in the inner GoT don't affected on rainfall in Eastern Thailand. In weak La Nina period (July 2007 - June 2008: phase I) R^2 was in range of 0.6288-0.8883 at 0.01 significant level for all station that mean SST in the inner GoT affected rainfall in Eastern Thailand in range of 62.88-88.83 %. In strong La Nina period (June 2010 - May 2011: phase II) R^2 was in range of 0.3582-0.8035 at 0.05 significant level and 0.01 significant level that mean SST in the inner GoT affected rainfall in Eastern Thailand in range of 35.82-80.35 %.

Keywords: sea surface temperature; inner Gulf of Thailand; rainfall; Eastern Thailand; ENSO

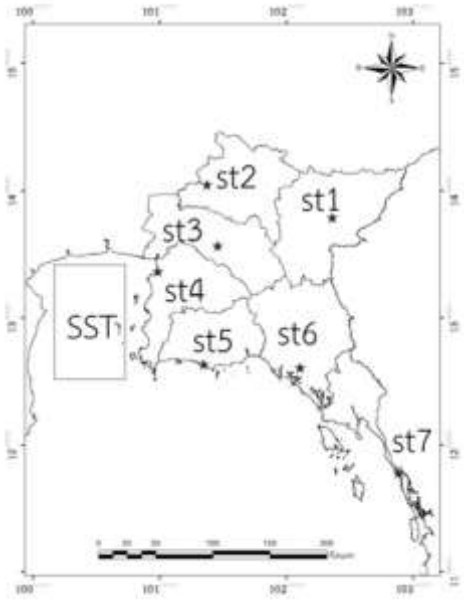
1. บทนำ

อ่าวไทยตอนในเป็นอ่าวกึ่งปิด ซึ่งมีด้านเปิดอยู่ทางตอนใต้ของอ่าวและเป็นเพียงด้านเดียวและเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้แนวเส้นศูนย์สูตร ซึ่งมวลน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนในนี้จะได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ค่อนข้างสูงประกอบกับเป็นเขตแดนที่ติดกับทางภาคตะวันออกของประเทศไทย ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าถ้ามวลน้ำในทะเลมีอุณหภูมิสูงอัตราการระเหยก็จะสูงซึ่งส่งผลต่อการเกิดฝนค่อนข้างสูงด้วย [6] แต่ในอดีตได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณ

อ่าวไทยกับปริมาณฝนในประเทศไทยโดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งทะเลตามฤดูมรสุมซึ่งอ่าวไทยเป็นพื้นที่รับลมมรสุมทั้ง 2 ฝั่ง คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ [4] ซึ่งผลลัพธ์ก็แสดงถึงความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูงพอสมควร แต่จะสามารถอธิบายเชื่อมโยงเข้ากับฤดูกาลเท่านั้น และถ้าบางช่วงเวลาบางฤดูกาลมีพายุหมุนเขตร้อนด้วยแล้วจะส่งผลให้มีปริมาณฝนเพิ่มมากขึ้น [1] ซึ่งถ้าวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนโดยที่มีปัจจัยภายนอกคือพายุหมุนเขตร้อนรวมอยู่ด้วย จะทำให้ค่าความสัมพันธ์นั้นมีค่าผิดพลาดได้ในบางพื้นที่ ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในครั้งนี้จะศึกษาในช่วงสภาวะเอนโซ กล่าวคือ เป็นภาวะการผันแปรสภาพอากาศทางซีกโลกใต้รวมถึงแปซิฟิกศูนย์สูตรซึ่งประกอบด้วยภาวะเอลนีโญ ปกติ และภาวะลานีญา โดยที่จะไม่พิจารณาข้อมูลในช่วงที่มีพายุหมุนเขตร้อนขึ้น ซึ่งจะทำให้เราทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกได้ชัดเจนขึ้น และสามารถทำให้เชื่อมโยงปรากฏการณ์เอนโซเข้ากับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ประกอบกับสามารถนำค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมาพยากรณ์ปริมาณฝนในภาคตะวันออกได้ดียิ่งขึ้นด้วย

2. วิธีการศึกษา

2.1 นำข้อมูลอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนใน ดังรูปที่ 1 ซึ่งข้อมูลอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในได้จาก SeaWiFs and MODIS โดยใช้ช่วงคลื่น 11 ไมโครเมตร (11 Micron day) [12] โดยที่การศึกษาในครั้งนี้จะศึกษาในช่วงภาวะเอนโซโดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 เฟส คือ เอนโซเฟส 1 : ภาวะเอลนีโญ (มิ.ย. พ.ศ. 2545 - มี.ค. พ.ศ. 2546) ภาวะปกติ (มิ.ย. พ.ศ. 2546 - มิ.ย. พ.ศ. 2547) และภาวะลานีญา (ก.ค. พ.ศ. 2550 - มิ.ย. พ.ศ. 2551) เอนโซเฟส 2 : ภาวะเอลนีโญ (มิ.ย. พ.ศ. 2552 - เม.ย. พ.ศ. 2553) ภาวะปกติ (ก.พ. พ.ศ. 2556 - ธ.ค. พ.ศ. 2556) และภาวะลานีญา (มิ.ย. พ.ศ. 2553 - พ.ค. พ.ศ. 2554) ดังแสดงในตารางดัชนีเอนโซ (NINO3.4) ตารางที่ 1



รูปที่ 1 แผนที่แสดงอาณาเขตบริเวณอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในอ่าวไทยตอนในและสถานีปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (จัดทำแผนที่โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 10.0) [หมายเหตุ : SST คือ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนใน; st1 = สถานีสระแก้ว; st2 = ปราจีนบุรี; st3 = ฉะเชิงเทรา; st4 = ชลบุรี; st5 = ระยอง; st6 = จันทบุรี และ st7 = ตราด (คลองใหญ่)]

ตารางที่ 1 ดัชนีของ SST (SST Index NINO3.4) ในช่วงปี ค.ศ. 2002-2013

year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2002	-0.07	0.23	0.10	0.16	0.30	**0.78**	**0.76**	**0.97**	**1.11**	**1.36**	**1.62**	**1.52**
2003	**1.19**	**0.77**	**0.59**	0.03	-0.48	-0.17	0.21	0.03	0.24	0.50	0.40	0.32
2004	0.17	0.14	-0.12	0.06	0.21	0.11	0.47	0.72	0.75	0.69	0.66	0.74
2005	0.53	0.24	0.33	0.29	0.35	0.40	0.25	0.06	-0.09	0.06	-0.31	-0.68
2006	-0.93	-0.64	-0.65	-0.19	0.06	0.20	0.13	0.40	0.62	0.78	1.08	1.19
2007	0.69	0.09	-0.04	0.00	-0.28	-0.10	*-0.43*	*-0.62*	*-0.95*	*-1.47*	*-1.59*	*-1.60*
2008	*-1.86*	*-1.89*	*-1.15*	*-0.95*	*-0.67*	*-0.48*	-0.03	0.03	-0.28	-0.36	-0.35	0.83
2009	-1.03	-0.68	-0.55	-0.27	0.18	**0.47**	**0.72**	**0.71**	**0.75**	**0.94**	**1.54**	**1.72**
2010	**1.50**	**1.22**	**1.08**	**0.59**	-0.17	*-0.65*	*-1.13*	*-1.32*	*-1.65*	*-1.68*	*-1.58*	*-1.62*
2011	*-1.64*	*-1.27*	*-0.98*	*-0.76*	*-0.43*	-0.18	-0.26	-0.64	-0.74	-0.97	-1.05	-1.04
2012	-1.08	-0.69	-0.58	-0.39	-0.05	0.31	0.53	0.73	0.51	0.29	0.36	-0.11
2013	-0.41	-0.40	-0.22	-0.10	-0.27	-0.21	-0.31	-0.28	-0.07	-0.33	0.01	-0.04

ที่มา : NASA Official [11]

