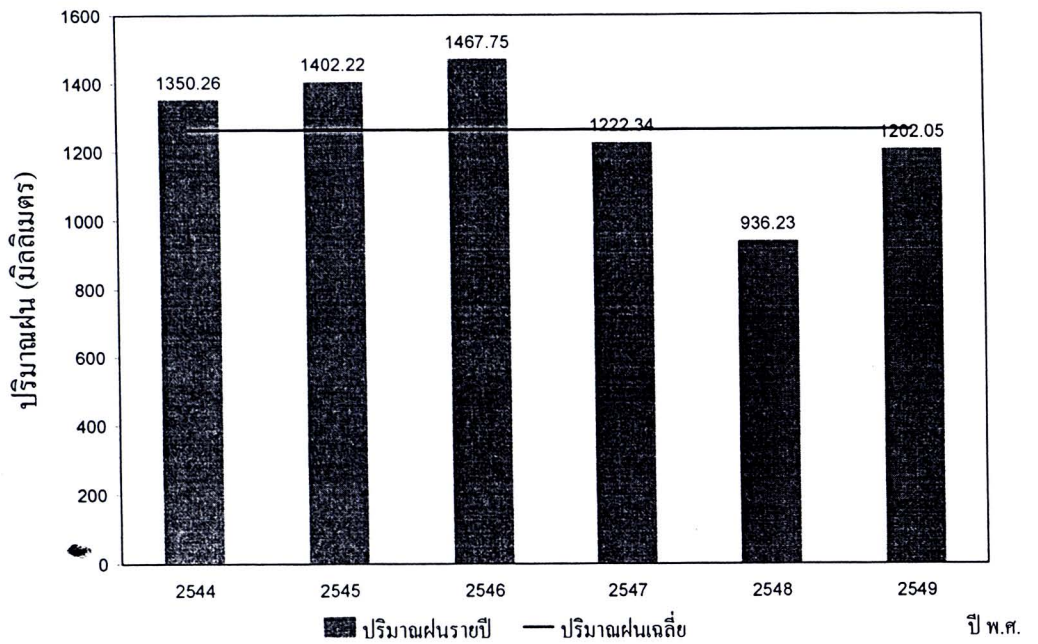
บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาการคาดการณ์ฝนโดยใช้ค่าไอน้ำฝนที่บันทึกด้วยจีพีเอส ได้ทำการศึกษาคุณลักษณะของฝน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนกับปริมาณไอน้ำฝน การพยากรณ์ฝนล่วงหน้า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนรายเดือน และการพยากรณ์ฝนในรอบฤดูกาล ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลฝนเบื้องต้น

4.1.1 ปริมาณฝนรายปี

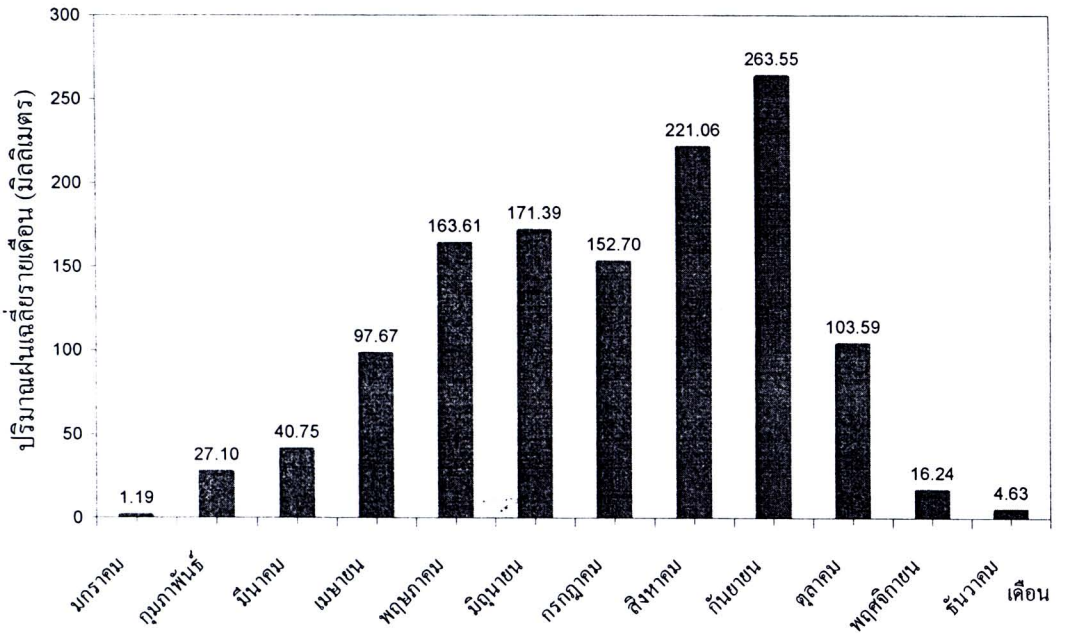
ปริมาณฝนรายปีของข้อมูล 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544-2549 จากการศึกษา พบว่า ปริมาณฝนที่ตก ในปี พ.ศ. 2546 มีปริมาณมากที่สุด คือ 1,467.75 มิลลิเมตร รองลงมา คือ พ.ศ. 2545 มีปริมาณ 1,402.22 มิลลิเมตร และ พ.ศ.2548 มีค่าน้อยที่สุดที่ 1,350.26 มิลลิเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 โดยที่ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี เท่ากับ 1,263.48 มิลลิเมตร



ภาพที่ 4.1 ปริมาณฝนรายปี

4.1.2 ปริมาณฝนรายเดือน

การวิเคราะห์ปริมาณฝนรายเดือน โดยการนำค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนรายเดือนทั้ง 12 เดือน ของปี 2544-2549 สร้างกราฟแจกแจงความถี่ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน ดังแสดงภาพที่ 4.2 เมื่อพิจารณาเฉพาะในช่วงฤดูฝน เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนอยู่ระหว่าง 103.59 มิลลิเมตร ในเดือนตุลาคม และ 263.55 มิลลิเมตร ในเดือนกันยายน สำหรับฤดูแล้ง ปริมาณฝนเฉลี่ยในเดือนเมษายน มีปริมาณมากที่สุด คือ 97.67 มิลลิเมตร และเดือนมกราคมมีปริมาณฝนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.19 มิลลิเมตร

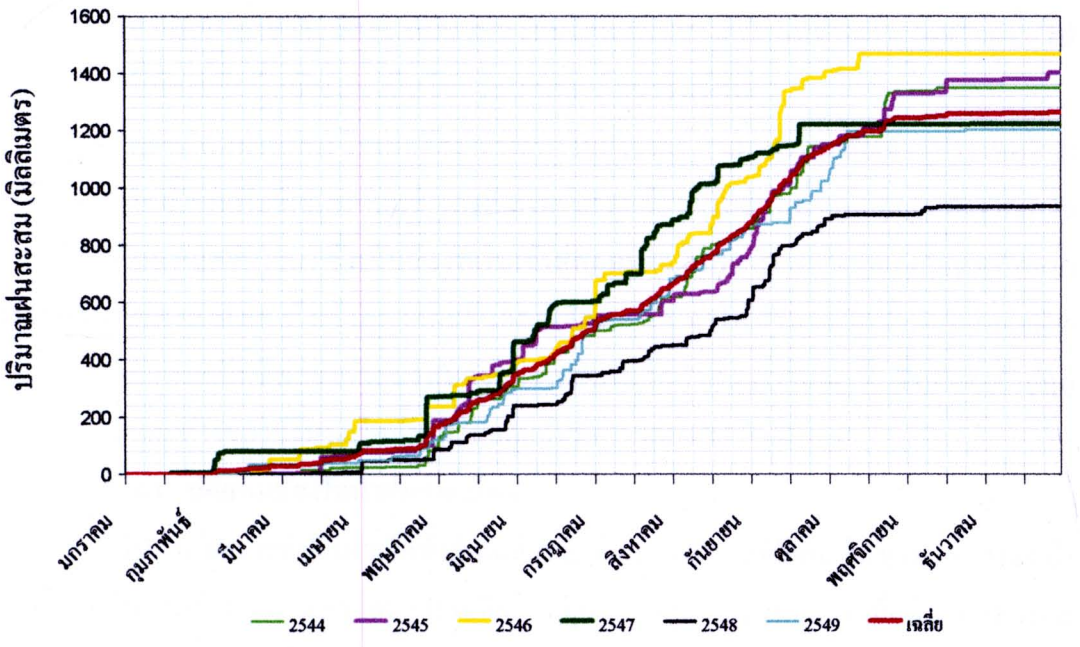


ภาพที่ 4.2 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน

4.1.3 ปริมาณฝนสะสม

การวิเคราะห์ปริมาณฝนสะสม โดยการสร้างกราฟเส้นโค้งทับทวีของปริมาณฝนในแต่ละปี ดังแสดงในภาพที่ 4.3 ซึ่งกราฟเส้นโค้งทับทวีของปริมาณฝน ทำให้ทราบถึงความเข้มฝน (Rainfall intensity) และระยะเวลาที่ฝนตก (Duration of storm) โดยที่ความเข้มฝนมาก ความชันของเส้นจะชันมาก ส่วนความเข้มฝนน้อยความชันของเส้นจะชันน้อยกว่า และระยะเวลาที่ฝนตกสังเกตได้จากระยะเวลาของความชันว่าเริ่มต้นที่จุดใด และสิ้นสุดที่จุดใด จากภาพที่ 4.3 พบว่าระยะเวลาที่ฝนตกชุก อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม

ในส่วนของการวิเคราะห์ปริมาณฝนสะสม โดยการสร้างกราฟเส้นโค้งทับทวี สามารถนำมาพยากรณ์ฝนล่วงหน้าได้อีกวิธีหนึ่ง โดยนำข้อมูลฝนเฉลี่ย ฝนสูงสุดและฝนต่ำสุด ของสถานีนั้นๆ จัดทำเป็นกราฟเส้นโค้งทับทวี เมื่อต้องการพยากรณ์ปริมาณฝนล่วงหน้า จะต้องมีการบันทึกข้อมูลฝน พร้อมกับการเขียนเส้นกราฟให้เป็นปัจจุบัน จากเส้นกราฟของข้อมูลฝนปัจจุบัน เทียบกับเส้นกราฟของข้อมูลฝนเฉลี่ย ฝนสูงสุด และฝนต่ำสุด ก็จะสามารถพยากรณ์แนวโน้มของฝนล่วงหน้าได้ จากภาพที่ 4.3 พบว่า ช่วงแรกของเส้นโค้งทับทวีของปริมาณฝนเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กับเส้นกราฟของ ปี พ.ศ.2548 ซึ่งเป็นปีที่มีปริมาณฝนต่ำสุด หลังจากนั้นเส้นโค้งทับทวีของปริมาณฝนเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กับเส้นกราฟของปีที่มีปริมาณฝนมากกว่า



ภาพที่ 4.3 ปริมาณฝนสะสม ของสถานีตรวจวัดจังหวัดขอนแก่น

4.2 ปริมาณไอน้ำฝน

ปริมาณไอน้ำฝนเป็นตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุด เนื่องจากไอน้ำเป็นต้นเหตุของฝน ปัจจุบันปริมาณไอน้ำฝนสามารถคำนวณได้จากข้อมูลที่ถูกบันทึกด้วยจีพีเอส โดยคำนวณได้จากความล่าช้าที่เกิดจากไอน้ำในชั้นบรรยากาศโทรโปสเฟียร์ ภาพที่ 4.4 แสดงปริมาณฝนและปริมาณไอน้ำฝนราย 3 ชั่วโมง จากกราฟจะพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนมีความคล้ายคลึงกันปริมาณฝน โดยมีค่าสูงในฤดูฝน และมี

ค่าน้อยในฤดูแล้ง จากแนวโน้มข้างต้น จึงหวังว่าสามารถนำปริมาณไอน้ำฝนมาพยากรณ์การตกของฝน และปริมาณฝนได้

4.2.1 การเปลี่ยนแปลงไอน้ำฝนตามฤดูกาล

ภาพที่ 4.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงไอน้ำฝนตามฤดูกาล พบว่า ฤดูฝน ปริมาณไอน้ำฝนมีค่าค่อนข้างสูงและค่อนข้างคงที่ อยู่ในช่วง 50 ถึง 65 มิลลิเมตร สำหรับฤดูแล้ง ปริมาณไอน้ำฝน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 20 ถึง 55 มิลลิเมตร ปริมาณไอน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้นก่อนเข้าสู่ฤดูฝน (เดือนเมษายน) และลดลงก่อนสิ้นฤดูฝน (ปลายเดือนตุลาคม) และเป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณไอน้ำฝนลดลงในช่วงปลายเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนทิ้งช่วงพอดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุนันทา กิ่งไพบูลย์ และคณะ (2549) คือ ปริมาณไอน้ำฝนลดลงประมาณ 10 มิลลิเมตร ในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง เนื่องจากแนวบีบโซนร้อน (ITCZ) เคลื่อนที่ผ่านประเทศไทยขึ้นไปมาก ทำให้ลมที่พัดพาไอน้ำเข้าสู่แนวบีบโซนร้อน พัดพาไอน้ำไปที่อื่น

ฤดูฝน ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดพาไอน้ำจากมหาสมุทรอินเดียเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้ปริมาณไอน้ำฝนเพิ่มขึ้นและค่อนข้างคงที่ สำหรับฤดูแล้ง ปริมาณไอน้ำฝนลดลงหลังจากเสร็จสิ้นฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน) ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจากประเทศจีนพัดพาอากาศแห้งเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ปริมาณไอน้ำฝนลดลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อหมดอิทธิพลจากลมมรสุมดังกล่าวปริมาณไอน้ำฝนจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นก่อนเข้าสู่ฤดูฝน และความแตกต่างของปริมาณไอน้ำฝนในฤดูแล้ง มีค่ามากถึง 35 มิลลิเมตร

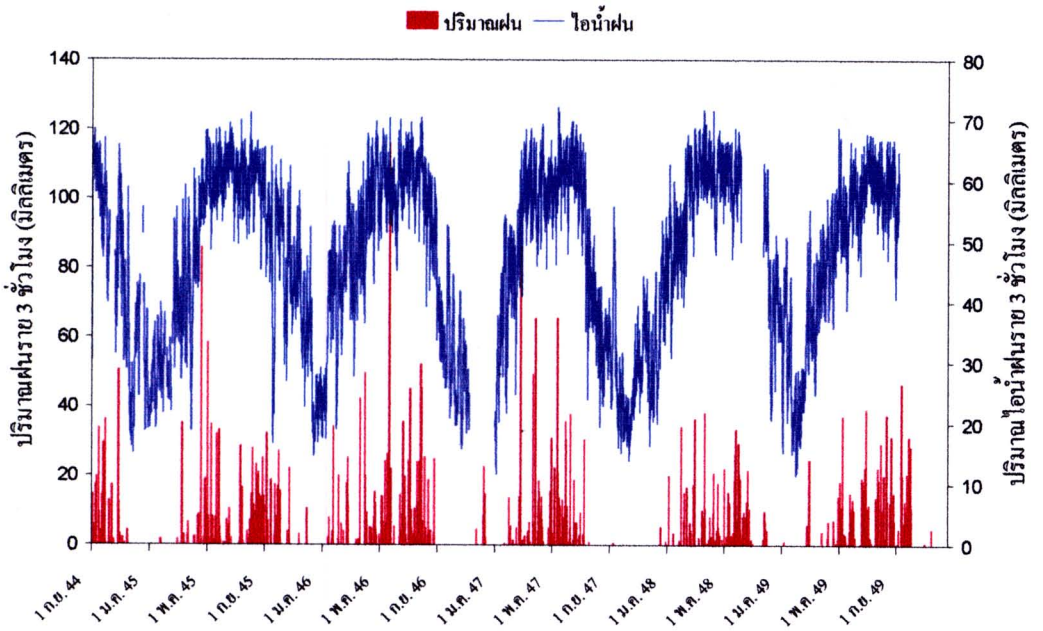
4.2.2 การเปลี่ยนแปลงไอน้ำฝนรายเดือน

ในการวิเคราะห์ปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนจากข้อมูลจีพีเอส ในช่วงเวลา 2544 ถึง 2549 แสดงในภาพที่ 4.6 ปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูฝนมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง เมื่อพิจารณาเฉพาะฤดูฝน ปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 57.24 มิลลิเมตร ในเดือนพฤษภาคม และสูงสุดในเดือนสิงหาคม ประมาณ 60.85 มิลลิเมตร ปริมาณไอน้ำฝนจะเพิ่มขึ้นจากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม และมีปริมาณลดลงในเดือนกันยายนและลดลงอย่างรวดเร็วในเดือนตุลาคม สำหรับฤดูแล้งไอน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25.88 มิลลิเมตร ในเดือนมกราคม และ 48.01 มิลลิเมตร ในเดือนเมษายน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1

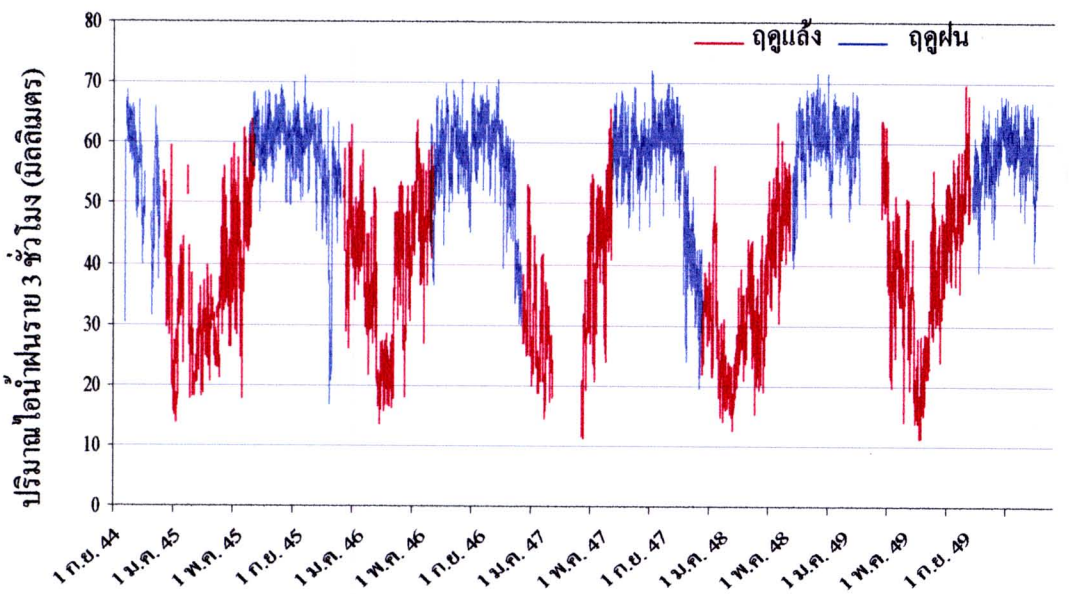
ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยรายเดือนของปริมาณไอน้ำฝนและปริมาณฝน

