ความแปรปรวนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Spatial and Temporal Variability of Rainfall over Northeast Thailand

ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์
ดวงใจ ชูยะไข
ฐาปณี คำชัย
ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Charat Mongkolsawat
Duangjai Chuyakhai
Thapanee Kamchai
Geo-Informatics Center for Development of
Northeast Thailand, KhonKaen University

บทคัดย่อ

วิถีชีวิตของชาวอีสานขึ้นอยู่กับความแปรปรวนเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ ของปริมาณน้ำฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เอกสารฉบับนี้ได้เน้นถึงการศึกษาความแปรปรวนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนโดยวิเคราะห์จากข้อมูลรายวัน 58 ปี จำนวน 261 สถานี โดยทำการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณน้ำฝนรายปี ครึ่งแรกและครึ่งหลังของฤดูฝนเป็นรายสถานี และใช้การประมาณค่าเชิงพื้นที่โดยวิธีคลิกิงจากข้อมูลน้ำฝนรายสถานี ซึ่งให้รูปแบบเชิงพื้นที่ของน้ำฝนทั้งภาคสำหรับเวลาทั้งปี ครึ่งแรกของฤดูฝนและครึ่งหลังของฤดูฝน นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์ C.V. ของเขตน้ำฝนที่ได้จากการประมาณค่าความแปรปรวนของน้ำฝนรายเดือนของภูมิภาค ได้สร้างขึ้นจากค่าเฉลี่ย S.D. และ C.V. พบว่า น้ำฝนเฉลี่ยมีรูปแบบเพิ่มขึ้นจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ของน้ำฝนในครึ่งแรกจะมากกว่าครึ่งหลังของฤดูฝน ซึ่งให้ค่า C.V. 34.18% และ 17.50% ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการศึกษาได้แสดงความแปรปรวนรายเดือน ซึ่งแสดงโดยค่าเฉลี่ย S.D. และ C.V. ของน้ำฝน รวมทั้งได้แสดงการกระจายน้ำฝนเฉลี่ยรายปีจาก 58 ปี จำนวน 261 สถานี ครอบคลุมทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ความแปรปรวนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาตามที่วิเคราะห์ได้จัดเก็บในฐานข้อมูล GIS อย่างเป็นระบบ หากใช้การบูรณาการข้อมูลความแปรปรวนเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ ของรูปแบบน้ำฝน สามารถที่จะพัฒนาหาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชรวมทั้งเตรียมการล่วงหน้าในการป้องกันภัยพิบัติด้านความแห้งแล้งหรืออุทกภัย

คำสำคัญ: น้ำฝนเชิงพื้นที่, น้ำฝนเชิงเวลา, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

The way of living of the Northeast people is mainly dependent on the timing and spatial variability of rainfall during the rainy season from May to October. This paper focuses upon the spatial and temporal variability of rainfall, by creating upon 58 years of daily rainfall data collected from 261 rain-gauge stations. Means and standard deviations (SD) of annual rainfall, first half rainfall period and second half rainfall period were calculated at each stations. This study used Kriging method to interpolate the rainfall from measure points, yielding the spatial rainfall pattern over the Northeast for the whole year, the first half rainfall period and the second half rainfall period. Moreover the coefficient of variation (C.V.) for each class of the three studied periods was performed analysis. Monthly variability

of rainfall over the area as a whole was constructed, resulting means, S.D. and C.V.

A board pattern of increasing mean rainfall, from southwest to northeast is evident for the region as a whole. The spatial variability of the first half rainfall period is greater than that of the second half period, of which the C.V. accounts for 34.18% and 17.50% respectively. The result also provided the monthly variability, indicating by means, S.D. and C.V.. Moreover, yearly distribution of mean annual rainfall for 58 years of 261 rain-gauge stations with their variability in terms of S.D. and C.V. was also provided. The spatial and temporal variability of rainfall over the Northeast was digitally performed in GIS database and could be retrieved for further integrated analysis. By combining the spatial and temporal variability of rainfall pattern it should be possible to develop timing of growing crops and to prepare in advance for disaster warning.