หมายเหตุ : มิถุนายน พ.ศ. 2545 - มีนาคม พ.ศ. 2546 (June 2002 - March 2003) เป็นช่วงภาวะเอลนีโญ เฟส 1 มิถุนายน พ.ศ. 2552 - เมษายน พ.ศ. 2553 (June 2009 - April 2010) เป็นช่วงภาวะเอลนีโญ เฟส 2 มิถุนายน พ.ศ. 2546 - มิถุนายน พ.ศ. 2547 (June 2003 - June 2004) เป็นช่วงภาวะปกติเฟส 1 (ในเดือนตุลาคมค่าดัชนีเอนโซเป็น 0.50 แต่แนวโน้มตลอดทั้งช่วงเวลาอยู่ในภาวะปกติจึงจัดได้ว่าเดือนตุลาคม พ.ศ. 2546 อยู่ในช่วงภาวะปกติ) กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 - ธันวาคม พ.ศ. 2556 (February 2013 - December 2013) เป็นช่วงภาวะปกติเฟส 2 (ใช้ช่วงนี้เป็นภาวะปกติเนื่องจากเป็นช่วงระยะเวลา 11 เดือน เท่ากับช่วงภาวะเอลนีโญและภาวะลานีญาในเฟส 2) กรกฎาคม พ.ศ. 2550 - มิถุนายน พ.ศ. 2551 (July 2007 - June 2008) เป็นช่วงภาวะลานีญา เฟส 1 มิถุนายน พ.ศ. 2553 - พฤษภาคม พ.ศ. 2554 (June 2010 - May 2011) เป็นช่วงภาวะลานีญา เฟส 2 ค่าดัชนีมากกว่า 0.4 เป็นช่วงภาวะเอลนีโญ ค่าดัชนีอยู่ในช่วงระหว่าง -0.4 ถึง 0.4 เป็นช่วงภาวะปกติ และค่าดัชนีน้อยกว่า -0.4 เป็นช่วงภาวะลานีญา

2.2 นำข้อมูลปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยซึ่งประกอบด้วย 7 สถานี คือ สถานีสระแก้ว ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด (คลองใหญ่) ดังรูปที่ 1 โดยข้อมูลปริมาณฝนรวมรายเดือนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูลปริมาณฝนรวมรายเดือน ในช่วงภาวะเอนโซเฟส 1 และเฟส 2 ดังที่ได้กล่าวไว้ใน 2.1

2.3 ศึกษาข้อมูลช่วงเวลาที่เกิดพายุหมุนเขตร้อนที่เกิดขึ้นในประเทศไทย [8] จากนั้นตัดข้อมูลอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและปริมาณฝนในช่วงเวลาที่เกิดพายุหมุนเขตร้อนออกเพื่อลดค่าผิดพลาดจากปัจจัยภายนอกคือพายุหมุนเขตร้อนที่จะส่งผลต่อการที่ทำให้

มีปริมาณฝนมากขึ้นในบางพื้นที่บางช่วงเวลาซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อค่าสหสัมพันธ์ดังนั้นถ้าเราตัดปัจจัยภายนอกเหล่านี้ออกแล้วจะทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะเป็นผลความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกในภาวะเอนโซอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4 วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธี Pearson correlation เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ (r) และสัมประสิทธิ์การตัดสินใจหรือค่าแสดงอิทธิพล (R^2) และระดับของนัยสำคัญทางสถิติที่เกิดขึ้นรวมถึงแสดงสมการถดถอยระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมของภาคตะวันออกในแต่ละสถานีของช่วงปีภาวะเอนโซทั้งเฟส 1 และเฟส 2 ซึ่งประกอบด้วยภาวะเอลนีโญ ปกติ และลานีญา

2.5 ผลการศึกษาที่ได้ในข้อ 2.4 นำมาวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนในภาคตะวันออกของประเทศไทย

3. ผลการศึกษาและวิจารณ์

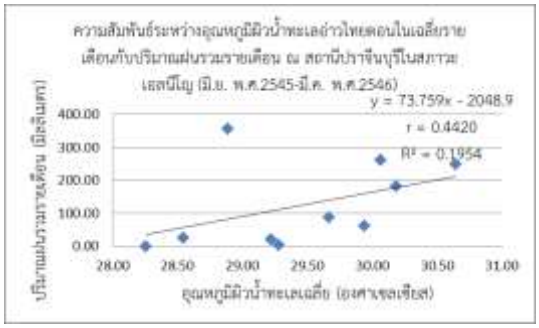
3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในช่วงภาวะเอลนีโญ

ผลการศึกษาในช่วงภาวะเอลนีโญเฟส 1 (มิถุนายน พ.ศ. 2545 - มีนาคม พ.ศ. 2546) พบว่าค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในมีค่าอยู่ในช่วง 28.26-30.64 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 0.00-1271.10 มิลลิเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกในแต่ละสถานี พบว่าค่าความสัมพันธ์ (r) มีค่าอยู่ในช่วง 0.4294-0.7065 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่แสดงถึงอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (R^2) มีค่าอยู่ในช่วง 0.1844-0.4991 ดังรูปที่ 2 ซึ่งเห็นได้ว่าความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ในทางบวก กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มขึ้นปริมาณฝนรวมรายเดือนมีค่าเพิ่มขึ้น ค่า r และค่า R^2 มีค่าอยู่ระดับปานกลางถึงสูง กล่าวคือ ค่า r และค่า R^2 มีค่าใกล้เคียงกันในบริเวณสถานี สระแก้ว ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ซึ่งค่า r ต่ำสุดอยู่ที่บริเวณสถานีระยอง ดังรูปที่ 2e ส่วนค่า r และค่า R^2 ที่มีค่าสูงจะพบในบริเวณสถานีจันทบุรีและตราด (คลองใหญ่) ซึ่งมีค่า r เท่ากับ 0.6834 และ R^2 เท่ากับ 0.4671 และค่า r เท่ากับ 0.7065 และ R^2 เท่ากับ 0.4991 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามลำดับ หมายความว่าความ สัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณจันทบุรีและตราดมีความ สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือกล่าวได้ว่าโอกาสที่จะปฏิเสธถึงการไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนมีถึง 95 % ดังรูปที่ 2f และ 2g ตามลำดับ กล่าวคืออิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีอิทธิพลต่อปริมาณฝนในบริเวณจันทบุรีและตราดประมาณ 46.71 และ 49.91 % ตามลำดับ ส่วนบริเวณอื่นนั้นพบว่าอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนนั้นน้อยมาก

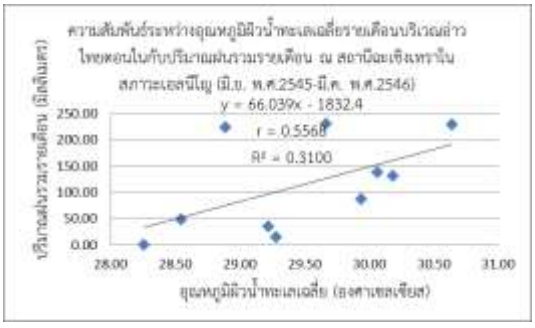
สำหรับเฟส 2 (มิถุนายน พ.ศ. 2552 - เมษายน พ.ศ. 2553) ค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในมีค่าอยู่ในช่วง 28.01-30.95 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 0.00-1497.70 มิลลิเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกใน

แต่ละสถานีพบว่าค่าความสัมพันธ์ (r) มีค่าอยู่ในช่วง 0.5377-0.8400 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่แสดงถึงอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (R^2) มีค่าอยู่ในช่วง 0.2891-0.7056 ดังรูปที่ 3 ซึ่งเห็นได้ว่าความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ในทางบวก กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มขึ้นปริมาณฝนรวมรายเดือนก็มีค่าเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาพบว่าค่า r ต่ำสุดอยู่ที่บริเวณสถานีชลบุรี ดังรูปที่ 3d และสถานีที่มีค่าความสัมพันธ์ที่สูง คือ บริเวณสถานีฉะเชิงเทราที่มีค่า r สูงถึง 0.8400 และค่า R^2 สูงถึง 0.7056 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หมายความว่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณฉะเชิงเทรามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือกล่าวได้ว่าโอกาสที่จะปฏิเสธถึงการไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนมีถึง 99 % กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนบริเวณฉะเชิงเทราประมาณ 70.56 % และบริเวณสถานีสระแก้วและปราจีนบุรีที่มีค่า r สูงถึง 0.7351 และ 0.6558 และค่า R^2 สูงถึง 0.5404 และ 0.4301 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามลำดับ หมายความว่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณสระแก้วและปราจีนบุรีมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือกล่าวได้ว่าโอกาสที่จะปฏิเสธถึงการไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนมีถึง 95 % ดังรูปที่ 3a และ 3b ตามลำดับ กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนบริเวณสระแก้วและปราจีนบุรีประมาณ 54.04 และ 43.01 % ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าในช่วงภาวะเอลนีโญเฟส 1 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกจะมีค่าความ สัมพันธ์ที่สูงในบริเวณใกล้ชายฝั่งมาก ๆ กล่าวคือ บริเวณจันทบุรีและตราด ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากในภาวะเอลนีโญอุณหภูมิอากาศสูงกว่าปกติมากส่งผลให้อุณหภูมิผิวน้ำทะเลมีค่าสูงมาก [5,14] ประกอบกับช่วงเอลนีโญเฟส 1 อยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 - มีนาคม พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งปกติช่วงฤดูฝนจังหวัดจันทบุรีและตราดจะเป็นพื้นที่ได้รับอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จึงส่งผลให้มีปริมาณฝนสูง และในช่วงฤดูแล้ง กุมภาพันธ์ - มีนาคม เป็นช่วงลมตะวันออกเฉียงใต้ประกอบกับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยมีค่าสูงเนื่องจากช่วงฤดูแล้งอุณหภูมิอากาศจะสูงกว่าปกติมากทำให้อุณหภูมิผิวน้ำทะเลในอ่าวไทยมีค่าสูงประกอบกับลมตะวันออกเฉียงใต้พัดพาความชื้นจากอ่าวไทยขึ้นมาทางบริเวณภาคตะวันออก โดยที่จังหวัดจันทบุรีและตราดเป็นบริเวณที่รับลมตะวันออกเฉียงใต้ก็เป็นไปได้จึงทำให้บริเวณจันทบุรีและตราดมีปริมาณฝนสูงกว่าบริเวณอื่นสำหรับเฟส 2 นั้นค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในจะส่งผลต่อปริมาณฝนบริเวณสระแก้ว ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา จันทบุรี โดยเฉพาะ ฉะเชิงเทราจะเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนค่อนข้างสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ บริเวณสถานีสระแก้ว ปราจีนบุรี และจันทบุรี ค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สาเหตุที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝนในบริเวณดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันสูงนื่องจากในช่วงภาวะเอลนีโญในเฟส 2 เป็นภาวะเอลนีโญที่อ่อนกว่าเอลนีโญเฟส 1 (สังเกตได้จากค่าดัชนีเอนโซดังตารางที่1) ซึ่งในปีภาวะเอลนีโญที่อ่อนนั้นร่องมรสุมหรือเส้น

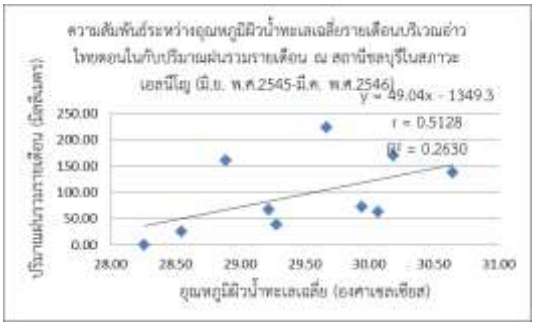
a



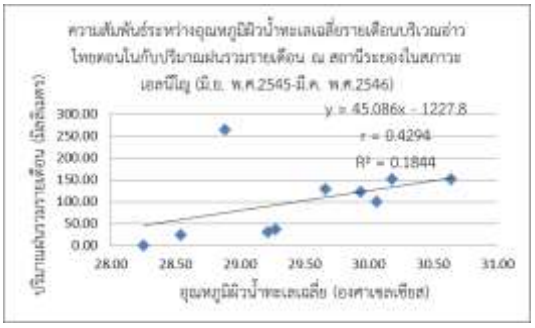
b



c

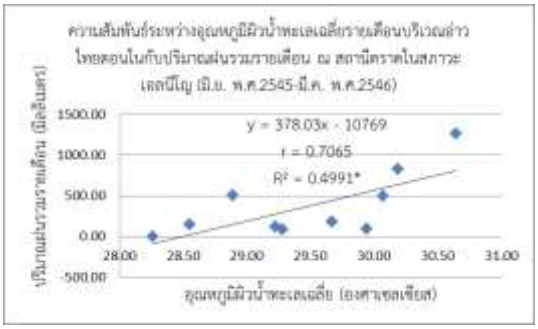


d



e

f

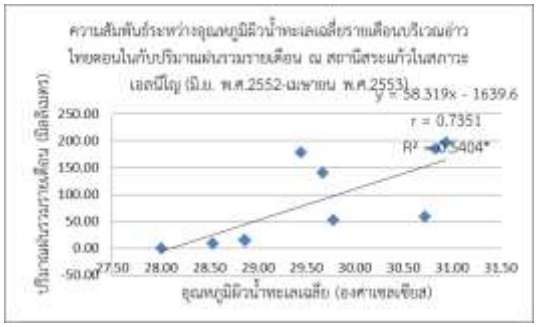


g

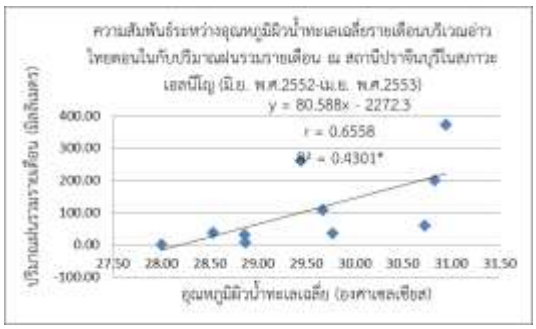
**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

*นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

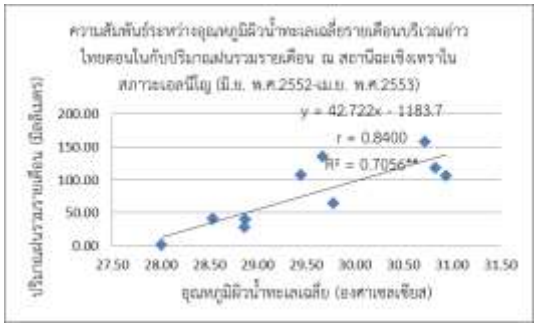
รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในแต่ละสถานีบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (ช่วงสภาวะเอลนีโญ) : เฟส 1