เดือน / หน่วย	ปริมาณไอน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)
มกราคม	25.88	1.19
กุมภาพันธ์	33.50	27.10
มีนาคม	40.27	40.75
เมษายน	48.01	97.67
พฤษภาคม	57.24	163.61
มิถุนายน	59.92	171.39
กรกฎาคม	60.19	152.70
สิงหาคม	60.85	221.06
กันยายน	57.50	263.55
ตุลาคม	45.26	103.59
พฤศจิกายน	37.97	16.24
ธันวาคม	32.00	4.63

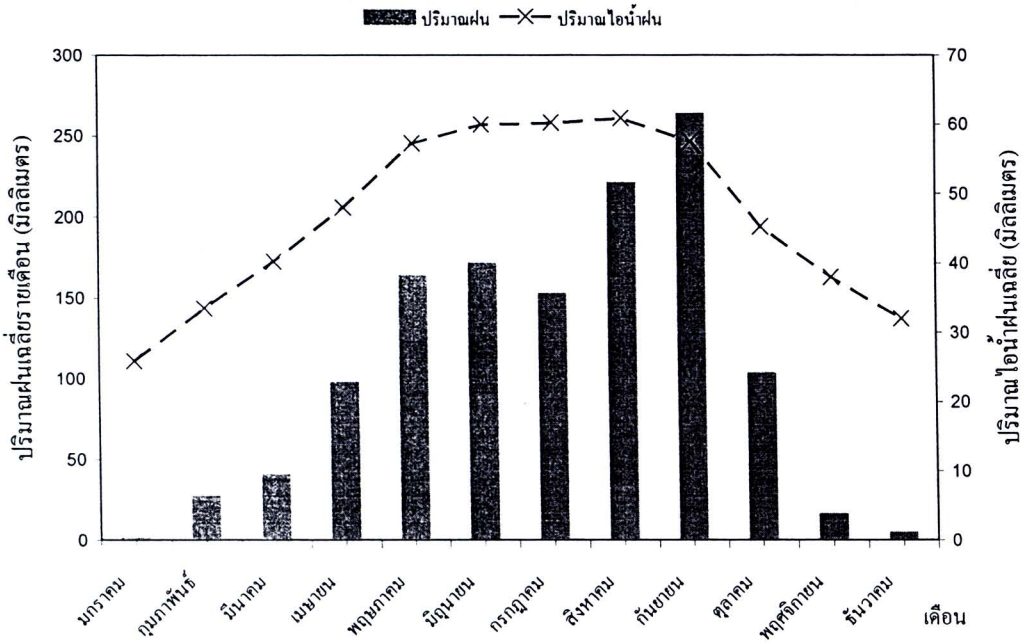
เมื่อพิจารณาปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนรายเดือน พบว่า มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ มีค่าน้อยที่สุดในเดือนมกราคม และค่อยๆ เพิ่มขึ้น โดยที่ปริมาณไอน้ำฝนสูงสุดในเดือนสิงหาคม ปริมาณฝนมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน หลังจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็วและมีค่าต่ำในเดือนธันวาคม



ภาพที่ 4.4 ปริมาณฝนและปริมาณไอน้ำฝนราย 3 ชั่วโมง



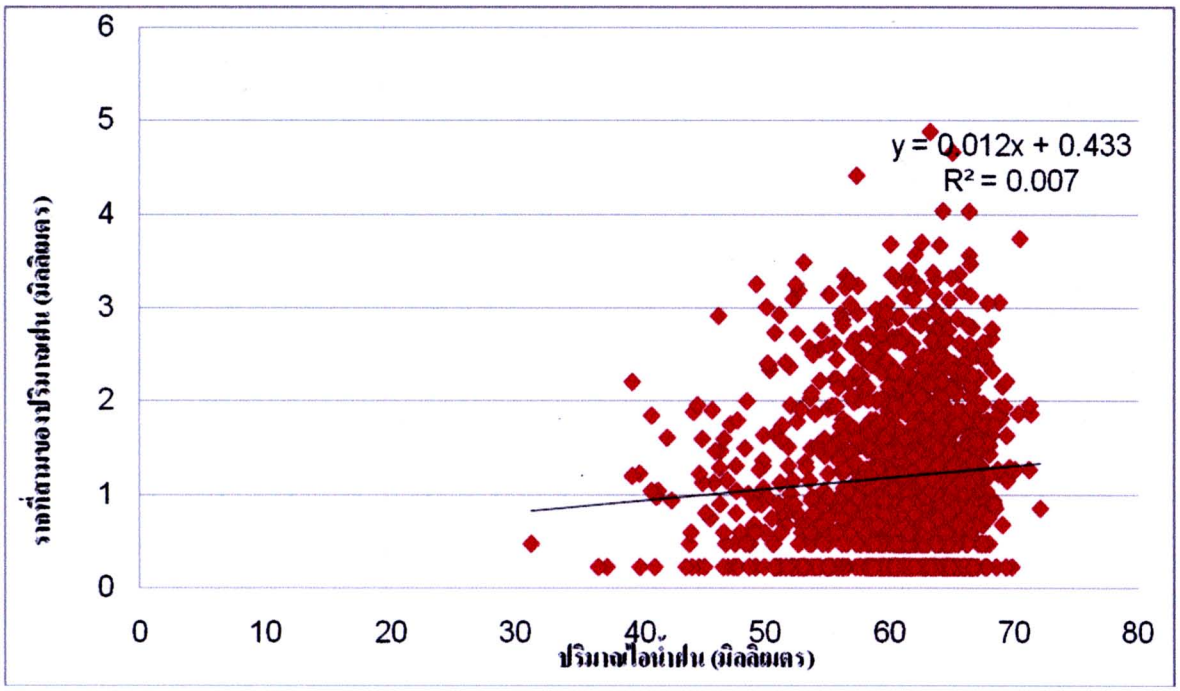
ภาพที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงไอน้ำฝนตามฤดูกาล



ภาพที่ 4.6 ปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนกับปริมาณไอน้ำฝน

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนกับปริมาณไอน้ำฝน โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยการสร้างกราฟแสดงการกระจายระหว่างปริมาณฝนและปริมาณไอน้ำฝน โดยฝนได้ทำการแปลงข้อมูลปริมาณฝนด้วยการใส่รากที่สาม (Cube Root) ซึ่งจะทำให้สมการมีความน่าเชื่อถือเพิ่มขึ้น (Stidd, 1997) ดังแสดงในภาพที่ 4.7 พบว่า โดยทั่วไปฝนจะตกเมื่อมีปริมาณไอน้ำฝนอยู่ระหว่าง 50-70 mm และมีความเป็นไปได้น้อยมากที่ฝนจะตกเมื่อมีปริมาณไอน้ำฝนน้อยกว่า 40 mm โดยแกน X เป็นปริมาณไอน้ำฝนและ แกน Y เป็นปริมาณฝนที่ถูกแปลงค่าด้วยการใส่รากที่สาม



ภาพที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนกับปริมาณฝน

จากภาพที่ 4.7 เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างปริมาณฝนกับไอน้ำฝนในช่วงของ 3 ชั่วโมงที่ฝนตกนั้น พบว่า สมการเชิงเส้นตรง เท่ากับ Y=0.012X+0.043 สมการดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันน้อย โดยพิจารณาค่าความน่าเชื่อถือจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.007 ซึ่งถือว่าน้อยมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากกระบวนการเกิดฝนนั้น ฝนที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นต้องเกิดจากการมีไอน้ำฝนสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศก่อนที่จะเกิดฝนตก และต้องมีสภาพแวดล้อมที่มีเหมาะสมจึงจะเกิดฝนตก ดังนั้นจึงได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนก่อนที่จะเกิดฝนตก