KEYWORD: Spatial rainfall, Temporal rainfall, Northeast Thailand, GIS

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยรวมของโลกที่มีความแปรปรวนและมีความซับซ้อน ส่งผลกระทบถึงกันมากขึ้น ความเสียหายที่เกิดขึ้นกระทบทั้งต่อชีวิตความเป็นอยู่ ทรัพย์สิน รวมทั้งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศทั้งในระยะสั้นและระยะยาวด้วย ความแปรปรวนของสภาพอากาศประเทศไทย อันเนื่องมาจากความผิดสภาพทางสมุทรศาสตร์ โดยสามารถพิจารณาจากพารามิเตอร์ตามหลักทางอุตุนิยมวิทยา สภาพอากาศ ได้แก่ ปริมาณและการกระจายน้ำฝน รวมไปถึงจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของฤดูฝน (Rainfall Onset-Offset) (ธชณัฐ ภัทรสถาพรกุล และธนัช เชิงบันลือศักดิ์, 2551) ฝนในประเทศไทยส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จากพายุหมุนที่เกิดในทะเลจีนใต้ ซึ่งเป็นพายุจรที่พัดมาทางทิศตะวันออกของประเทศ ได้แก่ พายุไต้ฝุ่น พายุโซนร้อน และพายุดีเปรสชั่น เป็นหลัก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีภูมิอากาศแบบมรสุม โดยมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ได้นำเอาฝนมาตกในภูมิภาค ฝนจะเริ่มตกในเดือนเมษายนจนถึงเดือนตุลาคม ส่วนใหญ่จะมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

น้ำฝนเป็นต้นกำเนิดของน้ำที่ปรากฏบนผิวโลก น้ำฝนถือเป็นหนึ่งปัจจัยของการเกิดทั้งอุทกภัยและภัยแล้ง โดยทั่วไปแล้วถือว่าฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดอุทกภัย ฝนที่มีปริมาณมากและมีการสะสมจะทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างปริมาณน้ำฝนที่ซึมลงสู่ใต้ดินและปริมาณน้ำผิวดินที่ไหลหรือระบายออกจากพื้นที่นั้น ทำให้เกิดน้ำท่วมได้ ส่วนภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อการเกษตรกรรม โดยเป็นภัยแล้งที่เกิดจากขาดฝนหรือฝนแล้งในช่วงฤดูฝนและเกิดฝนทิ้งช่วง ในเดือนมิถุนายนต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมาก ได้แก่ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนวดังกล่าวแล้ว จะก่อให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น นอกจากพื้นที่ดังกล่าวแล้ว ยังมีพื้นที่อื่นๆ ที่มักจะประสบปัญหาภัยแล้งเป็นประจำอีก (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, ม.ป.ป.) ภัยแล้งในประเทศไทยมีผลกระทบโดยตรงกับการเกษตรและแหล่งน้ำ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศ ที่ประชาชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผลเสียหายต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ รวมถึงปริมาณลดลง ส่วนใหญ่ภัยแล้งที่มีผลต่อการเกษตร มักเกิดในฤดูฝนที่มีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

รอบทศวรรษที่ผ่านมา พบว่า เกิดภาวะฝนแล้งในฤดูฝนและภาวะฝนมากในฤดูแล้งเพิ่มขึ้น เนื่องจากความแปรปรวนของน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางด้านการเกษตร ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนในเชิงพื้นที่และเชิงเวลาสามารถนำมาใช้ชี้วัดลักษณะพื้นที่กึ่งแห้งแล้งได้ (Romero, Guijarro, and Alonso, 1998) เพื่อใช้ในการประเมินแนวโน้มร่วมสมัยในการกระจายน้ำฝนและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งหากทราบความแปรปรวนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนที่นำมาจากการประมาณค่าข้อมูลน้ำฝน ตามหลักการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ก็สามารถนำไปบริหารจัดการในเชิงพื้นที่ และสามารถวางแผนดำเนินกิจกรรมทางด้านการเกษตรได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถนำฐานข้อมูลน้ำฝนที่ได้ไปร่วมในการวิเคราะห์กับงานวิจัยอื่นๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อได้มาซึ่งรูปแบบเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ได้รูปแบบเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวางแผนการทำการเกษตรที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 ใช้ในการคาดการณ์ภัยพิบัติอันเกิดจากอุทกภัยและภัยแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4. พื้นที่ศึกษา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือภาคอีสานมีเนื้อที่ประมาณ 170,000 ตร.กม. หรือ 1/3 ของประเทศ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูด 14° 19′ N และลองจิจูด 1° 106′ E ครอบคลุม 19 จังหวัด สภาพภูมิประเทศเป็นทิวเขาล้อมรอบพื้นที่อยู่เกือบทุกด้าน จึงมีสภาพเป็นที่ราบสูง พื้นที่แยกออกจากภาคกลางและภาคตะวันออกโดยมีทิวเขาและป่าใหญ่กั้นไว้ มีลำน้ำโขงกั้นอยู่ทางทิศเหนือและทิศตะวันออก เป็นเส้นเขตแดนระหว่างไทยกับลาว พื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะภูมิสัณฐานแบบที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำและระดับกลาง มีลุ่มน้ำหลักที่สำคัญอยู่ 3 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำมูล และลุ่มน้ำชี ปริมาณน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 800-2,500 มม./ ปี ในบริเวณจังหวัดนครพนม มุกดาหาร สกลนคร มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่า 1,800 มม./ ปี บริเวณจังหวัดชัยภูมินครราชสีมา ในบางพื้นที่ มีปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 900-1,000 มม./ ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเคยมีป่าไม้อุดมสมบูรณ์ ในอดีต แต่ปัจจุบันมีป่าไม้เหลือเพียงประมาณ 15% ของภูมิภาค ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปัญหาทั้งอุทกภัยและภัยแล้งในพื้นที่เดียวกัน แสดงพื้นที่ศึกษาดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 พื้นที่