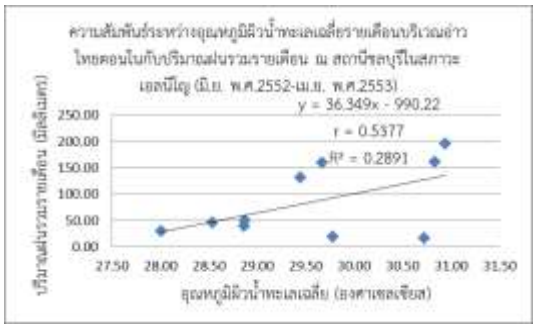
a



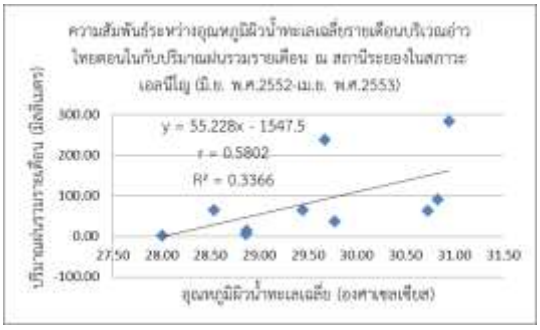
b



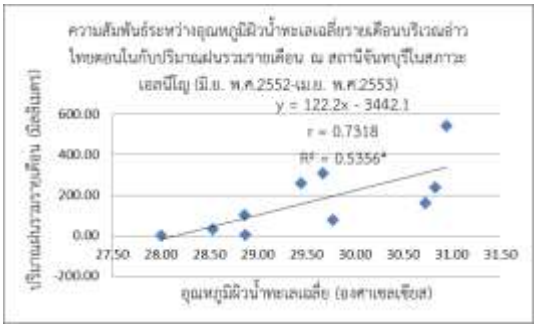
c



d



e



f

g

**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

*นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในแต่ละสถานีบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (ช่วงสภาวะเอลนีโญ) : เฟส 2

intertropical convergence zone (ITCZ) จะขยับอยู่ต่ำกว่าในช่วงภาวะเอลนีโญที่รุนแรง (เฟส 1) ซึ่งเป็นไปได้ที่ในช่วงภาวะเอลนีโญเฟส 2 นั้น เมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงเกิดการระเหยและเกิด walker circulation เกิดขึ้นทำให้บริเวณที่ห่างจากฝั่งทะเลมีปริมาณฝนที่สูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงขึ้นส่งผลทำให้ในส่วนของภาคตะวันออกตอนบน กล่าวคือ บริเวณสระแก้ว ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทราที่เป็นบริเวณติดต่อกับทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างมีฝนเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงขึ้น รวมถึงจันทบุรีซึ่งเป็นบริเวณที่ติดกับสระแก้วและบริเวณจันทบุรีได้รับอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้บริเวณดังกล่าวมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อนำภาวะเอลนีโญทั้ง 2 เฟส มาเปรียบเทียบกัน ถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย พบว่าค่าความสัมพันธ์ (r) มีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าอยู่ระดับปานกลางคืออยู่ในช่วง 0.4-0.6 เป็นส่วนใหญ่ และจะเห็นได้ว่าทั้ง 2 เฟส ค่าความสัมพันธ์ ณ บริเวณสถานีเดียวกันจะมีค่าความสัมพันธ์ที่ไม่แน่นอน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ มันทนา และนงค์นาถ [6] ที่กล่าวไว้ว่าปริมาณฝนในบางภาคของประเทศไทยไม่สามารถหาข้อสรุปเกี่ยวกับสภาวะฝนในปีภาวะ เอลนีโญได้และสอดคล้องกับ มันทนา [5] ที่ได้รายงานว่าสำหรับภาวะเอลนีโญขนาดปานกลาง ผลกระทบของปริมาณฝนก็ไม่เด่นชัดในด้านใดด้านหนึ่งและส่วนมากจะมีแนวโน้มปริมาณฝนสูงกว่าค่าปกติในภาวะเอลนีโญขนาดปานกลางอีกด้วย ซึ่งไม่สอดคล้องกับปริมาณฝนในปีภาวะเอลนีโญขนาดรุนแรง และเมื่อนำปีภาวะเอลนีโญขนาดปานกลางและขนาดรุนแรงมาเปรียบเทียบกัน พบว่ามีความสัมพันธ์กันแบบไม่ชัดเจนสำหรับประเทศไทย และจากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกในภาพรวมมีความสัมพันธ์กันไม่สูงมาก และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Siripong และคณะ [16] ที่พบว่าในช่วงภาวะเอลนีโญปริมาณฝน การระเหย ปริมาณเมฆ ความชื้นสัมพัทธ์โดยทั่วไปแล้วจะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยซึ่งสาเหตุนี้ก็เป็นไปได้ที่ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกมีความสัมพันธ์ที่ไม่ค่อยสูงเท่าที่ควร และสอดคล้องกับการศึกษาของ บุญธรรม [2] ที่ได้รายงานว่าความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเอนโซกับปริมาณฝนมีความสัมพันธ์กันน้อยมากในปีภาวะเอลนีโญ และสอดคล้องกับ Limsakul และ Goes [10] ที่ได้รายงานว่าในปีภาวะเอลนีโญอุณหภูมิอากาศสูงส่งผลให้อุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงแต่ปริมาณฝนน้อย ซึ่งค่าความ สัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนมีค่าน้อย

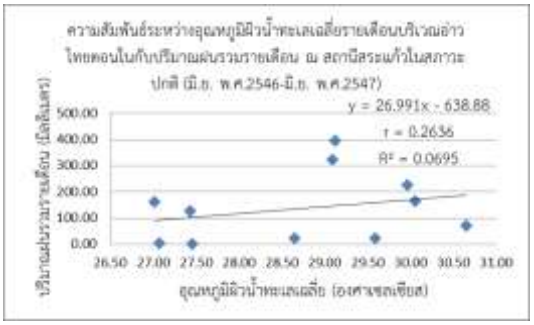
3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในช่วงภาวะปกติ

สำหรับภาวะปกติเฟส 1 (มิถุนายน พ.ศ. 2546 - มิถุนายน พ.ศ. 2547) ค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในมีค่าอยู่ในช่วง 27.01-30.65 องศาเซลเซียส ค่าปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 0.00-953.20 มิลลิเมตร และค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในช่วงภาวะปกติพบว่าทุกสถานีมีความสัมพันธ์กันแบบทางบวก กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มขึ้นปริมาณฝนเพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำ

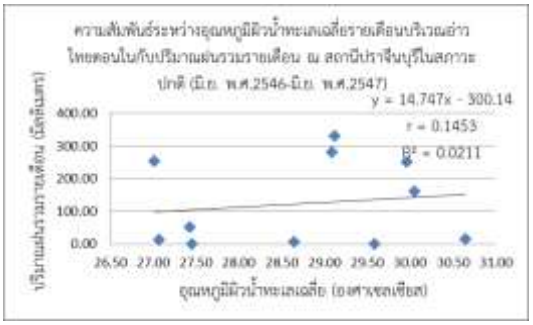
ทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยมีค่าความสัมพันธ์ (r) อยู่ในช่วง 0.0949-0.2811 และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่แสดงถึงอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (R^2) มีค่าอยู่ในช่วง 0.0090-0.0790 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ดังรูปที่ 4 ค่า r ต่ำสุดอยู่ที่บริเวณสถานีชลบุรี ดังรูปที่ 4d และค่า r สูงสุดอยู่ที่บริเวณสถานีตราด (คลองใหญ่) ดังรูปที่ 4g กล่าวคือ พื้นที่บริเวณชายฝั่งของอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก คือ ระยอง จันทบุรี และตราด จะได้รับอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในที่ส่งผลทำให้มีปริมาณฝนสูงแต่ไม่มีความชัดเจนท่าที่ควร สำหรับเฟส 2 (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 - ธันวาคม พ.ศ. 2556) ค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในมีค่าอยู่ในช่วง 27.27-31.43 องศาเซลเซียส และปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 0.90-1,622.50 มิลลิเมตร ค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยมีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อยซึ่งมีค่า r อยู่ในช่วง 0.2247-0.5982 และค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.0505-0.3579 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทุกสถานี กล่าวคือ มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ดังรูปที่ 5 ค่า r ต่ำสุดอยู่ที่บริเวณสถานีตราด ดังรูปที่ 5g และ ค่า (r) สูงสุดอยู่ที่บริเวณสถานี ระยอง ดังรูปที่ 5e ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกน้อยหรือกล่าวได้ว่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในช่วงปีภาวะปกติ เนื่องจากในปีภาวะปกติการแพร่กระจายอุณหภูมิผิวน้ำทะเลไม่เด่นชัดเท่าปีภาวะเอลนีโญประกอบกับในปีภาวะปกติการแพร่ กระจายของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและฝนเป็นไปตามฤดูกาลจึงทำให้เห็นรูปแบบความสัมพันธ์ที่ไม่ชัดเจนเท่าในปีภาวะเอลนีโญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ปริญ [3] ที่ได้วิจัยถึงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีเอนโซกับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและปริมาณฝนบริเวณชายฝั่ง ซึ่งพบว่าในปีภาวะปกติดัชนีเอนโซมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและปริมาณฝนบริเวณชายฝั่งน้อยมากรวมถึงในปีภาวะปกติปริมาณฝนบริเวณชายฝั่งก็มีรูปแบบที่ไม่แน่นอน [4] และสอดคล้องกับ มันทนา และนงค์นาถ [6] ที่แสดงถึงผลการศึกษาของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับฝนในภาวะปกติจะไม่มีการกระจายตัวอย่างชัดเจน กล่าวคืออุณหภูมิผิวน้ำทะเลไม่มีความ สัมพันธ์กับปริมาณฝนอย่างชัดเจน