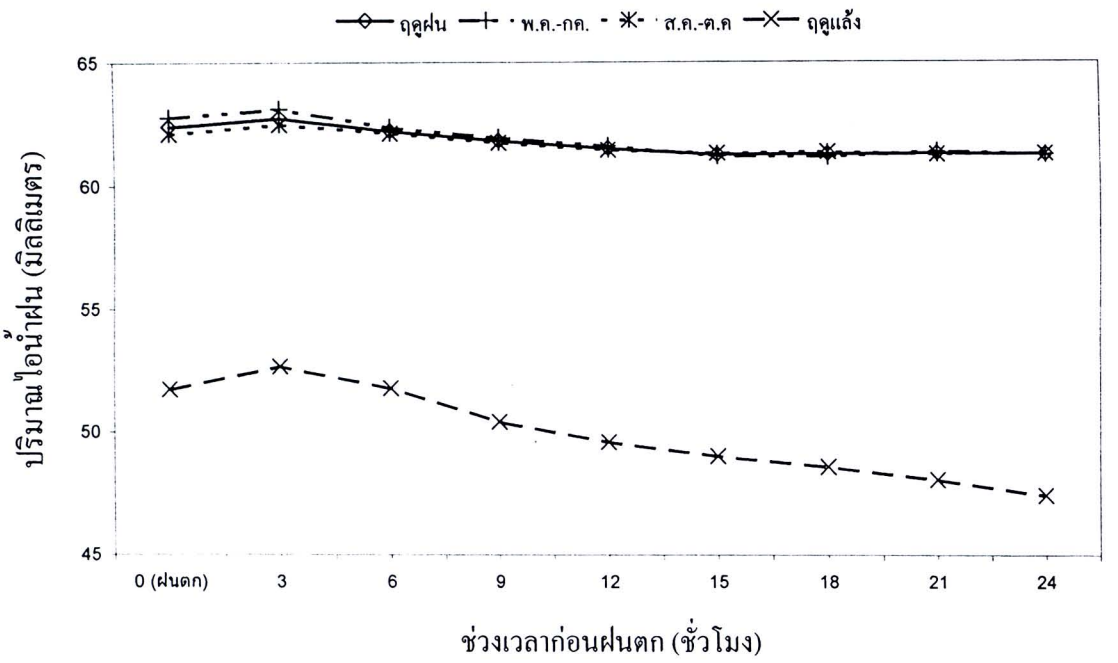
4.4 การเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนก่อนฝนตก

การเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนก่อนการเกิดฝนตกนั้น ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำฝนก่อนฝนตก ตั้งแต่ 24 ชั่วโมงก่อนฝนตก จนกระทั่งถึงช่วงเวลาที่ฝนตก ทั้งนี้ระยะเวลา 24 ชั่วโมง น่าจะเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนก่อนฝนตก เพราะเป็นเวลานำ (Leading time) ก่อนเกิดเหตุการณ์ที่สามารถเตรียมตัวได้ทัน และไม่นานเกินกว่าการพยากรณ์จะให้ผลคลาดเคลื่อน ภาพที่ 4.8และ ภาพที่ 4.9 แสดงการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝน ตั้งแต่ 24 ชั่วโมงก่อนฝนตก จนกระทั่งถึงช่วงเวลาที่ฝนตก (0 ชั่วโมง) ภาพที่ 4.8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนก่อนฝนตก แบ่งเป็น 4 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ช่วงก่อนฝนทิ้งช่วง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม ช่วงหลังฝนทิ้งช่วง

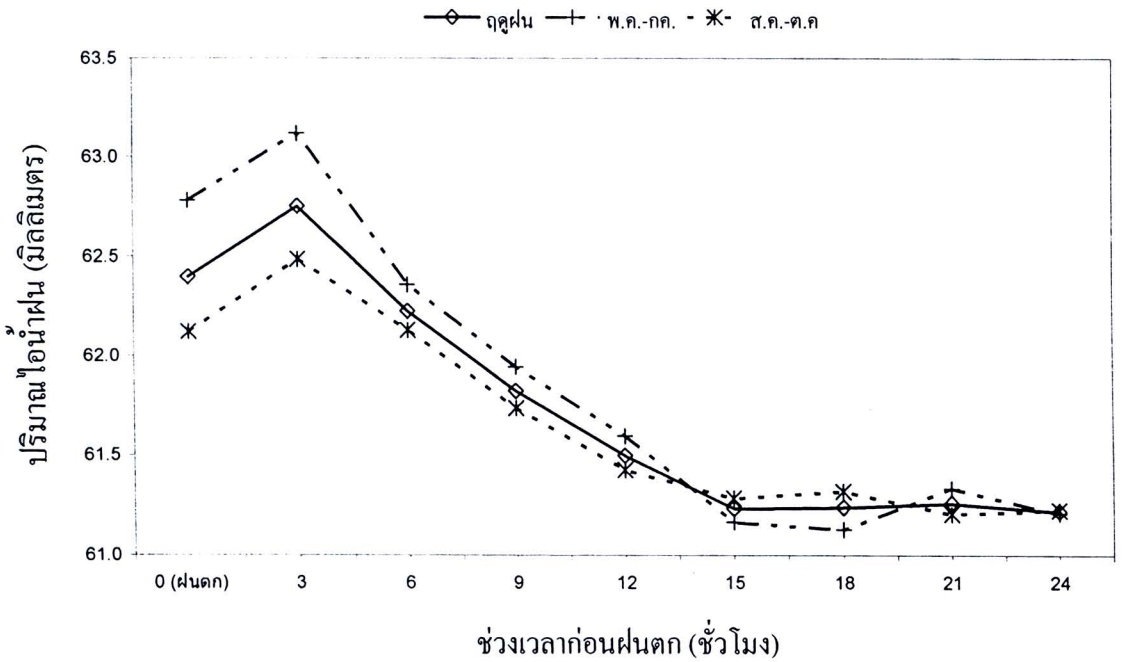
ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และช่วงฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน และภาพที่ 4.9 แสดงเฉพาะช่วงฤดูฝน ช่วงก่อนฝนทิ้งช่วง และช่วงหลังฝนทิ้งช่วง เพื่อที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนก่อนฝนตกในช่วงฤดูฝนอย่างชัดเจน จากภาพที่ 4.8 และภาพที่ 4.9 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำฝนก่อนฝนตก จะ มีปริมาณไอน้ำฝนป้อนเข้าสู่บรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ 15 ชั่วโมงก่อนฝนตก โดยมีปริมาณไอน้ำฝนสูงสุดที่ 3 ชั่วโมงก่อนฝนตก ทั้งนี้เนื่องจากจะเกิดความกดอากาศต่ำก่อนที่ฝนจะตก ทำให้มวลอากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ (กีรติ ลีวัจนกุล, 2550) การเคลื่อนที่ของมวลอากาศดังกล่าว จะพัดพาไอน้ำจำนวนมากมาด้วย จึงทำให้ปริมาณไอน้ำเพิ่มมากขึ้นเกิดฝนตก เมื่อมีไอน้ำจำนวนมากเพิ่มเข้าสู่บรรยากาศจนถึงจุดอิ่มตัว มวลอากาศที่ถูกยกขึ้นในขณะอิ่มตัว และอุณหภูมิลดลง ไอน้ำบางส่วนควบแน่นเป็นละอองน้ำ เมื่อละอองน้ำรวมตัวกันกลายเป็นหยดน้ำและเป็นเม็ดฝนทำให้เกิดฝนตกสู่พื้นผิวดินต่อไป

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณไอน้ำฝนก่อนฝนตก

ปริมาณไอน้ำฝน (มิลลิเมตร)				
ช่วงเวลาก่อนฝนตก	ฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม)	ก่อนฝนทิ้งช่วง (พฤษภาคม-กรฎาคม)	หลังฝนทิ้งช่วง (สิงหาคม-ตุลาคม)	ฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-เมษยายน)
0 (ฝนตก)	62.40	62.78	62.12	51.73
3	62.75	63.12	62.49	52.67
6	62.23	62.36	62.13	51.79
9	61.82	61.94	61.74	50.42
12	61.50	61.60	61.42	49.60
15	61.23	61.17	61.28	49.02
18	61.24	61.13	61.32	48.59
21	61.26	61.33	61.21	48.07
24	61.22	61.21	61.23	47.44



ภาพที่ 4.8 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำฝนก่อนฝนตกตลอดทั้งปี



ภาพที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำฝนก่อนฝนตก ช่วงฤดูฝน

4.5 การพยากรณ์ฝนด้วยไอน้ำฝน

หลังจากที่ทราบการเปลี่ยนแปลงขอไอน้ำฝนแล้ว พบว่า ปริมาณไอน้ำฝนจะเกิดการสะสมในบรรยากาศชั้นโทรโปสเฟียร์ ตั้งแต่ 15 ชั่วโมงก่อนฝนตก ดังนั้นปริมาณไอน้ำฝนที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดฝนน่าจะอยู่ในช่วง 0 – 15 ชั่วโมงก่อนการเกิดฝนตก จึงได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างฝนกับไอน้ำฝนในช่วงเวลาดังกล่าว ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างฝนกับไอน้ำฝน

		PWV 0	PWV 3	PWV 6	PWV 9	PWV 12	PWV 15
RAIN	Pearson Correlation	0.066	0.139	0.073	0.053	0.010	0.004
	p-value	0.029	0.000	0.016	0.077	0.743	0.902