5. วิธีการศึกษา

ในการศึกษาความแปรปรวนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลน้ำฝน ทั้งสิ้น 58 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2494-2551 และตำแหน่งที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 261 สถานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา ทำการออกแบบและสร้างเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนตามช่วงฤดูฝน พร้อมทั้งวิเคราะห์ค่าสถิติ ได้แก่ ค่า

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (Coefficient of Variation: C.V.) จากนั้นเชื่อมโยงข้อมูลน้ำฝนและตำแหน่งที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน ทำการประมาณค่าข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการ Kriging ได้รูปแบบเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงขั้นตอนการศึกษา ดังภาพที่ 2 และมีรายละเอียดดังนี้

5.1 การรวบรวมข้อมูลและสร้างฐานข้อมูล

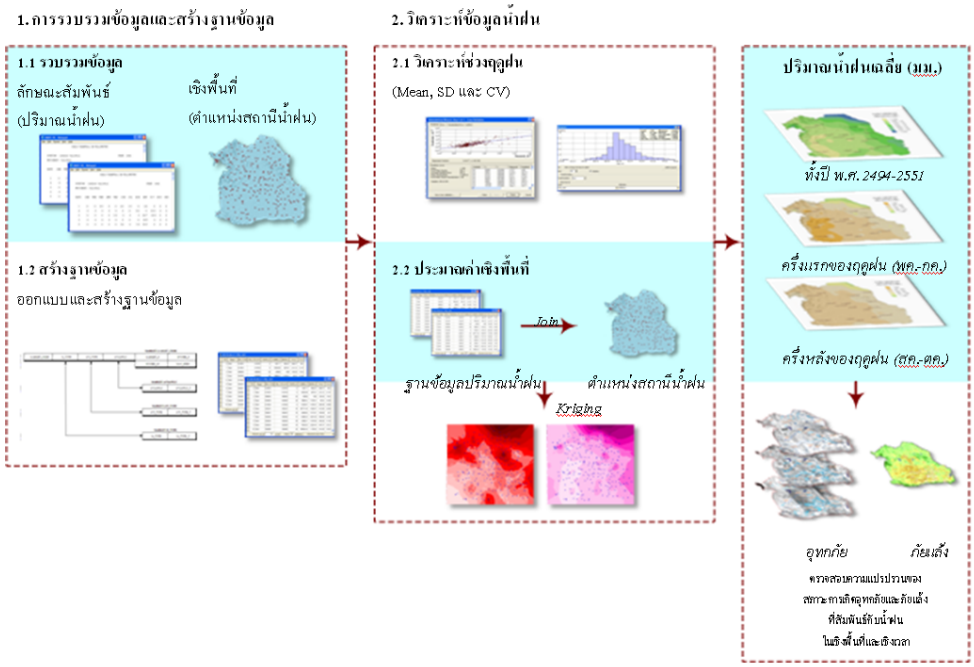
5.1.1 การรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพในการนำมาประมาณค่าข้อมูลเชิงพื้นที่ จึงรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ ได้แก่ ข้อมูลสถิติน้ำฝนรายวัน ย้อนหลัง 58 ปี จากสถานีที่ตั้งภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

(2) ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 261 สถานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แสดงรายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ดังตารางที่ 1



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการศึกษา

ตารางที่ 1 รายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูล	รายละเอียด	แหล่งที่มา
ข้อมูลสถิติน้ำฝนรายวัน พ.ศ. 2494-2551	ย้อนหลัง 58 ปี	กรมอุตุนิยมวิทยา
ตำแหน่งที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน	261 สถานี	กรมอุตุนิยมวิทยา
ขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด	มาตราส่วน 1:50,000	กรมการปกครอง

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด จำนวน 58 ปี 261 สถานี ส่วนใหญ่ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจะอยู่ในช่วง 10 ปี - 30 ปี ซึ่งมีจำนวนสถานีรวมกัน 232 สถานี และข้อมูลปริมาณน้ำฝน 41 ปีขึ้นไป มีจำนวนสถานีเพียงแค่ 10 สถานี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนปีและสถานีของข้อมูลปริมาณน้ำฝน

จำนวนปี	สถานี
10 ปี - 20 ปี	118
21 ปี - 30 ปี	114
31 ปี - 40 ปี	19
41 ปีขึ้นไป	10
รวม	**261**

5.1.2 การสร้างฐานข้อมูล

นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมด มากลั่นกรองแล/ะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทางสถิติ เช่น ทุกสถานีตรวจวัดน้ำฝนต้องมีตำแหน่งที่ตั้งกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ศึกษา และมีข้อมูลปริมาณน้ำฝน ย้อนหลังไม่ต่ำกว่า 10 ปี เพื่อความเหมาะสมในการนำไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป และดำเนินการขั้นต่อไป ได้แก่

(1) กำหนดโครงสร้างฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นรูปแบบมาตรฐาน โดยข้อมูลลักษณะสัมพันธ์จัดเก็บในรูป Database (*.dbf) การนำเข้าข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ นำเข้าข้อมูลผ่านทางโปรแกรม Excel และโปรแกรม ArcView 3.2a เพื่อเก็บค่าปริมาณน้ำฝน ย้อนหลัง 58 ปี ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่จัดเก็บในรูปแบบชั้นข้อมูล Shapefile (*.shp) เพื่อแสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน

(2) ตรวจสอบความถูกต้อง โดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ ความต่อเนื่อง ระหว่างข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ และข้อมูลเชิงพื้นที่ ดูว่าเชื่อมโยงได้ถูกต้องตรงตามตำแหน่งหรือไม่ เป็นต้น

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝน

การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด ครึ่งแรกของฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม) และครึ่งหลังของฤดูฝน (เดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม) โดยการนำปริมาณน้ำฝนรายวันของแต่ละสถานีมาหาผลรวมของปริมาณน้ำฝนรายปี จากนั้นวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย รายเดือนรายปี และรายสถานี การเปรียบเทียบเชิงพื้นที่ด้วยการพิจารณา ณ ตำแหน่งสถานีหนึ่งๆ มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1 ค่า โดยในการศึกษาครั้งนี้มี 261 สถานี ก็เท่ากับมีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 261 ค่า ตามจำนวนสถานีที่จะนำไปใช้ในการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial Interpolation) ในการศึกษานี้ พื้นที่ศึกษามีขนาดใหญ่และมีความหลากหลายเชิงพื้นที่ จึงใช้การประมาณค่าเชิงพื้นที่แบบ Local Method ซึ่งเป็นการใช้ค่าตัวอย่างของจุดควบคุม เพื่อนำมาคำนวณค่าของจุดที่ต้องการทราบ โดยการแบ่งพื้นที่ออกเป็นบริเวณเล็กๆ แล้วคำนวณโดยใช้ข้อมูลจากจุดในบริเวณนั้น การคำนวณจะย้ายพื้นที่คำนวณไปเรื่อยๆ จนครอบคลุมพื้นที่การศึกษา ผลที่ได้รับจากการประมาณค่าแบบนี้ จะยังคงแสดงรายละเอียดของแต่ละพื้นที่อยู่ ซึ่งการประมาณค่าแบบ Kriging ซึ่งเป็นวิธีการสันนิษฐานจากระยะทางหรือทิศทางระหว่างจุดตัวอย่างแต่ละจุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ที่สามารถนำมาใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวได้ ด้วยวิธีการ Kriging นี้จะทำการเลือกสมการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับจุดตัวอย่างที่เลือกไว้ หรือจุดตัวอย่างทั้งหมด ภายในรัศมีที่กำหนด เพื่อให้ค่าผลลัพธ์ในแต่ละพื้นที่ออกมา โดยผสมผสานการสำรวจวิเคราะห์ค่าทางสถิติของข้อมูล การทำแบบจำลองแบบ Variogram การสร้างพื้นผิว และยังมีส่วนเสริมให้สามารถตรวจดูความแปรปรวนของพื้นผิวได้อีกด้วย วิธีการนี้มักนิยมใช้ในกรณีที่ต้องการทราบความสัมพันธ์ของระยะทาง หรือทิศทางที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล (Vann, J. et al., 2003)

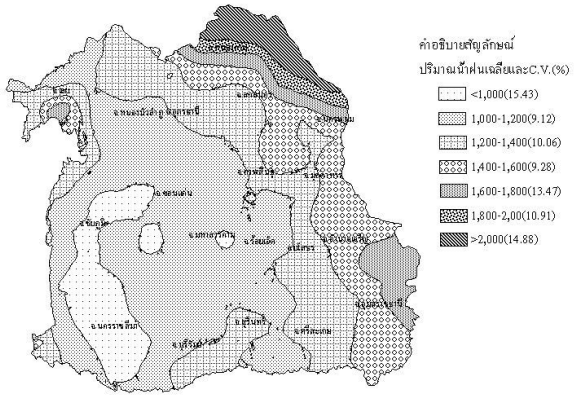
การเปรียบเทียบเชิงเวลาด้วยผลรวมของปริมาณน้ำฝนรายสถานีในแต่ละปี จากนั้นคำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรายปีจำนวนทั้งหมด 58 ปี 261 สถานี จากค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนสามารถคำนวณหาค่า S.D. และสร้างขอบเขตปริมาณน้ำฝนเพื่อเปรียบเทียบกับภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในแต่ปี นอกจากนั้นค่า C.V. ยังช่วยอธิบายความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนครึ่งแรกของฤดูฝนและครึ่งหลังของฤดูฝนได้อีกด้วย