3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในช่วงภาวะลานีญา

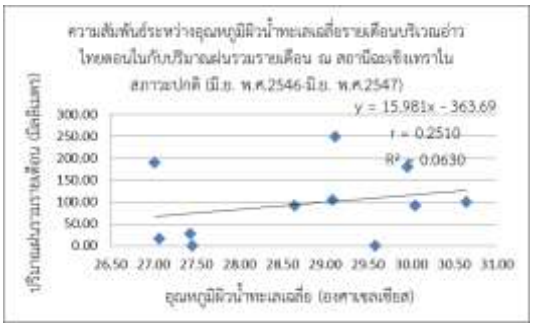
สำหรับในเฟส 1 (กรกฎาคม พ.ศ. 2550 - มิถุนายน พ.ศ. 2551) ค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในมีค่าอยู่ในช่วง 27.40-30.59 องศาเซลเซียส และค่าปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 0.00-1,067.60 มิลลิเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในช่วงภาวะลานีญาในเฟส 1 พบว่าทุกสถานีมีความสัมพันธ์กันแบบทางบวก กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มขึ้นปริมาณฝนเพิ่มขึ้น ซึ่งผลการศึกษาพบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนในบริเวณ



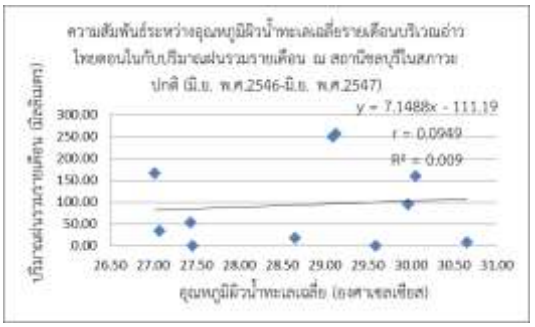
a



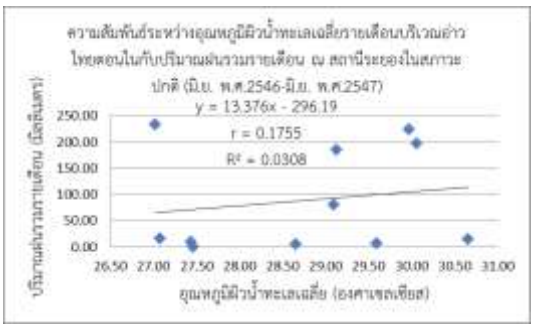
b



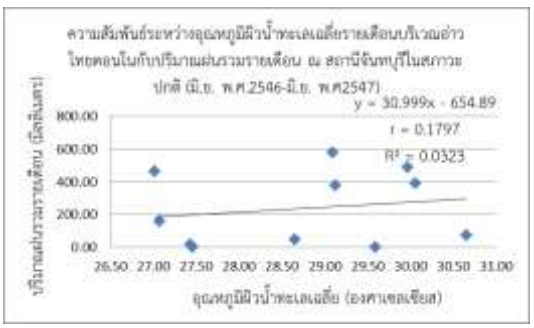
c



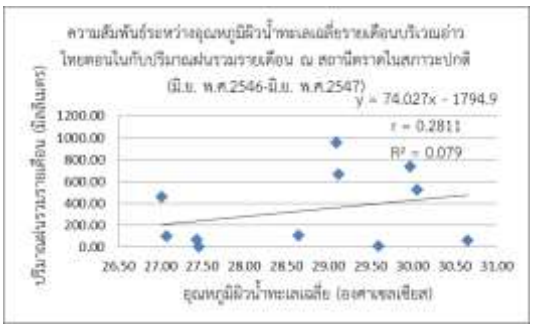
d



e



f

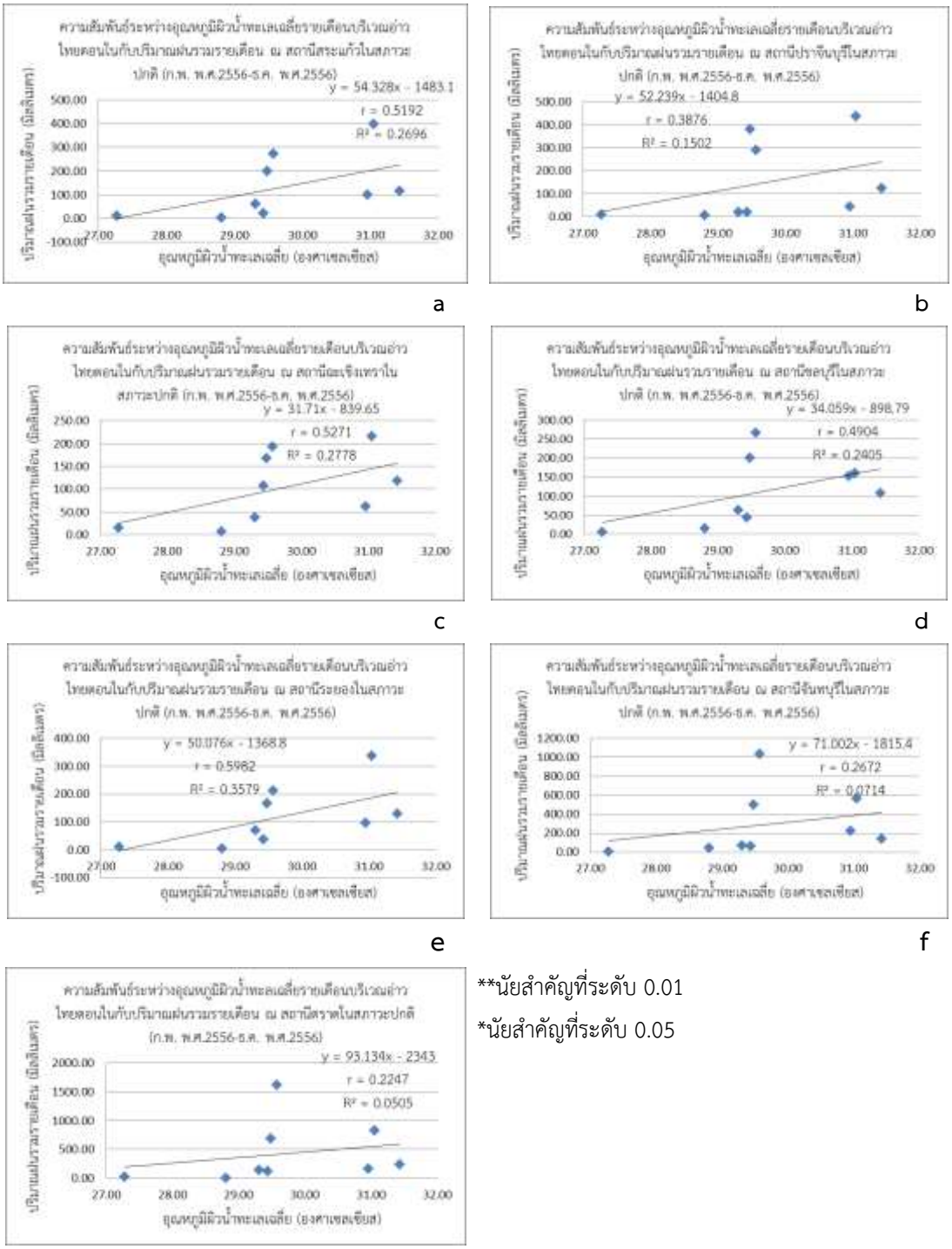


g

**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

*นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในแต่ละสถานีบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (ช่วงสภาวะปกติ) : เฟส 1