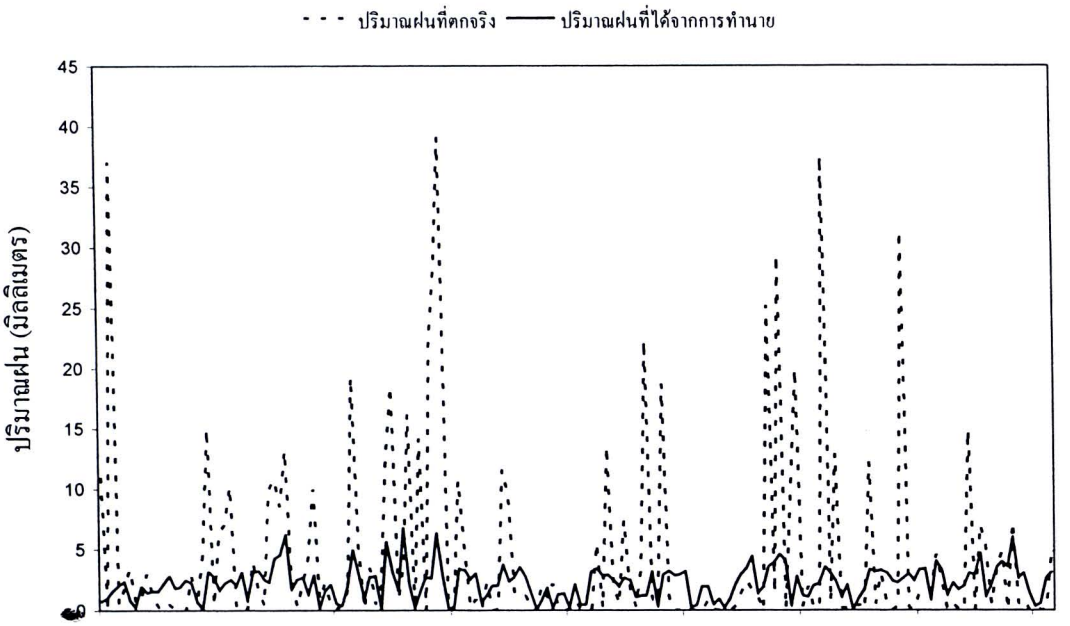
จากตารางที่ 4.3 พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างฝนกับไอน้ำฝน มีค่าเป็นบวก แสดงว่าฝนกับไอน้ำฝนมีความสัมพันธ์เป็นบวก นั่นคือ ถ้าปริมาณไอน้ำฝนเพิ่มมากขึ้น ปริมาณฝนที่ตกก็จะเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างฝนกับไอน้ำฝน 3 และ 6 ชั่วโมงก่อนฝนตก (PWV3, PWV6) และฝนกับไอน้ำฝนขณะที่ฝนตก (PWV0) มีความสัมพันธ์เป็นบวก อย่างมีนัยสำคัญ (p-value<0.05) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างฝนกับไอน้ำฝนก่อนฝนตก 15 12 และ 9 ชั่วโมงก่อนฝนตก มีความสัมพันธ์เป็นบวกอย่างไม่มีนัยสำคัญ (p-value>0.05) จากตารางที่ 4.3 ปริมาณไอน้ำฝนที่มีผลต่อกระบวนการเกิดฝนน่าจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ 6 ชั่วโมงก่อนฝนตกจนกระทั่งถึงฝนเริ่มตก (0 ชั่วโมง) ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างสมการพยากรณ์ฝนด้วยไอน้ำฝน เพื่อพยากรณ์ฝนล่วงหน้า โดยการวิเคราะห์ Linear regression ด้วยวิธี Stepewise ของโปรแกรม SPSS ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สมการพยากรณ์ฝนด้วยไอน้ำฝน

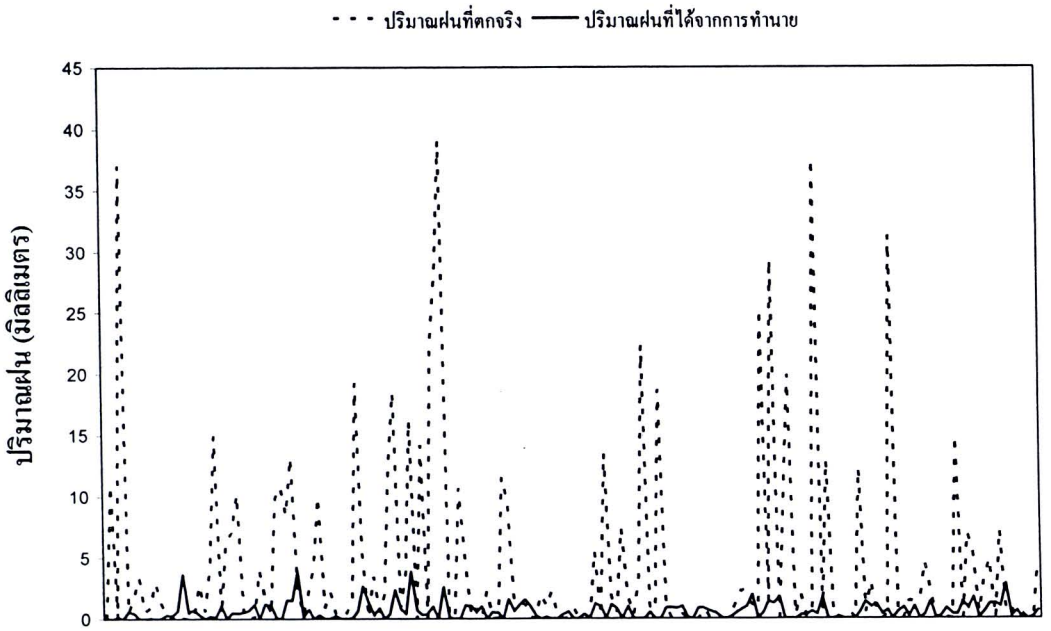
ช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้า	สมการเชิงเส้น	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)
0 (ฝนเริ่มตก)	Y = 0.010PWV + 0.614	0.004
3 ชั่วโมงก่อนฝนตก	Y = 0.021PWV - 0.088	0.019
6 ชั่วโมงก่อนฝนตก	Y = 0.011PWV+ 0.565	0.005

จากตารางที่ 4.4 ค่า R^2 ของสมการพยากรณ์ฝนด้วยไอน้ำฝนล่วงหน้า 3 ชั่วโมงก่อนฝนตก มีค่าสูงสุด (R^2 = 0.019) นั่นคือ สมการ Y = 0.021PWV - 0.088 มีความน่าเชื่อถือที่สุดในการพยากรณ์ฝนล่วงหน้า แต่ค่า R^2 ดังกล่าวก็ยังถือว่าต่ำมาก นั่นแสดงให้เห็นว่าในกระบวนการเกิดฝน แม้ไอน้ำจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดฝน แต่การจะเกิดฝนได้นั้นต้องมีเหตุปัจจัยอื่นและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความกดอากาศ เป็นต้น

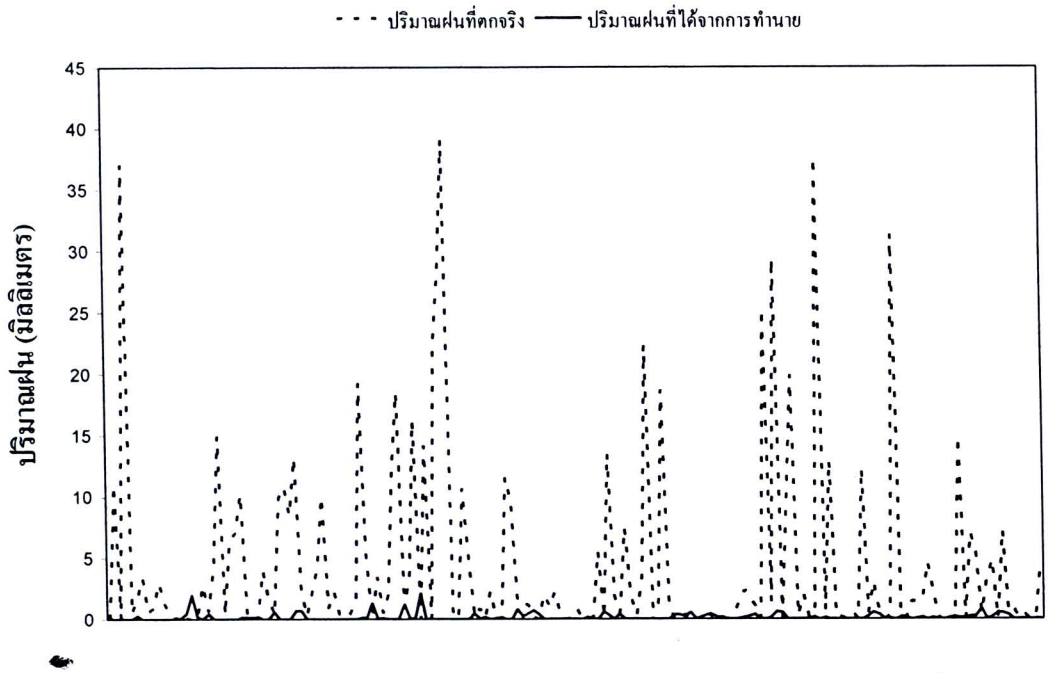
เมื่อได้สมการพยากรณ์ฝนด้วยไอน้ำฝนแล้ว นำสมการดังกล่าวมาพยากรณ์ฝนที่ตกในช่วงฤดูฝนของปี พ.ศ.2549 ทำการเปรียบเทียบปริมาณฝนที่ตกจริงกับปริมาณฝนที่ได้จากการทำนาย เพื่อศึกษาความคลาดเคลื่อนของปริมาณฝนที่ได้จากสมการพยากรณ์ฝน ดังแสดงในภาพที่ 4.10-4.12 พบว่า ปริมาณฝนที่ตกจริงกับปริมาณฝนที่ได้จากการทำนาย มีค่าแตกต่างกันมาก ยิ่งพยากรณ์ปริมาณฝนล่วงหน้านานขึ้น ความแตกต่างของปริมาณฝนยิ่งมากขึ้น แต่แนวโน้มของฝนใกล้เคียงกัน ทั้งนี้การพยากรณ์ปริมาณฝน เป็นเรื่องยากที่จะทำนายปริมาณฝน เนื่องจากกระบวนการที่จะทำให้เกิดฝนตกนั้น นอกจากมีไอน้ำฝนในบรรยากาศแล้วยังต้องมีปัจจัยอื่นๆ ที่อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเกิดฝน เช่น อุณหภูมิ ความกดอากาศ ด้วย จึงทำให้ไม่สามารถสร้างสมการพยากรณ์ปริมาณฝนได้ใกล้เคียงกับปริมาณฝนที่ตกจริง