6. ผลการศึกษา

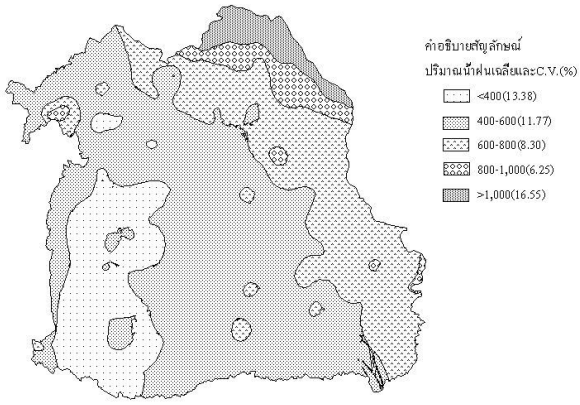
ผลการศึกษาความแปรปรวนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาของน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า

6.1 ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่และความแปรปรวน

ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเชิงพื้นที่ทั้งปี จำนวน 58 ปี 261 สถานี ดังภาพที่ 3 พบว่าปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยมีแนวโน้มปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยจาก 58 ปี คือ 1,473.75 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่พื้นที่มีการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนระดับ 1,000-1,200 มิลลิเมตร คิดเป็น 40.65% ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณน้ำฝนสูงสุด คือ มากกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในโซนริมฝั่งแม่น้ำโขงบริเวณจังหวัดนครพนม และหนองคาย ปริมาณน้ำฝนน้อยสุด คือ น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร พบบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ ได้แก่ จังหวัดชัยภูมินครราชสีมา และบางส่วนของจังหวัดขอนแก่น เมื่อพิจารณาถึงความแปรปรวนจากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ถูกแบ่งออกเป็น 7 โซน โดยเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละโซน โซนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันค่อนข้างสูง ได้แก่ โซนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร รองลงมา ได้แก่ โซนที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร และโซนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,600-1,800 มิลลิเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 15.43 14.88 และ 13.47 ตามลำดับ โซนที่มีปริมาณน้ำฝน 1,000-1,200 มิลลิเมตรมีค่าสัมประสิทธิ์ต่ำที่สุด เท่ากับ 9.12 แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนบริเวณ จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดนครราชสีมา บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น จังหวัดหนองคาย และบางส่วนของจังหวัดนครพนม ค่อนข้างสูง



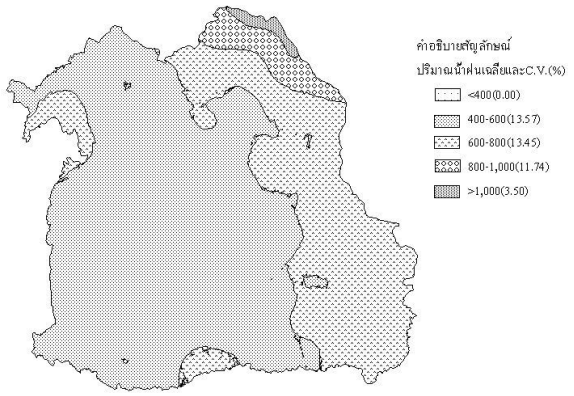
ภาพที่ 3 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ทั้งปี พ.ศ. 2494-2551 (58 ปี)



ภาพที่ 4 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ช่วงครึ่งแรกของฤดูฝน (พฤษภาคม-กรกฎาคม)

ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ครึ่งแรกของฤดูฝน ดังภาพที่ 4 พบว่ามีพื้นที่การกระจายตัวของน้ำฝนในระดับ 400-600 มิลลิเมตรมากที่สุดในภูมิภาค ระดับการกระจายตัวของน้ำฝนที่มากที่สุด คือ มากกว่า 1,000 มิลลิเมตร พบบริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือของภูมิภาค ในบริเวณจังหวัดนครพนม และจังหวัดหนองคาย ในระดับการกระจายตัวของน้ำฝนที่น้อยที่สุด คือ น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร พบบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของภูมิภาค ในบริเวณ

จังหวัดชัยภูมิ และนครราชสีมา เมื่อพิจารณาถึงความแปรปรวน โซนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันค่อนข้างสูง ได้แก่ โซนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า 400 มิลลิเมตร และโซน ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 16.55 และ 13.83 ตามลำดับ โซนที่มีปริมาณน้ำฝน 800-1,000 มิลลิเมตรมีค่าสัมประสิทธิ์ต่ำที่สุด เท่ากับ 6.25 แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งภาค คือ บริเวณจังหวัดชัยภูมิ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดขอนแก่นบางส่วน จังหวัดหนองคาย และจังหวัดนครพนมบางส่วน มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง



ภาพที่ 5 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ช่วงครึ่งหลังของฤดูฝน (สิงหาคม-ตุลาคม)

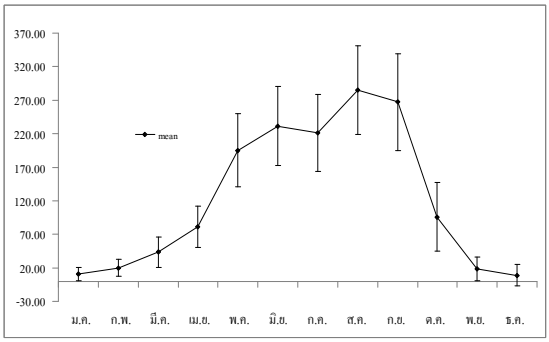
ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ครึ่งหลังของฤดูฝน ดังภาพที่ 5 พบว่ามีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนคล้ายคลึงกับครึ่งแรกของฤดูฝน แต่ปริมาณน้ำฝนครึ่งหลังจะมีมากกว่าครึ่งแรก สังเกตได้จากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 400 มิลลิเมตรขึ้นไป เมื่อพิจารณาถึงความแปรปรวน โซนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันสูง ได้แก่ โซนที่มีปริมาณน้ำฝน 400-600 มิลลิเมตรและโซนที่มีปริมาณน้ำฝน 600-800 มิลลิเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 13.57 และ 13.45 ตามลำดับ โซนที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,000 มิลลิเมตรมีค่าสัมประสิทธิ์ต่ำที่สุดเท่ากับ 6.25 แสดงให้เห็นว่าครึ่งหลังของฤดูฝนบริเวณจังหวัดหนองคายและบางส่วนของจังหวัดนครพนมปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยค่อนข้างคงที่

6.2 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงเวลา

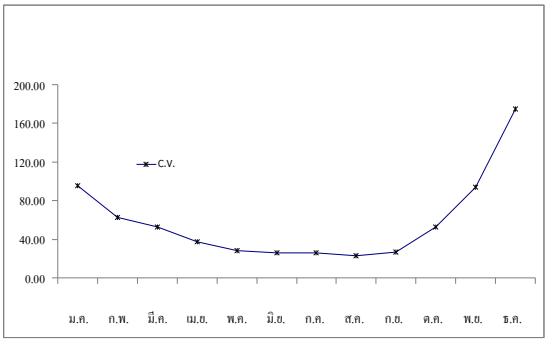
การพิจารณาความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ส่วน คือ การพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนรายเดือน การเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนรายปี และการพิจารณาปริมาณน้ำฝนช่วงต้นของฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม-เดือนกรกฎาคม) และช่วงหลังของฤดูฝน (เดือนสิงหาคม-เดือนตุลาคม) รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

6.2.1 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายเดือน

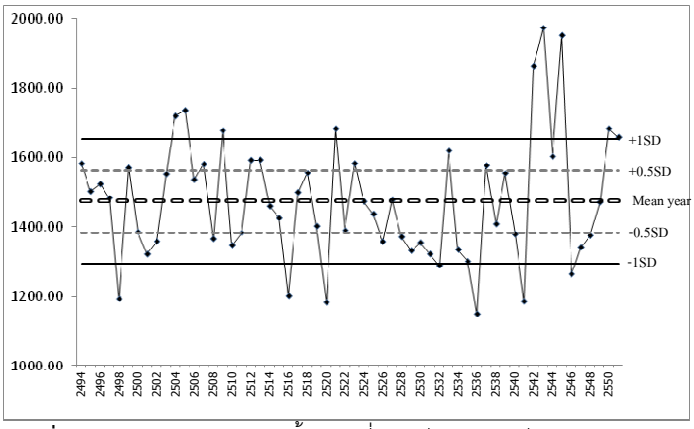
ปริมาณน้ำฝนรายเดือนมีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จากเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน โดยสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงเนื่องจากเป็นช่วงของฤดูฝน และปริมาณน้ำฝนมีอัตราการเพิ่มลดลงเรื่อยๆ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม เนื่องจากช่วงปลายของเดือนตุลาคมกำลังเข้าสู่ฤดูแล้ง หากพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน พบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนช่วงฤดูฝนจะสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง นั่นหมายถึงโดยเฉลี่ยแล้วปริมาณน้ำฝนช่วงฤดูฝนแต่ละค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยรายเดือนในแต่ละเดือนสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนรายเดือน พบว่าการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนช่วงฤดูฝนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีปริมาณฝนสม่ำเสมอ ส่วนช่วงฤดูแล้งการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูงนั่นเนื่องจากปริมาณน้ำฝนไม่สม่ำเสมอฝนตกบ้างไม่ตกบ้าง หากวันใดฝนไม่ตกเลยปริมาณน้ำฝนในวันนั้นๆ ก็จะถูกบันทึกเป็นศูนย์เป็น 0 ดังนั้นในช่วงฤดูในจึงมีค่าของการกระจายตัวต่ำกว่าฤดูแล้ง ดังภาพที่ 6



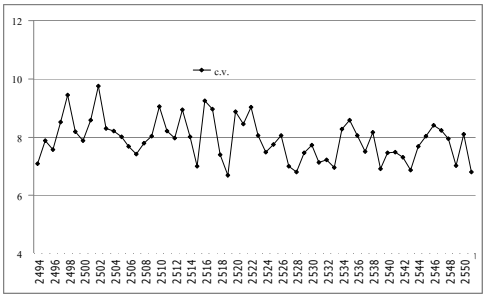
ภาพที่ 6 ความแปรปรวนน้ำฝนรายเดือนจาก 58 ปี



ภาพที่ 7 C.V. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนจาก 58 ปี



ภาพที่ 8 ความแปรปรวนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 261 สถานี



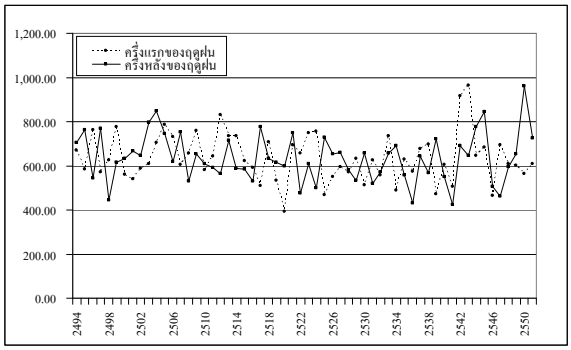
ภาพที่ 9 C.V. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 261 สถานี

6.2.2 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี

ปริมาณน้ำฝนรายปีส่วนใหญ่เกาะกลุ่มกันยกเว้นปี พ.ศ. 2542 2543 5444 และปี พ.ศ. 2545 มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นช่วงที่เกิดอุทกภัย และหากจัดช่วงข้อมูลปริมาณน้ำฝนด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าปริมาณน้ำฝนส่วนใหญ่อยู่ในช่วงปกติ โดยมีขอบเขตบนของปริมาณน้ำฝนอยู่ที่ 1,653.58 มิลลิเมตรต่อปี และขอบเขตล่าง 1,293.93 มิลลิเมตรต่อปี ส่วนปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2542 2543 5444 และปี พ.ศ. 2545 สูงกว่าขอบเขตบนค่อนข้างมากและเมื่อพิจารณาความแปรปรวนช่วงนี้มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง และหากทำการจัดกลุ่มปริมาณน้ำฝนตามช่วงของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานออกเป็น 3 กลุ่ม พบว่าปีที่มีค่าของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่า +0.5 S.D. ในปีนั้นฝนตกชุกและมีแนวโน้มที่จะเกิดอุทกภัยสูง เช่น ช่วงปีพ.ศ. 2542 - 2545 เป็นช่วงที่เกิดอุทกภัยติดต่อกัน และปีที่มีค่าของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า -0.5 S.D. ปีนั้นจะค่อนข้างแล้ง ดังภาพที่ 8-9

6.2.3 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนครึ่งแรกและครึ่งหลังของฤดูฝน

ปริมาณน้ำฝนครึ่งแรกและครึ่งหลังของฤดูฝนค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่หากพิจารณาเปรียบเทียบเป็นรายปี พบว่าส่วนใหญ่ปริมาณน้ำฝนครึ่งหลังของฤดูฝนสูงกว่าครึ่งแรกของฤดูฝน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีมรสุม เมื่อพิจารณาความแปรปรวนของครึ่งแรกและครึ่งหลัง พบว่าครึ่งแรกของฤดูฝนมีค่าความแปรปรวนสูงกว่าครึ่งหลังของฤดูฝน คือ 13.54 และ 9.42 ตามลำดับ เนื่องจากฝนตกไม่สม่ำเสมอ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยครึ่งแรกและครึ่งหลังของฤดูฝน

7. สรุปผลการศึกษา

แผนที่ปริมาณน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือแสดงภาพรวมทั้งปี ว่ามีความแปรปรวนของน้ำฝนเชิงพื้นที่เพิ่มขึ้นจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในโซนริมฝั่งแม่น้ำโขง บริเวณจังหวัดนครพนมและหนองคาย ปริมาณน้ำฝนน้อยสุด คือ น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร พบบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้บริเวณจังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา และบางส่วนของจังหวัดขอนแก่น ส่วนความแปรปรวนของน้ำฝนเชิงเวลาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าครึ่งแรกของฤดูฝน (พฤษภาคม-กรกฎาคม) มีความแปรปรวนสูงซึ่งมีช่วงเวลาการเกิดฝนตกไม่แน่นอน ส่วนครึ่งหลังของฤดูฝน (สิงหาคม-ตุลาคม) พบว่า มีความแปรปรวนของน้ำฝนน้อยกว่าช่วงครึ่งแรกของฤดูฝนมาก เป็นผลสืบเนื่องมาจากช่วงครึ่งหลังของฤดูฝน น้ำฝนได้รับอิทธิพลมากจากความกดอากาศต่ำทางฝั่งทะเลจีนใต้พัดผ่านเข้ามา ปริมาณน้ำฝนค่อนข้างจะสูง ทำให้ความแปรปรวนทั้งเชิงปริมาณและเชิงเวลาน้อย

ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเชิงพื้นที่ทั้งปี จำนวน 58 ปี 261 สถานี มีแนวโน้มปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยจาก 58 ปี คือ 1,473.75 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่พื้นที่มีการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนในระดับ 1,000-1,200 มิลลิเมตร คิดเป็น 40.65% ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนบริเวณ จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดนครราชสีมา บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น จังหวัดหนองคาย และบางส่วนของจังหวัดนครพนม สูงกว่าพื้นที่อื่น

ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ช่วงครึ่งแรกของฤดูฝน พื้นที่มีการกระจายตัวของน้ำฝนในระดับ 400-600 มิลลิเมตร ครอบคลุมพื้นที่ตอนล่างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดศรีสะเกษ ความแปรปรวนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งภาค คือ บริเวณจังหวัดชัยภูมิ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดขอนแก่นบางส่วน จังหวัดหนองคาย และจังหวัดนครพนมบางส่วน มีความแปรปรวน สูงกว่าพื้นที่อื่น

ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ช่วงครึ่งหลังของฤดูฝน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนคล้ายคลึงกับช่วงครึ่งแรกของฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 400 มิลลิเมตรขึ้นไป บริเวณจังหวัดหนองคาย และบางส่วนของจังหวัดนครพนม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยค่อนข้างคงที่

ปริมาณน้ำฝนรายเดือนมีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จากเดือนมกราคม-เดือนเมษายน โดยสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-เดือนกันยายน และมี

อัตราการเพิ่มลดลงเรื่อยๆ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนช่วงฤดูฝนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีปริมาณฝนสม่ำเสมอ ส่วนช่วงฤดูแล้งการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูงนั่นเนื่องจากปริมาณน้ำฝนไม่สม่ำเสมอ

8. ข้อเสนอแนะ

เราสามารถนำผลการศึกษาในครั้งนี้ไปเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ดัชนีภาพถ่ายดาวเทียม ในช่วงฤดูแล้ง ฤดูฝน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เช่น การเปรียบเทียบกับค่า NDVI และ NDDI เป็นต้น ซึ่งการนำไปสู่การพยากรณ์อุทกภัยและภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งการอาศัยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นข้อมูลภาพทั้งครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ ไม่ยุ่งยากในการเก็บข้อมูล ส่วนข้อมูลน้ำฝนนั้นต้องใช้เวลาและความยากลำบากในการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้จำนวนสถานีครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (ม.ป.ป.). **เรื่องควรรู้ของภัยแล้ง**.ค้นเมื่อ 11 มิถุยายน 2553,จาก http://www.dgr.go.th/water2006/technique34.html

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2550). **ภัยแล้ง (Drought)**. ค้นเมื่อ 10 มิถุยายน 2553, จาก http://www.tmd.go.th/info/ info.php?FileID=71

ธชณัฐ ภัทรสถาพรกุล และธนัช เชิงบันลือศักดิ์. (2551). **ความแปรปรวนของสภาพอากาศของประเทศไทยอันเนื่องมาจากความผิดสภาพทางสมุทรศาสตร์**. ค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2553, จาก http://www.jgsee.kmutt.ac.th/TRF-climate change /tachanut.htm

Romero, R., Guijarro, J. A., and Alonso, S. (1998). **A 30-year (1964–1993) daily rainfall data base for the Spanish Mediterranean regions: first exploratory study.** International Journal of Climatology,18,299-316.

Vann, J., Jackson, S. and Bertoli, O. (2003) **Quantitative Kriging Neighbourhood Analysis for the Mining Geologist.** Proceedings - 5th 5th International Mining Geology Conference. AusImm Publication Series 8/2003.