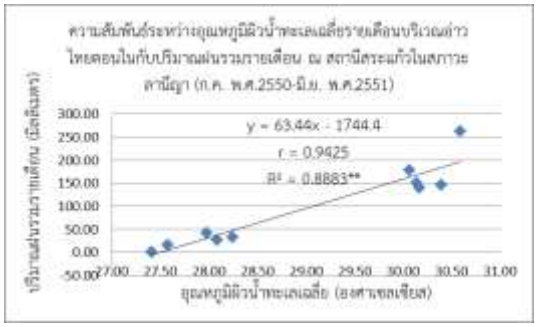


**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

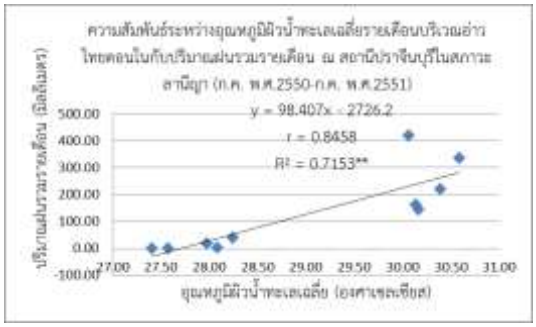
*นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในแต่ละสถานีบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (ช่วงสภาวะปกติ) : เฟส 2

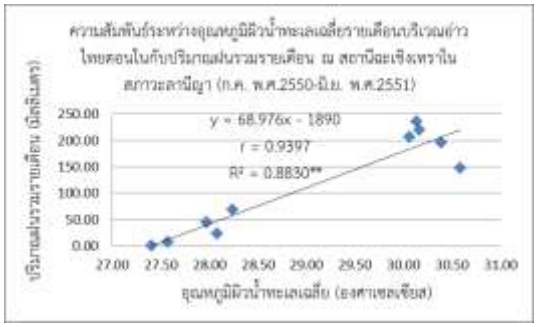
ภาคตะวันออกพบว่าค่าความสัมพันธ์ (r) มีค่าอยู่ในช่วง 0.7930-0.9425 และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่แสดงถึงอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (R^2) อยู่ในช่วง 0.6288-0.8883 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกสถานี ดังรูปที่ 6 ซึ่งค่า r ต่ำสุดอยู่ที่บริเวณสถานีชลบุรี และค่า r สูงสุดอยู่ที่บริเวณสถานีสระแก้ว ดังรูปที่ 6d และ 6a ตามลำดับ จากที่กล่าวมาข้างต้นหมายความว่าอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกประมาณ 62.88-88.83 % สำหรับในเฟส 2 (มิถุนายน พ.ศ.2553 - พฤษภาคม พ.ศ. 2554) ค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในมีค่าอยู่ในช่วง 27.40-31.68 องศาเซลเซียส และค่าปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 0.00-741.80 มิลลิเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในช่วงภาวะลานีญาในเฟส 2 พบว่าทุกสถานีมีความสัมพันธ์กันแบบทางบวก กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มขึ้นปริมาณฝนเพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าค่า r มีค่าอยู่ในช่วง 0.5985-0.8963 และค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.3582-0.8035 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และที่ระดับ 0.01 กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกมีความสัมพันธ์ที่สูงมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ หรือกล่าวได้ว่าโอกาสที่จะปฏิเสธถึงการไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนมีถึง 95 และ 99 % ตามลำดับ ดังรูปที่ 7 ซึ่งค่า r ต่ำสุดอยู่ที่บริเวณสถานีปราจีนบุรี และค่า r สูงสุดอยู่ที่บริเวณสถานีฉะเชิงเทรา ดังรูปที่ 7b และ 7c ตามลำดับ จากที่กล่าวมาข้างต้นหมายความว่าอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝน ผลการศึกษาในภาวะลานีญาทั้ง 2 เฟส จะเห็นว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยมีค่าสูงทั้ง 2 เฟส แต่เฟส 1 ค่าความสัมพันธ์จะสูงกว่าเฟส 2 โดยที่ค่าความสัมพันธ์ในเฟส 1 จะมีค่าที่สูงมากและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกสถานี โดยเฉพาะบริเวณสถานีสระแก้ว ทั้งที่เป็นสถานีที่อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลค่อนข้างมาก ทั้งนี้น่าเป็นผลเนื่องจากการระเหยของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงและการเกิด walker circulation [7,9,15] ซึ่งจะส่งผลทำให้อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงจะแปรผันตามกับปริมาณฝนในบริเวณเอเชียตะวันออกและอินโดจีน [17,19] และในช่วงภาวะลานีญาเฟส 1 นั้นเป็นภาวะลานีญาที่อ่อนกว่าลานีญาเฟส 2 (สังเกตจากค่าดัชนีเอนโซในตารางที่ 1) ซึ่งภาวะลานีญาที่อ่อนนั้นทำให้เส้นร่องมรสุม (ITCZ) เลื่อนต่ำลงมาไม่มากจึงมีโอกาสทำให้ร่องมรสุมพาดผ่านทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกประกอบกับการระเหยของมวลน้ำและการเกิด walker circulation เลื่อนสูงขึ้นไปไม่มากจึงส่งผลทำให้ทุกสถานีบริเวณภาคตะวันออกจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนค่อนข้างสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยเฉพาะบริเวณสถานีสระแก้วซึ่งเป็นบริเวณที่ติดกับทางภาคอีสานตอนล่างจะเห็นได้ว่าค่าความสัมพันธ์จะมีค่าที่สูงมากและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ มันทนา และนงค์นาถ [6] และ Nounmusig และคณะ [13] ได้รายงานว่าในช่วงภาวะลานีญาจะส่งผลให้ในฤดูฝนและฤดูร้อนมีปริมาณฝนมาก และจากผลการศึกษาในระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำ



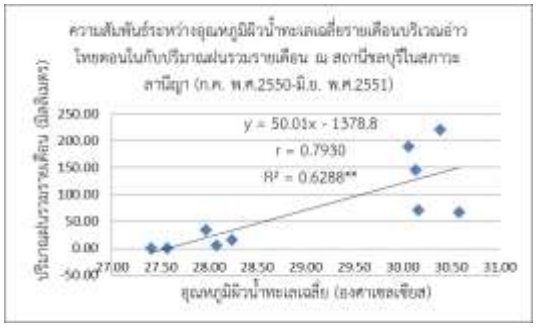
a



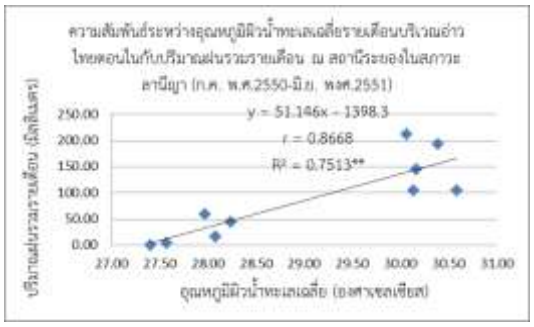
b



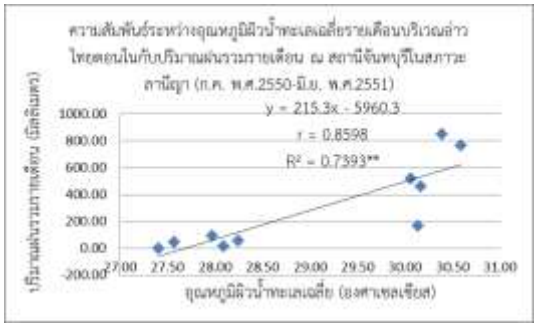
c



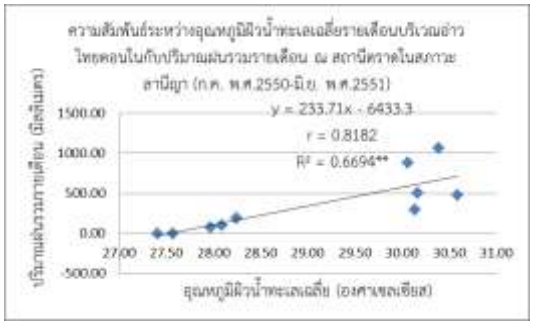
d



e



f

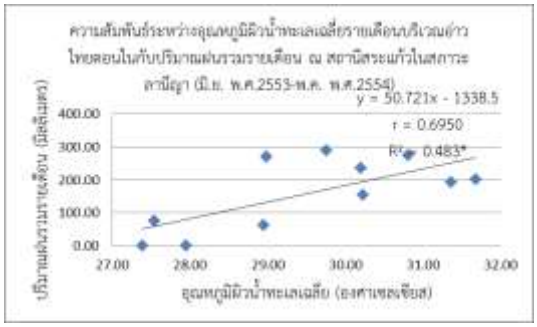


g

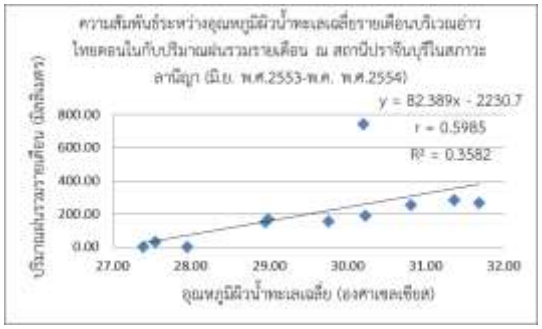
**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

*นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในแต่ละสถานีบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (ช่วงสภาวะลานีญา) : เฟส 1

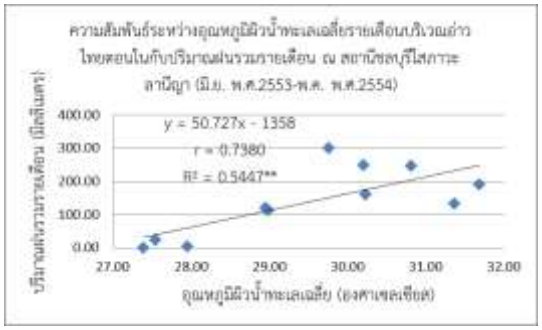


a

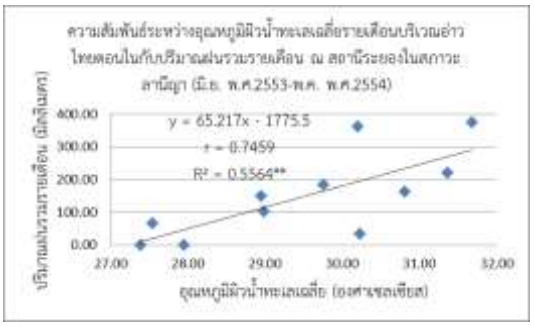


b

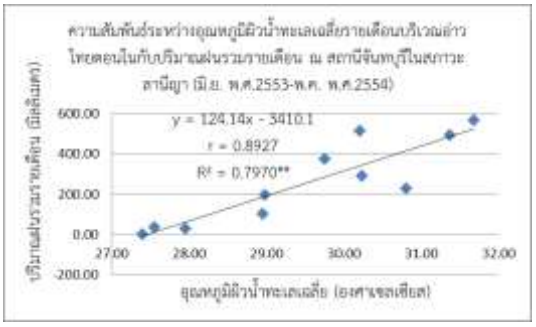
c



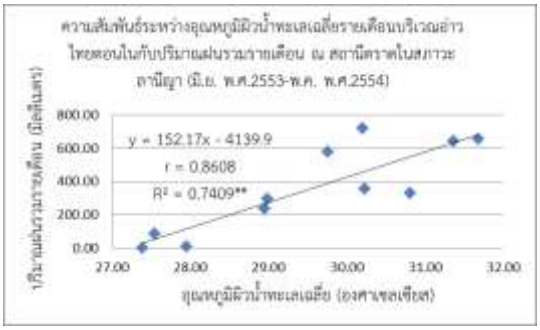
d



e



f



g

**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

*นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนในแต่ละสถานีบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย (ช่วงสภาวะลานีญา) : เฟส 2

ทะเลกับปริมาณฝน มีค่าน้อยกว่าในเฟส 1 โดยเฉพาะบริเวณสถานีปราจีนบุรีจะมีความ สัมพันธ์น้อยกว่าเฟส 1 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วย เนื่องจากในช่วงภาวะลานีญาเฟส 2 เป็นภาวะลานีญาที่รุนแรงกว่าช่วงภาวะลานีญาในเฟส 1 จึงส่งผลทำให้เส้นร่องมรสุม (ITCZ) นั้นเลื่อนลงมาต่ำมากประกอบกับช่วงภาวะลานีญาเป็นช่วงที่อากาศเย็นการระบายความร้อนที่ผิวหน้าน้ำทะเลมากขึ้น [18] ทำให้มีการพาความชื้นจากบริเวณอ่าวไทยตอนในมาปะทะกับเส้นร่องมรสุมที่พาดต่ำลงมามากกว่าปกติซึ่งเป็นไปได้ที่ทำให้บริเวณพื้นที่ภาคตะวันออกที่ใกล้ชายฝั่งมีปริมาณฝนมากจึงส่งผลให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกับปริมาณฝนมากกว่าบริเวณอื่น อย่างไรก็ตาม ในช่วงภาวะลานีญาทั้ง 2 เฟส จะเห็นได้ว่าค่าความ สัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยมีค่าที่ค่อนข้างสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทุกสถานี และเมื่อนำมาเทียบกับภาวะเอลนีโญและภาวะปกติก็จะเห็นได้ว่าในช่วงภาวะลานีญามีค่าความสัมพันธ์ที่สูงกว่าในภาวะเอลนีโญและภาวะปกติทั้ง 2 เฟส ด้วย

4. สรุป

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกในปีภาวะเอนโซโดยที่การศึกษาในครั้งนี้จไม่นำข้อมูลในช่วงที่เกิดพายุหมุนเขตร้อนมาพิจารณาเพื่อจะลดค่าความคลาดเคลื่อนของค่าความสัมพันธ์ที่เกิดจากปัจจัยภายนอก ซึ่งผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในกับปริมาณฝนรวมรายเดือนบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยในแต่ละสถานีในช่วงภาวะเอลนีโญเฟส 1 (มิถุนายน พ.ศ. 2545 - มีนาคม พ.ศ. 2546) และช่วงภาวะเอลนีโญเฟส 2 (มิถุนายน พ.ศ. 2552 - เมษายน พ.ศ. 2553) โดยที่ภาวะเอลนีโญเฟส 1 เป็นภาวะเอลนีโญที่รุนแรงกว่าเฟส 2 ซึ่งในภาวะเอลนีโญที่รุนแรงพบว่าค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.1844-0.4991โดยที่ค่า R^2 มีค่าสูงในบริเวณสถานีจันทบุรีและตราด (คลองใหญ่) ค่า R^2 เท่ากับ 0.4671 และ 0.4991 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามลำดับ กล่าวคืออิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนในภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 18.44-49.91 % และอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนมากอยู่ที่บริเวณจันทบุรีและตราดประมาณ 46.71 และ49.91 % ตามลำดับ ส่วนบริเวณอื่นในภาคตะวันออกนั้นอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนค่อนข้างน้อย สำหรับในภาวะเอลนีโญที่อ่อนนั้นพบว่าค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.2891-0.7056 ซึ่งค่า R^2 มีค่าสูงอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ห่างจากชายฝั่งคือบริเวณสระแก้ว ปราจีนบุรี โดยที่มีค่า R^2 มีค่าเท่ากับ0.5404 และ 0.4301 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่า R^2 สูงสุดมีค่าเท่ากับ 0.7056 อยู่ที่บริเวณฉะเชิงเทรา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หมายความว่าอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนบริเวณภาคตะวันออกมีค่าอยู่ในช่วง 28.91-70.56 % โดยที่อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนมากอยู่ในบริเวณสระแก้ว ปราจีนบุรีและฉะเชิงเทราซึ่งมีค่าประมาณ 54.04, 43.01 และ 70.56 % ตามลำดับ สำหรับภาวะปกติเฟส 1 (มิถุนายน พ.ศ. 2546 - มิถุนายน พ.ศ. 2547) ค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.0090-0.0079 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทุกสถานี สำหรับในภาวะปกติเฟส 2 (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 - ธันวาคม พ.ศ. 2556) ค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.0505-0.3579 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทุกสถานี

หมายความว่าในปีภาวะปกติอิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในไม่มีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออก สำหรับในปีภาวะลานีญาเฟส 1 (กรกฎาคม พ.ศ. 2550 - มิถุนายน พ.ศ.2551) และภาวะลานีญาเฟส 2 (มิถุนายน พ.ศ. 2553 - พฤษภาคม พ.ศ. 2554) โดยที่ภาวะลานีญาเฟส 1 เป็นภาวะลานีญาที่อ่อนกว่าลานีญาเฟส 2 ซึ่งในภาวะลานีญาที่อ่อนพบว่าค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.6288-0.8883 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกสถานี กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกอยู่ในช่วง 62.88-88.83 % โดยเฉพาะบริเวณสระแก้วเป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลสูงสุด ส่วนในช่วงภาวะลานีญาที่รุนแรงพบว่าค่า R^2 มีค่าอยู่ในช่วง0.3582-0.8035 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และที่ระดับ 0.01 กล่าวคือ อิทธิพลของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนในมีผลต่อปริมาณฝนในบริเวณภาคตะวันออกอยู่ในช่วง 35.82-80.35 % โดยที่บริเวณที่ได้รับอิทธิพลต่ำสุดอยู่ในบริเวณปราจีนบุรีและบริเวณที่ได้รับอิทธิพลสูงสุดอยู่ในบริเวณฉะเชิงเทรา

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ช่วยอนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนตามสถานีภาคตะวันออกของประเทศไทยเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. นิพนธ์ ตั้งธรรม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ ที่ช่วยให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะบางประการที่เป็นประโยชน์ต่อในการทำวิจัยในครั้งนี้มาด้วยดีตลอด

6. รายการอ้างอิง

[1] ชวรี วราศรัย, นงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์ และธีรลักษณ์ ประเสริฐแสง, 2542, พายุหมุนเขตร้อนในประเทศไทย : สถิติ พ.ศ. 2494-2541, เอกสารวิชาการเลขที่ 551.515.2-01-2542, ฝ่ายอากาศประจำถิ่น กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.

[2] บุญธรรม ตั้งล้ำเลิศ, 2542, การเชื่อมโยงปรากฏการณ์เอนโซกับการแปรผันของปริมาณฝนในฤดูมรสุมบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีและระนองทางชายฝั่งทะเลภาคใต้และจังหวัดจันทบุรีทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 103 น.

[3] ปริญ หล่อพิทยากร, 2555, ผลกระทบของเอนโซที่มีผลต่ออุตุนิยมวิทยาและสมุทรศาสตร์ในอ่าวไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 202 น.

[4] ปริญ หล่อพิทยากร, นิพนธ์ตั้งธรรม, วิทย์ ธารชลานุกิจ และปราโมทย์ โศจิศุภร, 2555, อิทธิพลของเอนโซที่มีผลต่อการแพร่กระจายปริมาณฝนตามแนวชายฝั่งของอ่าวไทย, ว.วิทยาศาสตร์และเทคโลยี 20(1): 1-12.

[5] มันทนา พฤกษะวัน, 2531, การหาผลกระทบของเอลนิโนที่มีต่อฝนในประเทศไทย, ฝ่ายวิชาการภูมิอากาศ กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ, 56 น.

[6] มันทนา พฤกษะวัน และนงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์, 2545, รูปแบบของฝนและอุณหภูมิในประเทศไทยในปีเอนโซ่และความสัมพันธ์กับดัชนีความฝันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้และอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อน, เอกสารวิชาการ, กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.

[7] มันทนา พฤกษะวัน และสุดาพร นิ่มมา, 2542, ผลกระทบลานีญาที่มีต่อฝนและอุณหภูมิของ

ประเทศไทย, ฝ่ายวิชาการภูมิอากาศ กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ, 84 น.

[8] ศูนย์ภูมิอากาศ, 2557, สถิติพายุหมุนที่เคลื่อนที่เข้าสู่ประเทศไทยคาบ 63 ปี (พ.ศ. 2494 - พ.ศ. 2556), สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.

[9] Lau, K.M. and Wu, H.T., 2001, Principal modes of rainfall-SST variability of the Asian summer monsoon: A reassessment of the monsoon-ENSO relationship, J. Climate 14: 2880-2895.

[10] Limsakul, A. and Goes, J.I., 2008, Empirical evidence for inter annual and longer period variability in Thailand surface air temperatures, Atmosph. Res. 87: 89-102.

[11] NASA Official, Monthly NINO3.4 Index Data, Available Source: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/sstoi/indices, June 5, 2014.

[12] National Aeronautics and Space Administration, Ocean Color Radiometry online Visualization, Available Source: http://oceancolor.gsfc.nasa.gov, February 9, 2014.

[13] Nounmusig, W., Wongwises, P., Zhang, M., Sukawat, D. and Chidthaisong, A., 2006, Effects of ENSO on Precipitation over Northest Thailand during Rainy Season 1997-1999, The 2nd Joint International Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE 2006), 21-23 November 2006, Bangkok.

[14] Singhrattna, N., Rajagopalan, B., Clark, M. and Krishna, K.K., 2005, Seasonal forcasting of Thailand summer monsoon rainfall, Int. J. Climatol. 25: 649-664.

[15] Singhrattna, N., Rajagopalan, B., Krishna, K.K. and Clark, M., 2005, Interannual and interdecadal variability of Thailand summer monsoon season, J. Climate 18: 1697-1708.

[16] Siripong, A., Siripong, W. and Takashige, S., 1995, The Relationship of ENSO and Climate Fluvail and Sea Level Changes at Surat Thani Southern Thailand, p. 18, Chulalongkorn University, Bangkok.

[17] Sooktawee, S., Humphries, U., Limsakul, A. and Wongwises, P., 2014, Spatio-temporal variability of winter monsoon over the Indochina Peninsula, Atmosphere 5: 101-121.

[18] Yanagi, T., Sachoemar, I.S., Yakao, T. and Fujiwara, S., 2001, Seasonal variation of stratification in the Gulf of Thailand, J. Oceanogr. 57: 461-470.

[19] Zhou, W., Wang, X., Zhou, T.J., Li, C. and Chan, J.C.L., 2007, Interdecadal variability relationship between the East Asian winter monsoon and ENSO, Meteorol. Atmos. Phys. 98: 283-293.