ภาพที่ 4.10 ปริมาณฝนที่ตกจริงเทียบกับปริมาณฝนที่ได้จากการทำนายล่วงหน้า 0 ชั่วโมง



ภาพที่ 4.11 ปริมาณฝนที่ตกจริงเทียบกับปริมาณฝนที่ได้จากการทำนายล่วงหน้า 3 ชั่วโมง

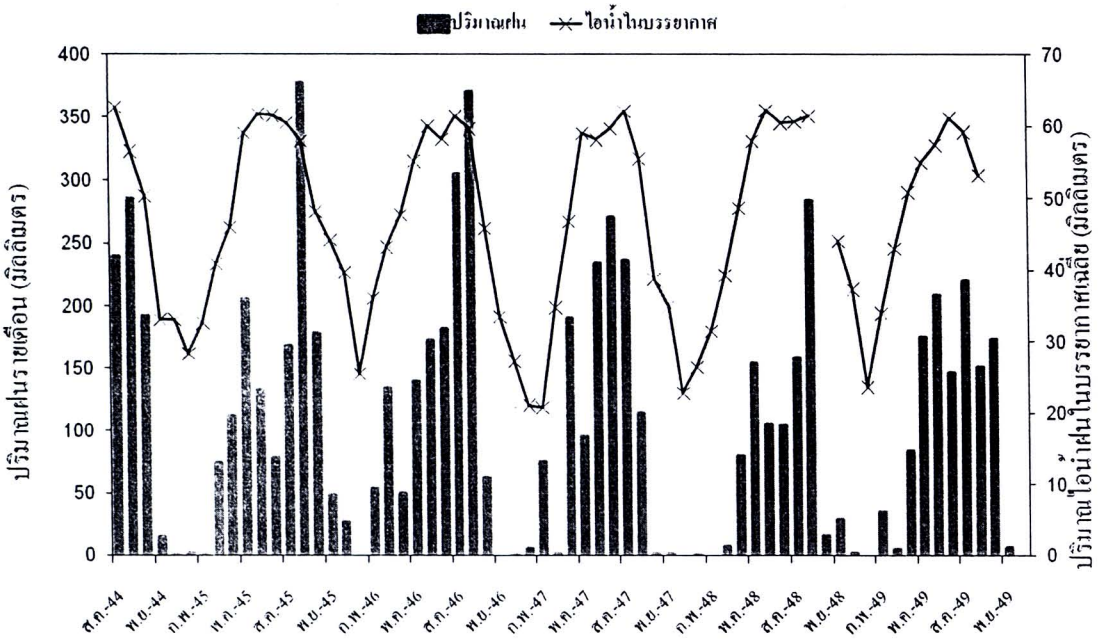


ภาพที่ 4.12 ปริมาณฝนที่ตกจริงเทียบกับปริมาณฝนที่ได้จากการทำนายล่วงหน้า 6 ชั่วโมง

4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนกับปริมาณฝนรายเดือน

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนกับปริมาณฝนรายเดือน โดยใช้ปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนรายเดือน เพื่อศึกษาแนวโน้มของปริมาณฝน ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณฝนรายเดือน ปริมาณฝนสะสม และปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2544 ถึง ปี พ.ศ.2549 สร้างกราฟอนุกรมเวลาเปรียบเทียบระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน กับปริมาณฝนรายเดือน ดังแสดงในภาพที่ 4.13 พบว่า แนวโน้มของปริมาณฝนกับปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน คือปริมาณไอน้ำฝนมาก ปริมาณฝนรายเดือนก็มีปริมาณมาก เมื่อพิจารณาเฉพาะช่วงฤดูฝนจะพบว่า ปริมาณไอน้ำฝนจะลดลงในเดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนทิ้งช่วงพอดี

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนรายเดือนนั้นๆ พบว่า มีความสัมพันธ์กันสูง โดยที่ความสัมพันธ์เส้นตรง ดังแสดงในภาพที่ 4.14 มีค่า R^2 เท่ากับ 0.606 และความสัมพันธ์เส้นโค้ง ดังแสดงในภาพที่ 4.15 มีค่า R^2 เท่ากับ 0.615 แสดงให้เห็นว่าปริมาณไอน้ำฝนสามารถใช้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดฝน และเมื่อสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนกับปริมาณฝนในเดือนถัดไป พบว่า ค่า R^2 ของความสัมพันธ์เส้นตรง (ภาพที่ 4.16) มีค่าสูงกว่าความสัมพันธ์เส้นโค้ง (ภาพที่ 4.17) เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการหมุนเวียนของน้ำในบรรยากาศ มีค่าเวลาประมาณ 8 วัน ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนกับปริมาณฝนในเดือนถัดไปจึงมีค่า R^2 ต่ำกว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนกับปริมาณฝนในเดือนนั้นๆ

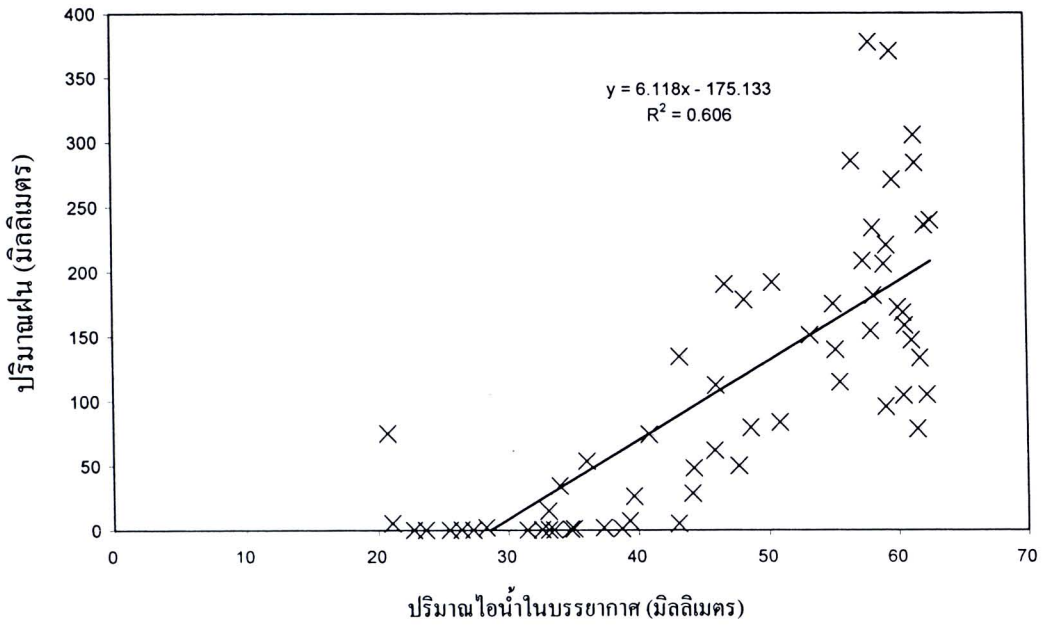


ภาพที่ 4.13 ปริมาณฝนรายเดือนกับไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน

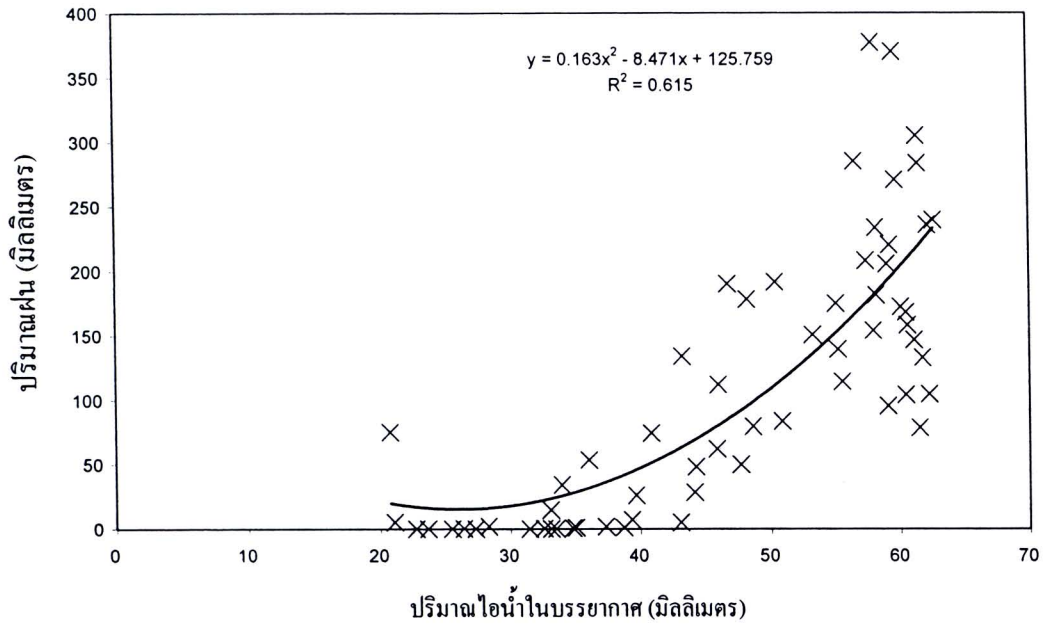
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 4.5 ปริมาณฝนรายเดือน ปริมาณฝนสะสม และปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน

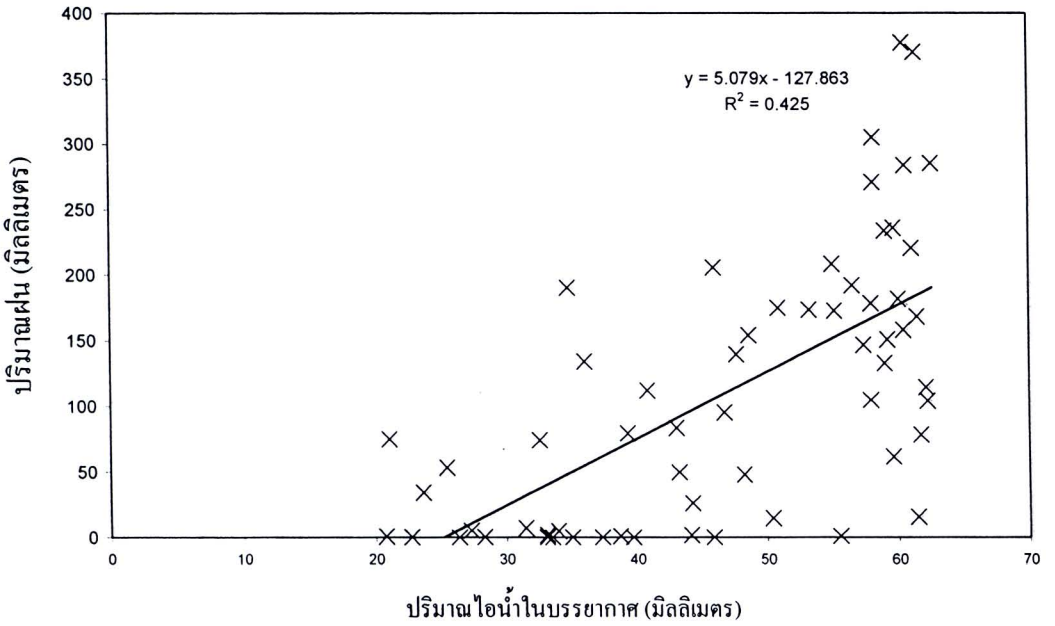
ปีพ.ศ.	2544			2545			2546		
เดือน / หน่วย	ฝนรายเดือน (มม.)	ฝนสะสม (มม.)	ไอน้ำเฉลี่ย (มม.)	ฝนรายเดือน (มม.)	ฝนสะสม (มม.)	ไอน้ำเฉลี่ย (มม.)	ฝนรายเดือน (มม.)	ฝนสะสม (มม.)	ไอน้ำเฉลี่ย (มม.)
มกราคม	0.02	0.02	ยังไม่ได้บันทึกข้อมูล	1.81	1.81	28.30	0	0	25.48
กุมภาพันธ์	0.03	0.05		0.11	1.92	32.58	53.30	53.30	36.07
มีนาคม	24.06	24.11		74.22	76.14	40.86	134.03	187.33	43.27
เมษายน	71.20	95.31		111.93	188.07	46.01	49.83	237.16	47.71
พฤษภาคม	212.66	307.97		205.44	393.51	59.00	139.51	376.67	55.19
มิถุนายน	176.69	484.66		132.86	526.37	61.74	172.40	549.07	60.08
กรกฎาคม	134.87	619.53		78.48	604.85	61.49	181.55	730.62	58.19
สิงหาคม	239.29	858.82	62.63	167.95	772.80	60.48	305.03	1035.65	61.39
กันยายน	285.15	1143.97	56.56	377.29	1150.09	57.98	370.29	1405.94	59.62
ตุลาคม	191.73	1335.70	50.39	178.10	1328.19	48.24	61.8	1467.74	45.89
พฤศจิกายน	14.54	1350.24	33.09	48.02	1376.21	44.28	0	1467.74	33.50
ธันวาคม	0.02	1350.26	33.11	26.01	1402.22	39.69	0.01	1467.75	27.28
ปีพ.ศ.	2547			2548			2549		
เดือน / หน่วย	ฝนรายเดือน (มม.)	ฝนสะสม (มม.)	ไอน้ำเฉลี่ย (มม.)	ฝนรายเดือน (มม.)	ฝนสะสม (มม.)	ไอน้ำเฉลี่ย (มม.)	ฝนรายเดือน (มม.)	ฝนสะสม (มม.)	ไอน้ำเฉลี่ย (มม.)
มกราคม	5.21	5.21	21.08	0.11	0.11	26.37	0	0	23.65
กุมภาพันธ์	75.02	80.23	20.78	0	0.11	31.47	34.15	34.15	33.97
มีนาคม	0.50	80.73	34.80	6.91	7.02	39.33	4.75	38.90	43.08
เมษายน	190.11	270.84	46.77	79.46	86.48	48.66	83.50	122.40	50.89
พฤษภาคม	95.28	366.12	59.05	153.92	240.4	57.94	174.85	297.25	55.04
มิถุนายน	233.58	599.70	58.15	104.66	345.06	62.26	208.12	505.37	57.39
กรกฎาคม	270.66	870.36	59.72	104.04	449.1	60.44	146.62	651.99	61.10
สิงหาคม	235.78	1106.14	62.16	158.06	607.16	60.59	220.27	872.26	59.23
กันยายน	114.37	1220.51	55.52	283.58	890.74	61.47	150.63	1022.89	53.26
ตุลาคม	1.00	1221.51	38.71	15.53	906.27		173.35	1196.24	
พฤศจิกายน	0.83	1222.34	35.04	28.24	934.51	44.15	5.81	1202.05	
ธันวาคม	0	1222.34	22.73	1.72	936.23	37.32	0	1202.05	



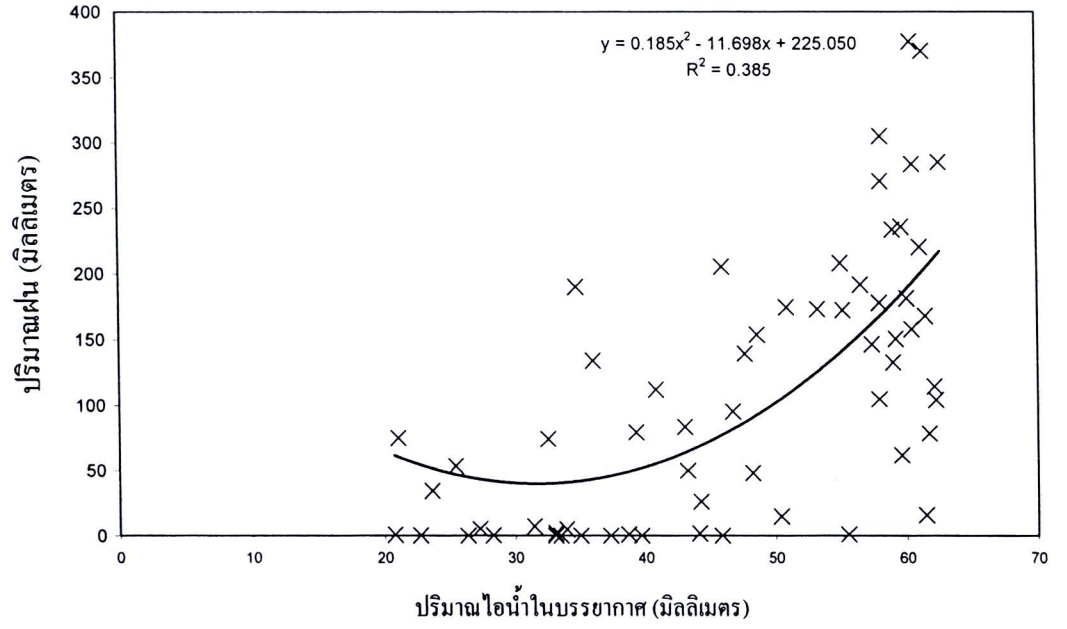
ภาพที่ 4.14 ความสัมพันธ์เส้นตรงระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนรายเดือน



ภาพที่ 4.15 ความสัมพันธ์เส้นโค้งระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนรายเดือน



ภาพที่ 4.16 ความสัมพันธ์เส้นตรงระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนเดือนถัดไป

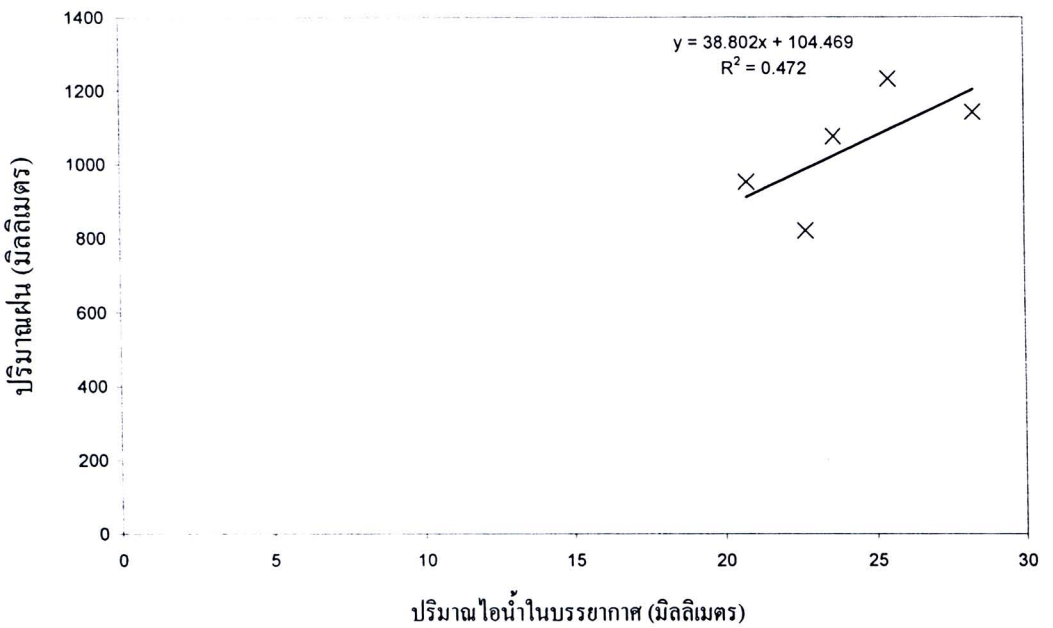


ภาพที่ 4.17 ความสัมพันธ์เส้นโค้งระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนเดือนถัดไป

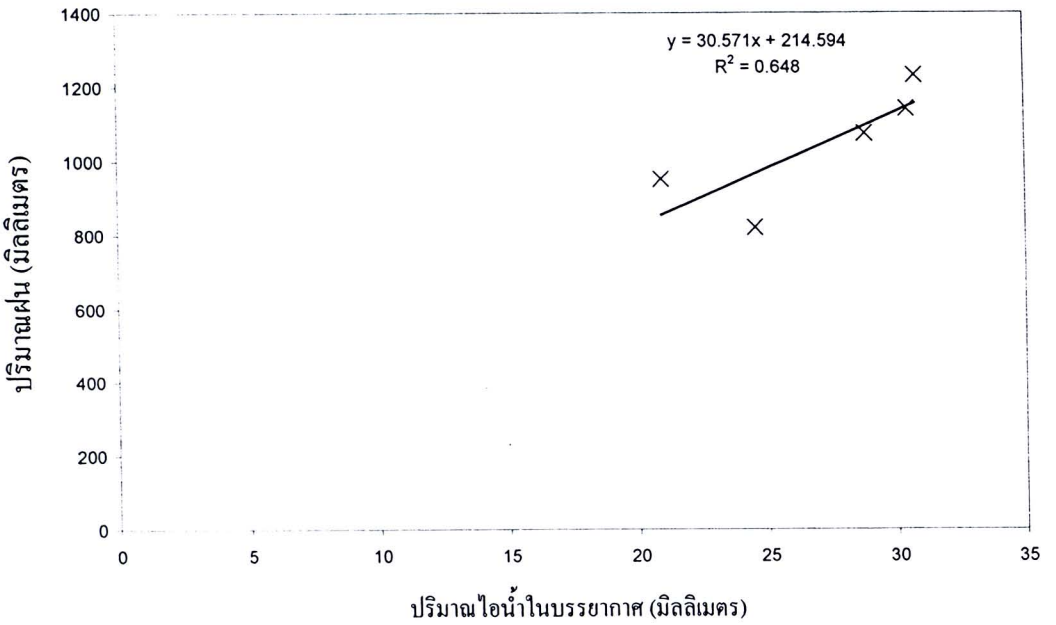
4.7 การพยากรณ์ฝนในรอบฤดูกาล

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมแบบอาศัยน้ำฝน หากสามารถทำนายได้ว่าในปีนั้น ปริมาณฝนจะมากหรือน้อย ก็จะช่วยให้เกษตรกรวางแผนการทำการเกษตรได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนที่น้อยที่สุดกับปริมาณฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน ดังแสดงในภาพที่ 4.18 ถึงภาพที่ 4.20 ค่าน้อยที่สุดของปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ย 1 เดือน 2 เดือน และ 3 เดือน ตามลำดับ

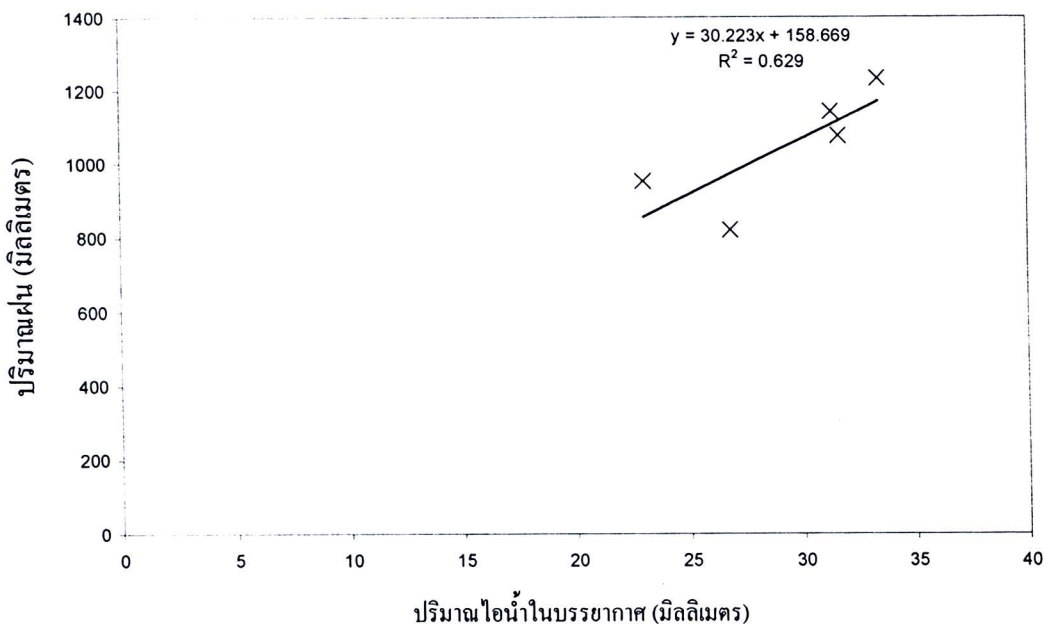
เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนกับปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนที่น้อยที่สุด 1 เดือน 2 เดือน และ 3 เดือน พบว่า ความสัมพันธ์เส้นตรงระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนในช่วงฤดูฝน ที่ใช้ข้อมูลปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยน้อยสุด 2 เดือน มีความสัมพันธ์กันสูง มีค่า R^2 เท่ากับ 0.648 (ภาพที่ 4.18) รองลงมา คือ ปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยน้อยสุด 3 เดือน และ ปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยน้อยสุด 1 เดือน มี R^2 เท่ากับ 0.629 (ภาพที่ 4.19) และ 0.472 (ภาพที่ 4.20) ตามลำดับ ดังนั้นปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยน้อยสุด 2 เดือน มีความเหมาะสมในการใช้ทำนายปริมาณฝนในช่วงฤดูฝน



ภาพที่ 4.18 ความสัมพันธ์เส้นตรงระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนน้อยที่สุด 1 เดือน กับปริมาณฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน



ภาพที่ 4.19 ความสัมพันธ์เส้นตรงระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนน้อยที่สุด 2 เดือน กับปริมาณฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน



ภาพที่ 4.20 ความสัมพันธ์เส้นตรงระหว่างปริมาณไอน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนน้อยที่สุด 3 เดือน กับปริมาณฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน