

ว.51.45593
ส. 221/6
8 2

วิเคราะห์ลักษณะฝน
ในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

ปริญญาโท นธ

แดง

สาคร กิจเจริญ

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตลุมพית 23 และโขงง กรุงเทพฯ 11 โทร 3921575, 3915058

11 ส.ค. 2529

เสนอจดหมายวิทยาคินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มีนาคม 2521

160447

วิเคราะห์ลักษณะฝน
ในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

บทคัดย่อ
ของ
สาคร ก่อเจริญ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มีนาคม ๒๕๖๖

วิเคราะห์ลักษณะฝน

ในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

การศึกษครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ลักษณะฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด วิธีการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน จากกรมอุตุนิยมวิทยา และกรมชลประทาน จำนวน 26 สถานี เป็นเวลา 20 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาความเข้มของฝน จำนวนวันที่ฝนตก ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตเกษตรกรรม ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน และความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกจะมีค่าปานกลาง มีค่าตั้งแต่ 16.8 - 30.9 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตก
2. จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน (สิงหาคม-กันยายน) ส่วนจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุดคือเดือนธันวาคม จำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีมีค่าตั้งแต่ 41.35 - 104.20 วัน
3. ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของจังหวัดร้อยเอ็ด จะมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนมากกว่าจังหวัดมหาสารคาม และกาฬสินธุ์ ตามลำดับ เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือ เดือนธันวาคม และน้อยที่สุดคือ เดือนกันยายน ส่วนความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี ทั้งสามจังหวัดมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก
4. ความถี่ของการเกิดฝนแล้งจะน้อย
5. ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตเกษตรกรรมไม่มีความสัมพันธ์กัน

ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF RAINFALL
IN CHANGWAT KALASIN, MAHA SARAKHAM, AND ROI-ET

ABSTRACT

BY

SAKORN KUECHAROEN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education Degree
at Srinakharinwirot University
March, 1978

ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF RAINFALL
IN CHANGWAT KALASIN, MAHA SARAKHAM, AND ROI-ET

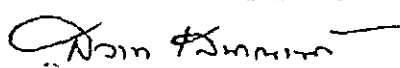
The main purpose of this study was to analyze the characteristics of rainfall in Changwat Kalasin, Maha Sarakham, and Roi-Et.

Research procedures for this study was collecting the daily rainfall data from 1955 to 1974 for 26 stations operated by Meteorological Department and Royal Irrigation Department. The data were analyzed for the intensity of rainfall, rainy days, relative variability of rainfall, frequency of dry spell, variability of rainfall and agricultural yields, probability of rainfall, and probability of return period.

The results of the study were:

1. The intensity of rainfall per rainy days was 16.8-30.9 mm.
2. The rainy day peak was in September (August-September), the low rainy day was in December and the average rainy day was 41.35-104.20 day annually.
3. Monthly relative variability of rainfall in Changwat Roi-Et was higher than those in Maha Sarakham and Kalasin respectively. December was the highest relative variability of rainfall and September was the lowest. Annual relative variability of rainfall of the three areas were not significantly different.
4. Frequency of dry spell was minimal.
5. There was no significant difference between variability of rainfall and agricultural yields.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำคณะได้พิจารณาปัญหานี้จนบัดนี้แล้ว
เห็นสมควรรับ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้.

 ประธาน
 กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เพราะได้รับความอนุเคราะห์ และส่งเคราะห์หลายฝ่าย
ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ วิทยาวัตร และศาสตราจารย์สวาท เสนาณรงค์
เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและให้ข้อคิดเห็น รวมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ
จนปริญญานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ

อาจารย์กวี วรกวิน อาจารย์รัชย์ ตี๋เชื่อนันท์ และคุณวราเริง ชาติวิทยา
ที่ได้ช่วยเหลือดำเนินการทำแผนที่

คุณสุพจน์ พรหมนเรศ ที่ได้ช่วยเหลือทางด้านคอมพิวเตอร์

เจ้าหน้าที่กรมอุตุณิยมวิทษา และกรมชลประทาน ที่ได้ช่วยเหลือในเรื่องข้อมูลปริมาณน้ำฝน
และการค้นคว้า และขอขอบคุณ พี่น้อง และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์
ครั้งนี้

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ พี่สุกัญ พี่สมจิตร พี่สาริณี และพี่ประจักษ์ ที่ได้ช่วยเหลือ
ผู้วิจัยมาตลอด

สาคร กือเจริญ

ประกาศตัญญูประการ

ส่วนหนึ่งของทุนในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สาคร กือเจริญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	1
บทนำ	
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษากันถั่ว	7
สมมุติฐานในการศึกษากันถั่ว	7
ความสำคัญของการศึกษากันถั่ว	8
ขอบเขตของการศึกษากันถั่ว	8
ข้อตกลงเบื้องต้น	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
3	20
วิธีดำเนินการศึกษากันถั่ว	
แหล่งข้อมูล	20
การเก็บรวบรวมข้อมูล	20
การจัดกระทำข้อมูล	20
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	21
4	24
การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของฝน	24
วิเคราะห์จำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก	30
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน	42
วิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง	48
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของฝนกับชนิดข้าว ปอ และมันสำปะหลัง	56
วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน	60
วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก	62

บทที่	หน้า
5	อภิปรายผลการศึกษากันทั่ว สรุป และข้อเสนอแนะ
	อภิปรายผลการศึกษากันทั่ว
	สรุปผลการศึกษากันทั่ว
	ข้อบกพร่องในการศึกษา
	ข้อเสนอแนะทางวิชาการ
	ข้อเสนอแนะในการศึกษารั้งต่อไป
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	79

บัญชีการวาง

การวาง	หน้า
1 แสดงค่าความเข้มของฝน ค่าเฉลี่ยสูงสุด และค่าเฉลี่ยตกออกปีทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	25
2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกหนักที่สุดและน้อยที่สุด ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	30
3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	33
4 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฝนตกหนักที่สุดและน้อยที่สุด ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	36
5 แสดงปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	38
6 แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	43
7 แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตกออกปี ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	44
8 แสดงค่าเบี่ยงเบนของการเกิดฝนแล้ง ระหว่างปีพ.ศ. 2498-2517	49
9 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้งเฉลี่ยรายเดือน ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	53
10 แสดงความแปรปรวนของฝน วากปีพ.ศ. 2498-2517	57
11 แสดงค่าเฉลี่ยสัมพัทธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับผลผลิตข้าว ปลูก มันสำปะหลัง ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2500-2517	59
12 แสดงค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยรายเดือน	80
13 แสดงจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายเดือน	85
14 แสดงจำนวนวันที่ฝนตก ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	89
15 แสดงปริมาณฝนที่ตกเฉลี่ยรายเดือน ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	92
16 แสดงความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน	97
17 ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ ปีเพาะปลูก 2500-2517	99
18 ผลผลิตปอเฉลี่ยต่อไร่ ปีเพาะปลูก 2500-2517	100
19 ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยต่อไร่ ปีเพาะปลูก 2500-2517	101
20 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดฝน ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	102
21 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก ทั้งแก่ปีพ.ศ. 2498-2517	115

บัญชีแผนที่

แผนที่		หน้า
1	สถานีวัดฝน	23
2	เฉลี่ยการไหลของฝนต่อวันที่ฝนตกเป็นมิลลิเมตร ช่วงปีพ.ศ. 2498-2517	28
3	เฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2498-2517	34
4	ปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีเป็นมิลลิเมตร ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2498-2517	39
5	ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนเป็นเปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2498-2517	45
6	แสดงช่วงที่มรสุม ก็เปอร์เซ็นต์ และไคปูน ที่พัดผ่านประเทศไทย	66

ภูมิหลัง

ในประเทศไทย ฝนมีความสัมพันธ์กับการเกษตรเป็นอย่างมาก เพราะผลผลิตในการเกษตรนั้น จะมีมากน้อยในแต่ละปีนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ได้ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ถึงแม้ว่าในประเทศไทยจะมีปริมาณฝนตกค่อนข้างมาก แต่ฝนส่วนใหญ่ก็จะเกิดในรูปของฝนตกหนัก ในระยะสั้น ๆ หรือตกมากในเวลาเย็นหรือเวลาเช้ามืด

กรมอุตุพยากรณ์ (อุตุพยากรณ์, กรม, 2519 : 9) ได้พิจารณาฝนที่ตกในประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็น 2 อาณาเขต คือ ฝนในประเทศไทยตอนบน และฝนในประเทศไทยตอนล่าง เฉพาะฝนในประเทศไทยตอนบน อุณหภูมิตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดปกคลุมประเทศ ทำให้ฝนทางตอนบนของประเทศไทยน้อย ในฤดูร้อน คือระหว่างเดือนมีนาคม และเมษายน ฝนเริ่มตกบ้างแต่ยังคงมีปริมาณไม่มากนัก และส่วนมากจะเป็นฝนที่เกิดจากเมฆคิวโมลิมัส ซึ่งมักจะเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและบางทีอาจจะมีลูกเห็บตกได้ ในฤดูฝน มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้เกิดฝนตกหนักตามบริเวณภูเขาและตามบริเวณชายฝั่งด้านทิศตะวันตกส่วนมากหลังฤดูเขาคันปลายลมฝนจะน้อย ฝนจะเริ่มตกตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป จนถึงกลางเดือนตุลาคม ในระหว่างนี้จะมีฝนน้อยเกิดขึ้นในระหว่างเดือนมิถุนายนหรือเดือนกรกฎาคม และฝนจะกลับตกหนาแน่นขึ้นอีกในเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกปริมาณมากที่สุดและบ่อยครั้ง ทำให้เกิดน้ำท่วมได้ตามบริเวณที่ราบลุ่มทั้งสองฝั่งของแม่น้ำสายต่าง ๆ ตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมเป็นต้นไปฝนจะลดลง จำนวนวันที่มีฝนตกจะผันแปรไปไ้มากคือ จาก 20 ถึง 25 วัน ตามสถานที่ที่อยู่ใกล้ภูเขาชันลดลง จนถึง 3 ถึง 4 วัน ตามสถานที่ที่อยู่ต่ำหลังภูเขา

จากสถิติของกรมอุตุพยากรณ์ ประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ยทั่วทุกภาคมีละ 1,873 มิลลิเมตร โดยแยกออกเป็นรายภาคได้ดังนี้

ก. ภาคเหนือ	ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี	1,260	มิลลิเมตร
ข. ภาคกลาง	ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี	1,375	มิลลิเมตร
ค. ภาคตะวันตก	ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี	1,675	มิลลิเมตร
ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี	1,370	มิลลิเมตร
จ. ภาคตะวันออก	ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี	2,480	มิลลิเมตร
ฉ. ภาคใต้	ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี	2,860	มิลลิเมตร

ภาคเหนือ กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ ตาก นครสวรรค์ น่าน พะเยา
พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน สุโขทัย
อุตรดิตถ์

ภาคกลาง กรุงเทพฯ ฉะเชิงเทรา ชัยนาท นครนายก นนทบุรี ปทุมธานี ปราจีนบุรี
พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี สมุทรปราการอ่างทอง อุทัยธานี
ภาคตะวันตก กาญจนบุรี นครปฐม ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม
สมุทรสาคร สุพรรณบุรี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์
มหาสารคาม บึงกาฬ ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์
หนองคาย อุบลราชธานี อุบลราชธานี

ภาคตะวันออก จันทบุรี ชลบุรี ตราด ระยอง

ภาคใต้ กระบี่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี พังงา พัทลุง
ภูเก็ต ยะลา ระนอง สงขลา สตูล สุราษฎร์ธานี

จะเห็นได้ว่า ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น จะมีพอ ๆ กับ ภาคกลาง และมากกว่าภาคเหนือ รวมทั้งบริเวณแหล่งน้ำนิวตันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็ปรากฏว่ามีอยู่มากกว่าทุก ๆ ภาค กล่าวคือ มีจำนวนลุ่มน้ำถึง 22 ลุ่มน้ำ ในขณะที่ภาคเหนือมี 8 ลุ่มน้ำ ภาคกลางมี 5 ลุ่มน้ำ ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคใต้มีภาคละ 4 ลุ่มน้ำ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2520 : 169 - 170) แต่ก็ปรากฏว่า ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็ยังมีการขาดแคลนน้ำอย่างมากในฤดูแล้ง ทั้งนี้เนื่องจากดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย ซึ่งมีลักษณะร่วน น้ำซึมผ่านไ้ได้ง่ายไม่เก็บน้ำ การขาดแคลนน้ำที่จะใช้ในการเกษตร และใช้บริโภคอุปโภค จึงเป็นปัญหาที่สำคัญของภาคนี้ (สวาท เสนาณรงค์, 2516 : 44)

สภาพพื้นที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นฝนจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เช่นเดียวกับส่วนอื่น ๆ ของประเทศ เริ่มฤดูฝนในเดือนพฤษภาคม มีช่วงเว้นในเดือนมิถุนายน หรือกรกฎาคม แล้วจะตกชุกในเดือนสิงหาคม-กันยายน-ตุลาคม เมื่อช่วงมรสุมเลื่อนไปสู่เส้นศูนย์สูตร ในระยะนี้ มักจะเกิดพายุไต้ฝุ่น หรือดีเปรสชัน ในทะเลจีนใต้ บางครั้งก็เคลื่อนตัวเข้ามาถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งยังมีกำลังรุนแรง หรือยังมีอิทธิพล ทำให้ฝนตกเป็นบริเวณกว้างและเป็นเวลานาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีโอกาสได้รับฝนจากพายุไต้ฝุ่นมากกว่าภาคอื่น ๆ จึงทำให้ฝนเฉลี่ยสูงกว่าบางภาค

ค่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี ระยะเวลา 40 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออาจกล่าวได้ว่าค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากด้านตะวันตกของภาคไปทางด้านตะวันออก ค่าปริมาณน้ำฝนโดยประมาณมีดังนี้คือ เริ่มจากด้านตะวันตกของภาคในแนวอำเภอท่าลี่-นครราชสีมา รวมมาทางนครบุรี มีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,100 มิลลิเมตร จากตัวจังหวัดเลย รวมมาทางขอนแก่น-บ้านไผ่-พินาย วกลงทางอุดรธานี มีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,200 มิลลิเมตร ในแนวอำเภอสังขม รวมมาทางกุมภวาปี-มหาสารคาม-บุรีรัมย์ มีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,300 มิลลิเมตร ในแนวอำเภอศรีเชียงใหม่-อุดรธานี-วอ...-เสถียร-เสถียร-ศรีสะเกษ มีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,400 มิลลิเมตร ในแนวจากหนองคาย รวมมาทางสกลนคร-ศรีสะเกษ มีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,500 มิลลิเมตร ระหว่างอุบลราชธานีกับปากแม่น้ำมูล มีฝนชุกในเกณฑ์ปีละ 1,600 - 1,700 มิลลิเมตร บริเวณนครพนม มีฝนชุกเป็นพิเศษเนื่องจากมีเทือกเขาสูงในลาว ใ้ฝนชุกมาเฉลี่ยในเกณฑ์ปีละ 2,000 - 2,500 มิลลิเมตร ในเขตอำเภอ... บึงกาฬลงมาหาตัวจังหวัดนครพนม และนอกจากนั้นยังพบว่าความผันแปรของฝนรายปีอาจกว้างจากเกณฑ์เฉลี่ยถึงกล่าวได้ถึงร้อยละ 35 - 45 ทั้งทางสูงและทางต่ำ (คำกร จรัสวัฒน์, 2518 : 79-80)

จากปริมาณน้ำฝนประจำปี เมื่อพิจารณาเป็นรายเดือนจะเห็นว่า ใน 12 เดือนนั้น เดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม เป็นเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดในเขตอากาศชายฝั่งตะวันตก ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของภาคใต้ เขตเหนือ เขตตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ แต่ใน เขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงใต้ของอาวไทย เดือนกันยายนกลับเป็นเดือนที่มีฝนตกมากที่สุด ส่วนภาคใต้ทางชายฝั่งตะวันออกจะมีฝนตกมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายนอีกด้วย (สวท เสนาณรงค์, 2516 : 70)

○ บริเวณที่มีฝนตกประจำวัน (Daily Rainfall) โดยทั่วไปมีลักษณะสัมพันธ์กับ ปริมาณน้ำฝนประจำปี จำนวนฝนเฉลี่ยประจำวันและวันที่ฝนตกหนักและตกบ่อยครั้งจะมีฝนตกมากใน บริเวณที่มีฝนประจำปีมาก และมีฝนน้อยในบริเวณที่มีฝนประจำปีน้อย ร้อยละของวันที่ไม่มีฝนคือปี แยกต่างกันไปตามเขตอากาศต่าง ๆ ในประเทศ ในบริเวณที่ฝนตกน้อยที่สุด หรือแล้งที่สุดนั้น จะอยู่ ระหว่างมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ วันที่ไม่มีฝนตกเลยจะมีถึงร้อยละ 95 แต่ในระหว่างมรสุม- ตะวันตกเฉียงใต้ ในบริเวณที่มีฝนชุกขึ้นที่สุดจะมีวันที่ไม่มีฝนเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น วันที่มีฝนตกมาก เกิน 3.5 นิ้ว (87.5 มม.) ไม่ค่อยมีบ่อยนัก แม้แต่ในเขตที่ฝนตกชุก มักจะมีต่ำกว่าร้อยละ 1 นับเป็นปกติ

ความเข้มของฝนที่ตก (Intensity of Rainfall) หรือปริมาณฝนรวมเฉลี่ย รูปไปทั่วขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนประจำปีและประจำเดือน ความเข้มของฝนรวมเฉลี่ยประจำปี ไม่ปรากฏว่ามีที่ไหนแน่นอน เมื่อพิจารณาเป็นเขต ๆ แต่ก็มักจะสัมพันธ์กับความหนาแน่นของ ฝนรวมเฉลี่ยคือปี ความเข้มเฉลี่ยประจำปีที่สูงที่สุด คือประมาณ 25 มิลลิเมตรที่ระนองและคลองใหญ่ และต่ำสุด 5 มิลลิเมตร ที่หัวหิน โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับการเฉลี่ยประจำปี จะเด่นชัดในเขตชายฝั่ง ตะวันออกเฉียงใต้ และชายฝั่งตะวันตกของภาคใต้ (สวท เสนาณรงค์, 2516 : 70 - 71)

การเริ่มต้นฤดูฝน และวางแผนตั้งตามภาคต่าง ๆ ในประเทศไทย จะปรากฏดังนี้ คือ

ภาค	การเริ่มต้นฤดูฝน
เหนือ	สัปดาห์ที่ 3 ของเดือน พฤษภาคม
ตะวันออกเฉียงเหนือ	สัปดาห์ที่ 4 ของเดือน พฤษภาคม
กลาง	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน พฤษภาคม
ตะวันออก	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน พฤษภาคม
ใต้ - ฝั่งตะวันออก (ตอนบน)	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน พฤษภาคม
ใต้ - ฝั่งตะวันออก (ตอนล่าง)	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือน พฤษภาคม
ใต้ - ฝั่งตะวันตก	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน พฤษภาคม

ภาค	ช่วงฝนทิ้ง
เหนือ	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน มิถุนายน - สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน สิงหาคม
ตะวันออกเฉียงเหนือ	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน มิถุนายน - สัปดาห์ที่ 1 ของเดือน สิงหาคม
กลาง	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือน มิถุนายน - สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน สิงหาคม
ตะวันออก	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือน มิถุนายน - สัปดาห์ที่ 4 ของเดือน กรกฎาคม
ใต้ - ฝั่งตะวันออก (ตอนบน)	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือน มิถุนายน - สัปดาห์ที่ 2 ของเดือน กรกฎาคม
ใต้ - ฝั่งตะวันออก (ตอนล่าง)	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือน มิถุนายน - สัปดาห์ที่ 1 ของเดือน กรกฎาคม
ใต้ - ฝั่งตะวันตก	ไม่ปรากฏอย่างเด่นชัด

(วิสิมภ์ รัชมิทัต, 2516 : 128)

✓ ระยะเวลา (Dry Spell) ระยะเวลาที่เกิดบ่อยครั้งมักจะสัมพันธ์กับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในบริเวณนั้น ๆ มักอยู่ในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือและบางส่วนของที่ราบภาคกลาง ระยะยาวที่สุดของช่วงฝนแล้งในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2494 - 2503) ประมาณ 80 วัน และตกน้อยลงประมาณ 30 วัน ทางชายฝั่งตะวันออก และชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย ส่วนระหว่างมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ช่วงฝนแล้งเฉลี่ยแล้วมีความสม่ำเสมอเห็นเด่นชัดทั่วประเทศ จะมีไม่แน่นอนเป็นเวลาประมาณ 2 - 11 วัน ทั้งนี้แล้วแต่จะอยู่ท้องถิ่นไหนของประเทศ (สวท เสนาณรงค์, 2516 : 71)

ความสัมพันธ์ของฝนต่อการเกษตรนั้นจะมีมากเพราะพืชต้องการน้ำเข้าไปหล่อเลี้ยงให้ชุ่มชื้น และให้เจริญเติบโต เป็นระยะที่สำคัญต่อพืช กล่าวคือถ้ามีระยะแล้งในระหว่างฤดูที่กำลังเพาะปลูก จะเป็นผลเสียต่อพืชจำนวนมากที่กำลังเจริญเติบโต เมื่อฝนมีส่วนสำคัญยิ่งต่อพืช ดังนั้นจึงควรจะได้มีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับปริมาณของฝน จำนวนน้ำฝนที่จะได้รับในแต่ละบริเวณ และแต่ละฤดู ว่าตกมากน้อยเพียงใด มีช่วงระยะแล้งยาวนานแค่ไหน

จากคำกล่าวที่ว่า " ภาคอีสานแล้ง " ซึ่งเป็นคำกล่าวที่เราได้ยินบ่อย ๆ แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลับมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าภาคเหนือ และเหนือ ๆ กับภาคกลางซึ่งตกแล้วมาแล้ง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าในเรื่องลักษณะของฝนในจังหวัด กาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ทั้งนี้เพราะว่า ถ้าหากได้มีการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้แล้ว จะทำให้เราทราบได้ว่าทั้งสามจังหวัดนี้ไม่ได้แล้งทั้งคำกล่าว นอกจากนี้แล้วยังจะเป็นหนทางที่จะนำไปสู่การที่จะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปพัฒนาเศรษฐกิจของจังหวัด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทางด้านเกษตรกรรม ให้เหมาะสมกับลักษณะของภูมิอากาศที่เป็นอยู่ในแต่ละเขต

เนื่องจากจังหวัด กาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด เป็นเขตที่ราบตอนกลางของแม่น้ำชี และเมื่อพิจารณาจากผลผลิตพืชแล้ว ก็ค่อนข้างจะใกล้เคียง เช่นในปีเพาะปลูก 2516/2517 การปลูกข้าวไร่ของจังหวัดร้อยเอ็ด ปรากฏว่าได้ผลผลิตเฉลี่ย 350 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าทุกจังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยกัน ยกเว้นจังหวัดนครพนมซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เท่ากัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2517 : 23) และเนื่องจากทั้งสามจังหวัดนี้มีลักษณะภูมิอากาศคล้ายคลึงกัน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องลักษณะของฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อที่จะนำวิธีการทางสถิติมาใช้ในการคาดคะเนปริมาณน้ำฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด
2. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนกับผลผลิตทางเกษตรกรรม

3. เพื่อศึกษาถึงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนแล้ง
4. เพื่อศึกษาถึงความน่าจะเป็น (Probability) ของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก (Return Period)
5. เพื่ออธิบายถึงลักษณะของฝน (Characteristics of Rainfall) ในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้มีข้อสมมุติฐานดังนี้

1. ความเข้มของฝน (Rain Intensity) ที่วันที่ฝนตก จะมีค่าปานกลาง
2. จำนวนวันที่ฝนตก
 - 2.1 จำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุดจะอยู่ในระหว่างฤดูหนาว
 - 2.2 จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดจะอยู่ในระหว่างปลายฤดูร้อน - ต้นฤดูใบไม้ร่วง
 - 2.3 จำนวนวันที่ฝนตกโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีไม่เกิน $\frac{1}{3}$ ของปี
3. ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน (Relative Variability of Rainfall) ในช่วงเวลาของเดือน และปี มีความแตกต่างกันไม่มากนัก
4. ความถี่ของการเกิดฝนแล้งจะน้อย
5. ความแปรปรวนของฝนกับความแปรปรวนของผลผลิตทางเกษตรกรรมจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

② ทำให้ทราบแนวทางความน่าจะเป็นของการเกิดฝน

3. ทำให้ทราบแนวทางความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก

4. ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลในด้านการเกษตร การชลประทาน ด้านภูมิศาสตร์ และอื่น ๆ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

① บริเวณที่ทำการศึกษาค้นคว้าคือ พื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

② สถิติปริมาณน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน จำนวน 26 สถานี ในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 เป็นเวลา 20 ปี

3. ชนิดของพืชไร่ที่ทำการศึกษาได้เลือกพืชเศรษฐกิจของจังหวัด เพื่อทำการศึกษา 3 ชนิดคือ ข้าว ปอ มันสำปะหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 - 2517 เป็นเวลา 18 ปี

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. สถิติปริมาณน้ำฝน และผลผลิตทางเกษตรกรรมที่ได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ถือว่าถูกต้อง และเชื่อถือได้

2. ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ ถือว่าเป็นผลของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด เท่านั้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

✓ ฝน (Rain) หมายถึงหยาดน้ำฟ้า ซึ่งมีรูปลักษณะเป็นเม็ดของเหลว คือน้ำฝน มีเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า 0.5 มิลลิเมตร หรืออาจจะเล็กละเอียดกว่า แยกกระจายทั่วไป

ลักษณะของฝน (Characteristics of Rainfall) หมายถึงลักษณะต่าง ๆ ของฝน เช่น ความเข้มของฝน การกระจายของฝน ความถี่ของฝนที่ตกในแต่ละปี

ความเข้มของฝน (Rain Intensity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างปริมาณฝน
ที่ตกกับจำนวนวันที่ฝนตก

วันที่ฝนตก (Rainy Day) หมายถึง วันที่มีฝนตก ซึ่งมีปริมาณไม่ต่ำกว่า 0.1
มิลลิเมตร หรือ 0.005 นิ้ว

✓ ปริมาณฝน (Amount of Rainfall) หมายถึง จำนวนน้ำฝนที่ตกสะสมลงบน
พื้นดิน หรือคิดเป็นความสูงน้ำฝนที่ตกสะสมบนสันผิวดิน

✓ ปริมาณน้ำฝนตลอดปี หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงตลอดระยะเวลา 20 ปี จากปี
พ.ศ. 2498 - 2517 แล้วคิดเป็นปริมาณน้ำฝนตลอดปี

✓ ฝนแล้ง (Dry Spell) หมายถึง สภาวะของความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ
ที่มีฝนตกเฉลี่ยไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร หรือ 0.04 นิ้ว เป็นระยะต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน
ในเดือน พฤษภาคม - ตุลาคม

ปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก (Return Period) หมายถึง ลักษณะของฝนที่จะกลับมา
ปรากฏซ้ำอีก

ผลผลิตทางเกษตรกรรม หมายถึง ผลผลิตของพืชไร่ที่เป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัด ซึ่ง
หารายได้สูงและปลูกกันมาก คิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่

ฤดูกาล ได้แบ่งตามฤดูกาลของสากล คือแบ่งออกเป็น 4 ฤดู คือ

ฤดูหนาว (Winter Solstice) เริ่มต้นในเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

ฤดูใบไม้ผลิ (Spring Equinox) , เริ่มต้นในเดือนมีนาคมถึง

เดือนพฤษภาคม

ฤดูร้อน (Summer Solstice) เริ่มต้นในเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม

ฤดูใบไม้ร่วง (Autumn Equinox) เริ่มต้นในเดือนกันยายน ถึง

เดือนพฤศจิกายน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้นั้นคือ

การกระจายของฝน

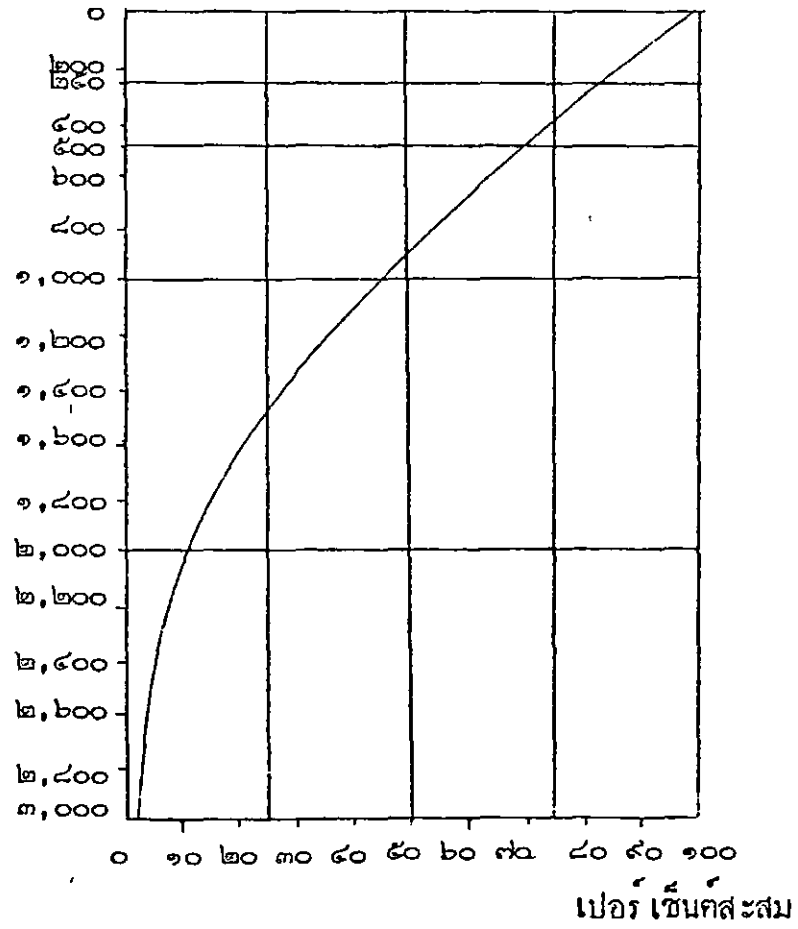
ไมนาร์ดัส (Meinardus) นักอุทกนิยมหาวิทยาลัยชาวอังกฤษ ได้แบ่งพื้นที่ที่ได้รับฝนในโลกนี้ เป็นดังนี้คือ

ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี (มม.)	พื้นที่		เปอร์เซ็นต์สะสม
	6 10 ตร.กม.	เปอร์เซ็นต์	
มากกว่า 3,000	9.6	1.9	1.9
3,000 - 2,000	42.5	8.3	10.2
2,000 - 1,500	64.2	12.6	22.8
1,500 - 1,000	119.8	23.5	46.3
1,000 - 750	62.9	12.4	58.7
750 - 500	58.7	11.5	70.2
500 - 250	67.1	13.1	83.3
250 - 0	85.2	16.7	100.0
รวม	510.2	100.0	

จากการนำไปสร้างเป็น Hyetographic curve จะได้ดังภาพ

(Conrad and Pollak, 1950 : 289 - 290)

ปริมาณน้ำฝน (มม.)



เบลล์ และ ไฟท์ (Blair and Fite, 1965 : 290) ได้จำแนกการกระจาย
ของฝนในโลกดังนี้คือ

ฝนรวมเฉลี่ยประจำปี (นิ้ว)	เปอร์เซ็นต์ของวันที่	ลักษณะของอากาศ
น้อยกว่า 10	25	แห้งแล้ง
10 - 20	30	กึ่งแห้งแล้ง
20 - 40	20	กึ่งชุ่มชื้น
40 - 60	11	ชุ่มชื้น
60 - 80	9	ชุ่มชื้น
มากกว่า 80	5	ชื้นมาก

การแบ่งเขตกน้ำฝนของประเทศไทย

การแบ่งเขตกน้ำฝนของประเทศไทย ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยาถือเกณฑ์ในการแบ่ง คือ ถือเอา
ช่วงเวลาที่มีฝนตกกระาะใกล้เคียงกัน โดยแบ่งออกเป็น 5 เขต คือ

1. ภาคเหนือ แยกออกเป็น 2 เขต

ช่วงเวลาที่มีฝนตกสูงสุด

1.1 ภาคเหนือตอนบน

สิงหาคม (สิงหาคม - กันยายน)

เชียงราย แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ น่าน

ลำปาง แม่ฮ่องสอน แพร่

1.2 ภาคเหนือตอนล่าง

กันยายน (สิงหาคม - กันยายน)

อุตรดิตถ์ ตาก แม่ฮ่องสอน พิษณุโลก เพชรบูรณ์

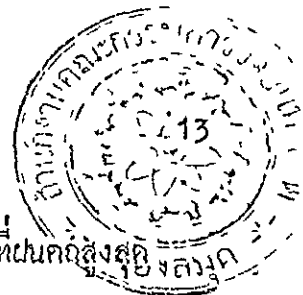
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แยกออกเป็น 2 เขต

2.1 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

สิงหาคม (สิงหาคม - กันยายน)

หนองคาย เลย อุดรธานี นครพนม

สกลนคร มุกดาหาร ขอนแก่น



2.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ อุบลราชธานี สุรินทร์
นครราชสีมา

ช่วงเวลาที่ฝนตกสูงสุด
สิงหาคม (สิงหาคม - กันยายน)

3. ภาคกลาง
นครสวรรค์ ลพบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี
ขอนแก่น พระนครศรีอยุธยา

กันยายน (สิงหาคม - กันยายน)

4. ภาคตะวันออกและบริเวณชายฝั่ง
ปราจีนบุรี อรัญประเทศ ชลบุรี สัตหีบ
ระยอง จันทบุรี คลองใหญ่

กันยายน (สิงหาคม - กันยายน)

5. ภาคใต้ แยกออกเป็น 2 เขต

5.1 ภาคใต้ม้งตะวันออก
หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี
นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส

พฤศจิกายน (ตุลาคม - พฤศจิกายน)

5.2 ภาคใต้ม้งตะวันตก
ระนอง ภูเก็ต ตรัง

กันยายน (สิงหาคม - กันยายน)

สเตอร์นส์ไตน์ (Sternstein, 1962 . 32 - 34) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ
ปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยและแบ่งเขตประเทศไทยเป็น 7 เขต โดยถือเกณฑ์ดังนี้

1. ระยะที่ฝนตกสูงสุดในแต่ละ เขต
2. ระยะที่ฝนตกสูงขวงที่สองในเขทย่อย

1. ภาคเหนือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ แม่สะเรียง ลำปาง แพร่ น่าน	ระยะฝนตกสูงสุด สิงหาคม (สิงหาคม – กันยายน)	ระยะฝนตกสูงช่วงที่สอง พฤษภาคม – มิถุนายน
2. ภาคกลาง แยกเป็น 3 เขต	กันยายน (สิงหาคม – กันยายน)	
2.1 ภาคกลางทางตะวันตก อุตรดิตถ์ กาญจนบุรี นครสวรรค์ สุพรรณบุรี พิษณุโลก		พฤษภาคม
2.2 ภาคกลางทางตะวันออก ชัยภูมิ อุดร เวียงจันทน์ ชลบุรี ร้อยเอ็ด		มิถุนายน
2.3 ภาคกลางทางใต้ ชัยภูมิ นครราชสีมา สุรินทร์ หนองบุรี ปราจีนบุรี วัตถุประสงค์ คอมมูนิตี้ พระนคร ชลบุรี		กรกฎาคม
3. ภาคตะวันออก นครพนม ชลบุรี มุกดาหาร อุบลราชธานี	สิงหาคม (สิงหาคม – กันยายน)	มิถุนายน
4. ภาคตะวันออกเฉียงใต้ จันทร์บุรี กองโกล	สิงหาคม – กันยายน	

	ระยะฝนตกสูงสุด	ระยะฝนตกสูงช่วงที่สอง
5. ภาคใต้ แยกเป็น 3 เขต	ตุลาคม	
5.1 ภาคใต้ตอนบน		มิถุนายน – กรกฎาคม
กาญจนบุรี		
5.2 ภาคใต้ตอนกลาง		พฤษภาคม
หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์		
5.3 ภาคใต้ตอนล่าง		มิถุนายน – กรกฎาคม
ชุมพร ภูเก็ต <u>กัลันตัน</u> 14 พ.ค.		
6. บริเวณชายฝั่งตะวันตก	สิงหาคม – กันยายน	มิถุนายน
ระนอง		
7. บริเวณชายฝั่งตะวันออก	พฤศจิกายน	พฤษภาคม
บ้านดอน นครศรีธรรมราช	(พฤศจิกายน – ธันวาคม)	
สงขลา นราธิวาส		

ลักษณะของฝน

การรายงานจำนวนน้ำฝนที่ตกรวมภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ที่ประเทศไทยรายงานประจำวันนั้น มีกำหนดโดยพิจารณาจากลักษณะของฝนที่ตกในประเทศเขตร้อนในย่านมรสุมไว้ดังนี้ (สนิธิ เวสวัชชพันธ์, 2512 : 4 – 5)

ฝนวัดจำนวนไม่ได้ (Trace)	มีปริมาณฝนไม่ถึง 0.1 มม. วัดไม่ได้
ฝนเล็กน้อย (Slight rain)	มีปริมาณฝนตั้งแต่ 0.1 มม. ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 10.
ฝนปานกลาง (Moderate rain)	มีปริมาณฝนตั้งแต่ 10.1 มม. ถึง 35.0 มม.
ฝนหนัก (Heavy rain)	มีปริมาณฝนตั้งแต่ 35.1 มม. ถึง 90.0 มม.
ฝนหนักมาก (Very heavy rain or torrential rain)	มีปริมาณฝนมากกว่า 90.0 มม. ขึ้นไป

ส่วนในการแจ้งลักษณะฝนที่ตกในครั้งหนึ่ง ๆ ว่าเป็นฝนเล็กน้อย หรือฝนปานกลาง หรือ ฝนหนัก ซึ่งเป็นการวัดความเข้มของฝนหรือความแรงของฝนก็มีกำหนดดังนี้

ฝนเล็กน้อยหรือฝนเบา (Light rain) มีปริมาณฝนตกไม่เกิน 5.0 มม. ภายใน 1 ชั่วโมง

ฝนปานกลางหรือฝนพอประมาณ (Moderate rain) มีปริมาณฝนตกตั้งแต่ 5.1 มม. ขึ้นไปถึง 25.0 มม. ภายใน 1 ชั่วโมง

ฝนตกหนักหรือฝนหนัก (Heavy rain) มีปริมาณฝนตกตั้งแต่ 25.1 มม. ขึ้นไปถึง 50.0 มม. ภายใน 1 ชั่วโมง

ฝนตกหนักมาก (Very heavy rain) มีปริมาณฝนตกตั้งแต่ 50.1 มม. ขึ้นไป ภายใน 1 ชั่วโมง

นำพลชัย เจริญราช (นำพลชัย เจริญราช, 2518 : 56 - 57) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากทะเล ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนจาก คีเปอร์สตัน กับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย พบว่า ปริมาณความชื้นในอากาศมีความสัมพันธ์ ในทางบวกกับปริมาณน้ำฝนตลอดปี เนื่องจากส่วนใหญ่บริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงมีผลถึงปริมาณน้ำฝน ตลอดปีสูงด้วย และปริมาณน้ำฝนที่ประเทศไทยได้รับในช่วงที่มีคีเปอร์สตันเกินกว่า ทำให้ปริมาณน้ำฝน ตลอดปีสูงด้วย แต่ปรากฏว่า อุณหภูมิของอากาศไม่มีความหมายในการอธิบายปริมาณน้ำฝนตลอดปี ของประเทศไทยได้

ทอมสัน (Thomson, 1971 : 182 - 187) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความถี่ของวันที่มีฝนตกประจำปี กับปริมาณน้ำฝนประจำปีของสหราชอาณาจักร ใช้สถิติจากปี ค.ศ. 1916 - 1950 จำนวน 100 สถานี และกำหนดวันที่มีฝนตก ต้องมีปริมาณน้ำฝนอย่างน้อย 0.4 นิ้ว (10 มิลลิเมตร) หรือมากกว่านี้ ผลปรากฏว่าไคสสหสัมพันธ์เท่ากับ .99 แสดงว่าความถี่ของ วันที่มีฝนตกมากมีผลถึงปริมาณน้ำฝนประจำปีด้วย

แบร์รี และชอร์เลย์ (Barry and Chorley, 1970 : 74) กล่าวว่า ค่าความเข้ม ของฝน เป็นค่าที่อยู่ในความสนใจของนักอุตุนิยมวิทยาและพวกช่างชลประทานมาก เพราะว่าค่านี้

จะใจเกี่ยวกับการพยากรณ์ และการป้องกันน้ำท่วม นอกจากนั้นยังเป็นที่สนใจของนักอนุรักษ์ โดยเฉพาะในเรื่องที่เกี่ยวกับการพังทลายของดิน โดยเฉพาะความชื้นของดินในระหว่างที่ฝนหยุด หรือช่วงระยะเวลาสั้น ๆ

ฝนแล้ง

ได้มีการแบ่งลักษณะของฝนแล้งแตกต่างกันดังนี้คือ

สเตอร์นสไตน์ (Sternstein, 1962 : 74) ได้ให้ความหมายของคำว่า ฝนแล้ง หมายถึง ระยะเวลาที่ไม่มีฝนตกประมาณ 3 วัน หรือมากกว่านั้นติดต่อกัน

ฮาน (Hann) กล่าวว่า ฝนแล้งหมายถึง ช่วงเวลาที่ไม่มีฝนตกอย่างน้อย 5 วันติดต่อกัน อุณหภูมิอากาศของประเทศอังกฤษได้แบ่งลักษณะของฝนแล้งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. ความแห้งแล้งอย่างรุนแรง (Absolute drought) หมายถึง ช่วงเวลาที่ฝนไม่ตกเลยต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน หรืออาจจะมีตกบ้างแต่ไม่มีวันใดเลยแม้แต่ วันเดียวที่มีฝนตกถึง 0.01 นิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 29 วัน

2. ความแห้งแล้งปานกลาง (Partial drought) หมายถึง ช่วงเวลาที่ฝนตกเฉลี่ยไม่เกิน 0.01 นิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 29 วัน

3. ความแห้งแล้งอย่างเบาบางหรือฝนแล้ง (Dry spell) หมายถึง ช่วงเวลาที่ฝนตกเฉลี่ยไม่ถึงวันละ 0.04 นิ้ว เป็นระยะต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน หรือมากกว่านั้น

อุทกนิยมนิเทศของสหรัฐอเมริกาได้ถือเกณฑ์ในการกำหนดไว้ว่า ฝนแล้งหมายถึงช่วงเวลาที่ มีฝนตกไม่ถึงวันละ 0.25 นิ้ว เป็นเวลา 20 วัน ติดต่อกัน หรือมากกว่านั้นในระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนกันยายน (Conrad and Pollak, 1950 : 213)

ฝนกับการเกษตร

แบลร์ และ ฟลิท (Blair and Fite, 1965 : 290 - 291) กล่าวว่าฝนรวม ระหว่าง 20 - 100 นิ้ว ต่อปี จะเอื้ออำนวยต่อการเกษตร พื้นที่ที่มีฝน 10 - 20 นิ้วต่อปี จะมี ลักษณะถึงแห้งแล้ง ซึ่งเหมาะสำหรับทำการเลี้ยงสัตว์ และทำการทำเกษตรกรรมเขตแล้ง (Dry farming) แต่ไม่เหมาะในการเพาะปลูกแบบเข้มข้น (Intensive) ยกเว้นว่าจะมีการชลประทาน

บริเวณที่มีฝนต่ำกว่า 10 นิ้วต่อปี จะเป็นบริเวณทะเลทราย นอกจากนี้ยังกล่าวว่า ผลผลิตทางการเกษตรจะขึ้นอยู่กับ การกระจายของฝน

✓ เทอค เจริญวัฒนา (เทอค เจริญวัฒนา, 2519 : 42) กล่าวว่าสาเหตุที่ทำให้ ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีผลผลิตต่ำนั้น เนื่องมาจากเหตุผลสองประการคือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และปริมาณน้ำฝนที่ตก ถึงแม้ว่าจะมีฝนตกประมาณ 1,100 - 1,600 มิลลิเมตรต่อปี แกร้อยละ 85 ของฝนที่ตกในฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม การกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอตลอดฤดูกาล มักจะมีระยะฝนแล้งในครึ่งแรกของฤดูฝน และตกชุกจนทำให้น้ำท่วม ในช่วงครึ่งหลังของฤดู ซึ่งหาความเสียหายให้กับพืชผลเป็นอันมาก

อาร์นัท ทัชโนทัย (อาร์นัท ทัชโนทัย, 2518 : 105) ได้ทำการวิจัยทางการเกษตร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าพืชไร่หากปลูกกันฤดูฝนก็มีกระแสบแล้งในระยะที่พืชกำลังเจริญเติบโต ทำให้เสียหาย ยกเว้นพืชบางชนิด หากออกไปปลูกพืชไร่ในราวปลายเดือนกรกฎาคม มักจะได้รับฝนสม่ำเสมอตลอดระยะการเจริญเติบโต แม้พืชที่อายุยาวจะกระแสบแล้งในปลายฤดูฝนได้ ปัญหาที่สำคัญที่สุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในการปลูกพืชไร่คือ ดินเลว และฝนตกไม่สม่ำเสมอ

ปัญญา อนันตชนาชัย (ปัญญา อนันตชนาชัย, 2517 : 102) ได้ทำการศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการพัฒนาการเกษตรในบริเวณโครงการไทย - อิสราเอล เพื่อพัฒนาชนบท อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี พบว่า อุปสรรคและปัญหาในพื้นที่เพาะปลูกที่อาศัยน้ำฝนนั้นคือ ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการเกิดภาวะฝนแล้งในระยะเวลาดอนน้ำยาวนาน ทำให้การปลูกพืชไร่ประสบความเสียหายอยู่เสมอ

✓ วิลโลท (Wilhite, 1976 . 6038 - B) ได้ทำการศึกษาดังอิทธิพลของ ภาวะอากาศ และการใช้ที่ดินในการผลิตผลผลิตทางการเกษตร ทางภาคเหนือตอนกลางของเนบราสก้า ปี ค.ศ. 1931 - 1973 พบว่า ความแห้งแล้ง (Drought) ในช่วงเวลาหนึ่ง จะมีผลทำให้ ผลผลิตมีจำนวนลดลง อัตราการลดลงจะมีถึง 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อแห้งแล้งปานกลาง และ ผลผลิตจะลดลงมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเกิดความแห้งแล้งอย่างมาก

✓ คำเกิง จันทรปัญญา (Damkheong Chandrapanya, 1975 : 93)
กล่าวว่า ชาวนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั้น จะปลูกข้าวโดยอาศัยฝนจาก
ธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ จะมีเพียง 7 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่มีการทำการเกษตรที่มีการชลประทาน

ฝนและอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาเลือกชนิดของพืชให้เหมาะสมกับสภาพอากาศ
พืชแต่ละชนิดต้องการฝนและอุณหภูมิไม่เหมือนกัน เช่น ข้าว ต้องการฝน 1,200 – 2,000 มิลลิเมตร
ต่อปี ส่วนข้าวโพด ต้องการฝน 600 – 1,000 มิลลิเมตรต่อปี และปอ ต้องการฝน 1,200 –
1,500 มิลลิเมตรต่อปี เป็นต้น (วิสิษฎ์ รัตนิทัต, 2512 : 5)

สุภัทรา บิณฑสันต์ (สุภัทรา บิณฑสันต์, 2505 : 29 – 31) กล่าวว่า ความเป็นอยู่
ของประชากรจะขึ้นหรือลงขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับจากผืนดินของประชากรนั้น ๆ
ผลผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศที่จะอำนวยให้ ลักษณะอากาศของแต่ละท้องถิ่น
จะกำหนดความเหมาะสมของชนิดพืชที่จะปลูก และชนิดของสัตว์ที่คนจะเลี้ยงในท้องถิ่นนั้น ๆ
เพื่อให้ได้ผลผลิตในส่วนเฉลี่ยที่ดีที่สุด แต่ลักษณะอากาศที่เป็นไปในแต่ละรอบปีนั้นยังเป็นตัวกำหนด
ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในผลผลิตในปีนั้น ๆ อีกด้วย นอกจากนี้ยังกล่าวถึงจำนวนน้ำใน
ระหว่างฤดูเก็บเกี่ยวของพืช ซึ่งเป็นระยะที่สำคัญที่สุดต่อความสำเร็จของพืช อย่างไรก็ตาม ฝนที่ยังน้อย
อาจจะรบกวนการปลูกและการเพาะปลูก ฝนที่ตกในระหว่างที่พืชกำลังแก่ หรือระยะกำลังเก็บเกี่ยว
อาจทำลายพืชบางชนิดได้ก็เท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้กับเชื้อโรคของพืช ฝนที่ตกกระหน่ำหรือหยุดพัก
การเก็บเกี่ยวจะเป็นประโยชน์มาก โดยเท่ากับเป็นการเพิ่มความชื้นให้กับดิน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษครั้งนี้ แบ่งวิธีดำเนินการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูล
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การจัดกระทำข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แหล่งข้อมูล

1.1 สถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน จากกองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม และกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

1.2 สถิติการปลูกข้าว ชนิด และผลผลิตเฉลี่ยเป็นรายจังหวัด จากกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

1.3 เอกสาร งานวิจัย ตำราและวารสารต่าง ๆ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 รวบรวมสถิติปริมาณน้ำฝนรายวันในรอบ 20 ปี จากปี พ.ศ. 2498 - 2517 จำนวน 26 สถานี จาก จังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

2.2 รวบรวมสถิติผลผลิตเฉลี่ยของ ข้าว ปลูก มันสำปะหลัง เป็นรายจังหวัด จากปี พ.ศ. 2500 - 2517 เป็นเวลา 16 ปี

3. การจัดกระทำข้อมูล

3.1 สร้างแผนที่จังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด โดยแสดงตำแหน่งที่ตั้งของ สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน ที่ทำการศึกษา จำนวน 26 สถานี มาตราส่วน 1 : 1,000,000

3.2 นำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 มาแจกแจงความถี่ของฝนในแต่ละวัน แต่ละสถานี แยกเป็นรายเดือน เพื่อหาค่าความน่าจะเป็นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

3.3 นำค่าปริมาณน้ำฝนรวมและจำนวนวันที่ฝนตกในแต่ละเดือน ของแต่ละสถานี เพื่อหาค่าความเข้มของฝน

3.4 คำนวณหาค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ ของปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนของแต่ละสถานี ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

3.5 คำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง และความถี่ของการเกิดฝนแล้งด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

3.6 นำสถิติปริมาณฝนและผลผลิตพืชไร่ มาคำนวณหาความสัมพันธ์ของฝนและผลผลิตพืชไร่

3.7 หาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนโดยวิธีการของคอนราดและพอลแลค

(Conrad and Pollak, 1950 : 208)

4.2 หาค่าความเข้มของฝนจากสูตร (Conrad and Pollak, 1950 : 205)

$$I = \frac{A}{N}$$

เมื่อ I คือค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยต่อวันที่ฝนตก

A คือผลรวมของปริมาณน้ำฝนที่ตก

N คือจำนวนวันที่ฝนตก

4.3 หาค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน จากสูตร (Gregory, 1968 : 40)

$$R = \frac{M \cdot D}{\bar{X}} \times 100$$

เมื่อ R คือค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์

M.D คือ ค่าความเบี่ยงเบนเฉลี่ย

4.4 หากค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จากสูตร (Conrad and Pollak, 1950 : 213)

$$\bar{I} = \frac{\sum l_i f_i}{\sum f_i} \quad \text{days}$$

เมื่อ $\bar{I}$ คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ฝนแห้งแล้ง
 l_i คือ จำนวนวันที่ฝนแห้งแล้ง
 f_i คือ จำนวนครั้งที่ฝนแห้งแล้ง

4.5 หากหาความแปรปรวนของฝนและผลผลิตพืช จากสูตร (King, 1969 : 26)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X - \bar{X})^2}{N}$$

เมื่อ S^2 คือ ค่าความแปรปรวน
 X คือ ปริมาณน้ำฝน
 $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน
 N คือ จำนวนปีที่ศึกษา

ตารางที่ 1 แสดงค่าความเข้มของฝน ค่าเฉลี่ยสูงสุด ค่าเฉลี่ยต่ำสุด และค่าเฉลี่ยตลอดปี
ทั้งในปี พ.ศ. 2498 - 2517

จังหวัด	สถานี	ค่าเฉลี่ยสูงสุด (มม.ต่อวัน ที่ฝนตก)	เดือน	ค่าเฉลี่ยต่ำสุด (มม.ต่อวัน ที่ฝนตก)	เดือน	ค่าเฉลี่ย ตลอดปี
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	20.9	พ.ค.	6.6	ธ.ค.	18.8
	2. อ.ยางตลาด	18.4	ก.ย.	5.6	ม.ค.	15.5
	3. อ.กมลาไสย	20.9	มิ.ย.	5.0	ธ.ค.	17.9
	4. อ.สหัสขันธ์	29.5	ก.ค.	15.2	ม.ค.	25.2
	5. อ.กุฉินารายณ์	30.6	ก.ค.	7.2	พ.ย.	25.6
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	20.7	ก.ย.	7.0	ธ.ค.	17.5
	7. อ.บรบือ	22.8	พ.ค.	3.4	ธ.ค.	19.4
	8. อ.วาปีปทุม	22.9	ก.ย.	1.8	ม.ค.	19.2
	9. อ.โกสุมพิสัย	18.5	ก.ย.	5.6	ก.พ.	14.8
	10. อ.กันทรวิชัย	21.6	ก.ย.	6.2	ธ.ค.	18.1
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	22.6	ก.ย.	3.0	ธ.ค.	16.8
	12. สถานีชลประทาน	23.9	ก.ย.	6.7	ธ.ค.	19.4
	13. แก่งเลิงจาน	21.9	ก.ย.	5.8	ธ.ค.	18.0
	14. เขกษัตริย์สุนทร	18.6	ก.ย.	2.8	ธ.ค.	15.6
	15. หนองบ่อ	24.1	มิ.ย.	4.5	ธ.ค.	22.5
	16. ร่องหัวช้าง	19.1	มิ.ย.	9.7	ธ.ค.	16.3
ร้อยเอ็ด	17. อ.เมือง	16.8	ก.ย.	0.8	ธ.ค.	13.4
	18. อ.เกษตรวิสัย	30.9	ก.ย.	4.7	ม.ค.	24.3
	19. อ.สุวรรณภูมิ	25.5	ก.ย.	4.0	ธ.ค.	18.2
	20. อ.ธวัชบุรี	27.6	พ.ค.	5.4	ธ.ค.	23.3

จังหวัด	สถานี	ค่าเฉลี่ยสูงสุด (มม.ต่อวัน ที่ฝนตก)	เดือน	ค่าเฉลี่ยต่ำสุด (มม.ต่อวัน ที่ฝนตก)	เดือน	ค่าเฉลี่ย ตลอดปี
ร้อยเอ็ด	21. อ.อาจสามารถ	25.4	ก.ค.	8.2	ม.ค.	24.1
	22. อ.โพนทอง	26.5	ก.ค.	7.9	ธ.ค.	22.9
	23. อ.จตุรพักตรพิมาน	27.2	ก.ย.	0.0	ธ.ค. ม.ค.	22.1
	24. อ.พนมไพร	27.0	ค.ค.	0.0	ธ.ค.	22.8
	25. อ.เสลภูมิ	26.1	ก.ย.	2.6	ธ.ค.	21.7
	26. สถานีเกษตรจังหวัด	17.0	เม.ย.	3.9	ธ.ค.	15.0

จากการวางที่ 1 แสดงค่าความเข้มของฝน ค่าเฉลี่ยสูงสุด ค่าเฉลี่ยต่ำสุด และค่าเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2498 - 2517 จะเห็นได้ว่า ค่าความเข้มของฝน เฉลี่ยสูงสุด ส่วนมากจะอยู่ในเดือนกันยายน มีค่าตั้งแต่ 16.8 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตกวัดได้ที่อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ถึง 30.9 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตก วัดได้ที่อำเภอเกษตรวิสัย ส่วนค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนมากอยู่ในเดือนธันวาคม มีค่าตั้งแต่ 0.0 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตก ที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอำเภอพนมไพร ถึง 15.2 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตก ที่อำเภอเสลภูมิ และค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยตลอดปี จะมีค่าตั้งแต่ 13.4 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตกที่อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ถึง 25.6 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก ที่อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

เมื่อพิจารณาค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกทั้งสามจังหวัด จะมีค่าความเข้มของฝนในเกณฑ์ปานกลาง กล่าวคือ ค่าความเข้มของฝนมีค่าเฉลี่ย 13.4 - 25.6 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตก ซึ่งตรงกับสมมุติฐานข้อ 1. ที่ว่า ความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกจะมีค่าปานกลาง

สาเหตุที่ค่าความเข้มของฝนตกมีค่าปานกลางนั้น ทั้งนี้ อาจจะ
 เนื่องจากสภาพลักษณะของฝนที่ตก กล่าวคือ ปริมาณฝนที่ตกในแต่ละครั้งนั้นจะตกไม่มาก
 และในขณะเดียวกัน จำนวนวันที่ฝนตกก็มีไม่มากนัก จึงทำให้ค่าความเข้มของฝนมีค่า
 ปานกลาง ทั้งนี้ เนื่องจากค่าความเข้มของฝนมีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันที่ฝนตกกับ
 ปริมาณฝนที่ตก ถ้าหากบริเวณใดมีปริมาณฝนตกมาก แต่มีจำนวนวันที่ฝนตกน้อย ก็จะทำให้
 ค่าความเข้มของฝนสูง และในขณะเดียวกัน ถ้าหากมีปริมาณฝนตกมาก และมีจำนวนวันที่
 ฝนตกมาก ก็จะทำให้ค่าความเข้มของฝนต่ำ แสดงว่า ลักษณะการตกของฝนทั้งสามจังหวัด
 มีลักษณะที่มีความถี่ของจำนวนวันและปริมาณน้ำฝนที่ตกแต่ละครั้งมีแนวโน้มคล้ายคลึงกันใน
 ระดับกลาง ๆ

จากแผนที่ 2 แสดงเฉลี่ยความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกเป็นมิลลิเมตร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยตลอดปี จากตารางที่ 1 นำมาสร้างเป็นแผนที่ ความเข้มของฝน จากแผนที่บริเวณที่มีความเข้มของฝน 10 - 15 มิลลิเมตร คือ บริเวณ อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สถานีเกษตรจังหวัด และอำเภอโกสุมพิสัย บริเวณที่มีความเข้มของฝน 15 - 20 มิลลิเมตร จะเป็นแนวจากตอนใต้ของจังหวัดร้อยเอ็ด วกลงมาทางตอนใต้ และพื้นที่เกือบทั้งหมดของจังหวัดมหาสารคาม บริเวณทางตอนใต้ของจังหวัดกาฬสินธุ์ และทางตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งได้แก่ อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย เือกกษัตริย์สุนทร อำเภอบรบือ อ่างเก็บน้ำร่องหัวช้าง อ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน สถานีชลประทาน อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย อำเภอยางตลาด อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ และอำเภอกมลาไสย บริเวณที่มีความเข้มของฝน 20 - 25 มิลลิเมตร ได้แก่ บริเวณเกือบทั้งหมดของจังหวัดร้อยเอ็ด เป็นแนวขึ้นไปทางตอนกลางของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอพนมไพร อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอตุรพุกครุพิมาน อำเภออาจสามารถ อำเภอธวัชบุรี อำเภอเสลภูมิ อำเภอโพนทอง และอ่างเก็บน้ำหนองบัว บริเวณที่มีความเข้มของฝนมากกว่า 25 มิลลิเมตร ได้แก่ บริเวณทางตอนเหนือของจังหวัดกาฬสินธุ์ คือ อำเภอภูผามาศ และอำเภอสหัสขันธ์

เมื่อพิจารณาถึงค่าความเข้มของฝนของอำเภอสหัสขันธ์ และอำเภอภูผามาศ ซึ่งมีค่าความเข้มของฝนมากที่สุดของทั้งสามจังหวัด คือ มีค่าความเข้มของฝน 25.2 และ 25.6 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีแล้ว จะเห็นว่ามีเพียง 53.58 และ 58.95 วันตามลำดับ แต่ปรากฏว่า ทั้งสองสถานีดังกล่าว มีค่าปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยประจำปีถึง 1,342.3 และ 1,469.7 มิลลิเมตร ตามลำดับ นั่นก็หมายความว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกต่อครั้งของอำเภอสหัสขันธ์และอำเภอภูผามาศ นั้นมีมาก หรือความเข้มของฝนแต่ละวันมีมาก แต่ตกน้อยครั้ง ซึ่งแสดงว่า มีปริมาณน้ำฝนอยู่ในพื้นที่ดินต่อวันที่ฝนตกมากกว่าบริเวณที่มีค่าความเข้มของฝนที่ตกแต่ละครั้งน้อยกว่า

บริเวณที่มีค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกน้อยที่สุดของทั้งสามจังหวัด คือ สถานีอำเภอเมืองร้อยเอ็ด สถานีเกษตรจังหวัด และอำเภอโกสุมพิสัย ซึ่งมีค่าความเข้มของฝน 10 - 15 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก แต่ปรากฏว่า มีจำนวนวันที่ฝนตก

93.05 และ 71.25 วัน ตามลำดับ และมีค่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี 1,400.4, 1,397.9 และ 1,058.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ นั่นก็หมายความว่า ความเข้มของฝนที่ตกแต่ละครั้งไม่รุนแรง แต่ตกบ่อยครั้ง

ถ้าพิจารณาถึงความเข้มของฝนที่มีผลต่อการพังทลายของดิน (Soil erosion) แล้ว จะเห็นว่า บริเวณอำเภอสหัสขันธ์ และอำเภอกุฉินารายณ์นั้น จะมีอำนาจในการพังทลายดินได้มากกว่า อำเภอเมืองร้อยเอ็ด สถานีเกษตรจังหวัด และอำเภอโกสุมพิสัย ทั้งนี้ เพราะมีค่าความเข้มของฝนมากกว่านั่นเอง

2. วิเคราะห์จำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก

จากการศึกษาจำนวนวันที่ฝนตก และปริมาณที่ฝนตก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ได้ค่าจำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

จังหวัด	สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกมากที่สุด	เดือน	จำนวนวันที่ ฝนตกน้อยที่สุด	เดือน
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	13.90	ก.ย.	.35	ธ.ค.
	2. อ.ยางตลาด	16.05	ส.ค.	.25	ธ.ค.
	3. อ.กมลาไสย	13.35	ก.ย.	.40	ธ.ค.
	4. อ.สหัสขันธ์	10.15	ส.ค.	.10	พ.ย., ธ.ค.
	5. อ.กุฉินารายณ์	12.15	ส.ค.	.10	ธ.ค., ม.ค., ก.พ.
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	13.60	ก.ย.	.45	ธ.ค.
	7. อ.บรบือ	11.90	ก.ย.	.40	ธ.ค., ม.ค.
	8. อ.วาปีปทุม	11.20	ก.ย.	.05	ธ.ค., ม.ค.
	9. อ.โกสุมพิสัย	13.35	ก.ย.	.45	ธ.ค.
	10. อ.กันทรวิชัย	12.70	ก.ย.	.15	ธ.ค.

จำนวนวันที่ฝนตกในเดือนสิงหาคม – กันยายน ไม่ต่ำกว่า 10 วัน ส่วนจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุด จะอยู่ในเดือนธันวาคม จำนวนวันที่ฝนตกจะมีค่าตั้งแต่ ไม่มีวันที่ฝนตกเลย ที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอำเภอพนมไพร จนถึง .50 วัน ที่อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด เมื่อคิดเฉลี่ยแล้วในเดือนธันวาคม จะมีฝนตกไม่เกิน 1 วัน จากผลการวิเคราะห์ในเรื่องนี้ จึงตรงกับสมมุติฐาน ข้อ 2.1 และ 2.2 ที่ว่า จำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุดจะอยู่ในระหว่างฤดูหนาว และจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด จะอยู่ในระหว่างปลายฤดูร้อน – ต้นฤดูใบไม้ร่วง (ลักษณะฤดูกาลทางโคจรของโลก)

เมื่อพิจารณาว่าจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดแล้ว จะเห็นว่าในเดือนสิงหาคม – กันยายน ของบริเวณทั้งสามจังหวัดแล้ว จะเห็นว่า มีจำนวนวันที่ฝนตกในเดือนดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของเดือน ยกเว้น สถานีอำเภอพนมไพร ซึ่งมีเพียง 8.85 วันเท่านั้น นอกจากนั้นแล้ว จะเห็นว่าในเดือนสิงหาคม – กันยายน ยังเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนที่ตกมากที่สุดอีกด้วย เพราะฉะนั้น ในระยะดังกล่าวนี้ จึงเหมาะต่อการเพาะปลูกโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าว ถ้าหากได้มีการปลูกข้าวโดยเริ่มปักดำในเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม (ข้าวอายุ 120 วัน) ก็จะทำให้โอกาสที่จะเกิดการแห้งเฉาตาย เพราะชาคน้ำนั้นน้อยลง เพราะในช่วงระยะเวลาดังกล่าว เป็นช่วงที่มีปริมาณฝนมากพอ และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากด้วย

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517

จังหวัด	สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกตลอดปี	จังหวัด	สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกตลอดปี
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	73.40	ร้อยเอ็ด	14. เือกกษัตริย์สุนทร	73.60
	2. อ.ยางตลาด	86.25		15. หนองบอ	48.85
	3. อ.กมลาไสย	71.10		16. ร่องหัวช้าง	68.35
	4. อ.สหัสขันธ์	53.58		17. อ.เมือง	104.20
	5. อ.ภูพานารายณ์	58.95		18. อ.เกษตรวิสัย	53.40
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	71.70		19. อ.สุวรรณภูมิ	86.55
	7. อ.บรบือ	60.85		20. อ.ธวัชบุรี	58.70
	8. อ.วาปีปทุม	52.79		21. อ.อาจสามารถ	57.05
	9. อ.โกสุมพิสัย	71.25		22. อ.โพนทอง	60.30
	10. อ.กันทรวิชัย	64.05		23. อ.จตุรพักตรพิมาน	49.10
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	78.70		24. อ.พนมไพร	41.35
	12. สถานี-			25. อ.เสลภูมิ	62.15
	ชลประทาน	76.05		26. สถานี-	
	13. แก่งเลิงจาน	77.90		เกษตรจังหวัด	93.05

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ปรากฏว่า จำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี จะมีค่าตั้งแต่ 41.35 วัน ที่อำเภอพนมไพร ถึง 104.20 วัน ที่อำเภอเมืองร้อยเอ็ด โดยทั่วไปแล้ว จะมีจำนวนวันที่ฝนตก 70 - 80 วันต่อปี ซึ่งตรงกับสมมุติฐาน ข้อ 2.3 ที่ว่า จำนวนวันที่ฝนตกโดยเฉลี่ยตลอดปี จะมีไม่เกิน $\frac{1}{3}$ ของปี

จากแผนที่ที่ 3 แสดงเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี จากตารางที่ 3 นำมาสร้างเป็นแผนที่ บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 40 - 50 วัน คือ อำเภอพนมไพร อำเภอจตุรพักตรพิมาน และ อ่างเก็บน้ำหนองบ่อ ซึ่งเป็นแนวจากทางตะวันออกของจังหวัดร้อยเอ็ด มายังตะวันออกของจังหวัดมหาสารคาม บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 50 - 60 วัน จะมีอยู่ 2 บริเวณ คือ บริเวณรอบ ๆ เขตที่มีฝนตกตลอดปี 40 - 50 วัน ซึ่งได้แก่ อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอวาปีปทุม อำเภออาจสามารถ และอำเภอธวัชบุรี อีกบริเวณหนึ่ง คือ ทางตอนเหนือของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอภูผินารายณ์ และอำเภอสหัสขันธ์ บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 60 - 70 วัน ได้แก่ อำเภอบรบือ อ่างเก็บน้ำร่องหัวช้าง อำเภอเสลภูมิ อำเภอโพนทอง และอำเภอกันทรวิชัย บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 70 - 80 วัน จะเป็นแนวจากทางตอนใต้ของจังหวัดร้อยเอ็ด มาทางตะวันตกและวกขึ้นไปทางตอนเหนือของจังหวัดมหาสารคาม และทางตอนใต้ของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย อ่างเก็บน้ำเอกราชกฤษฎีกาสุนทร อ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน อำเภอโกสุมพิสัย สถานีชลประทาน อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอภมราไสย และอำเภอเมืองกาฬสินธุ์ บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 80 - 90 วัน จะมีอยู่ 2 บริเวณ คือ บริเวณอำเภอสุวรรณภูมิ และบริเวณอำเภอยางตลาด ส่วนบริเวณที่มีฝนตกตลอดปีเกิน 90 วัน ได้แก่ อำเภอเมืองร้อยเอ็ด และสถานีเกษตรจังหวัด

อำเภอเมืองร้อยเอ็ด และสถานีเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด แม้ว่าจะมีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีเกิน 90 วัน แต่ความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกค่อนข้างน้อย ซึ่งแสดงว่ามีปริมาณฝนตกบ่อยครั้ง แต่ปริมาณฝนที่ตกแต่ละครั้งไม่รุนแรงเหมือนกับอำเภอสหัสขันธ์และอำเภอภูผินารายณ์

แต่เมื่อพิจารณาถึง อำเภอพนมไพร อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอ่างเก็บน้ำหนองบ่อ ซึ่งปรากฏว่า มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 40 - 50 วัน แต่มีค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกค่อนข้างสูง แสดงว่า บริเวณดังกล่าวนี้มีปริมาณฝนตกแต่ละครั้งค่อนข้างแรง แต่ตกน้อยครั้ง และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยตลอดปี ปรากฏว่า บริเวณทั้งสามนี้มีค่าปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยตลอดปี 934.7, 1,070.1 และ 1,096.9 มิลลิเมตร ซึ่งมีปริมาณน้อยเมื่อเป็นเช่นนี้ บริเวณดังกล่าวจึงมีลักษณะที่แห้งแล้ง เพราะมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อย และ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฝนตกมากที่สุดและน้อยที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517

จังหวัด	สถานี	ปริมาณฝนตก มากที่สุด (ม.ม.)	เดือน	ปริมาณฝนตก น้อยที่สุด (ม.ม.)	เดือน
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	285.0	ก.ย.	2.3	ธ.ค.
	2. อ.ยางตลาด	283.2	ก.ย.	3.1	ธ.ค.
	3. อ.กมลาไสย	270.5	ก.ย.	2.0	ธ.ค.
	4. อ.สหัสขันธ์	281.0	ก.ค.	1.7	ธ.ค.
	5. อ.กุฉินารายณ์	316.5	ส.ค.	1.3	ธ.ค.
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	281.0	ก.ย.	3.2	ธ.ค.
	7. อ.บรบือ	263.7	ก.ย.	1.4	ธ.ค.
	8. อ.วาปีปทุม	256.1	ก.ย.	0.1	ม.ค.
	9. อ.โกสุมพิสัย	247.6	ก.ย.	3.1	ธ.ค.
	10. อ.กันทรวิชัย	274.3	ก.ย.	0.9	ธ.ค.
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	336.9	ก.ย.	1.3	ธ.ค.
	12. สถานีชลประทาน	345.0	ก.ย.	2.4	ธ.ค.
	13. แก่งเลิงจาน	324.9	ก.ย.	2.6	ธ.ค.
	14. เขตกษัตริย์สุนทร	281.9	ก.ย.	1.0	ธ.ค.
	15. หนองบอ	241.8	ก.ย.	0.2	ธ.ค.
	16. ร่องหัวช้าง	257.6	ก.ย.	2.4	ธ.ค.
ร้อยเอ็ด	17. อ.เมือง	313.1	ก.ย.	0.4	ธ.ค.
	18. อ.เกษตรวิสัย	318.0	ก.ย.	0.5	ธ.ค., ม.ค.
	19. อ.สุวรรณภูมิ	380.3	ก.ย.	0.6	ธ.ค.
	20. อ.ธวัชบุรี	278.1	ก.ย.	0.3	ธ.ค.

จังหวัด	สถานี	ปริมาณฝนตก มากที่สุด (ม.ม.)	เดือน	ปริมาณฝนตก น้อยที่สุด (ม.ม.)	เดือน
ร้อยเอ็ด	21. อ.อาจสามารถ	309.5	ก.ย.	2.1	ธ.ค.
	22. อ.โพนทอง	282.0	ก.ย.	0.8	ธ.ค.
	23. อ.จตุรพักตรพิมาน	259.5	ก.ย.	0.0	ธ.ค., ม.ค.
	24. อ.พนมไพร	205.6	ส.ค.	0.0	ธ.ค.
	25. อ.เสลภูมิ	303.5	ก.ย.	0.1	ธ.ค.
	26. สถานีเกษตรจังหวัด	293.8	ก.ย.	1.8	ธ.ค.

จากตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฝนตกมากที่สุดและน้อยที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า เดือนกันยายน จะเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุด คือ จะมีค่าตั้งแต่ 205.6 มิลลิเมตร ที่อำเภอพนมไพร ถึง 380.3 มิลลิเมตร ที่อำเภอสว่างภูมิ และเดือนธันวาคม เป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกน้อยที่สุด คือ มีค่าตั้งแต่ ไม่มีปริมาณฝนตกเลยที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอำเภอพนมไพรถึง 3.1 มิลลิเมตร ที่อำเภอยางตลาด

93.05 และ 71.25 วัน ตามลำดับ และมีค่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี 1,400.4, 1,397.9 และ 1,058.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ นั่นก็หมายความว่า ความเข้มของฝนที่ตกแต่ละครั้งไม่รุนแรง แต่ตกบ่อยครั้ง

ถ้าพิจารณาถึงความเข้มของฝนที่มีผลต่อการพังทลายของดิน (Soil erosion) แล้ว จะเห็นว่า บริเวณอำเภอสหพันธ์ และอำเภอภูผินารายณ์นั้น จะมีอำนาจในการพังทลายดินไ้มากกว่า อำเภอเมืองร้อยเอ็ด สถานีเกษตรจังหวัด และอำเภอโกสุมพิสัย ทั้งนี้ เพราะมีค่าความเข้มของฝนมากกว่านั่นเอง

2. วิเคราะห์จำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก

จากการศึกษาจำนวนวันที่ฝนตก และปริมาณที่ฝนตก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ได้ค่าจำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

จังหวัด	สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกมากที่สุด	เดือน	จำนวนวันที่ ฝนตกน้อยที่สุด	เดือน
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	13.90	ก.ย.	.35	ธ.ค.
	2. อ.ยางตลาด	16.05	ส.ค.	.25	ธ.ค.
	3. อ.กมลาไสย	13.35	ก.ย.	.40	ธ.ค.
	4. อ.สหพันธ์	10.15	ส.ค.	.10	พ.ย., ธ.ค.
	5. อ.ภูผินารายณ์	12.15	ส.ค.	.10	ธ.ค., ม.ค., ก.พ.
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	13.60	ก.ย.	.45	ธ.ค.
	7. อ.บรบือ	11.90	ก.ย.	.40	ธ.ค., ม.ค.
	8. อ.วาปีปทุม	11.20	ก.ย.	.05	ธ.ค., ม.ค.
	9. อ.โกสุมพิสัย	13.35	ก.ย.	.45	ธ.ค.
	10. อ.กันทรวิชัย	12.70	ก.ย.	.15	ธ.ค.

จังหวัด	สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกมากที่สุด	เดือน	จำนวนวันที่ ฝนตกมากที่สุด	เดือน
มหาสารคาม	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	14.90	ก.ย.	.30	ม.ค.
	12. สถานีชลประทาน	14.45	ก.ย.	.35	ธ.ค.
	13. แก่งเลิงจาน	14.85	ก.ย.	.35	ม.ค.
	14. เือกฤษฎีชัยสุนทร	15.15	ก.ย.	.35	ธ.ค.
	15. หนองบอ	10.30	ก.ย.	.05	ธ.ค.
	16. ร่องหัวช้าง	14.55	ก.ย.	.25	ธ.ค.
ร้อยเอ็ด	17. อ.เมือง	18.65	ก.ย.	.50	ธ.ค.
	18. อ.เกษตรวิสัย	10.3	ก.ย.	.1	ธ.ค., ม.ค.
	19. อ.สุวรรณภูมิ	15.8	ส.ค.	.15	ธ.ค., ม.ค.
	20. อ.ธวัชบุรี	11.70	ส.ค.	.05	ธ.ค.
	21. อ.อาจสามารถ	10.75	ส.ค.	.10	ม.ค.
	22. อ.โพนทอง	11.80	ส.ค.	.10	ธ.ค.
	23. อ.จตุรพักตรพิมาน	9.55	ก.ย.	0	ธ.ค., ม.ค.
	24. อ.พนมไพร	8.85	ส.ค.	0	ธ.ค.
	25. อ.เสลภูมิ	11.65	ก.ย.	.05	ธ.ค.
	26. สถานีเกษตรจังหวัด	17.35	ก.ย.	.45	ธ.ค.

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดและน้อยที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 จะเห็นได้ว่า จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด คือ เดือนกันยายน (สิงหาคม - กันยายน) จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด มีค่าตั้งแต่ 8.85 วัน ที่อำเภอพนมไพร ถึง 18.65 วัน ที่อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด แต่เมื่อพิจารณาแล้วเกือบทุกสถานี จะมี

จำนวนวันที่ฝนตกในเดือนสิงหาคม – กันยายน ไม่ต่ำกว่า 10 วัน ส่วนจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุด จะอยู่ในเดือนธันวาคม จำนวนวันที่ฝนตกจะมีค่าตั้งแต่ ไม่มีวันที่ฝนตกเลย ที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอำเภอพนมไพร จนถึง .50 วัน ที่อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด เมื่อคิดเฉลี่ยแล้วในเดือนธันวาคม จะมีฝนตกไม่เกิน 1 วัน จากผลการวิเคราะห์ในเรื่องนี้ จึงตรงกับสมมุติฐาน ข้อ 2.1 และ 2.2 ที่ว่า จำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุดจะอยู่ในระหว่างฤดูหนาว และจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด จะอยู่ในระหว่างปลายฤดูร้อน – ต้นฤดูใบไม้ร่วง (ลักษณะฤดูกาลทางโคจรของโลก)

เมื่อพิจารณาจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดแล้ว จะเห็นว่าในเดือนสิงหาคม – กันยายน ของบริเวณทั้งสามจังหวัดแล้ว จะเห็นว่า มีจำนวนวันที่ฝนตกในเดือนดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของเดือน ยกเว้น สถานีอำเภอพนมไพร ซึ่งมีเพียง 8.85 วันเท่านั้น นอกจากนั้นแล้ว จะเห็นว่าในเดือนสิงหาคม – กันยายน ยังเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนที่ตกมากที่สุดอีกด้วย เพราะฉะนั้น ในระยะดังกล่าวนี้ จึงเหมาะต่อการเพาะปลูกโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าว ถ้าหากได้มีการปลูกข้าวโดยเริ่มปักดำในเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม (ข้าวอายุ 120 วัน) ก็จะทำให้โอกาสที่จะเกิดการแห้งเหี่ยวตาย เพราะชาคน้ำนั้นน้อยลง เพราะในช่วงระยะเวลาดังกล่าว เป็นช่วงที่มีปริมาณฝนมากพอ และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517

จังหวัด	สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกตลอดปี	จังหวัด	สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกตลอดปี
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	73.40	ร้อยเอ็ด	14. เขอกษัตริย์สุนทร	73.60
	2. อ.ยางตลาด	86.25		15. หนองบ่อ	48.85
	3. อ.กมลาไสย	71.10		16. ร่องหัวช้าง	68.35
	4. อ.สหัสขันธ์	53.58		17. อ.เมือง	104.20
	5. อ.กุฉินารายณ์	58.95		18. อ.เกษตรวิสัย	53.40
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	71.70	ร้อยเอ็ด	19. อ.สุวรรณภูมิ	86.55
	7. อ.บรบือ	60.85		20. อ.ธวัชบุรี	58.70
	8. อ.วาปีปทุม	52.79		21. อ.อาจสามารถ	57.05
	9. อ.โกสุมพิสัย	71.25		22. อ.โพนทอง	60.30
	10. อ.กันทรวิชัย	64.05		23. อ.จตุรพักตรพิมาน	49.10
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	78.70		24. อ.พนมไพร	41.35
	12. สถานี-			25. อ.เสลภูมิ	62.15
	ชลประทาน	76.05		26. สถานี-	
	13. แก่งเลิงจาน	77.90		เกษตรจังหวัด	93.05

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ปรากฏว่า จำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี จะมีค่าตั้งแต่ 41.35 วัน ที่อำเภอพนมไพร ถึง 104.20 วัน ที่อำเภอเมืองร้อยเอ็ด โดยทั่วไปแล้ว จะมีจำนวนวันที่ฝนตก 70 - 80 วันต่อปี ซึ่งตรงกับสมมุติฐาน ข้อ 2.3 ที่ว่า จำนวนวันที่ฝนตกโดยเฉลี่ยตลอดปี จะมีไม่เกิน $\frac{1}{3}$ ของปี

จากแผนที่ที่ 3 แสดงเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี จากตารางที่ 3 นำมาสร้างเป็นแผนที่ บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 40 - 50 วัน คือ อำเภอพนมไพร อำเภอจตุรพักตรพิมาน และ อ่างเก็บน้ำหนองบ่อ ซึ่งเป็นแนวจากทางตะวันออกของจังหวัดร้อยเอ็ด มายังตะวันออกของจังหวัดมหาสารคาม บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 50 - 60 วัน จะมีอยู่ 2 บริเวณ คือ บริเวณรอบ ๆ เขตที่มีฝนตกตลอดปี 40 - 50 วัน ซึ่งได้แก่ อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอวาปีปทุม อำเภออาจสามารถ และอำเภอธวัชบุรี อีกบริเวณหนึ่ง คือ ทางตอนเหนือของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอภูผินารายณ์ และอำเภอสหัสขันธ์ บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 60 - 70 วัน ได้แก่ อำเภอบรบือ อ่างเก็บน้ำร่องหัวช้าง อำเภอเสลภูมิ อำเภอโพนทอง และอำเภอกันทรวิชัย บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 70 - 80 วัน จะเป็นแนวจากทางตอนใต้ของจังหวัดร้อยเอ็ด มาทางตะวันตกและวกขึ้นไปทางตอนเหนือของจังหวัดมหาสารคาม และทางตอนใต้ของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอพยัคฆภูมิวิสัย อ่างเก็บน้ำเอกราชบุรีสุนทร อ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน อำเภอโกสุมพิสัย สถานีชลประทาน อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอภมราไสย และอำเภอเมืองกาฬสินธุ์ บริเวณที่มีฝนตกตลอดปี 80 - 90 วัน จะมีอยู่ 2 บริเวณ คือ บริเวณอำเภอสุวรรณภูมิ และบริเวณอำเภอยางตลาด ส่วนบริเวณที่มีฝนตกตลอดปีเกิน 90 วัน ได้แก่ อำเภอเมืองร้อยเอ็ด และสถานีเกษตรจังหวัด

อำเภอเมืองร้อยเอ็ด และสถานีเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด แม้ว่าจะมีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีเกิน 90 วัน แต่ความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกค่อนข้างน้อย ซึ่งแสดงว่ามีปริมาณฝนตกบ่อยครั้ง แต่ปริมาณฝนที่ตกแต่ละครั้งไม่รุนแรงเหมือนกับอำเภอสหัสขันธ์และอำเภอภูผินารายณ์

แต่เมื่อพิจารณาถึง อำเภอพนมไพร อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอ่างเก็บน้ำหนองบ่อ ซึ่งปรากฏว่า มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 40 - 50 วัน แต่มีค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกค่อนข้างสูง แสดงว่า บริเวณดังกล่าวนี้มีปริมาณฝนตกแต่ละครั้งค่อนข้างแรง แต่ตกน้อยครั้ง และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยตลอดปี ปรากฏว่า บริเวณทั้งสามนี้มีค่าปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยตลอดปี 934.7, 1,070.1 และ 1,096.9 มิลลิเมตร ซึ่งมีปริมาณน้อย เมื่อเป็นเช่นนี้ บริเวณดังกล่าวจึงมีลักษณะที่แห้งแล้ง เพราะมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อย และปริมาณฝนที่ตกเบา

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฝนตกมากที่สุดและน้อยที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517

จังหวัด	สถานี	ปริมาณฝนตก		ปริมาณฝนตก	
		มากที่สุด (ม.ม.)	เดือน	น้อยที่สุด (ม.ม.)	เดือน
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	285.0	ก.ย.	2.3	ธ.ค.
	2. อ.ยางตลาด	283.2	ก.ย.	3.1	ธ.ค.
	3. อ.กมลาไสย	270.5	ก.ย.	2.0	ธ.ค.
	4. อ.สหัสขันธ์	281.0	ก.ค.	1.7	ธ.ค.
	5. อ.กุฉินารายณ์	316.5	ส.ค.	1.3	ธ.ค.
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	281.0	ก.ย.	3.2	ธ.ค.
	7. อ.บรบือ	263.7	ก.ย.	1.4	ธ.ค.
	8. อ.วาปีปทุม	256.1	ก.ย.	0.1	ม.ค.
	9. อ.โกสุมพิสัย	247.6	ก.ย.	3.1	ธ.ค.
	10. อ.กันทรวิชัย	274.3	ก.ย.	0.9	ธ.ค.
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	336.9	ก.ย.	1.3	ธ.ค.
	12. สถานีชลประทาน	345.0	ก.ย.	2.4	ธ.ค.
	13. แกลงเลิงจาน	324.9	ก.ย.	2.6	ธ.ค.
	14. เขตกษัตริย์สุนทร	281.9	ก.ย.	1.0	ธ.ค.
	15. หนองบอ	241.8	ก.ย.	0.2	ธ.ค.
	16. ร่องหัวช้าง	257.6	ก.ย.	2.4	ธ.ค.
ร้อยเอ็ด	17. อ.เมือง	313.1	ก.ย.	0.4	ธ.ค.
	18. อ.เกษตรวิสัย	318.0	ก.ย.	0.5	ธ.ค., ม.ค.
	19. อ.สุวรรณภูมิ	380.3	ก.ย.	0.6	ธ.ค.
	20. อ.ธวัชบุรี	278.1	ก.ย.	0.3	ธ.ค.

จังหวัด	สถานี	ปริมาณฝนตก มากที่สุด (ม.ม.)	เดือน	ปริมาณฝนตก น้อยที่สุด (ม.ม.)	เดือน
ร้อยเอ็ด	21. อ.อาจลมารด	309.5	ก.ย.	2.1	ธ.ค.
	22. อ.โพนทอง	282.0	ก.ย.	0.8	ธ.ค.
	23. อ.จตุรพักตรพิมาน	259.5	ก.ย.	0.0	ธ.ค., ม.ค.
	24. อ.พนมไพร	205.6	ส.ค.	0.0	ธ.ค.
	25. อ.เสลภูมิ	303.5	ก.ย.	0.1	ธ.ค.
	26. สถานีเกษตรจังหวัด	293.8	ก.ย.	1.8	ธ.ค.

จากตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฝนตกมากที่สุดและน้อยที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า เดือนกันยายน จะเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุด คือ จะมีค่าตั้งแต่ 205.6 มิลลิเมตร ที่อำเภอพนมไพร ถึง 380.3 มิลลิเมตร ที่อำเภอสว่างภูมิ และเดือนธันวาคม เป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกน้อยที่สุด คือ มีค่าตั้งแต่ ไม่มีปริมาณฝนตกเลยที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอำเภอพนมไพรถึง 3.1 มิลลิเมตร ที่อำเภอยางตลาด

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517

จังหวัด	สถานี	ปริมาณฝน (ม.ม.)	จังหวัด	สถานี	ปริมาณฝน (ม.ม.)
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	1,381.1	ร้อยเอ็ด	14. เขอกกัษัตริย์สุนทร	1,147.0
	2. อ.ยางตลาด	1,331.4		15. หนองบ่อ	1,096.9
	3. อ.กมลาไสย	1,274.1		16. ร่องหัวช้าง	1,117.5
	4. อ.สหัสขันธ์	1,342.3		17. อ.เมือง	1,400.4
	5. อ.กุฉินารายณ์	1,469.7		18. อ.เกษตรวิสัย	1,299.0
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	1,256.3		19. อ.สุวรรณภูมิ	1,571.9
	7. อ.มรรบือ	1,189.9		20. อ.ธวัชบุรี	1,366.3
	8. อ.วาปีปทุม	1,000.4		21. อ.อาจสามารถ	1,355.0
	9. อ.โกสุมพิสัย	1,058.9		22. อ.โพนทอง	1,378.6
	10. อ.กันทรวิชัย	1,163.1		23. อ.จตุรพักตรพิมาน	1,070.1
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	1,324.6		24. อ.พนมไพร	934.7
	12. สถานีชลประทาน	1,471.0		25. อ.เสลภูมิ	1,348.9
	13. แก่งเลิงจาน	1,412.2		26. สถานีเกษตรจังหวัด	1,397.9

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517
อำเภอพนมไพร มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีน้อยที่สุด คือ 934.7 มม. และอำเภอ
สุวรรณภูมิ มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีมากที่สุด คือ 1,571.9 มม. แต่โดยเฉลี่ยแล้ว
ทั้ง 3 จังหวัดนี้จะมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี ตั้งแต่ 1,000 - 1,400 มม. จากค่า
ที่ได้นี้ในแต่ละสถานีนำไปสร้างแผนที่ที่ 4 แสดงปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.
2498 - 2517 บริเวณที่มีค่าปริมาณฝนตกน้อยที่สุด คือ อำเภอพนมไพร บริเวณที่มีค่า
ปริมาณฝนตก 1,000 - 1,150 มม. จะเป็นแนวจากอำเภอพนมไพรไปยังจังหวัด
มหาสารคาม ซึ่งได้แก่ อำเภอจตุรพักตรพิมาน อำเภอวาปีปทุม อ่างเก็บน้ำหนองบ่อ
อ่างเก็บน้ำเอกราชบุรีสุนทร อำเภอบรบือ อ่างเก็บน้ำร่องหัวช้าง และอำเภอโกสุมพิสัย
บริเวณที่มีปริมาณฝนตก 1,150 - 1,300 มม. จะมีอยู่ 2 แนว คือ แนวตอนกลางและ
ตอนบนของเขตที่มีปริมาณฝนตก 1,000 - 1,500 มม. ซึ่งได้แก่ อำเภอเกษตรวิสัย
อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอกมลาไสย บริเวณที่มีปริมาณฝนตก
1,300 - 1,450 มม. มีอยู่ 2 แนว คือ ทางตอนล่างและทางตอนเหนือ ได้แก่ อำเภอ
พยัคฆภูมิพิสัย อำเภออาจสามารถ อำเภอธวัชบุรี อำเภอเสลภูมิ อำเภอเมืองร้อยเอ็ด
สถานีเกษตรจังหวัด อำเภอโพนทอง อ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน อำเภอยางตลาด อำเภอ
เมืองกาฬสินธุ์ และอำเภอสหัสขันธ์ บริเวณที่มีปริมาณฝนตกมากกว่า 1,450 มม. มีอยู่
3 บริเวณ คือที่ อำเภอสุวรรณภูมิ สถานีชลประทาน และอำเภอกุฉินารายณ์

จากปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด
ปรากฏว่า บริเวณที่มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีสูงกว่า 1,450 มิลลิเมตรนั้น จะปรากฏ
อยู่ 3 สถานีด้วยกัน คือ อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอกุฉินารายณ์ และสถานีชลประทาน ทั้งนี้
อาจจะเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้ คือ

ที่สถานีอำเภอสุวรรณภูมิ ซึ่งมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี 1,571.9 มิลลิเมตร
สาเหตุที่มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีสูง ทั้งนี้ อาจจะเนื่องมาจากสาเหตุทางด้านภูมิศาสตร์
กล่าวคือ บริเวณอำเภอสุวรรณภูมิ เป็นส่วนหนึ่งของทุ่งกุลาร่องไห้ ซึ่งบริเวณดังกล่าวนี้
จะมีฝนที่เกิดจากการพาความร้อน (Convictional rainfall) ทั้งนี้ เพราะ
บริเวณทุ่งกุลาร่องไห้เป็นทุ่งกว้าง และปราศจากต้นพืชใหญ่ ๆ ปกคลุม จึงทำให้มีความร้อน

มากกว่าบริเวณโดยรอบ เมื่อพื้นดินได้รับความร้อน อากาศที่อยู่เหนือพื้นดินขึ้นไป จะเกิดการไม่ทรงตัวเนื่องจากการพาความร้อนในทางตั้ง ลักษณะเช่นนี้จะเกิดขึ้นในคอนกรีต เพราะฉะนั้น จึงทำให้บริเวณสุวรรภูมิได้รับปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีสูง

บริเวณสถานีชลประทาน ซึ่งมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี 1,471.0 มิลลิเมตร สาเหตุที่มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีสูง ทั้งนี้ อาจจะเป็นเนื่องมาจากบริเวณนี้เป็นแหล่งน้ำ และมีแม่น้ำชีไหลผ่าน เนื่องจากการชลประทานก็เก็บน้ำเอาไว้ จึงเป็นแหล่งที่จะดึงดูดความชื้นที่ลอยผ่านมา

(บริเวณอำเภออุทุมพรพิสัย ซึ่งมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี 1,469.7 มิลลิเมตร สาเหตุที่มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีสูง ทั้งนี้ อาจจะเป็นเนื่องมาจากสภาพทางด้านภูมิศาสตร์ กล่าวคือ บริเวณอำเภออุทุมพรพิสัยจะอยู่ก้นของแนวเทือกเขาภูพาน ซึ่งแนวเทือกเขาและป่าไม้ตามบริเวณภูพานจะเป็นกั้นขวางกั้นความชื้นเอาไว้ จึงเป็นผลให้มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีสูง)

แต่อย่างไรก็ตาม ทั้ง 26 สถานีนั้นจะมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีไม่แตกต่างกันมาก คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปีละ 1,200 - 1,400 มิลลิเมตร ซึ่งจะมีอยู่บางบริเวณเท่านั้น ที่มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีต่ำ คือ สถานีอำเภอพนมไพร ซึ่งมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ย 934.7 มิลลิเมตร ทั้งนี้ เพราะเหตุว่าจากสภาพภูมิประเทศจริงของอำเภอพนมไพร ก็ปรากฏว่า มีความแห้งแล้งกว่าอำเภออื่น ๆ ในจังหวัดร้อยเอ็ด และเนื่องจากบริเวณดังกล่าวไม่มีสาขาของลำน้ำชี และลำน้ำมูลไหลผ่านเหมือนกับบริเวณอื่น ๆ ประกอบกับไม่มีป่าไม้ที่จะเป็นตัวขวางกั้นความชื้นเอาไว้ เพราะฉะนั้น จึงมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีต่ำกว่าสถานีอื่น ๆ

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝน

ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝน เป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงความแปรปรวน หรือความไม่แน่นอนของปริมาณน้ำฝนที่ตก กล่าวคือ จะทำให้ทราบว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกแต่ละเดือนในแต่ละสถานีว่ามีความแปรปรวนมากน้อยแค่ไหน ถ้าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนมีมาก ก็ย่อมแสดงว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกแต่ละเดือนมีความแปรปรวนมาก และในทางตรงกันข้าม ถ้าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนมีน้อย ก็ย่อมแสดงว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือนไม่แตกต่างหรือไม่แปรปรวนมาก จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนได้ค่าดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ปี
พ.ศ. 2498 - 2517

เดือน	กาฬสินธุ์ (เปอร์เซ็นต์)	มหาสารคาม (เปอร์เซ็นต์)	ร้อยเอ็ด (เปอร์เซ็นต์)
มกราคม	62.99 /	62.30	84.54
กุมภาพันธ์	25.90	25.81	28.29
มีนาคม	18.11	14.60	18.33
เมษายน	9.50	9.08	9.18
พฤษภาคม	4.64	5.01	4.95
มิถุนายน	4.24	5.29	4.64
กรกฎาคม	3.98	4.71	4.34
สิงหาคม	3.80	4.32	3.82
กันยายน	3.69	3.37	3.52
ตุลาคม	11.48	8.78	9.46
พฤศจิกายน	42.94	37.24	37.13
ธันวาคม	91.39	98.60	167.47

ตารางที่ 7 แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.

2498 - 2517

จังหวัด	สถานี	ความแปรปรวน สัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	จังหวัด	สถานี	ความแปรปรวน สัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)
ราชบุรี	1. อ.เมือง	21.09	ร้อยเอ็ด	14. เอกกษัตริย์สุนทร	23.84
	2. อ.ยางตลาด	20.67		15. หนองบอ	39.52
	3. อ.กมลาไสย	22.16		16. ร่องหัวช้าง	20.71
	4. อ.สหัสขันธ์	29.06		17. อ.เมือง	31.74
	5. อ.กุฉินารายณ์	35.53		18. อ.เกษตรวิสัย	43.19
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	20.45		19. อ.สุวรรณภูมิ	30.26
	7. อ.บรบือ	27.78		20. อ.ธวัชบุรี	38.10
	8. อ.วาปีปทุม	78.71		21. อ.อาจสามารถ	32.00
	9. อ.โกสุมพิสัย	27.78		22. อ.โพนทอง	34.17
	10. อ.กันทรวิชัย	30.72		23. อ.จตุรพักตรพิมาน	10.62
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	24.74		24. อ.พนมไพร	19.74
	12. สถานีชลประทาน	21.05		25. อ.เสลภูมิ	48.02
	13. แก่งเลิงจาน	20.39		26. สถานีเกษตรจังหวัด	22.16

จากตารางที่ 6 แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ จะมีความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 3.69 - 91.39 เปอร์เซ็นต์ จังหวัดมหาสารคามมีความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 3.37 - 98.60 เปอร์เซ็นต์ และจังหวัดร้อยเอ็ด มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 3.52 - 167.47 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 จังหวัด จะมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์น้อยที่สุด คือ เดือนกันยายน และค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์มากที่สุด คือ เดือนธันวาคม เมื่อพิจารณาทั้ง 3 จังหวัดแล้วจะเห็นว่า ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์เฉลี่ยเป็นรายเดือนของจังหวัดร้อยเอ็ด จะมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์มากกว่าจังหวัดมหาสารคามและกาฬสินธุ์ตามลำดับ

จากตารางที่ 7 แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์จะมีตั้งแต่ 10.62 - 78.71 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน และอำเภอน้ำโพน ตามลำดับ แต่โดยเฉลี่ยเกือบทุกสถานี จะมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนตลอดปี จะมีค่าตั้งแต่ 20 - 40 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 3 แต่ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีนั้น ตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนในช่วงเวลาของเดือนและปี มีความแตกต่างกันไม่มากนัก

แผนที่ที่ 5 แสดงความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนปี พ.ศ. 2498 - 2517 ซึ่งนำค่าจากตารางที่ 7 มาสร้างเป็นแผนที่ จากแผนที่บริเวณที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ อำเภอพนมไพร และอำเภอจตุรพักตรพิมาน บริเวณที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝน 20 - 25 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นแนวจากทางตอนใต้ของจังหวัดมหาสารคาม ไปทางตะวันตก และขึ้นไปทางตะวันตก และตะวันตกเฉียงใต้ ของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอห้วยคตพิสัย อ่างเก็บน้ำเขตกห้วยศรีสุนทร อำเภอน้ำโพน อ่างเก็บน้ำร่องหัวช้าง สถานีชลประทาน อ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน อำเภอโกสุมพิสัย สถานีเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด อำเภอกมลาไสย อำเภอยางตลาด และอำเภอเมืองกาฬสินธุ์ บริเวณที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝน 25 - 30 เปอร์เซ็นต์ คือ อำเภอสหัสขันธ์ บริเวณที่มีความ

แปรปรวนสัมพัทธ์ของฝน 30 – 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอบ้านจันทบุรี อำเภอเมืองร้อยเอ็ด อำเภอโพนทอง และอำเภอกันทรวิชัย บริเวณที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ 35 – 40 เปอร์เซ็นต์ จะมีอยู่ 3 บริเวณ คือ ทางตะวันออกของจังหวัดร้อยเอ็ด คือ อำเภอธวัชบุรี บริเวณตอนกลางของจังหวัดมหาสารคาม คือ อ่างเก็บน้ำหนองบ่อ และอีกบริเวณหนึ่ง คือ ทางตะวันออกของจังหวัดกาฬสินธุ์ คือ อำเภอภูพานิคม บริเวณที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์มากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ จะมีอยู่ 2 บริเวณ คือ อำเภอเสลภูมิ กับอำเภอเกษตรวิสัย และอำเภอนาคู

ข้อที่น่าสังเกต คือ ที่อำเภอพนมไพร มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนน้อยที่สุด นั่นก็หมายความว่าลักษณะของฝนที่ตกในแต่ละปีนั้นไม่แตกต่างกันมาก หรือมีความแปรปรวนของฝนน้อย จากการวิเคราะห์ในตลิ่งนั้น พบว่าที่อำเภอพนมไพร เป็นบริเวณที่มีความเหมาะสมของฝนก่อนข้างสูง คือ มีความชื้นของฝน 22.8 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีน้อยที่สุด คือ 41.35 วัน และมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี 934.7 มิลลิเมตรเท่านั้น ซึ่งเป็นบริเวณที่มีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีน้อยที่สุดในสามจังหวัด เมื่อพิจารณาแล้วจึงเห็นได้ว่าบริเวณอำเภอพนมไพรนั้นจะเป็นบริเวณที่แห้งแล้งแน่ ๆ จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงควรที่จะได้มีการพิจารณาถึงพืชที่จะทำการเพาะปลูก โดยเฉพาะพืชที่สามารถขึ้นได้ดีในเขตที่แห้งแล้งเท่านั้น เพราะเหตุว่า ตลอดระยะเวลา 20 ปี คือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 – 2517 นั้น แห้งแล้งมากตลอด

อีกบริเวณที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด คือ อำเภอจตุรพักตรพิมาน เมื่อเปรียบเทียบกับอำเภอพนมไพรแล้ว จะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกับอำเภอพนมไพร หรืออาจจะกล่าวได้ว่ามีลักษณะแห้งแล้งเช่นเดียวกัน กล่าวคือ อำเภอจตุรพักตรพิมาน มีความชื้นของฝน 22.1 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 49.10 วัน และมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปี 1,070.1 มิลลิเมตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอำเภอพนมไพรแล้ว จะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกันมาก

บริเวณที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนรองลงมาจากสถานีอำเภอพนมไพร และอำเภอจตุรพักตรพิมาน ได้แก่ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด อำเภอกมลาไสย อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอเมืองร้อยเอ็ด อำเภอโพนพิสัย อำเภอ-

ห้วยชมพูพิสัย สถานีชลประทาน อ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน อ่างเก็บน้ำเอกกษัตริย์สุนทร
 อ่างเก็บน้ำร่องหัวช้าง และสถานีเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด บริเวณดังกล่าวนี้จะมีความแน่นอน
 ของฝนค่อนข้างมาก และเมื่อพิจารณาถึงจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี จะมีตั้งแต่ 60.25 –
 93.05 วัน และมีปริมาณฝนรวมเฉลี่ยตลอดปี 1,058.9 – 1,471.0 มิลลิเมตร ซึ่งเป็น
 ปริมาณฝนที่มากเพียงพอต่อการเพาะปลูก เพราะฉะนั้น บริเวณดังกล่าวนี้จึงเหมาะในการ
 วางแผนการทำการเกษตรกรรมได้ เพราะมีปริมาณฝนที่แน่นอน และมีปริมาณฝนที่มากพอ
 กับการเพาะปลูก

อำเภอวาปีปทุม เป็นอำเภอที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนสูงที่สุด คือ
 76.71 เปอร์เซนต์ นั่นก็หมายความว่า อำเภอวาปีปทุมมีปริมาณฝนที่ตกในแต่ละปีไม่แน่นอน
 หรือปริมาณฝนมีความแปรปรวนมาก เพราะฉะนั้นในการทำการเพาะปลูกในบริเวณนี้จึงเสี่ยง
 ต่อการที่จะเสียหายได้ง่าย เพราะเหตุว่าในบางปีปริมาณฝนอาจจะมาก บางปีปริมาณฝน
 อาจจะน้อย หรือความแปรปรวนของฝนมีมากนั่นเอง

4. วิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง

จากการวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง ซึ่งคิดจากจำนวนวันที่มีฝนตกเฉลี่ย
 ไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน ในเดือนพฤษภาคม –
 ตุลาคม ใกล้เคียงความถี่ของการเกิดฝนแล้ง ดังตารางที่ 8

จังหวัด	สถานี	ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง					
		พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ถ.
กาฬสินธุ์	1. อ.เมือง	1	1	1	—	1	11
	2. อ.ยางตลาด	—	—	—	—	1	9
	3. อ.กมลาไสย	3	3	2	—	1	15
	4. อ.สหัสขันธ์	4	3	3	2	4	14
	5. อ.กุฉินารายณ์	5	2	—	1	5	14
มหาสารคาม	6. อ.เมือง	4	3	1	—	—	11
	7. อ.บรบือ	2	4	3	—	—	14
	8. อ.วาปีปทุม	6	4	1	1	—	15
	9. อ.โกสุมพิสัย	3	4	3	2	—	11
	10. อ.กันทรวิชัย	—	4	4	3	1	9
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	1	—	—	—	—	12
	12. สถานีชลประทาน	2	1	—	1	—	14
	13. แกลงเจ็จจาน	—	1	—	2	—	10
	14. เขกกษัตริย์สุนทร	1	—	2	2	—	12
	15. หนองบอ	4	4	4	4	3	15
	16. ร่องหัวช้าง	2	3	2	1	1	10
ร้อยเอ็ด	17. อ.เมือง	1	—	—	—	—	9
	18. อ.เกษตรวิสัย	4	2	4	2	2	14
	19. อ.สุวรรณภูมิ	1	1	1	—	—	11
	20. อ.ธวัชบุรี	4	1	—	2	2	15
	21. อ.อาจสามารถ	4	3	3	1	2	12
	22. อ.โพนทอง	3	3	3	0	1	16

อำเภอปางศิลาทอง อำเภอชุมตาบง อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอบรบือ อำเภอ
พยุหะคีรี อำเภอเมืองร้อยเอ็ด อำเภอสุวรรณภูมิ

เดือนกันยายน สถานีอำเภอภูพาน เป็นสถานีที่มีความถี่ของการเกิด
ฝนแล้งมากที่สุด คือ มีจำนวนถึง 6 ครั้ง ส่วนสถานีที่ไม่มีความถี่ของการเกิดฝนแล้ง คือ
อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอบรบือ อำเภอวาปีปทุม อำเภอโกสุมพิสัย อำเภอ
พยุหะคีรี สถานีชลประทาน อ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน อ่างเก็บน้ำเอกราชบุรีสุนทร
อำเภอเมืองร้อยเอ็ด อำเภอสุวรรณภูมิ และสถานีเกษตรจังหวัด

เดือนตุลาคม สถานีอำเภอโพนทอง และอำเภอพนมไพร เป็นสถานีที่มี
ความถี่ของการเกิดฝนแล้งมากที่สุด คือ มีจำนวนถึง 16 ครั้ง ส่วนสถานีที่มีความถี่ของ
การเกิดฝนแล้งน้อยที่สุด คือ อำเภอปางศิลาทอง อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมืองร้อยเอ็ด
ซึ่งปรากฏว่า ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง 9 ครั้ง

จะเห็นได้ว่า เดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่มีความถี่ของการเกิดฝนแล้งน้อยที่สุด
รองลงมา คือ เดือนสิงหาคม ส่วนเดือนตุลาคมนับว่าเป็นเดือนที่มีความถี่ของการเกิด
ฝนแล้งมากที่สุด แต่เมื่อศึกษาเฉลี่ยแล้วจะเห็นได้ว่า ความถี่ของการเกิดฝนแล้งในเดือน
ที่มีความถี่มากที่สุดจะมีค่าไม่ถึง 1 ครั้งต่อปี เช่นที่สถานีอำเภอโพนทอง มีความถี่ของ
การเกิดฝนแล้งในเดือนตุลาคม 16 ครั้ง ในเวลา 20 ปี เพราะฉะนั้น จึงอาจกล่าว
ได้ว่า ความถี่ของการเกิดฝนแล้งนั้นน้อย ซึ่งตรงกับสมมุติฐานข้อ 4 ที่ว่า ความถี่ของ
การเกิดฝนแล้งจะน้อย

ความถี่ของการเกิดฝนแล้งของสถานีอำเภอพนมไพร ปรากฏว่า มีความถี่ของ
การเกิดฝนแล้งในเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม มากที่สุด เกือบทุกเดือน ยกเว้นเดือนสิงหาคม
เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า จากการวิเคราะห์ในเรื่องจำนวนวันที่ฝนตก ปริมาณฝนที่ตก
และความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณฝน ซึ่งปรากฏว่า อำเภอพนมไพรนั้น เป็นบริเวณ
ที่แห้งแล้งจริง ๆ และนอกจากนั้นแล้วยังปรากฏว่า ความถี่ของการเกิดฝนแล้งก็ยังมี
มากกว่าสถานีอื่น ๆ อีกในสามจังหวัด จะเห็นว่าลักษณะดังกล่าวตรงกับสภาพภูมิอากาศ
จริงที่เป็นอยู่ ดังนั้น จึงควรที่จะได้พิจารณาในเรื่องการวางแผนโครงการต่าง ๆ ที่จะ
ช่วยเหลืออำเภอพนมไพร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการเกษตร ควรจะได้ปรับปรุง

การเกษตรให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศที่เป็นจริง จึงจะทำให้ผลผลิตได้ผลเท่าที่ควร

สถานที่ที่มีความถี่ของการเกิดฝนแล้งอันคับบรลงมาจากอำเภอพนมไพร คือ สถานีอำเภอจตุรพักตรพิมาน ซึ่งก็จะเห็นได้ว่าที่อำเภอจตุรพักตรพิมานนั้นมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับอำเภอพนมไพร เนื่องจากการวิเคราะห์ปรากฏว่า ทั้งสองสถานีนี้นี้มีลักษณะของฝนที่ใกล้เคียงกันมาก ทั้งในเรื่องว่าวันเวลาที่ฝนตก ปริมาณฝนที่ตก ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณฝน และความถี่ของการเกิดฝนแล้ง

บริเวณอำเภอขามเฒ่า และอำเภอเมืองร้อยเอ็ด , จะเป็นบริเวณที่มีความถี่ของการเกิดฝนแล้งน้อยที่สุด คือ อำเภอขามเฒ่า ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม ปรากฏว่าไม่มีการเกิดฝนแล้งเลย และอำเภอเมืองร้อยเอ็ดตั้งแต่เดือนมิถุนายน – กันยายน ไม่มีการเกิดฝนแล้งเลย เพราะฉะนั้น ในบริเวณดังกล่าวนี้ จึงเป็นบริเวณที่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืชที่ไม่ต้องการการกระหน่ำน้ำในช่วงเดือนดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และปรากฏว่าทั้งสองบริเวณนี้ก็มีปริมาณฝนที่ค่อนข้างมาก คือ มี 1,331.4 และ 1,400.4 มิลลิเมตร ตามลำดับ

9 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง เติบโตรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517

ปี	สถานี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
พ.ศ. 2517	1. อ.เมือง	23.53	16.54	11.80	3.48	3.40	3.48	3.27	2.60	2.90	6.58	18.28	25.54	10.12
	2. อ.บางตลาด	22.62	12.69	9.86	2.96	2.98	3.04	3.09	2.40	2.57	6.53	17.08	24.60	9.18
	3. อ.กมลาไสย	21.75	14.13	10.90	4.01	4.00	3.60	3.61	2.93	2.89	8.33	20.17	25.62	10.16
	4. อ.สหัสขันธ์	26.78	16.00	12.40	4.69	4.59	3.79	3.87	3.21	3.68	10.98	27.18	20.42	12.21
	5. อ.กุดฉิม	28.09	16.08	17.20	4.70	4.60	3.39	3.81	2.82	3.75	9.74	25.95	28.09	12.35
	6. อ.เมือง	22.59	13.76	10.90	3.72	3.70	3.44	3.80	2.84	2.58	7.12	16.02	22.62	9.43
	7. อ.บรบือ	23.57	13.17	11.33	3.68	3.74	3.97	3.84	3.52	2.85	7.76	20.17	24.56	10.18
	8. อ.วาปีปทุม	29.40	13.17	16.05	5.01	5.02	4.46	4.30	3.83	3.44	8.77	21.00	29.47	11.99
	9. อ.โกสุมพิสัย	22.59	12.76	9.89	3.92	3.92	4.12	4.33	3.64	2.80	6.01	18.83	23.57	9.70
	10. อ.กันทรวิชัย	25.58	15.91	12.73	3.65	3.61	4.14	4.32	3.40	2.82	7.07	22.44	26.82	11.04
	11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	27.95	13.09	9.31	3.24	3.22	3.80	3.23	2.69	2.61	6.77	15.94	23.57	9.62
	12. สถานีชลประทาน	22.55	12.54	10.19	3.44	3.51	3.57	3.46	2.94	2.46	7.95	18.28	23.61	9.54
	13. แกลง	24.56	13.42	9.24	3.39	3.43	3.31	3.34	2.89	2.45	6.40	18.90	23.53	9.57

จากตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง เฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 เมื่อพิจารณาแต่ละเดือนแล้วจะเห็นว่า

เดือนมกราคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 21.75 วัน ที่สถานีอำเภอทอกลาไสย และสถานีอ่างเก็บน้ำเอกราชวิทยสุนทร ถึง 31 วัน ที่สถานีอำเภอ จตุรพักตรพิมาน

เดือนกุมภาพันธ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 12.30 วัน ที่สถานีอำเภอสุวรรณภูมิ ถึง 17.74 วัน ที่สถานีอำเภอธวัชบุรี

เดือนมีนาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 8.76 วัน ที่ สถานีอ่างเก็บน้ำร่องหัวช้าง ถึง 17.25 วัน ที่สถานีอำเภอพนมไพร

เดือนเมษายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 2.96 วัน ที่สถานีอำเภอขามเฒ่า ถึง 5.93 วัน ที่สถานีอำเภอพนมไพร

เดือนพฤษภาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 2.98 วัน ที่สถานีอำเภอขามเฒ่า ถึง 5.80 วัน ที่สถานีอำเภอพนมไพร

เดือนมิถุนายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 2.73 วัน ที่สถานีอำเภอเมืองร้อยเอ็ด ถึง 4.93 วัน ที่สถานีอำเภอพนมไพร

เดือนกรกฎาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 2.83 วัน ที่สถานีอำเภอเมืองร้อยเอ็ด ถึง 5.95 วัน ที่สถานีอำเภอพนมไพร

เดือนสิงหาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 2.40 วัน ที่สถานีอำเภอขามเฒ่า ถึง 4.43 วัน ที่สถานีอ่างเก็บน้ำหนองบัว

เดือนกันยายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 2.17 วัน ที่สถานีอำเภอเมืองร้อยเอ็ด ถึง 5.02 วัน ที่สถานีอำเภอพนมไพร

เดือนตุลาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 5.73 วัน ที่สถานีอำเภอเมืองร้อยเอ็ด ถึง 11.46 วัน ที่สถานีอำเภอโพนทอง

เดือนพฤศจิกายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 15.10 วัน ที่สถานีอำเภอเมืองร้อยเอ็ด ถึง 27.18 วัน ที่สถานีอำเภอเสลภูมิ

เดือนธันวาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง จะมีค่าตั้งแต่ 22.62 วัน

ที่สถานีอำเภอเมืองมหาสารคาม ถึง 31 วัน ที่สถานีอำเภอจตุรพักตรพิมาน และสถานี
อำเภอพนมไพร

เมื่อพิจารณาเป็นรายเดือนดังกล่าวแล้ว จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิด
ฝนแล้งมากที่สุด จะอยู่ในเดือนธันวาคมและมกราคม คือ มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง
22 - 30 วัน ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้งน้อยที่สุด คือ เดือนสิงหาคม - กันยายน
คือ มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้ง 2 - 5 วัน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีแล้ว
จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้งตั้งแต่ 9.18 - 13.43 วัน

5. วิเคราะห์ความแปรปรวนของฝนกับมวลลิกข้าว ปอ และมันสำปะหลัง

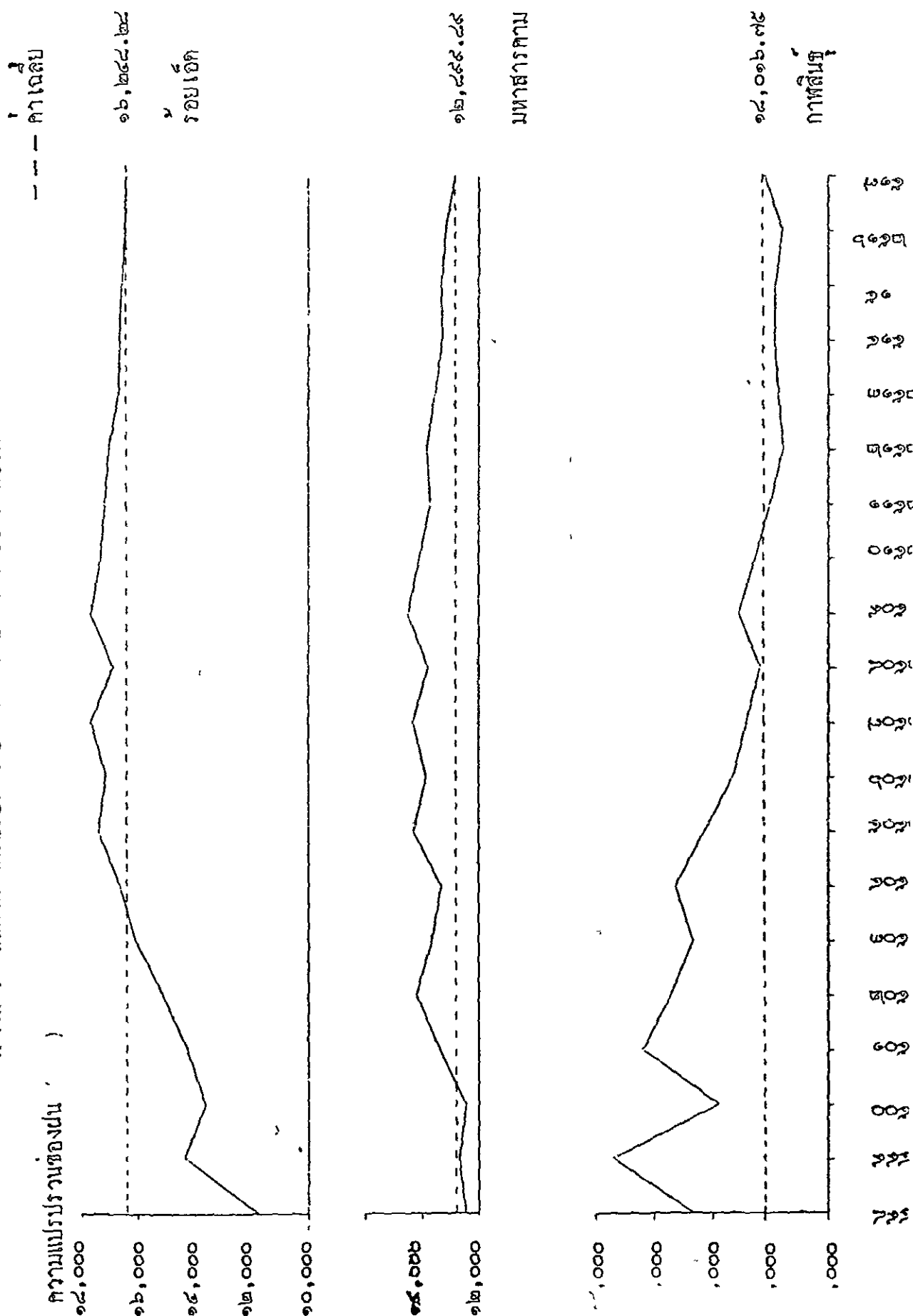
จากตารางที่ 10 แสดงความแปรปรวนของฝน จากปี พ.ศ. 2498 - 2517
จะพบว่า จังหวัดกาฬสินธุ์ มีความแปรปรวนของฝนต่ำสุด เมื่อปี พ.ศ. 2516 มีค่าความ
แปรปรวน 17,638.93 ค่าความแปรปรวนของฝนสูงสุดเมื่อปี พ.ศ. 2499 มีค่าความ
แปรปรวน 23,708.82 และมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ย 18,016.75 ส่วนจังหวัด
มหาสารคาม มีค่าความแปรปรวนของฝนต่ำสุด เมื่อปี พ.ศ. 2498 มีค่าความแปรปรวน
12,541.48 ค่าความแปรปรวนของฝนสูงสุด เมื่อปี พ.ศ. 2509 มีค่าความแปรปรวน
14,513.78 และมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ย 12,899.29 และจังหวัดร้อยเอ็ด มีค่า
ความแปรปรวนของฝนต่ำสุด เมื่อปี พ.ศ. 2498 มีค่าความแปรปรวน 11,930.62
ค่าความแปรปรวนสูงสุด เมื่อปี พ.ศ. 2509 มีค่าความแปรปรวน 17,875.42 และมีค่า
ความแปรปรวนเฉลี่ย 16,138.28

จากค่าที่แสดงในตารางที่ 10 นำไปสร้างเป็นกราฟที่ 1 แสดงความแปรปรวน
ของฝน ตั้งแต่ปี 2498 - 2517 จากกราฟที่ 1 จะเห็นว่า ค่าความแปรปรวนของฝน
ของจังหวัดกาฬสินธุ์ มีความแปรปรวนของฝนน้อยกว่าจังหวัดร้อยเอ็ด และมหาสารคาม
ตามลำดับ

ตารางที่ 10 แสดงความแปรปรวนของฝน จากปี พ.ศ. 2498 - 2517

ปี พ.ศ.	กาฬสินธุ์	มหาสารคาม	ร้อยเอ็ด
2498	20,742.41	12,541.41	11,930.62
2499	23,708.82	12,702.92	14,434.92
2500	19,937.71	12,549.61	13,832.54
2501	22,225.50	13,550.51	14,377.3๙
2502	21,458.30	11,105.39	15,072.91
2503	20,766.23	13,601.57	16,021.55
2504	21,261.5๙	13,430.20	16,723.73
2505	20,32๐.86	14,308.90	17,557.98
2506	1๗,369.53	13,925.66	17,137.11
2507	18,976.๕8	14,347.49	17,796.53
2508	16,258.64	13,900.42	16,๙75.8๒
2509	19,071.91	14,513.78	17,875.42
2510	18,511.๙5	14,109.92	17,476.58
2511	18,058.11	13,820.06	17,274.13
2512	17,780.03	13,981.82	17,028.62
2513	17,908.12	13,642.29	16,873.2๙
2514	17,914.24	13,456.66	16,745.05
2515	17,๙27.49	13,314.63	16,623.07
2516	17,638.93	13,132.57	16,417.48
2517	18,018.00	12,๙00.14	16,438.67
เฉลี่ย	18,016.75	12,8๙9.8๒	16,438.28

ตารางที่ ๑ แสดงความแปรปรวนของฝน ทั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๔๘-๒๕๑๓



ตารางที่ 11 แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับผลผลิตข้าว ปลูก และมันสำปะหลัง
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 - 2517

จังหวัด	ค่าสหสัมพันธ์		
	ข้าว	ปลูก	มันสำปะหลัง
กาฬสินธุ์	- .11929	- .03783	- .15877
มหาสารคาม	- .02838	- .12569	- .14917
ร้อยเอ็ด	- .13726	- .19871	- .19100

จากตารางที่ 11 แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับผลผลิตข้าว ปลูก และมันสำปะหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 - 2517 ของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้าวกับปริมาณฝน เท่ากับ $- .11929$, $- .02838$, $- .13726$ ของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ดตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปลูกกับปริมาณฝน เท่ากับ $- .03783$, $- .12569$, $- .19871$ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างมันสำปะหลังกับปริมาณฝน เท่ากับ $- .15877$, $- .14917$, $- .19100$ ของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ดตามลำดับ นั่นก็หมายความว่า ค่าความแปรปรวนของฝนและผลผลิตข้าว ปลูก มันสำปะหลัง ไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 5 ที่ว่า ค่าความแปรปรวนของฝนกับความแปรปรวนของผลผลิตทางเกษตรกรรมจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ อาจจะเนื่องมาจากสาเหตุในเรื่องการเก็บข้อมูลผลผลิต ทั้งนี้ เพราะว่าการเก็บข้อมูลทางด้านการผลิตรายนั้น ยังไม่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพียงพอ ซึ่งผิดกับการเก็บข้อมูลทางด้านการปริมาณน้ำฝน เนื่องจากข้อมูลได้มาจากการสอบถามและรวบรวมจากกำนัน-ผู้ใหญ่บ้าน เท่านั้น เพราะฉะนั้น ข้อมูลจึงอาจจะไม่เป็นจริง จึงทำให้ค่าที่ได้มาไม่เป็นจริง นอกจากนี้แล้วอาจจะเนื่องมาจาก สถิติปริมาณฝนจากสถานีที่นำมาคิดกับผลผลิตทางการเกษตรนั้นไม่ได้เป็นสถานีเดียวกัน กล่าวคือ ผลผลิตทางเกษตรกรรมได้จากค่าผลผลิตทั้งจังหวัด แต่ปริมาณฝนได้มาจากสถานีต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ เพราะฉะนั้นจึงอาจจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลไม่ถูกต้อง และไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน

6. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน

จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ปรากฏว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนของแต่ละสถานีจะมีค่าแตกต่างกัน แต่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันดังนี้ คือ

เดือนมกราคม ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนจะน้อยมาก กล่าวคือ ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือ ไม่มีฝนตกเลย จะมีถึง .98-1.00 นั่นก็หมายความว่า ในเดือนมกราคมนั้นเกือบจะไม่มีฝนตกเลย ส่วนความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 1 มิลลิเมตรนั้น แทบจะไม่มีเลย กล่าวคือ มีความน่าจะเป็นของการเกิดฝนเพียง .007 - .000

เดือนกุมภาพันธ์ ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่าลดลงจากเดือนมกราคม กล่าวคือ จะมีค่า .92 - .96 และค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 1 มิลลิเมตร ก็มีค่าเพิ่มขึ้น คือ มีค่า .02 - .003

เดือนมีนาคม ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่าตั้งแต่ .89 - .97 นั่นก็หมายความว่า ความน่าจะเป็นของฝนที่จะไม่ตกเลยนั้น บ้างลดลงจากเดือนก่อน ๆ และค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 1 มิลลิเมตร ก็จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น

เดือนเมษายน ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่าตั้งแต่ .76 - .93 และค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 1 มิลลิเมตร และมากกว่า 1 มิลลิเมตรจะมีเพิ่มขึ้น

เดือนพฤษภาคม ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่าลดลง กล่าวคือ มีค่าตั้งแต่ .54 - .82 ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนในเดือนจะมากขึ้น

เดือนมิถุนายน ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร จะมีค่าตั้งแต่ .50 - .80 นั่นก็หมายความว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนนั้นมากขึ้น

เดือนกรกฎาคม ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร จะมีค่าตั้งแต่ .49 - .78 จะเห็นว่า เดือนมิถุนายนและกรกฎาคม จะไม่แตกต่างกันมาก มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนใกล้เคียงกัน

เดือนสิงหาคม ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย ในเดือนนี้จะลดน้อยลงไปอีก คือ มีค่าตั้งแต่ .42 - .78

เดือนกันยายน เป็นเดือนที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่าน้อยที่สุด คือ มีค่าตั้งแต่ .38 - .75

เดือนตุลาคม ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดือนกันยายนเป็นจำนวนมาก มีค่าใกล้เคียงกับเดือนเมษายน คือ มีค่าตั้งแต่ .75 - .93

เดือนพฤศจิกายน ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่าเพิ่มขึ้นอีก คือ มีค่าตั้งแต่ .94 - .99

เดือนธันวาคม จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย ใกล้เคียงกับเดือนมกราคม คือ มีค่าตั้งแต่ .98 - 1.00

จะเห็นได้ว่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนของทุกสถานี จะมีลักษณะที่เหมือนกัน กล่าวคือ ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 0 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลย จะมีค่ามากที่สุด คือ เดือนธันวาคม - มกราคม นั่นก็หมายความว่า ในเดือนธันวาคม-มกราคม เดือนที่ไม่มีฝนตกเลย ส่วนในเดือนสิงหาคม-กันยายน ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน จะมีมากขึ้น นั่นก็หมายความว่า การที่จะไม่มีฝนตกเลยนั้นมีน้อยลง และความน่าจะเป็นของการเกิดฝน 1, 2, 3, ... มิลลิเมตร นั้นจะมีมากขึ้น (ดูตารางค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝน ที่ภาคผนวก)

7. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก

จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก โดยวิธีการของ กัมเบล (Gumbel) โดยใช้คอมพิวเตอร์คิดคำนวณ ซึ่งจะได้ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก ดังแสดงค่าตัวเลขและกราฟที่ภาคผนวก ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก ของแต่ละสถานีจะมีค่าที่คิดคำนวณไว้เป็นระยะ 2, 5, 20, 100, และ 1,000 ปี และในแต่ละสถานีคิดคำนวณจากปริมาณฝนตกสูงสุด 1, 2, และ 3 วัน จากค่าที่คำนวณได้ จะนำมาพลอตกราฟใน Semi-logarithmic graph จะได้กราฟออกมาเป็นลักษณะเกือบเป็นเส้นตรง ซึ่งหมายความว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น ค่าปริมาณฝนก็จะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ลักษณะกราฟของแต่ละสถานีจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณฝนที่ตกสูงสุดใน 1, 2 และ 3 วัน ของแต่ละสถานี ดังกราฟและตารางที่แสดงที่ภาคผนวก

ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก จะเป็นค่าที่เป็นประโยชน์ในงานการวางแผนทางการเกษตรและการชลประทาน เพราะจะทำให้ทราบถึงค่าปริมาณน้ำฝนที่ตกสูงสุดในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กัน

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า สรุป และข้อเสนอแนะ

การอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า จะอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้

1. ค่าความเข้มของฝน
2. จำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก
3. ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง
4. ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน
5. ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตเกษตรกรรม

1. ค่าความเข้มของฝน

ค่าความเข้มของฝนเป็นอัตราส่วนระหว่างปริมาณฝนที่ตกกับจำนวนวันที่ฝนตก จากการวิเคราะห์ค่าความเข้มของฝนในบทที่ 4 นั้น ปรากฏว่าค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกนั้นมีค่าปานกลาง สาเหตุที่ค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกมีค่าปานกลางนั้นก็เพราะว่า

1. ค่าความเข้มของฝน มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณฝนที่ตกประจำปี เมื่อพิจารณาถึงปริมาณฝนที่ตกเฉลี่ยตลอดปีแล้ว จะเห็นได้ว่าทั้ง 26 สถานีมีค่าปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ 934.7 - 1,571.9 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตกนั้นมีค่าตั้งแต่ 41.35 - 104.20 วัน ซึ่งจะเห็นได้ว่า บริเวณใดที่มีค่าปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีสูง และค่าจำนวนวันที่ฝนตกมีจำนวนมาก ก็จะทำให้ค่าความเข้มของฝนมีค่าต่ำกว่าบริเวณใดที่มีค่าปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีสูง แต่มีค่าจำนวนวันที่ฝนตกมีมาก ก็จะทำให้ค่าความเข้มของฝนมีค่าสูง ถึงแม้จะเห็นได้ว่าค่าความเข้มของฝนที่สถานีอำเภอเมืองร้อยเอ็ดมีค่า 13.4 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก เมื่อมีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,400.4 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยตลอดปี 104.20 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับสถานีอำเภอสหัสขันธ์ซึ่งมีค่าความเข้มของฝน 25.2 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก เมื่อมีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปี

1,342.3 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยตลอดปี 53.58 วัน เพราะฉะนั้น จึงทำให้ค่าความชื้นของฝนของสถานีอำเภอเสด็จมีค่าความชื้นของฝนสูงกว่าอำเภอเมืองร้อยเอ็ด แต่อย่างไรก็ตาม ค่าความชื้นของฝนทั้ง 26 สถานี ใน 3 จังหวัด ก็ยังมีค่าความชื้นของฝนปานกลาง กล่าวคือ มีค่าความชื้นของฝน 13.4 – 25.6 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตก ซึ่งค่าความชื้นของฝนที่มีค่า 5.1 – 25.0 มิลลิเมตร ถือว่ามีค่าความชื้นของฝนปานกลาง

2. เนื่องจากค่าความชื้นของฝนต่อวันที่ฝนตก ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนประจำปี และประจำเดือน (สวท เสนาณรงค์, 2516 : 71) ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงค่าความชื้นของฝนที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ในเดือนกันยายน ซึ่งก็ปรากฏว่าในเดือนกันยายนนั้นจะเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุดด้วย เช่น ค่าความชื้นของฝนที่สถานีอำเภอเมืองมหาสารคาม มีค่าความชื้นของฝนสูงสุด 20.7 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตกเมื่อเดือนกันยายน ในขณะที่เดียวกัน ค่าความชื้นของฝนที่ต่ำสุด คือเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกต่ำสุดด้วย จึงทำให้ค่าความชื้นของฝนที่สถานีอำเภอเมืองมหาสารคาม มีค่าความชื้นของฝนต่ำสุด 7.0 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก เมื่อเดือนธันวาคม

2. จำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก

ผลจากการวิเคราะห์จำนวนวันที่ฝนตก ปรากฏว่า จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด คือ เดือนกันยายน (สิงหาคม – กันยายน) ส่วนจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุด คือ เดือนธันวาคม และจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีจะมีค่าไม่เกิน $\frac{1}{3}$ ของปี ซึ่งพอที่จะแยกอภิปรายได้ดังนี้

1. สาเหตุที่ทำให้เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด และเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุดนั้น ทั้งนี้ เพราะเหตุว่าในช่วงระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มรสุมเลื่อนไปสู่เส้นศูนย์สูตร ในระยะนี้มักจะเกิดพายุไต้ฝุ่นหรือดีเปรสชันในทะเลจีนใต้ เคลื่อนตัวเข้ามา บางครั้งก็จะเคลื่อนตัวเลยเข้ามาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งยังมีกำลังรุนแรง หรือยังมีอิทธิพล จึงทำให้ฝนตกเป็นบริเวณกว้างและฝนตกเป็นเวลานาน ดังจะเห็นได้จากแผนที่ที่ 6 แสดงช่วงที่มรสุมดีเปรสชัน และไต้ฝุ่น ที่พัดผ่านประเทศไทย โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในเดือนสิงหาคม – กันยายน จะเป็นระยะที่มี

ดีเปรสชันและไต้ฝุ่น พัดพาเข้ามาบ่อยครั้ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้ฝนที่ตกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นฝนจากดีเปรสชันเป็นส่วนมาก เพราะฉะนั้น ในเดือนกันยายนจึงเป็นเดือนที่มีปริมาณ ฝนที่ตกมากที่สุด และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดด้วย)

2. จำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุด และปริมาณที่ฝนตกน้อยที่สุดจะอยู่ในเดือนธันวาคม ทั้งนี้ เพราะเหตุผลที่ว่าในช่วงระยะเดือนตุลาคม ดีเปรสชันและไต้ฝุ่นจะเคลื่อนตัวลงสู่ทาง ตอนกลางของประเทศไทย และจนกระทั่งเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ดีเปรสชันและไต้ฝุ่น ก็จะเคลื่อนตัวลงสู่ภาคใต้ของประเทศไทย (ดูแผนที่ที่ 6 ประกอบ) และในขณะที่เดียวกันนี้ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีแรงกดดันและแห้งแล้ง ก็จะแผ่อิทธิพลมาครอบคลุมบริเวณ ตอนบนของประเทศไทย จึงทำให้ช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีปริมาณฝนตกน้อยที่สุด

3. จะเห็นได้ว่า จำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณที่ฝนตก ตลอดปีด้วย กล่าวคือ บริเวณที่มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีมากก็จะมีปริมาณฝนที่ตกตลอดปี สูงด้วย เช่น สถานีอากาศขอนแก่น มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 41.35 วัน มีปริมาณฝนที่ตก ตลอดปี 931.7 มิลลิเมตร ในขณะที่อำเภอเมืองร้อยเอ็ด มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 104.20 วัน และมีปริมาณฝนที่ตกตลอดปี 1,400.4 มิลลิเมตร ซึ่งตรงกับการศึกษาของ ทอมสัน (Thomson, 1971 : 182 - 187) ซึ่งเขาศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ความถี่ของวันที่มีฝนตกประจำปีกับปริมาณน้ำฝนประจำปี ปรากฏว่า ความถี่ของวันที่มีฝนตก มาก มีผลถึงปริมาณน้ำฝนประจำปีด้วย

4. จากการวิเคราะห์เดือนที่มีฝนตกมากที่สุด ปรากฏว่าเป็นเดือนกันยายน (สิงหาคม - กันยายน) ปรากฏว่า การศึกษานี้ตรงกับการศึกษาของ สเติร์นสไตน์ (Sternstein, 1962 : 32) ซึ่งเขาได้ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนของประเทศไทย และแบ่งเขตน้ำฝน โดยถือเกณฑ์ระยะที่ฝนตกสูงสุดในแต่ละเขต และระยะที่ฝนตกสูงช่วงที่สอง เป็นเกณฑ์ ปรากฏว่า ระยะที่ฝนตกสูงสุดในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด คือ เดือนกันยายน แต่ปรากฏว่า ไม่ตรงกับการศึกษาของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งถือว่าบริเวณ 3 จังหวัดนี้อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีช่วงเวลาที่ฝนตกสูงสุด คือ เดือนสิงหาคม (สิงหาคม - กันยายน) แต่เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าไม่แตกต่างกันมากนัก เพราะว่ามีอยู่ หลายสถานี ที่มีช่วงเวลาที่ฝนตกสูงสุดอยู่ในเดือนสิงหาคม

5. เมื่อพิจารณาปริมาณฝนที่ตกตลอดปีแล้ว จะเห็นว่า ทั้ง 3 จังหวัดมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1,200 - 1,400 มิลลิเมตร เมื่อจําแนกลักษณะอากาศตามการกระจายของฝน ของ แบลร์ และไฟท์ (Blair and Fite, 1965 : 290) จะเห็นว่าทั้ง 3 จังหวัด มีลักษณะอากาศแบบชุ่มชื้น เพราะฉะนั้น จึงไม่ได้มีความแห้งแล้งดังกล่าวที่ว่า

อากาศชื้นแฉะ

6. เมื่อพิจารณาถึงปริมาณฝนรวมเฉลี่ยในแต่ละปี (ดูจากภาคผนวก) ของแต่ละสถานี จะเห็นว่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีจะแตกต่างกันบ้าง ทั้งนี้ เพราะเหตุว่าทั้ง 3 จังหวัดอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งฝนที่ได้รับจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีปริมาณไม่สม่ำเสมอ เพราะเป็นบริเวณเงาฝน เมื่อเข้าสู่ส่วนเกือบรอบโดยเจาะจงทางด้านตะวันตกของภาค ทำให้มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านไม่สะดวก จะมีฝนตกบ้างก็เฉพาะบางแห่ง ไม่ตกทั่วไปดังฝนที่เกิดจากพายุดีเปรสชัน ถ้าปีใดมีพายุดีเปรสชันมาถึงน้อย ปริมาณน้ำฝนก็จะน้อย แต่ถ้าปีใดมีพายุดีเปรสชัน 3 - 4 ลูก ปริมาณฝนก็จะมามาก แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีในแต่ละปีก็จะแตกต่างกันไม่มากนัก

จึงสรุป

3. ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง

จากการวิเคราะห์ค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้ง ของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 - 2517 ปรากฏว่า ค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้งจะมีน้อย การวิเคราะห์ค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้งในครั้งนี้ คิดจากวันที่มีฝนตกเฉลี่ยไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร เป็นระยะต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน ในเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม จากการวิเคราะห์ปรากฏว่า ในเดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีความถี่ของการเกิดฝนแล้งมากที่สุด ในหัวข้อนี้จะแยกอภิปรายดังนี้ คือ

1. เมื่อพิจารณาถึงความถี่ของการเกิดฝนแล้ง ปรากฏว่า ในเดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีความถี่ของการเกิดฝนแล้งมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากว่าในช่วงเดือนตุลานั้นดีเปรสชันและไต้ฝุ่นที่พัดผ่านมาทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้เคลื่อนตัวลงมาจากตอนกลางของประเทศ เพราะฉะนั้น ในช่วงระยะนี้จึงทำให้มีความถี่ของการเกิดฝนแล้งมากที่สุด และนอกจากนั้นแล้วในระยะเดือนตุลาคมก็อยู่ในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือ ซึ่งมีแต่ความแห้งแล้งและความเป็น มีผลทำ

2. เมื่อพิจารณาถึงค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้งแล้วจะเห็นว่า ค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้งจะมีความสัมพันธ์ถึงจำนวนวันที่ฝนตก ดังจะเห็นได้ว่าในเดือนกันยายน เป็นเดือนที่มีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด เพราะฉะนั้นจึงมีผลทำให้ค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้งในเดือนกันยายนน้อยที่สุด เช่น สถานีอำเภอพนมไพร มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 41.35 วัน ซึ่งเป็นจำนวนวันที่ฝนตกน้อยกว่าทุกสถานี และมีค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้งมากกว่าทุกสถานี เช่นกัน

4. ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน ผลปรากฏว่า ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของจังหวัดร้อยเอ็ดมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์มากกว่าจังหวัดมหาสารคาม และกาฬสินธุ์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด และเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนมากที่สุด ส่วนความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีของทั้ง 3 จังหวัด มีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ในหัวข้อนี้จะแยกอภิปรายเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนมีค่าแตกต่างกัน ดังนี้ เพราะเหตุว่าในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ คือ นับตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ลมพัดนำเอาน้ำจากประเทศจีนพัดเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้อากาศในประเทศไทยเย็น และมีอากาศแห้งแล้ง เพราะลมที่พัดมานั้นเป็นลมที่แห้งแล้ง พัดจากผืนแผ่นดินใหญ่ของประเทศจีน ดังนั้น ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ จึงมีปริมาณฝนตกน้อย ทำให้ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนมีค่าสูง

ในช่วงระหว่างมรสุม มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ เรียกว่า ช่วงเปลี่ยนฤดูซึ่งแสดงลักษณะโดยที่ลมมีทิศทางไม่แน่นอน ระยะเวลาเริ่มตั้งแต่กลางเดือนมีนาคมไปถึงกลางเดือนพฤษภาคม เป็นช่วงที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่แห้งแล้งเริ่มเปลี่ยนเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่ชุ่มชื้นกว่า ในช่วงนี้จะมีปริมาณฝนตกเพิ่มขึ้น อากาศในระยะนี้จะร้อนอบอ้าว แต่มวลอากาศเย็นจากประเทศจีนยังสามารถแผ่ลงมาถึงประเทศไทย

ทางตอนบน (ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก) ใบบาง
เป็นบางโอกาส ทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองอย่างแรงได้ เพราะฉะนั้นในช่วงนี้ ความ
แปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนจะค่อยลดลงจากช่วงแรก

ในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนไป
ถึงปลายเดือนกันยายน ในระยะเวลาดังกล่าวนี้ เป็นระยะที่มีฝนตกมากในประเทศไทย
เนื่องจากลมนี้ได้พัดเอาความชื้นชื้นเข้าสู่ประเทศ ทำให้มีเมฆมาก และปริมาณฝนที่ตกมาก
เพราะฉะนั้นในช่วงระยะนี้ ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนจึงมีค่าน้อยกว่า 2 ช่วงแรก
โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนกันยายน เป็นช่วงที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนน้อยที่สุด

2. ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีของทั้ง 3 จังหวัด
มีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทั้งนี้ เพราะเหตุว่าในพื้นที่ทั้ง 3 จังหวัดมีลักษณะภูมิประเทศ
ที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ เป็นที่ราบตอนกลางของลุ่มน้ำชี และนอกจากนี้แล้ว เมื่อพิจารณา
จากค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีของแต่ละสถานีก็มิได้แตกต่างกันมาก จึงมีผลทำให้ค่า
ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี มีค่าไม่แตกต่างกัน

5. ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตเกษตรกรรม

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตข้าว ปลูก และมันสำปะหลัง
ปรากฏว่า ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตข้าว ปลูก และมันสำปะหลัง ไม่มีความสัมพันธ์กัน
ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตเกษตรกรรมจะมี
ลักษณะคล้ายคลึงกัน สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐานนี้อาจจะเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้คือ

1. สถิติข้อมูลผลผลิตที่ได้มานั้น อาจจะเป็นข้อมูลที่ไถ้มาไม่อาจจะถูกต้อง
ทั้งนี้ เพราะว่าการสอบถามถึงวิธีการเก็บข้อมูลของผลผลิตที่ได้มานั้นได้จากการสอบถาม
กำนัน-ผู้ใหญ่บ้านของแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งกำนัน-ผู้ใหญ่บ้าน ก็สอบถามจากลูกบ้านในแต่ละหมู่บ้าน
ของตน จากนั้นทางจังหวัดก็จะเฉลี่ยค่าจากอำเภอต่าง ๆ เป็นค่าผลผลิตทางเกษตรกรรม
ของแต่ละจังหวัด จะเห็นว่าการเก็บข้อมูลผลผลิตทางเกษตรกรรมนั้น ยังไม่เป็นวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์เพียงพอ ซึ่งทำให้ข้อมูลที่ไถ้มานั้นผิดพลาด และเมื่อนำมาพิจารณากับค่า
แปรปรวนของฝน จึงทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานดังกล่าว

2. สถิติข้อมูลผลผลิตเกษตรกรรมที่ไคมานั้นเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละจังหวัด แต่ค่าปริมาณน้ำฝนนั้นได้จากสถานีต่าง ๆ ในจังหวัดนั้น ซึ่งถ้าหากว่า ได้ข้อมูลทางผลผลิตเกษตรกรรมของแต่ละแห่งตรงกับสถานีที่นั้นสถิติปริมาณน้ำฝนแล้ว อาจจะหาให้ค่าที่คำนวณได้เปลี่ยนแปลงไป และจะสามารถหาให้โดยผลการวิเคราะห์ที่ดีกว่านี้

3. อาจจะเป็นเพราะสถิติปริมาณน้ำฝนที่ไคมานั้น เป็นค่าปริมาณน้ำฝนที่เป็นเฉพาะบริเวณสถานีตรวจวัดเท่านั้น บริเวณอื่น ๆ อาจจะมีค่าความแปรปรวนของฝนไม่ตรงกับสถานีที่ตรวจวัด แต่เนื่องจากไม่มีสถานีตรวจวัดจึงไม่อาจจะทราบได้ และทำให้มีผลถึงการคำนวณ จึงทำให้ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานและไม่เป็นตามที่เราสังเกตและพิจารณาไว้

จากการวิเคราะห์ลักษณะฝนของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด จะปรากฏมีอยู่หลายสถานีที่มีลักษณะที่แห้งแล้ง ไม่เหมาะกับการเพาะปลูกตามลักษณะที่เป็นอยู่ในขณะนี้ กล่าวคือ ในบริเวณทั้งสามจังหวัดนี้นับปลูกข้าวซึ่งก็ปรากฏว่าผลผลิตข้าวที่ผลิตได้นั้นค่อนข้างจะได้ผลผลิตต่ำ เพราะฉะนั้น จึงควรที่จะได้พิจารณาให้ชี้ทางการเพาะปลูกให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศ ซึ่งปรากฏว่า ตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดจำแนกแบ่งเขตพื้นที่ของประเทศไทยเพื่อให้มีการใช้ที่ดินให้เหมาะสมในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ที่เรียกว่า "เขตเกษตรเศรษฐกิจ" (Agro-Economic Zone) มีหลักและวิธีการแบ่งเขตโดยยึดถือ ชนิดของดิน น้ำฝน และอุณหภูมิ พืชเศรษฐกิจ ประสิทธิภาพในการผลิต และองค์ประกอบของรายได้ของชนิดของไร่นา ปรากฏว่า จังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด อยู่ในเขตที่ 3 เป็นเขตที่เลี้ยงโค กระบือ ปลูกปอแก้ว และเลี้ยงไหม ทั้งนี้จะเห็นได้ พื้นที่ดังกล่าวไม่เหมาะสมในการปลูกข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อำเภอพนมไพร อำเภอจตุรพักตรพิมาน ซึ่งมีความแห้งแล้ง จึงควรที่จะได้หันมาทำการเลี้ยงสัตว์แทนการปลูกข้าว ซึ่งให้ผลผลิตต่ำ เพราะสภาพของน้ำไม่เพียงพอ และตามลักษณะของดินด้วย

พืชอีกชนิดหนึ่งที่จะปลูกในท้องถิ่นนี้คือ มะม่วงหิมพานต์ เพราะมะม่วงหิมพานต์ จะช่วยให้น้ำที่มากเกินไปในฤดูฝนให้เกิดประโยชน์ จะช่วยอุ้มน้ำในดิน จะช่วยลดความแห้งแล้งของฤดูแล้ง และอุณหภูมิที่ร้อนจัดลงในแง่ดินก็จะป้องกันการชะล้างหน้าดิน การเสื่อมโทรมทางเคมีและทางรูปดิน ส่วนอีกในด้านหนึ่งคือ ในแง่อนามัยของราษฎร เบื้อง

ก็มีธาตุโปรตีน ซึ่งเป็นธาตุที่ราษฎรทั่วไปในภาคนี้ขาดแคลน ด้วยเหตุนี้มะม่วงหิมพานต์จึงเป็น พันธุ์ไม้ที่ควรจะเป็นคุณค่าประโยชน์ยิ่ง สำหรับภาคนี้

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิเคราะห์ลักษณะฝนของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด สรุปผล ได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ค่าความเข้มของฝน

ผลปรากฏว่า ค่าความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกจะมีค่าปานกลาง ค่าเฉลี่ย สูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน มีค่าตั้งแต่ 16.8 - 30.9 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก ส่วนค่าเฉลี่ย ต่ำสุดอยู่ในเดือนธันวาคมมีค่าตั้งแต่ 0.0 - 15.2 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก และค่าเฉลี่ย ตลอดทั้งปี มีค่าตั้งแต่ 13.4 - 25.6 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก

2. จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณที่ฝนตก

ผลปรากฏว่า จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด คือ เดือนกันยายน (สิงหาคม - กันยายน) มีค่าตั้งแต่ 8.65 - 18.65 วัน ส่วนจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุด คือ เดือนธันวาคม มีค่าตั้งแต่ไม่มีวันที่ฝนตกเลย ถึง .50 วัน สรุปได้ว่า จำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดจะอยู่ใน ระหว่างปลายฤดูร้อน - ต้นฤดูใบไม้ร่วง และจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุดจะอยู่ในระหว่าง ฤดูหนาว เฉลี่ยจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปีมีค่าตั้งแต่ 41.35 - 104.20 วัน

ปริมาณที่ฝนตกมากที่สุด คือ เดือนกันยายน ส่วนปริมาณฝนที่ตกน้อยที่สุด คือ เดือนธันวาคม และปริมาณฝนรวมเฉลี่ยประจำปีจะมีค่าตั้งแต่ 934.7 - 1,571.9 มิลลิเมตร

3. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน

ผลปรากฏว่า ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ของจังหวัดร้อยเอ็ด จะมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์มากกว่าจังหวัดมหาสารคามและกาฬสินธุ์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝน น้อยที่สุด คือ เดือนกันยายน และมากที่สุดคือ เดือนธันวาคม ส่วนค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีทั้งสามจังหวัดมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก โดยเฉลี่ยจะมีค่า

ตั้งแต่ 20 - 40 เปอร์เซ็นต์ แต่ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน จะมีความแตกต่างกันมาก

(4) จากการวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนแล้ง

ผลปรากฏว่า ค่าความถี่ของการเกิดฝนแล้งของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ดจะมีน้อย กล่าวคือ ความถี่ของฝนแล้งที่มีมากที่สุดในรอบ 20 ปี จากปี พ.ศ. 2498 - 2517 ใกล้เคียงสุดจะมีเพียง 16 ครั้ง และค่าความถี่ของฝนแล้งที่มีน้อยที่สุด จะอยู่ในเดือนกันยายน ซึ่งจะมีค่าตั้งแต่ 0 - 6 ครั้ง

ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้งในเดือนธันวาคมจะมีความมากที่สุด และ ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดฝนแล้งน้อยที่สุดจะอยู่ในเดือนกันยายน (สิงหาคม - กันยายน)

5. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตเกษตรกรรม

ผลปรากฏว่า ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตข้าว ปอ และมันสำปะหลัง ไม่มีความสัมพันธ์กัน กล่าว ะหว่างฝนกับผลผลิตข้าวเท่ากับ -0.11929 , -0.02838 , -0.13726 ฝนกับผลผลิตปอ เท่ากับ -0.03783 , -0.12569 , -0.19871 และฝนกับ ผลผลิตมันสำปะหลัง เท่ากับ -0.15877 , -0.14917 , -0.19100 ของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ตามลำดับ

ข้อบกพร่องในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้พบข้อบกพร่องดังนี้คือ

1. เนื่องจากสถิติผลผลิตเกษตรกรรมที่ได้มานั้นเป็นค่าที่ไม่ค่อยจะถูกต้อง เพราะได้จากการสอบถามจากกำนัน-ผู้ใหญ่บ้าน ซึ่งจะได้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตได้แต่ละปี จะไม่แตกต่างกัน จึงมีผลทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลไม่ถูกต้อง

2. สถิติทางด้านผลผลิตเกษตรกรรมและสถิติปริมาณน้ำฝน ที่นำมาวิเคราะห์นั้น ไม่ได้เป็นสถานีเดียวกัน กล่าวคือ สถิติทางด้านผลผลิตเกษตรกรรมได้มาเป็นค่าของจังหวัด แต่ค่าสถิติปริมาณน้ำฝนเป็นค่าเฉลี่ยจากสถานีต่าง ๆ ในจังหวัด ถ้าหากได้สถิติทั้งสองอย่าง ในสถานีเดียวกัน ก็จะทำให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องยิ่งขึ้น

3. เนื่องจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฝนกับผลผลิตเกษตรกรรมใน ครั้งนี้ ไม่ได้นำเอาตัวแปรอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะฉะนั้น จึงทำให้ผลที่ได้ไปเป็น

ตามสมมุติฐาน ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าผลผลิตทางเกษตรกรรมนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก นอกจากปัจจัยเรื่องปริมาณฝน เช่น ปัจจัยเรื่องดิน เป็นต้น

4. สถิติปริมาณน้ำฝนจังหวัดกาฬสินธุ์ มีจำนวนน้อยเกินไป ไม่ครอบคลุมพื้นที่ ทั้งนี้ เพราะว่ามีสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่มีสถิติมากพอ ที่จะนำมาวิเคราะห์ได้ จึง อาจจะทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของจังหวัดกาฬสินธุ์ ผิดพลาดได้

ข้อเสนอแนะทางวิชาการ

1. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ควรจะได้พิจารณาวิธีการเก็บข้อมูลทางด้านผลผลิตให้เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ทั้งนี้ เพราะสถิติผลผลิตทางการเกษตรกรรมที่พิมพ์เผยแพร่ นั้น เป็นสถิติที่หลายฝ่ายนำไปใช้ เมื่อสถิติที่ได้มาไม่ถูกต้อง ก็อาจจะเป็นผลเสียแก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่นำเอาสถิติไปใช้

2. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม ควรจะเพิ่มจำนวนสถานีตรวจอากาศ ความเร็วต่าง ๆ ในแต่ละจังหวัดให้มากขึ้น ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในด้านการค้า และการพาณิชย์ในแต่ละอำเภอ ควรจะมีเครื่องมือทางด้านอุตุนิยมที่ดี มีคุณภาพและมีเครื่องมือที่ตรวจวัดหลายประเภท เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการวิชาการอื่น ๆ

3. ควรจะได้มีการนำข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา นำไปใช้ในหน่วยงานอื่น ๆ เช่น การวางแผนการเพาะปลูกให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ เพื่อที่จะทำได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและได้ผลดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

(1.) ควรจะได้มีการศึกษาลักษณะฝนในจังหวัดอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทราบถึงลักษณะของฝน

(2.) ควรจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบบริเวณที่มีลักษณะภูมิอากาศที่คล้ายคลึงแต่ลักษณะทางสภาพสังคม-เศรษฐกิจ แตกต่างกัน เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการที่จะแก้ปัญหาให้ตรงกับปัญหาที่เป็นอยู่

(3.) ควรจะได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของความแห้งแล้งที่มีผลต่ออัตราการลดลงของผลผลิต

4. ควรจะได้มีการศึกษาหาเกณฑ์ทำนายผลผลิตทางเกษตรกรรม จากปริมาณฝนของแต่ละจังหวัด เพื่อจะได้ทราบระยะเวลาว่าผลผลิตในแะละปี

5. ควรจะได้มีการศึกษาถึงความแปรปรวนของผลผลิตเกษตรกรรม กับปัจจัยอื่น ๆ เปรียบเทียบกันว่ามีปัจจัยอะไรบ้าง ที่ทำให้ผลผลิตแปรปรวนไป เช่น ปัจจัยทางด้านการเงิน ความชื้นในดิน เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

คณะกรรมการนิยามศัพท์ "นิยามศัพท์อุทกภัยวิทยา" อากาศวิทยา 3 : 55 - 59

กรกฎาคม - กันยายน 2516.

กวน นุนาค "ฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับการกสิกรรม" อากาศวิทยา 2 : 159 - 167

สิงหาคม - พฤศจิกายน 2504.

คำรง จรัสวัฒน์ "ทรัพยากรน้ำและขีดความสามารถในการชลประทานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"

วารสารเศรษฐศาสตร์การเกษตร 2 : 75 - 95 กันยายน 2518.

เทอภ เจริญวัฒนา "พันธุ์พืชสำหรับระบบการปลูกพืชในเขตชลประทาน" เอกสารประกอบ

การสัมมนาปัญหาการเกษตรชลประทานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 21 - 22 สิงหาคม 2518

หน้า 42 - 46 สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2519.

นาวัลย์ เจริญราช การศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากทะเล ความชื้นสัมพัทธ์

อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนจากคลื่นประตัม กับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย

ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 65 หน้า.

ปัญญา ชันชนาชัย การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการพัฒนาการเกษตรในบริเวณ

โครงการโคย - อีสราเอล เพื่อพัฒนาชนบท อำเภอสระใคร จังหวัดเพชรบุรี

ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2517, 113 หน้า.

พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงานคณะกรรมการ แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติ ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2520 - 2524 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ

และสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี 2520, 365 หน้า.

วิศิษฐ์ รัศมิทัต "ลมฟ้าอากาศกับการเกษตร" อากาศวิทยา 1 : 5 - 10 มกราคม - มีนาคม 2512.

วิศิษฐ์ รัศมิทัต อุทกภัยวิทยาเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2516, 131 หน้า.

- สนธิ เวสารัชชานันท์ "วาทะถ้อยและการป้องกันอันตราย" อากาศวิทยา 3 : 251 - 269
กันยายน - ธันวาคม 2507.
- สนธิ เวสารัชชานันท์ ศัพท์ที่ใช้ในการรายงานอากาศและเกร็ดความรู้ในวิชาอุตุนิยมวิทยา
โรงพิมพ์อุตุนิยมวิทยา 2512, 34 หน้า.
- สวาท เสนาณรงค์ ภูมิศาสตร์ประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 2516, 418 หน้า.
- สุภัทรา บินห์สันท์ "ลมฟ้าอากาศกับการเกษตร" อากาศวิทยา 1 : 29 - 35 มกราคม -
เมษายน 2505.
- ชวรัตน์ พัฒโนทัย "การวิจัยทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" วารสาร เศรษฐศาสตร์
การเกษตร 2 : 96 - 123 กันยายน 2518.
- อุตุนิยมวิทยา, กรม ภูมิอากาศในประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยา 2519, 16 หน้า.
- Barry, R.G. and Chorley, R.J., Atmosphere Weather and Climate, New York,
Holt, Rinehart and Winston, 1970, 320 pp.
- Blair, Thomas A., and Fite, Robert C., Weather Elements : A Text in
Elementary Meteorology, 5 th ed., London, Prentice-Hall Inc.,
1965, 364 pp.
- Conrad, V. and Pollak, L.W., Methods in Climatology, Cambridge,
Harvard University, 1950, 459 pp.
- Damkheong Chandrapanya, "Potential of a Direct Seeding Method in
Northeast Thailand" in Proceedings of the Cropping Systems
Workshop, March 18 - 20, 1975, pp. 93 - 109, International
Rice Research Institute Los Banos, Laguna, Philippines.
- Gregory, S., Statistical Methods and the Geographer, London, Longmans,
1968, 277 pp.
- Houghton, John Greenleaf, "Characteristics of Rainfall in the Great Basin"
Disertation Abstracts, 8 : 3702-B February 1970.

- King, Leslie J., Statistical Analysis in Geography, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1969, 288 pp.
- Sternstein, Lawrence, The Rainfall of Thailand, Indiana University Foundation Research Division, 1962, 149 pp.
- Thomson, A.B., "The Average Annual Frequency of Daily Rainfall Amounts" The Meteorological Magazine, 1187 182 - 187, June 1971.
- Wilhite, Donald Addison, 'The Influence of Weather and Changes in Land Use on Agriculture Production in North-Central Nebraska, 1931 - 1973" Dissertation Abstracts, 12 . 6038-B, June 1976.

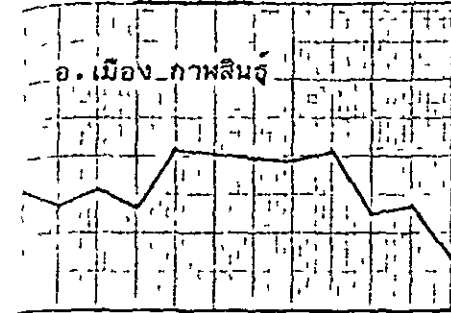
ตารางที่ 12 แสดงค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยรายเดือน

สถานี	มค	กพ	มีค	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	เฉลี่ย
1. อ.เมือง กาฬสินธุ์	15.5	13.9	15.4	13.2	20.9	20.0	19.9	19.3	20.5	12.5	13.6	6.6	18.1
2. อ.ยางตลาด	5.6	12.3	10.9	15.0	15.9	16.2	16.1	15.3	18.4	10.6	10.9	12.5	15.1
3. อ.กมลาไสย	7.7	10.6	14.1	14.8	19.6	20.9	20.3	16.4	20.3	10.3	14.9	5.0	17.1
4. อ.สหัสขันธ์	15.2	21.9	16.7	22.1	24.1	25.0	29.5	25.9	25.7	18.1	29.2	17.2	25.1
5. อ.กุฉินารายณ์	30.1	9.8	17.3	17.8	25.5	26.3	30.6	26.0	25.8	21.0	7.2	12.7	25.1
6. อ.เมือง มหาสารคาม	9.6	12.3	17.8	14.4	19.1	16.3	18.2	17.9	20.7	14.3	7.2	7.0	17.1
7. อ.บรบือ	14.4	15.0	17.6	18.3	22.8	19.8	18.7	18.3	22.2	16.2	8.5	3.4	19.1
8. อ.วาปีปทุม	1.8	17.2	8.2	19.4	17.9	21.0	18.5	19.4	22.9	14.5	12.5	3.1	12.1
9. อ.โกสุมพิสัย	6.0	5.6	13.9	11.4	14.9	16.4	14.3	15.6	18.5	11.5	9.1	6.8	11.1
10. อ.กันทรวิชัย	8.5	7.5	14.7	13.9	20.2	18.7	18.2	18.8	21.6	12.7	7.6	6.2	16.1
11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	7.9	10.8	10.7	17.7	18.3	14.2	16.1	15.4	22.6	15.9	11.3	3.0	16.1
12. สถานีชลประทาน	7.1	11.7	17.3	15.2	20.8	19.0	20.1	19.4	23.9	14.8	9.7	6.7	19.1
13. แดงเงินจาน	17.1	12.4	17.8	14.8	18.7	17.1	18.4	18.0	21.9	13.6	11.2	5.8	14.0
14. เขตกงภัยวิบูลย์	12.0	11.2	12.7	14.8	16.9	17.2	14.3	13.3	18.6	14.3	14.0	2.8	11.1

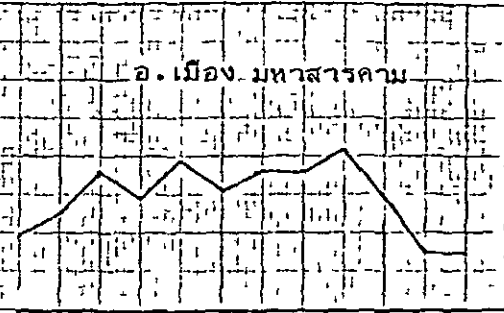
ကမ္ဘာတစ်ကမ္ဘာ

สถานี	มค	กพ	มีค	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	เฉลี่ย
15. หมอบอ	23.1	11.9	17.7	19.1	23.3	24.1	22.2	24.2	23.5	22.0	14.5	4.5	22.
16. รอยหัวตา	13.3	15.4	15.4	13.3	17.5	19.1	15.7	16.6	17.7	12.6	15.4	9.7	16.
17. อ.เมือง รอยเขด	5.2	8.4	9.1	12.3	13.1	13.7	13.5	14.4	16.8	9.9	6.6	0.8	13.
18. อ.เกษตรวิสัย	4.7	16.6	18.1	23.1	23.8	23.4	23.1	23.4	30.9	23.0	14.8	4.8	24.
19. อ.สุวรรณภูมิ	13.0	13.0	10.7	14.6	18.4	17.1	17.9	18.0	25.5	14.5	9.1	4.0	18.
20. อ.ราชบุรี	18.5	13.0	19.4	19.0	27.6	22.0	23.0	23.0	26.4	19.8	16.6	5.4	23.
21. อ.อากสามรถ	8.2	15.6	13.7	24.7	24.6	21.7	25.4	24.1	29.3	21.8	9.5	12.3	24.
22. อ.โพนทอง	9.7	12.1	12.6	21.4	21.9	22.4	26.5	22.4	25.9	20.5	9.9	7.9	22.
23. อ.จตุรพักตรพิมาน	0.0	19.9	15.9	21.9	20.7	17.4	20.4	24.6	27.2	20.8	18.0	0.0	22.
24. อ.พนมไพร	16.2	24.0	25.2	22.5	24.2	18.4	22.2	22.1	25.4	27.0	18.0	0.0	22.
25. อ.เสลภูมิ	29.8	13.1	14.3	17.6	22.7	20.9	21.2	23.5	26.1	17.2	9.3	2.6	21.
26. สถานีเกษตรจังหวัด	4.9	12.1	11.1	17.0	16.6	12.9	16.2	14.5	16.9	14.3	7.0	3.9	15.

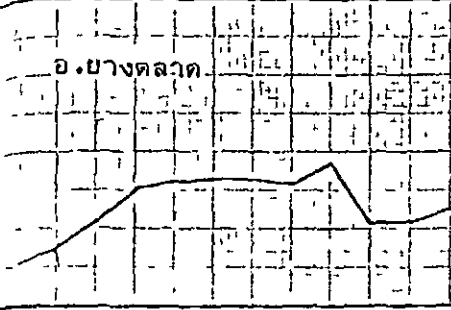
๖. เมือง กาฬสินธุ์



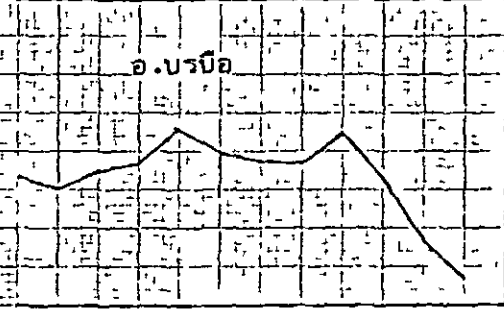
๖. เมือง มหาสารคาม



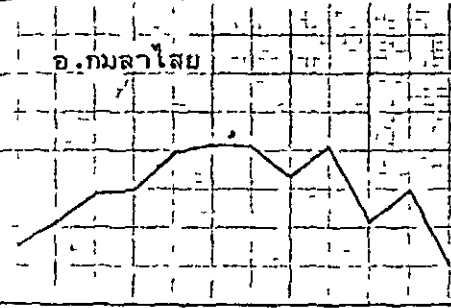
๖. บางตลาด



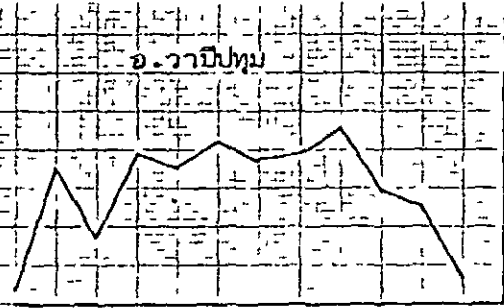
๖. บรบือ



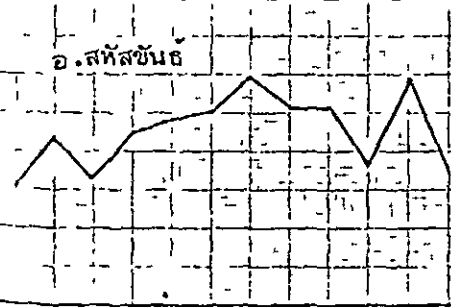
๖. กมลาไสย



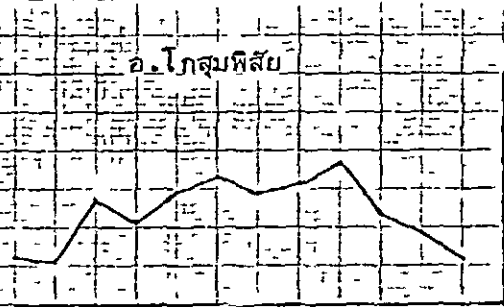
๖. วาปีพุม



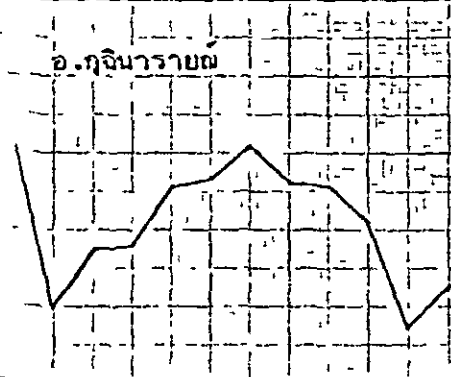
๖. สหัสขันธ์



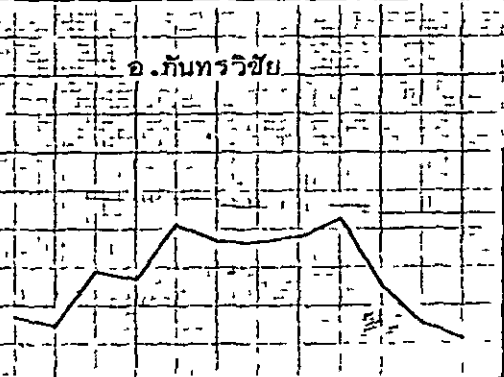
๖. โกสุมพิสัย



๖. ภูจินารายณ์



๖. กันทรวิชัย



๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

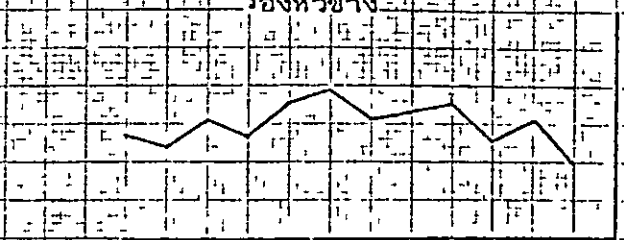
๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

๓๐
๒๐
๑๐
๐

อ. พยัคฆภูมิพิสัย



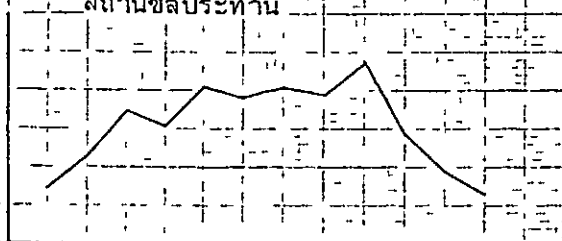
รื่องทิวช้าง



๓๐
๒๐
๑๐
๐

๓๐
๒๐
๑๐
๐

สถานีชลประทาน



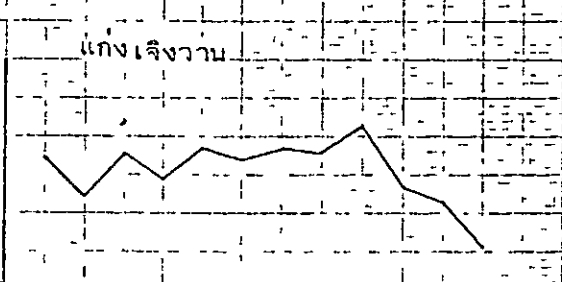
อ. เมือง ร้อยเอ็ด



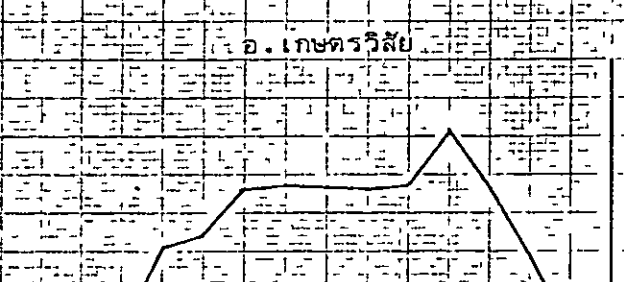
๓๐
๒๐
๑๐
๐

๓๐
๒๐
๑๐
๐

แก่งเลิงจาน



อ. เกษตรวิสัย



๓๐
๒๐
๑๐
๐

๓๐
๒๐
๑๐
๐

เอกกษัตริย์สุนทร



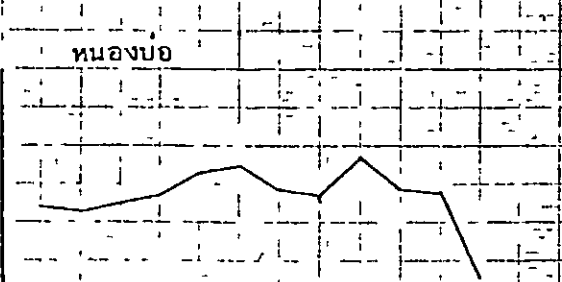
อ. สุวรรณภูมิ



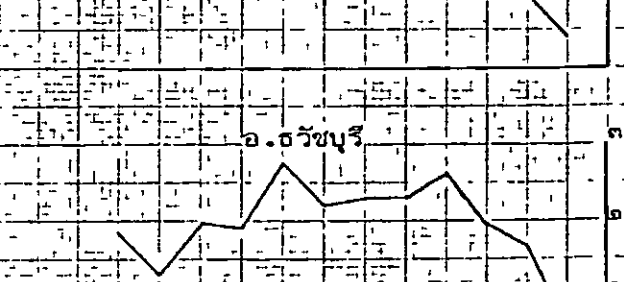
๓๐
๒๐
๑๐
๐

๓๐
๒๐
๑๐
๐

หนองบ่อ



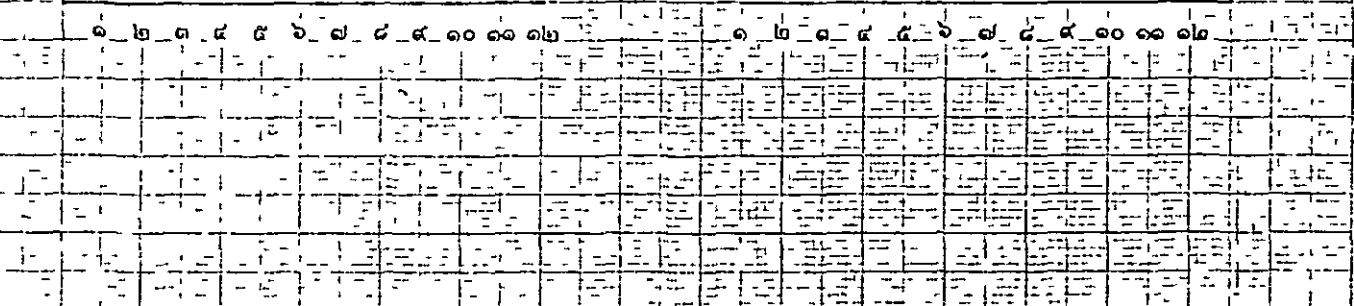
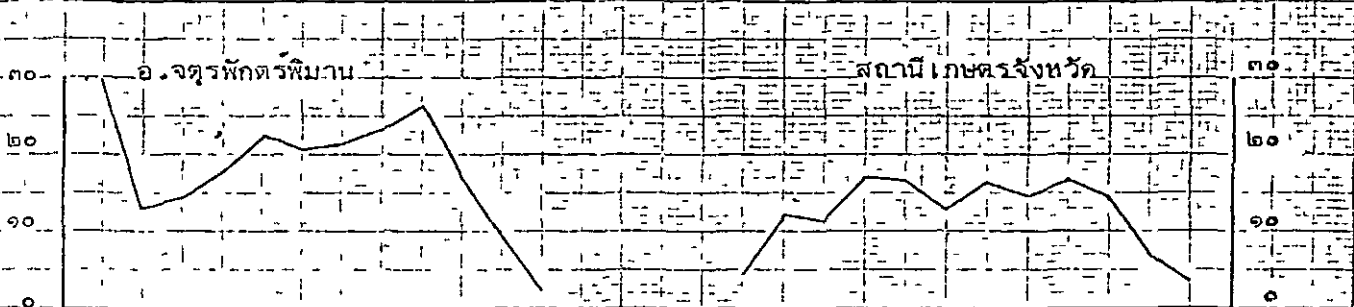
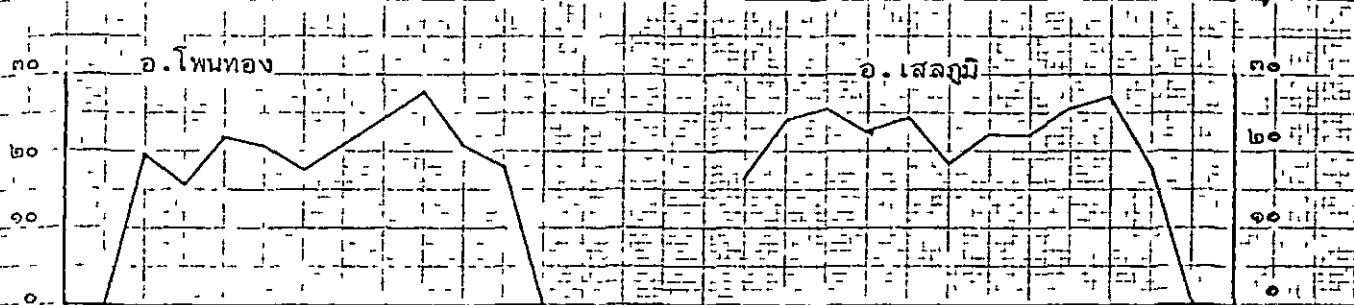
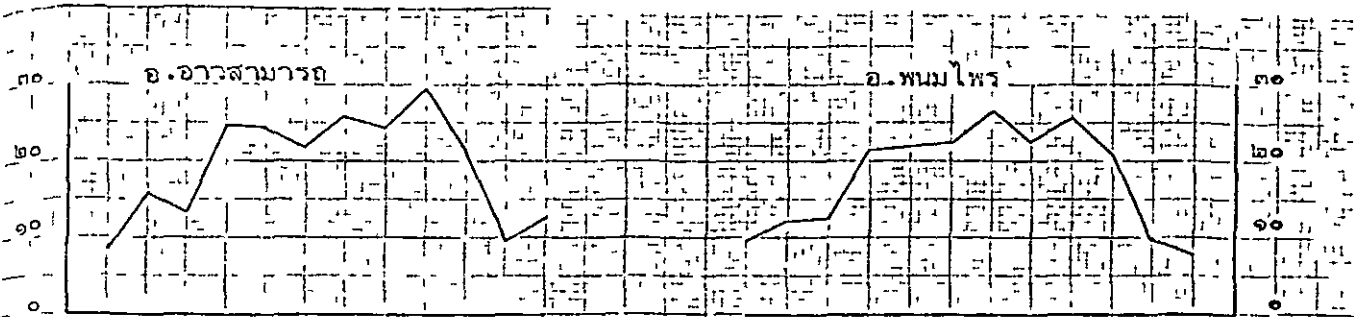
อ. ตราชูบุรี



๓๐
๒๐
๑๐
๐

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

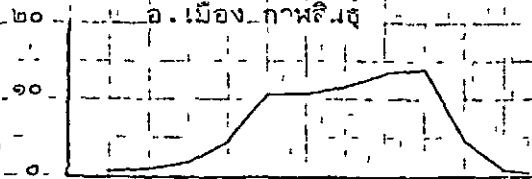


ตารางที่ 13 แสดงจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายเดือน

สถานี	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค
1. อ.เมือง กาฬสินธุ์	.45	1.0	1.85	4.45	10.35	10.5	11.6	13.55	13.9	4.65	.75	.35
2. อ.ยางตลาด	.6	1.8	2.75	5.3	11.4	12.4	13.05	16.05	15.4	5.6	1.2	.25
3. อ.กมลาไสย	.6	1.6	2.25	5.05	9.75	9.55	10.9	12.6	13.35	4.25	.8	.4
4. อ.สหัสขันธ์	.2	1.05	1.9	2.15	6.95	8.55	9.05	10.15	9.0	2.05	.1	.1
5. อ.กุฉินารายณ์	.1	.1	.9	3.65	7.15	9.3	10.25	12.15	9.55	2.7	.15	.1
6. อ.เมือง มหาสารคาม	.5	1.45	2.1	4.45	9.85	10.7	10.25	12.5	13.6	4.7	1.15	.45
7. อ.บรบือ	.4	1.35	2.4	4.3	8.55	7.9	8.45	9.95	11.9	4.4	.9	.4
8. อ.วาปีปทุม	.05	1.15	1.35	2.65	6.7	6.8	8.2	9.5	11.2	3.8	.6	.05
9. อ.โกสุมพิสัย	.65	1.75	3.05	4.75	9.85	9.75	10.1	11.05	13.35	5.45	1.05	.45
10. อ.กันทรวิชัย	.3	1.3	2.1	4.5	8.75	8.35	9.45	11.25	12.7	4.6	.55	.15
11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	.3	1.55	2.95	5.35	10.15	10.5	11.8	13.6	14.9	5.7	1.45	.45
12. สถานีชลประทาน	.55	2.1	2.55	5.3	10.45	10.3	11.5	12.6	14.45	4.95	.95	.35

สถานที่	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค
แก่งเลิงจาน	.35	1.55	2.8	5.0	10.2	11.4	11.6	13.0	14.85	5.95	.75	.45
เขตกงศรีวิชัยสุนทร พงษ์	.55	1.75	2.35	5.05	10.45	9.35	10.1	11.6	15.15	5.85	1.05	.05
รองหัวขาง	.3	1.15	1.7	2.8	7.4	6.35	6.65	7.35	10.3	3.85	.5	.05
อ.เมือง รอยเอ็ด	.4	1.4	3.2	4.8	8.85	8.35	8.5	11.25	14.55	5.9	.9	.25
อ.เกษตรวิสัย	.6	2.25	3.2	7.05	14.25	14.85	15.85	17.9	18.65	7.75	1.85	.5
อ.สุวรรณภูมิ	.1	.8	1.8	2.65	7.75	7.6	7.85	9.75	10.3	4.05	.65	.1
อ.ชนบท	.15	2.0	3.15	4.6	11.45	12.25	13.65	15.8	14.9	6.75	1.7	.15
1. อ.อชสามารด	.3	.7	1.6	4.0	7.5	9.25	9.6	11.7	10.55	2.95	.45	.05
2. อ.โพนทอง	.1	1.1	1.8	2.8	7.6	7.7	8.15	10.75	10.05	3.0	.5	.15
3. อ.จตุรพักตรพิมาน	.15	1.2	1.85	3.25	7.55	9.95	10.5	11.8	10.9	2.55	.5	.1
4. อ.พนมไพร	0	.65	1.4	3.15	6.45	7.3	6.6	8.65	9.55	2.85	.8	0
5. อ.เสลภูมิ	.2	.45	.8	2.0	5.45	5.3	6.65	8.85	7.05	2.1	.45	0
6. อ.เสลภูมิ	.15	1.2	2.1	4.0	8.95	9.85	9.0	11.0	11.65	3.5	.7	.05
6. สถานีเกษตรจังหวัด	.7	1.6	2.6	6.2	11.8	13.5	13.25	17.05	17.35	7.15	1.7	.45

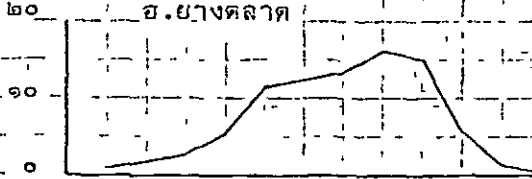
อ. เมือง กาฬสินธุ์



อ. วาปีนุ่น



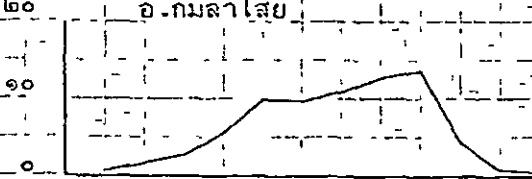
อ. ยางตลาด



อ. โกสุมพิสัย



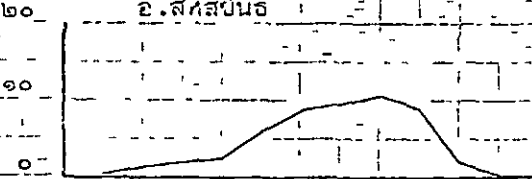
อ. กมลาไสย



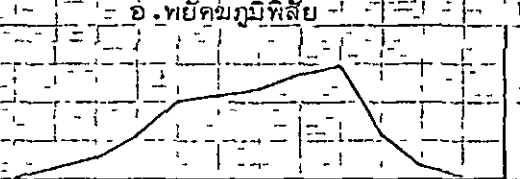
อ. กันทรวิชัย



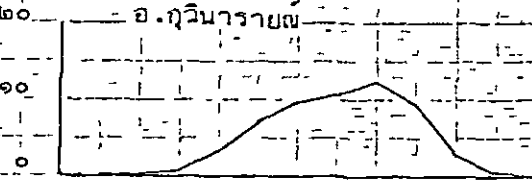
อ. สหัสขันธ์



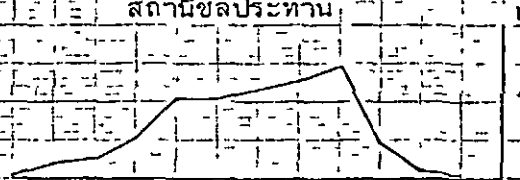
อ. พยัคฆภูมิพิสัย



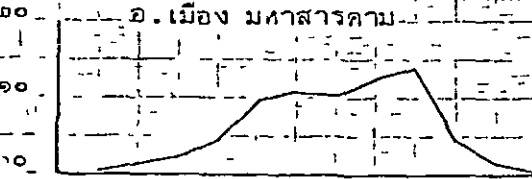
อ. ภูเวียงรายณ์



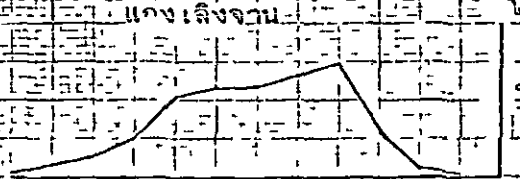
สถานีชลประทาน



อ. เมือง มหาสารคาม



แก่งเลิงจาน



อ. บรบือ

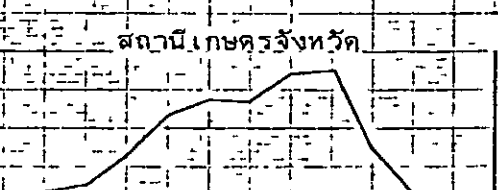
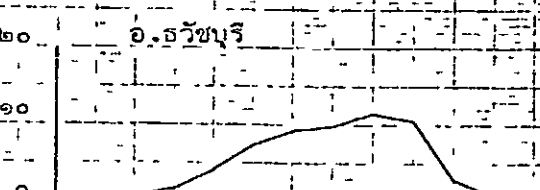
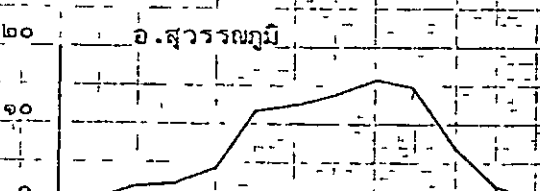
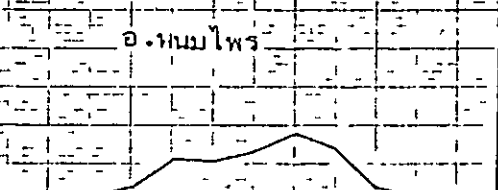
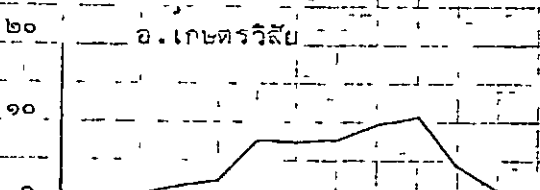
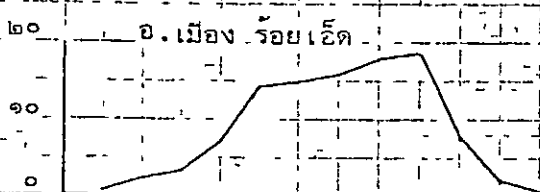
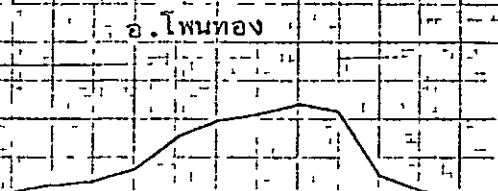
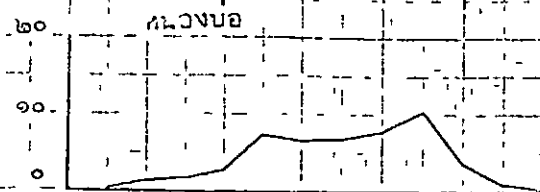


เขตกษัตริย์สุนทร



๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒



๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

ตารางที่ 14 แสดงจำนวนวันที่ฝนตก ทั้งแกปี พ.ศ. 2498 - 2517

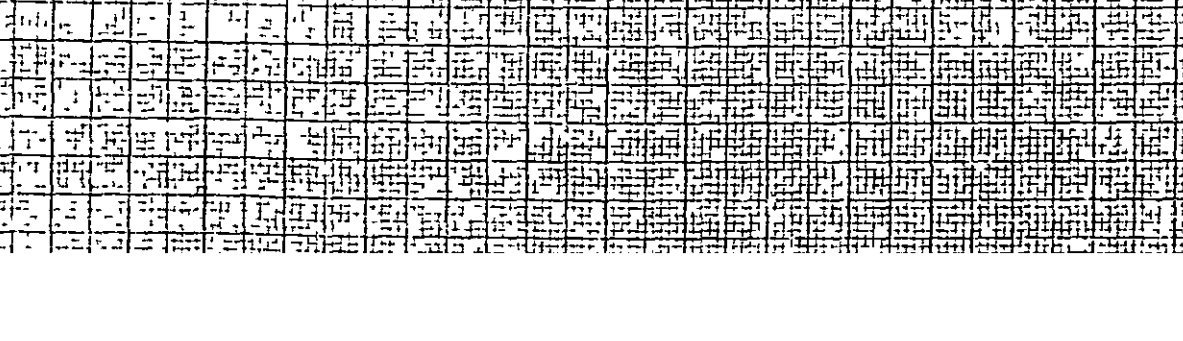
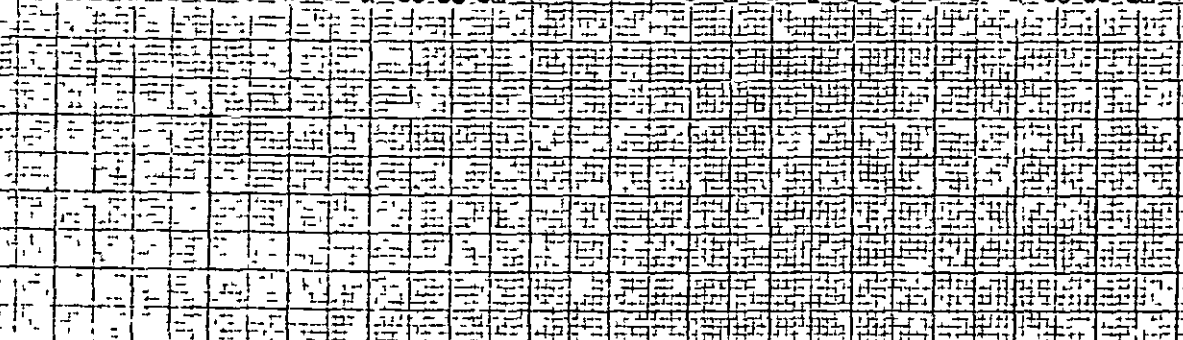
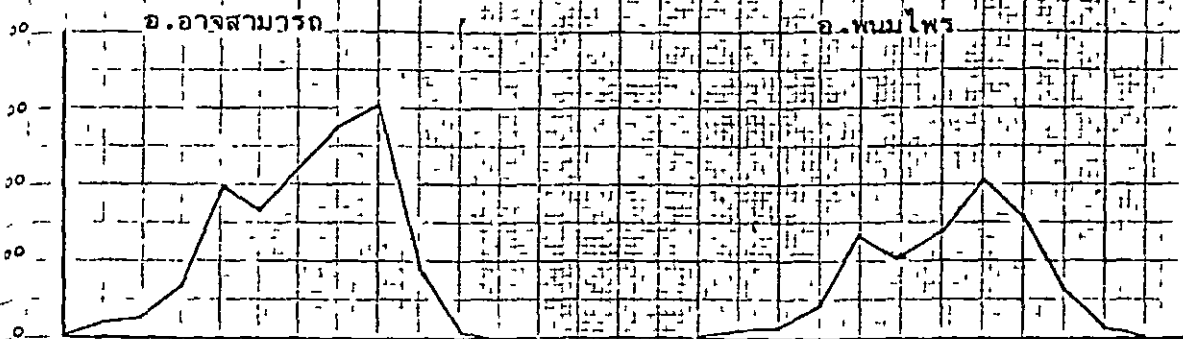
ปี พ.ศ.	จ.เมือง กทม.	จ.ปทุมธานี	จ.นนทบุรี	จ.สมุทรสาคร	จ.สุพรรณบุรี	จ.อ่างทอง	จ.สิงห์บุรี	จ.ชัยนาท	จ.มณฑล
2498	88	70	56	55	51	50	58	44	54
2499	77	91	66	77	52	61	56	46	77
2500	41	53	39	58	-	55	54	43	51
2501	52	79	45	72	60	56	55	72	54
2502	80	69	62	71	71	46	60	64	53
2503	44	74	90	72	47	68	62	84	58
2504	62	83	55	54	48	53	54	39	47
2505	76	96	73	45	58	71	65	76	44
2506	61	92	62	31	55	75	62	70	31
2507	75	95	62	20	66	67	63	51	30
2508	69	94	65	36	73	70	61	41	41
2509	76	85	74	37	76	77	60	55	85
2510	71	86	69	-	52	71	50	47	89
2511	77	87	79	48	48	80	77	39	96
2512	73	89	84	46	53	76	82	-	103
2513	93	106	87	54	67	99	81	61	105
2514	101	98	84	48	80	99	90	46	113
2515	92	83	85	57	59	77	64	40	97
2516	87	78	87	66	44	67	39	39	92
2517	103	100	98	41	43	88	54	46	105
เฉลี่ย	73.4	86.25	71.1	53.58	58.95	71.7	60.85	52.79	71.05

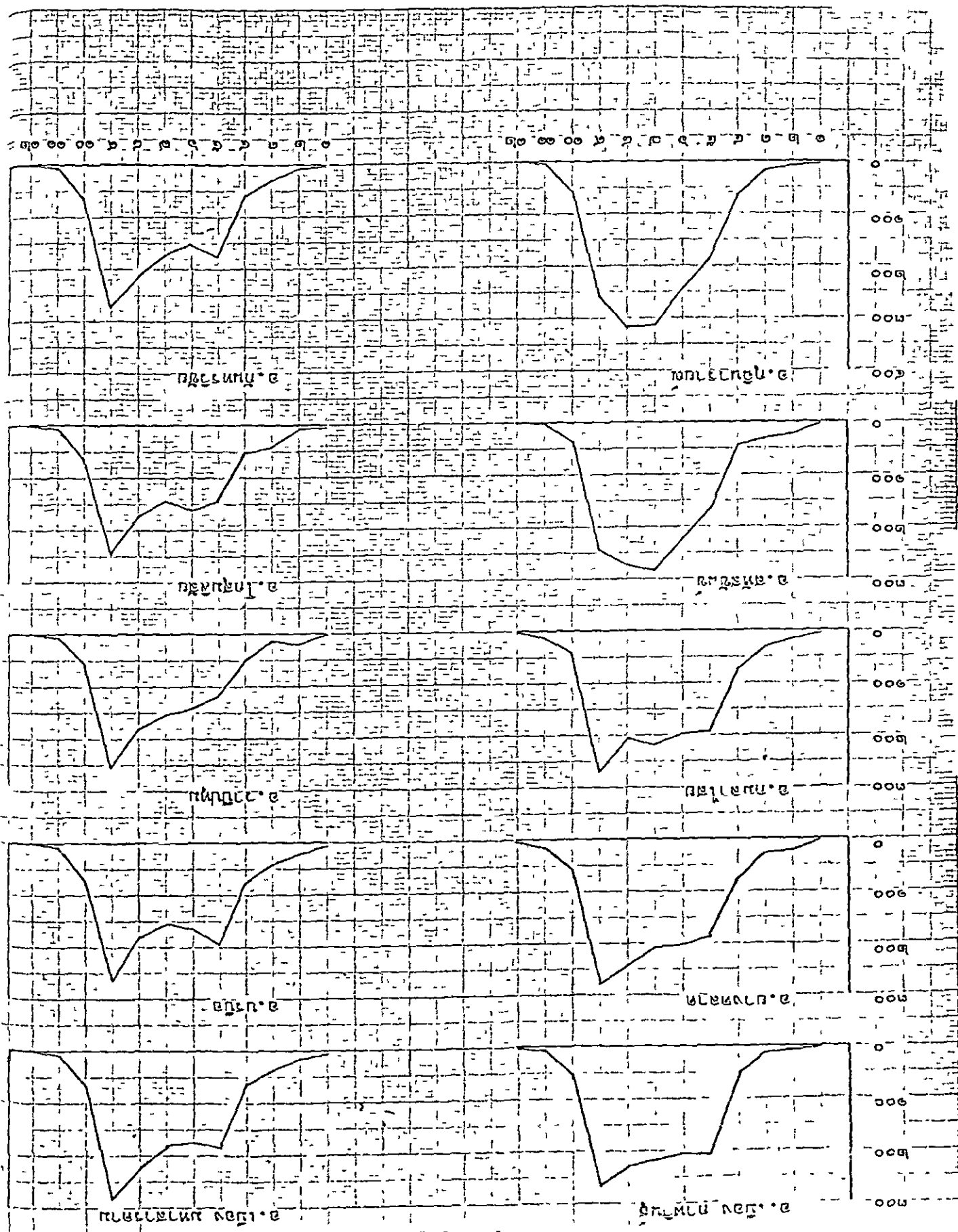
ปี พ.ศ.	จ.กบทรวิชัย	จ.พยุคนครชัย	สถานีชลประทาน	แก่งเลิงจาน	เขื่อนลำนครหลวง	หนองบอ	ร่องหวาง	จ.เมือง รอยเอก	จ.เกษตรวิสัย
2498	74	88	76	76	68	46	85	89	59
2499	103	86	91	106	64	62	83	106	49
2500	79	43	79	89	76	46	51	100	24
2501	81	64	77	95	83	55	44	101	47
2502	68	62	71	78	77	50	56	93	33
2503	83	80	88	84	76	65	46	110	63
2504	50	87	49	64	64	49	57	91	73
2505	75	79	82	77	81	53	76	106	80
2506	75	84	81	96	69	38	60	115	64
2507	82	86	88	77	73	41	61	112	56
2508	71	103	73	72	62	39	75	98	74
2509	41	85	75	67	71	52	77	97	69
2510	42	83	72	63	68	38	70	90	61
2511	51	56	77	64	79	53	78	98	50
2512	38	71	57	65	69	52	82	108	52
2513	65	79	70	82	85	46	58	113	33
2514	47	96	87	82	66	42	88	120	28
2515	45	84	68	67	74	42	71	110	34
2516	41	76	85	74	66	48	71	110	56
2517	60	80	75	80	79	60	78	125	53
เฉลี่ย	64.05	78.7	76.05	77.9	73.6	48.85	68.35	104.2	53.4

ปี พ.ศ.	อ.สุวรรณภูมิ	อ.ธวัชบุรี	อ.จาสารคาม	อ.โพนทอง	อ.จตุรพักตรพิมาน	อ.พนมไพร	อ.เสลภูมิ	สถานีเกษตรจังหวัด
2498	73	57	54	80	65	71	93	60
2499	78	64	55	77	70	46	61	80
2500	76	56	—	66	59	21	60	88
2501	77	64	35	60	41	42	57	76
2502	76	62	—	59	41	63	51	76
2503	86	76	70	54	57	46	54	108
2504	75	56	89	44	37	—	55	89
2505	94	53	83	40	38	75	45	99
2506	80	51	83	49	50	49	34	102
2507	58	56	58	60	63	31	56	105
2508	77	65	77	57	70	32	58	89
2509	89	60	55	60	25	—	89	89
2510	87	27	54	60	44	26	66	84
2511	86	67	37	46	34	19	65	105
2512	96	75	49	57	38	—	52	100
2513	84	76	36	72	—	21	39	101
2514	110	57	48	88	39	28	89	103
2515	121	60	55	66	31	42	79	95
2516.	101	45	40	64	71	43	65	105
2517	107	47	49	47	60	58	75	107
เฉลี่ย	86.55	59.5	55.5	60.5	50.5	42.5	62.15	93.05

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณฝนตกเฉลี่ยรายเดือน

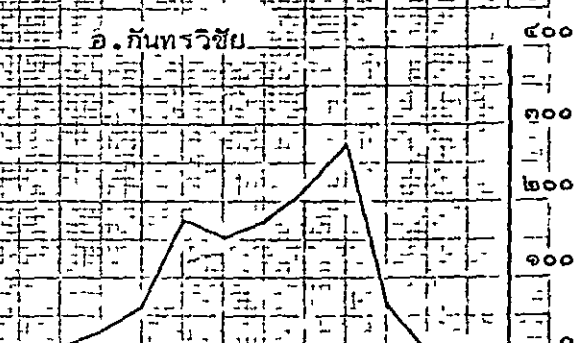
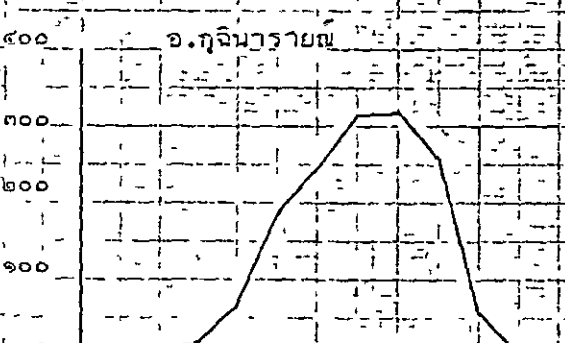
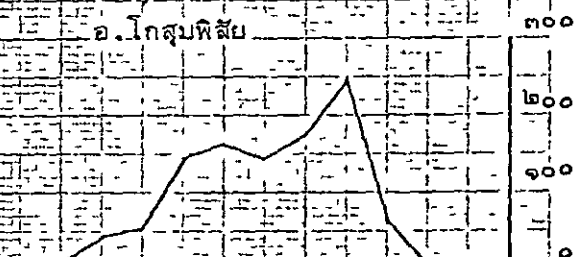
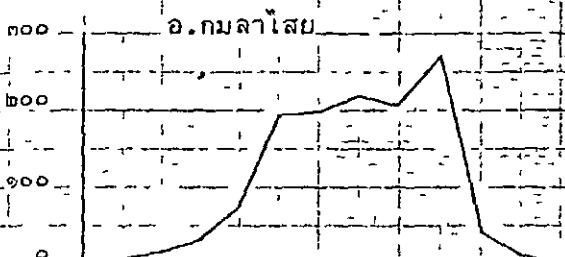
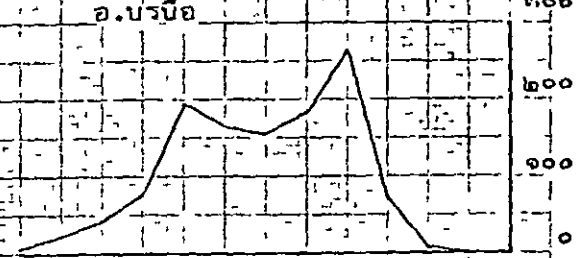
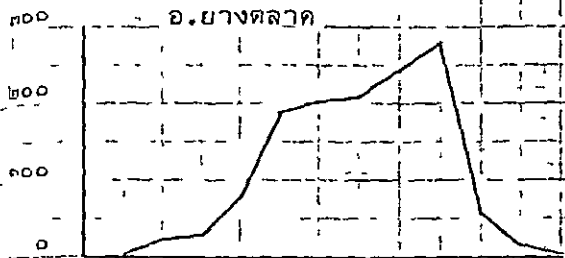
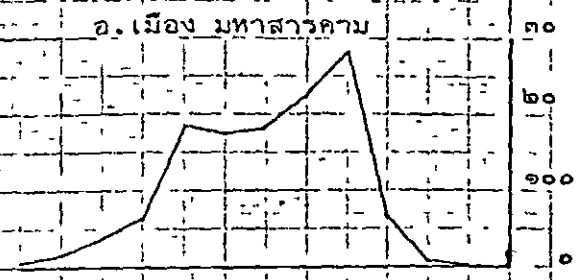
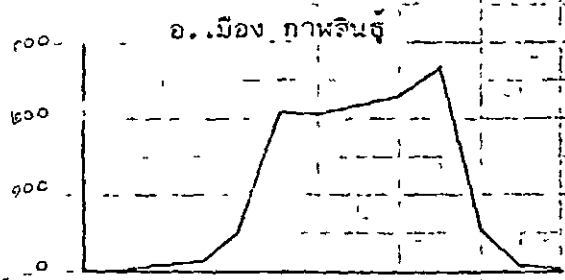
สถานี	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	รวม
1. อ.เมือง กาฬสินธุ์	7.0	13.9	28.6	58.6	216.3	210.3	230.8	260.9	285.0	58.2	10.2	2.3	1381.1
2. อ.ยางตลาด	3.4	22.1	29.9	79.7	181.5	200.5	210.0	246.1	283.2	59.4	13.1	3.1	1331.4
3. อ.กมลาไสย	4.6	17.0	31.6	74.6	190.7	199.9	221.5	206.4	207.5	43.9	11.9	2.0	1274.1
4. อ.สหัสขันธ์	3.0	22.9	31.8	47.6	167.3	225.3	231.0	276.4	243.9	39.1	2.9	1.7	1342.3
5. อ.กุฉินารายณ์	3.0	8.8	15.6	65.0	182.0	244.9	313.4	316.5	259.0	59.6	1.1	1.3	1469.7
6. อ.เมือง มหาสารคาม	4.8	17.9	37.3	63.9	188.3	174.1	186.7	224.3	281.0	67.2	8.3	3.2	1256.3
7. อ.มรรษิ	6.6	20.2	42.1	78.8	195.1	164.5	157.9	181.8	263.7	71.1	7.2	1.4	1189.9
8. อ.วาปีปทุม	0.1	20.9	11.7	51.3	120.0	142.5	151.3	148.5	256.1	55.1	7.5	0.2	1000.4
9. อ.โกสุมพิสัย	3.9	9.8	42.2	54.0	146.8	160.1	144.0	172.9	247.6	56.8	9.6	3.1	1058.9
10. อ.กันทรวิชัย	2.5	9.7	30.9	62.6	176.9	156.5	172.4	211.0	274.3	61.7	4.4	0.9	1163.1
11. อ.พยัคฆภูมิพิสัย	2.4	16.7	31.4	94.5	185.8	149.2	190.2	209.5	336.9	90.9	16.4	1.3	1324.6
12. สถานีชลประทาน	3.9	24.5	44.1	80.3	217.1	196.1	231.4	244.2	345.0	73.3	9.2	2.4	1471.0





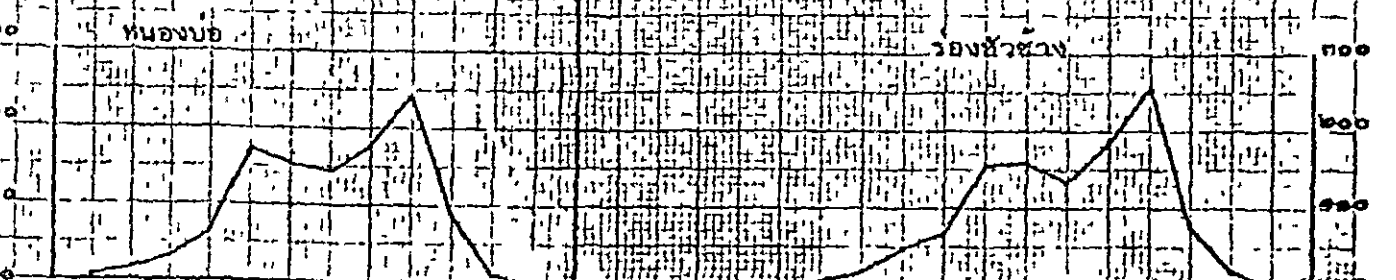
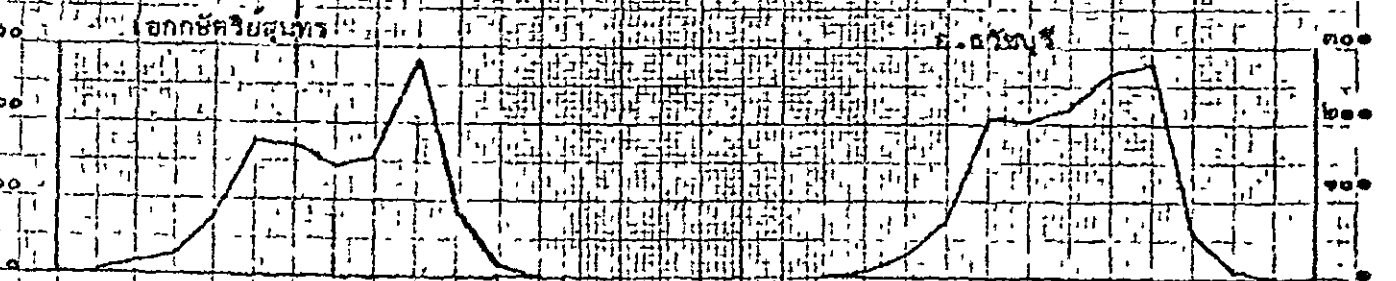
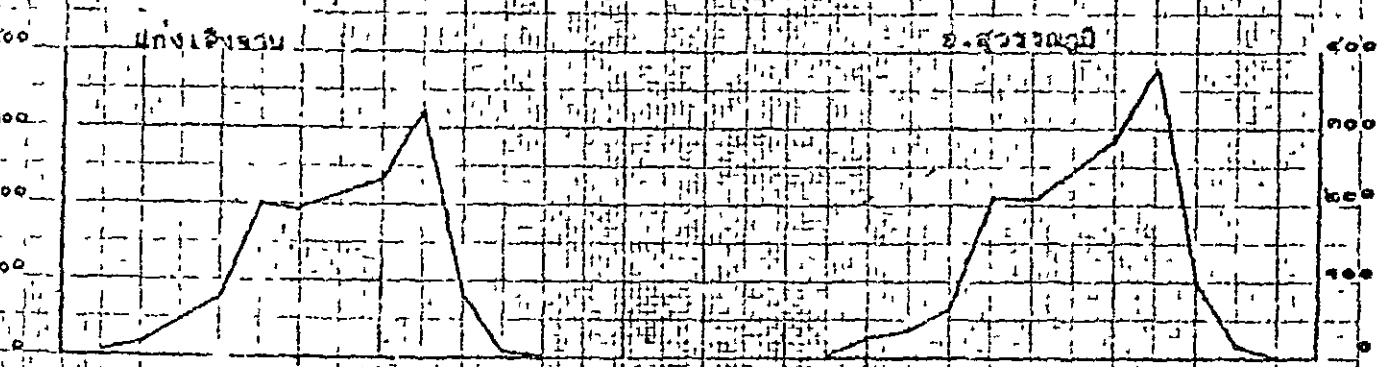
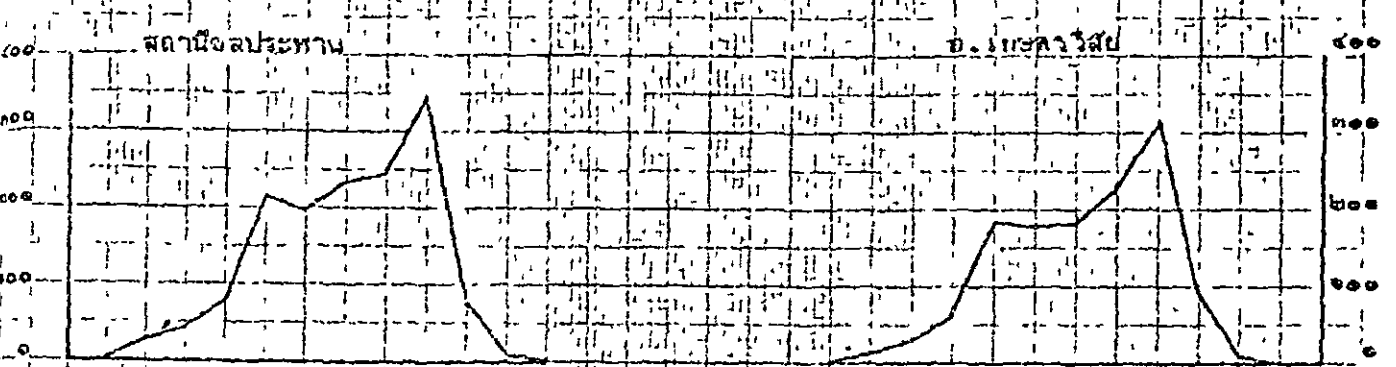
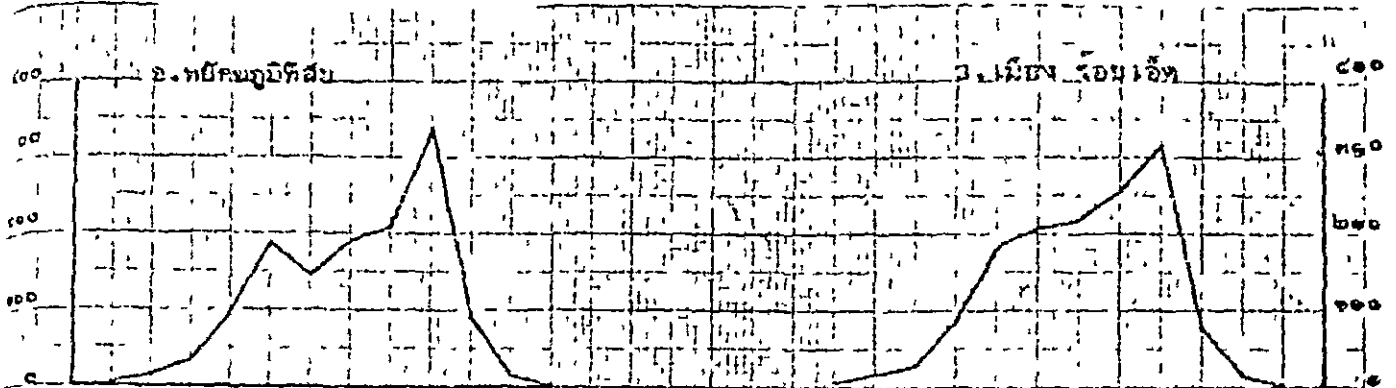
ប្រសិទ្ធភាព

สถานี	มก	กท	มก	กก	ทล	มย	กค	กค	กย	ทค	ทย	ทว	รวม
13. แยกสี่งา	6.0	19.2	49.7	78.0	200.4	194.8	213.9	234.3	324.9	80.7	8.4	2.6	1412.2
14. บึงสามพัน	5.0	19.0	29.9	75.0	175.0	160.8	144.0	154.0	231.9	83.9	14.7	1.0	1147.0
15. วาจิ	5.7	42.7	30.1	62.2	172.6	152.6	147.7	177.5	241.8	84.6	7.2	0.2	1096.9
16. วังหลาว	5.3	17.1	49.1	64.0	154.7	159.6	135.5	186.5	257.6	74.4	13.9	2.4	1117.5
17. วังหลาว	3.1	3.0	21.1	85.5	185.3	202.9	215.3	258.5	313.1	76.5	12.2	0.4	1400.4
18. อ. บางน้ำผึ้ง	0.5	12.5	32.6	61.1	184.6	178.0	181.1	227.8	218.0	93.2	9.6	0.5	1299.0
19. อ. สุพรรณบุรี	2.0	26.0	33.6	67.3	210.2	209.2	244.7	284.9	380.3	89.2	15.5	0.5	1571.9
20. อ. ชัยภูมิ	0.0	9.7	31.0	76.0	207.3	203.9	220.6	268.7	278.1	58.5	7.4	0.3	1366.3
21. อ. อ่างสามาร	0.8	17.2	24.7	69.1	197.1	167.3	217.5	272.2	309.5	72.5	5.5	2.1	1355.0
22. อ. ไทรทอง	1.5	14.6	23.3	69.4	165.4	223.4	278.1	263.9	282.0	52.2	4.9	0.8	1378.6
23. อ. จตุรพักตรพิมาน	0.0	12.9	22.3	69.0	133.4	133.7	142.0	223.9	259.5	59.3	14.4	0.0	1070.1
24. อ. พนมไพร	3.2	10.8	20.2	47.3	131.8	106.2	147.6	205.6	188.7	63.0	9.0	0.0	934.7
25. อ. เสลภูมิ	4.5	15.7	29.9	70.5	202.9	206.3	191.0	258.4	303.5	60.2	6.5	0.1	1348.9
26. สถานีเกษตรหลวง	3.5	19.4	28.9	105.2	196.3	174.5	214.1	247.3	293.8	101.9	11.8	1.8	1397.9



๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒



๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

ตารางที่ 16 แสดงความแปรปรวนสัมพัทธ์ เกลียวรายเดือน

สถานี	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	เฉลี่ย
1. อ. เมืองน่าน	47.98	27.90	16.65	8.12	4.10	4.07	3.92	3.97	3.50	9.50	36.60	86.79	21.2
2. อ. บางตลาด	68.96	22.25	16.37	7.99	4.44	4.47	3.98	3.55	3.16	10.33	29.66	72.91	20.2
3. อ. นนทบุรี	59.28	23.99	16.46	9.42	4.58	4.10	4.28	3.97	3.62	12.77	33.10	90.39	22.2
4. อ. สหะมา	74.84	23.42	16.96	12.24	5.28	4.10	3.86	3.62	4.14	14.40	80.73	105.10	29.2
5. อ. กิ่งก้าน	77.39	36.33	27.20	10.55	4.80	4.14	3.71	3.31	4.04	10.92	125.17	118.81	35.2
6. อ. เมืองมหาสารคาม	58.39	24.89	13.85	9.54	4.61	5.46	4.12	3.91	2.98	8.93	39.04	69.71	20.2
7. อ. นนทบุรี	53.00	23.53	13.85	9.05	4.77	5.09	4.48	3.88	3.36	8.54	41.80	108.06	21.2
8. อ. วาปี	447.21	24.53	27.06	13.42	6.22	6.52	5.97	5.37	3.93	12.00	42.14	350.11	78.2
9. อ. โกสุมพิสัย	64.39	31.20	13.46	10.31	5.19	5.20	5.52	4.48	3.83	8.83	36.70	72.26	21.2
10. อ. กันทรวิชัย	84.18	33.97	17.74	9.65	4.63	5.28	4.73	4.24	2.89	8.01	57.43	134.83	30.2

สถานี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ย.	รวม
11. อ. พยัคฆภูมิพสัย	82.34	26.63	14.48	6.45	4.78	5.50	4.24	4.25	2.91	7.79	27.82	109.68	24.74
12. สถานีชลประทาน	65.22	20.22	12.36	7.41	4.52	4.78	3.67	3.71	3.31	9.10	38.17	80.12	21.05
13. อ. เมืองจันท.	53.66	25.74	10.96	7.56	3.96	4.74	3.95	3.95	3.18	8.31	42.05	76.67	20.39
14. เขื่อนกั้นห้วยสมบูรณ์	51.38	22.77	14.73	9.05	4.78	5.54	4.89	4.16	3.50	7.41	30.13	127.77	23.84
15. พงษ์บ่อ	50.94	29.79	17.46	9.68	5.33	5.21	4.60	4.18	3.66	8.74	44.00	290.59	39.52
16. ร่องหว้าขาว	57.72	24.37	11.22	9.06	5.63	4.88	5.15	4.39	2.81	8.09	31.66	83.55	20.71
17. อ. เมืองร้อยเอ็ด	70.80	25.20	17.38	7.37	4.45	3.62	3.93	3.89	3.03	8.11	30.98	202.19	31.74
18. อ. เกษตรวิสัย	201.06	30.22	16.12	11.66	4.19	4.45	4.67	4.23	3.22	7.70	37.11	193.64	43.19
19. อ. สุราษฎร์ธานี	96.07	19.63	15.72	8.71	4.41	4.08	3.12	3.45	3.16	6.83	26.45	171.47	30.26
20. อ. ราชบุรี	57.00	37.46	16.89	7.78	4.72	4.13	4.05	3.93	3.55	10.37	42.04	265.27	38.10
21. อ. อ่างสามารณ	148.15	28.99	19.54	10.36	5.04	5.02	3.79	3.05	3.32	10.37	53.73	92.99	32.00
22. อ. โพนทอง	113.42	28.44	20.86	9.73	4.89	3.97	3.59	3.84	3.56	11.74	55.10	150.94	34.17
23. อ. จตุรพักตรพิมาน	0.00	33.45	20.99	9.66	5.28	5.48	5.35	3.82	3.48	10.33	29.63	0.00	10.62
24. อ. พนมไพร	72.37	38.52	23.09	14.88	6.98	7.54	6.07	4.83	4.88	11.59	40.09	0.00	19.24
25. อ. เสดภูมิ	62.42	28.70	17.72	9.38	4.39	4.01	3.56	3.41	3.17	11.13	46.06	382.30	48.02
26. สถานีเกษตร	63.86	24.04	17.52	7.25	4.63	4.22	4.53	3.62	3.56	7.31	33.09	92.29	22.16

MUJ

สถานี	จก	กพ	มก	เมย	พค	มิย	กค	กย	ตค	ธค	มค	ก	ค
11. ข. พืชสวนพืชสย	82.34	26.63	14.48	6.45	4.78	5.50	4.24	4.25	2.91	7.79	27.82	109.68	24.74
12. สถานีรถไฟระยอง	65.22	20.22	12.36	7.41	4.52	4.78	3.67	3.71	3.31	9.10	38.17	80.12	21.05
13. สถานีรถไฟจันทบุรี	53.66	25.74	10.96	7.56	3.96	4.74	3.95	3.95	3.18	8.31	42.05	76.67	20.39
14. สถานีรถไฟสุพรรณบุรี	51.38	22.77	14.73	9.05	4.78	5.54	4.89	4.16	3.50	7.41	30.13	127.77	23.84
15. พืชสวน	50.94	29.79	17.46	9.68	5.33	5.21	4.60	4.18	3.66	8.74	44.00	290.59	39.52
16. โรงไฟฟ้า	57.72	24.37	11.22	9.06	5.63	4.88	5.15	4.39	2.81	8.09	31.66	83.55	20.71
17. ข. เมืองร้อยเอ็ด	70.80	25.20	17.38	7.37	4.45	3.62	3.93	3.89	3.03	8.11	30.98	202.19	31.74
18. ข. เกษตรวิสัย	201.06	30.22	16.12	11.66	4.19	4.45	4.67	4.23	3.22	7.70	37.11	193.64	43.19
19. ข. สุราษฎร์ธานี	96.07	19.63	15.72	8.71	4.41	4.08	3.12	3.45	3.16	6.83	26.45	171.47	30.26
20. ข. ชลบุรี	57.00	37.16	16.89	7.78	4.72	4.13	4.05	3.93	3.55	10.37	42.04	265.27	38.10
21. ข. อ่างสามารก	148.15	28.99	19.54	10.36	5.04	5.02	3.79	3.05	3.32	10.37	53.73	92.99	32.00
22. ข. โพนทอง	113.42	28.44	20.86	9.73	4.89	3.97	3.59	3.84	3.56	11.74	55.10	150.94	34.17
23. ข. จุฬารัตนพัฒนา	0.00	33.45	20.99	9.66	5.28	5.48	5.35	3.82	3.48	10.33	29.63	0.00	10.62
24. ข. พนมไพร	72.37	38.52	23.09	14.88	6.98	7.54	6.07	4.83	4.88	11.59	40.09	0.00	19.24
25. ข. เสลภูมิ	62.42	28.70	17.72	9.38	4.39	4.01	3.56	3.41	3.17	11.13	46.06	382.30	48.02
26. สถานีเกษตร	63.86	24.04	17.52	7.25	4.63	4.22	4.53	3.62	3.56	7.31	33.09	92.29	22.16

ตารางที่ 19 ผลผลิตมันสำปะหลัง เฉลี่ยต่อไร่ ปีเพาะปลูก 2500 - 2517

ปีเพาะปลูก	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)		
	กาฬสินธุ์	มหาสารคาม	ร้อยเอ็ด
2500	*	*	420
2501	*	*	833
2502	* *	* *	* *
2503	* *	* *	* *
2504	900	1,500	3,000
2505	900	1,500	3,000
2506	1,400	1,200	2,500
2507	1,500	1,500	2,400
2508	2,000	1,400	2,000
2509	2,400	1,400	2,000
2510	1,800	1,500	1,800
2511	1,803	839	1,600
2512	2,032	1,396	1,600
2513	4,000	1,500	1,400
2514	3,000	1,500	2,000
2515	2,889	3,208	3,000
2516	2,800	2,224	3,100
2517	2,853	2,356	2,160
เฉลี่ย	2,162.64	1,647.36	2,050.81

สถิติจาก กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

* ยังไม่เริ่มเก็บข้อมูล

** ข้อมูลไม่ปรากฏ

ตารางที่ ๗ สถิติการเฉลี่ยของปีเพาะปลูก ๒๕๐๐ - ๒๕๑๗

ปีเพาะปลูก	สถิติการเฉลี่ยของปี (กิโลกรัม)		
	สภาพดินฟ้า	ปริมาณน้ำฝน	ผลผลิต
๒๕๐๐	๑๙๘	๑๔๐	๑๐๕
๒๕๐๑	๒๐๓	๑๔๓	๑๐๖
๒๕๐๒	๑๖๓	๑๓๓	๑๐๔
๒๕๐๓	๑๘๕	๑๓๔	๑๔๐
๒๕๐๔	๑๘๔	๑๓๗	๑๔๔
๒๕๐๕	๑๘๖	๑๖๖	๑๓๖
๒๕๐๖	๑๗๕	๑๔๔	๑๔๓
๒๕๐๗	๑๗๔	๒๕๙	๑๓๔
๒๕๐๘	๑๖๔	๑๑๙	๑๒๗
๒๕๐๙	๑๗๗	๒๓๙	๑๓๖
๒๕๑๐	๑๙๓	๑๑๕	๑๑๑
๒๕๑๑	๑๗๙	๑๖๙	๑๒๖
๒๕๑๒	๒๕๖	๒๑๙	๒๕๕
๒๕๑๓	๒๕๐	๒๒๐	๒๐๖
๒๕๑๔	๒๕๐	๒๒๑	๒๐๐
๒๕๑๕	๒๓๖	๑๙๕	๑๕๐
๒๕๑๖	๒๔๕	๑๙๖	๑๕๐
๒๕๑๗	๒๐๙	๒๐๘	๑๕๗
เฉลี่ย	๒๐๔.๘๙	๑๗๔.๐๖	๑๔๐.๘๙

ปีเพาะปลูก ๒๕๐๐-๒๕๐๘ สถิติจาก กรมการข้าว กระทรวงเกษตร

ปีเพาะปลูก ๒๕๐๙-๒๕๑๗ สถิติจาก กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตร

ตารางที่ 18 ผลผลิตปอเจดีย์ทอไร ปีเพาะปลูก 2500 - 2517

ปีเพาะปลูก	ผลผลิตปอเจดีย์ทอไร (กิโลกรัม)		
	กาฬสินธุ์	มหาสารคาม	ร้อยเอ็ด
2500	*	198	225
2501	225	155	234
2502	* *	* *	* *
2503	* *	* *	* *
2504	210	200	240
2505	210	200	240
2506	200	200	250
2507	200	200	200
2508	300	200	200
2509	200	220	190
2510	200	200	200
2511	250	187	200
2512	204	200	200
2513	200	180	200
2514	250	175	200
2515	428	177	200
2516	201	180	205
2517	198	146	160
เฉลี่ย	231.73	188.63	208.47

สถิติจาก กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

* ยังไม่เริ่มเก็บข้อมูล

** ข้อมูลไม่ปรากฏ

ตารางที่ 19 ผลผลิตมันสำปะหลัง เฉลี่ยต่อไร่ ปีเพาะปลูก 2500 - 2517

ปีเพาะปลูก	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)		
	กาฬสินธุ์	มหาสารคาม	ร้อยเอ็ด
2500	*	*	420
2501	*	*	833
2502	* *	* *	* *
2503	* *	* *	* *
2504	900	1,500	3,000
2505	900	1,500	3,000
2506	1,400	1,200	2,500
2507	1,500	1,500	2,400
2508	2,000	1,400	2,000
2509	2,400	1,400	2,000
2510	1,800	1,500	1,800
2511	1,803	1,839	1,600
2512	2,032	1,396	1,600
2513	4,000	1,500	1,400
2514	3,000	1,500	2,000
2515	2,889	3,208	3,000
2516	2,800	2,224	3,100
2517	2,853	2,356	2,160
เฉลี่ย	2,162.64	1,647.36	2,050.81

สถิติจาก กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

* ยังไม่เริ่มเก็บข้อมูล

* * ข้อมูลไม่ปรากฏ

ตารางที่ 20 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดฝน ทั้งแกปีพ.ศ. 2454 - 2517

อำเภอเมือง การินธุ์

เดือน	ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน (มม.)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
มก.	.99	.003	.001								
กพ.	.96	.008	.004								
มีก.	.94	.01	.006								
เมษ.	.85	.03	.02	.01	.008						
พค.	.67	.05	.03	.02	.02	.01	.01	.01	.008	.007	
มิย.	.65	.05	.04	.02	.02	.02	.01	.01	.009	.008	
กค.	.72	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	.009	
สค.	.56	.08	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01	
กย.	.53	.08	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01	.01
ตล.	.85	.04	.02	.01	.008	.007	.006				
พย.	.98	.006	.002								
ธค.	.99	.003	.001								
ธก	มก.	.58	.006	.003							
	กพ.	.54	.02	.007							
	มีก.	.91	.02	.01	.007						
	เมษ.	.82	.04	.02	.01	.01	.008				
	พค.	.65	.07	.04	.03	.02	.01	.01	.01	.01	.009
	มิย.	.58	.08	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	.01
	กค.	.57	.08	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01
	สค.	.48	.09	.05	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01
	กย.	.48	.09	.05	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01
	ตล.	.82	.04	.02	.02	.01	.008				
	พย.	.96	.01	.005							
	ธค.	.99	.003								

กันทรวิชัย

เคื่อ	ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
มค	.99	.002								
กพ	.95	.01	.006							
มีก	.93	.02	.007							
เมษ	.85	.03	.02	.01	.008					
พค	.72	.05	.03	.02	.01	.01	.01	.008		
มิย	.72	.05	.03	.02	.02	.01	.01	.008		
กค	.65	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.009		
สค	.67	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	.003
กย	.58	.07	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01
ตค	.64	.04	.02	.01	.009					
พย	.98	.005								
ธค	.95	.001								

เขื่อนลพบุรี

มค	.99	.002								
กพ	.94	.01	.006							
มีก	.90	.02	.01	.007						
เมษ	.82	.04	.02	.01	.009					
พค	.67	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.01		
มิย	.65	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	
กค	.62	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	
สค	.56	.08	.05	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01
กย	.50	.08	.05	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01
ตค	.82	.04	.02	.01	.01	.008				
พย	.95	.01	.006							
ธค	.98	.006								

สถานีชลประทาน

เดือน	ความน่าจะเป็นของการเกิดฝน (มม.)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
มค	.98	.005								
กพ	.92	.02	.009							
มีค	.91	.02	.009							
เมย	.82	.04	.02	.01	.01	.008				
พค	.66	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.01		
มิย	.65	.06	.04	.02	.02	.01	.01	.01		
กค	.63	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	
สค	.55	.07	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01
กย	.52	.08	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01
ตค	.84	.04	.02	.01	.009					
พย	.97	.008								
ธค	.95	.003								

อ่างเก็บน้ำแก่งวังจาน

มค	.99	.002								
กพ	.95	.01	.006							
มีค	.91	.02	.009							
เมย	.82	.04	.02	.01	.01	.007				
พค	.65	.07	.04	.02	.02	.02	.01	.01		
มิย	.62	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	.009
กค	.63	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01	.009
สค	.58	.08	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01	.01
กย	.50	.08	.05	.03	.03	.02	.02	.02	.01	.01
ตค	.81	.04	.02	.02	.01	.008				
พย	.97	.006								
ธค	.98	.004								

วาง เกินน้ำเอกกณัฏฐิยสูตร

เงื่อนไข	ความน่าจะเป็นของการ เกิดฝน (มม.)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
มก	.98	.004							
กพ	.94	.02	.007						
มีค	.92	.02	.009						
เมษ	.83	.04	.02	.01	.009				
พค	.66	.07	.04	.02	.02	.02	.01	.01	.009
มิย	.69	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.009	
กค	.67	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.009
สค	.62	.03	.04	.03	.02	.02	.02	.01	.01
กย	.49	.09	.05	.01	.03	.02	.02	.02	.01
ตค	.81	.04	.02	.01	.01	.008			
พย	.96	.008							
ธค	.99	.005							

วาง เกินน้ำหนองผอ

มก	.99	.002							
กพ	.95	.01	.005						
มีค	.94	.01	.006						
เมษ	.89	.02	.01	.007					
พค	.76	.05	.02	.02	.01	.009			
มิย	.79	.04	.02	.01	.01	.008			
กค	.78	.04	.02	.01	.01	.008			
สค	.76	.04	.02	.02	.01	.009			
กย	.65	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.01	
ตค	.87	.03	.01	.008					
พย	.98	.003							
ธค	.998	.005							

อาจสร้างรถ

เดือน	ความน่าจะเป็นของตัว เกิดขึ้น (น.ม.)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
มค	.996								
กพ	.96	.006							
มีค	.94	.01							
เมษ	.91	.02	.009						
พค	.74	.05	.03	.02	.01	.01			
มิย	.74	.05	.03	.02	.01	.01			
กค	.72	.05	.03	.02	.01	.01			
สค	.63	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.01	
กย	.65	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.009	
ตค	.85	.02	.01						
พย	.98	.005							
ธค	.99	.001							

โหลทอง

มค	.995	.001							
กพ	.96	.01							
มีค	.94	.01							
เมษ	.89	.02	.01						
พค	.75	.05	.02	.02	.01	.01			
มิย	.67	.06	.03	.02	.02	.01	.01		
กค	.66	.06	.03	.02	.02	.01	.01		
สค	.62	.07	.04	.03	.02	.02	.01	.01	.01
กย	.63	.06	.03	.02	.02	.01	.01	.01	
ตค	.92	.02	.008						
พย	.98	.004							
ธค	.996								

จตุร สัณทรีนิมา

เดือน	ความยาว เป็นของกร เทียน (มม.)						
	0	1	2	3	4	5	6
มก	1.00						
กพ	.98	.004					
มีก	.95	.01	.005				
เมษ	.89	.02	.01	.007			
พค	.79	.04	.02	.01	.01		
มิย	.74	.05	.03	.02	.01	.01	
กค	.77	.04	.02	.02	.01		
สค	.71	.05	.03	.02	.01	.01	
กย	.68	.06	.03	.02	.02	.01	.01
ตค	.91	.02	.009				
พย	.97	.005					
ธก	1.00						

กมล ไตร

มก	.99	.001					
กพ	.93	.003					
มีก	.97	.005					
เมษ	.93	.01	.007				
พค	.82	.03	.02	.01			
มิย	.80	.04	.02	.01	.01		
กค	.78	.04	.02	.01	.01		
สค	.70	.06	.03	.02	.02	.01	.01
กย	.75	.05	.02	.02	.01		
ตค	.92	.01					
พย	.98	.003					
ธก	1.00						

ตารางที่ 21 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก

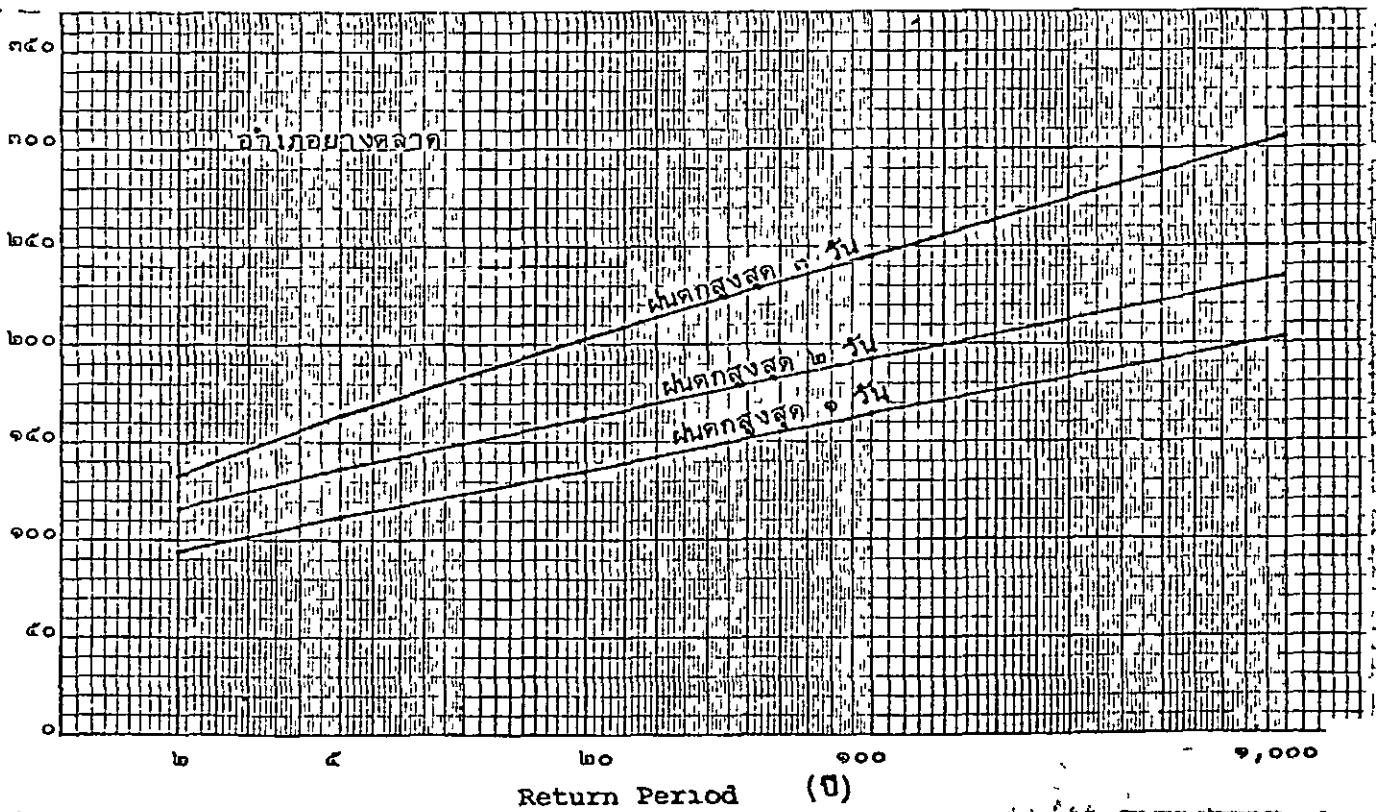
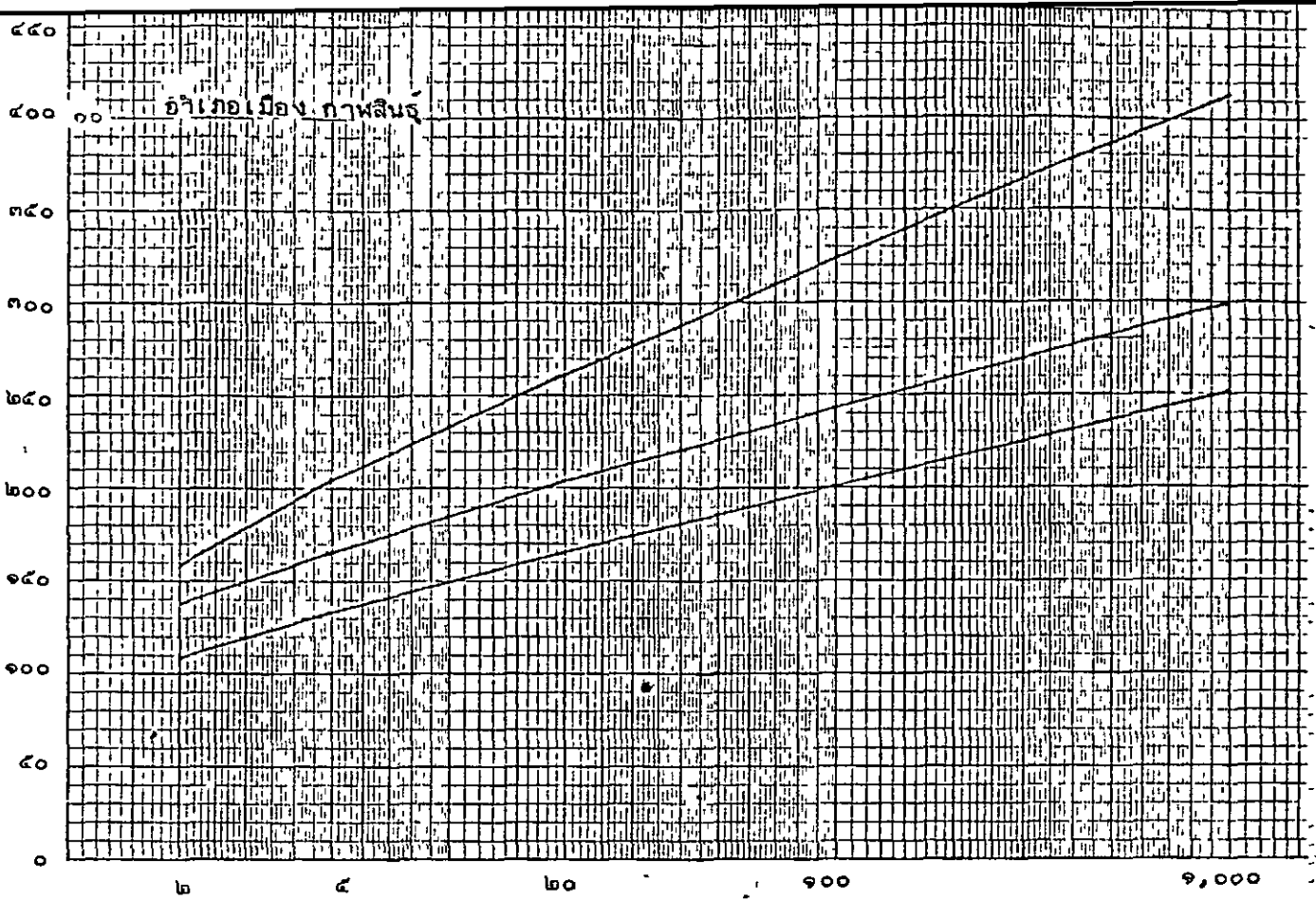
สถานี	ปีแรกฝนตก (วัน)	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก				
		2 ปี	5 ปี	20 ปี	100 ปี	1,000 ปี
1. อ. เมืองกาฬสินธุ์	1	107.50	132.25	164.38	200.00	250.42
	2	138.34	166.13	202.20	242.19	298.79
	3	159.98	203.76	260.57	325.56	412.71
2. อ. บางตลาด	1	93.60	112.37	136.73	163.74	201.97
	2	115.76	136.26	162.86	192.35	234.09
	3	131.61	162.52	201.48	245.23	307.16
3. อ. กมดไสย	1	106.40	143.42	191.46	244.73	320.12
	2	130.09	170.60	225.20	281.50	364.03
	3	146.19	196.61	262.03	334.57	437.24
4. อ. กุฉินารายณ์	1	101.18	130.92	165.45	212.27	272.81
	2	130.85	167.41	214.81	267.35	341.73
	3	148.74	192.47	249.21	312.12	401.17
5. อ. กุฉินารายณ์	1	122.16	161.12	211.68	267.74	347.08
	2	142.73	185.22	249.55	316.43	411.10
	3	163.79	221.28	289.40	364.92	471.81

สถานี	ฝนตกสูงสุด (วัน)	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก				
		2 ปี	5 ปี	20 ปี	100 ปี	1,000 ปี
6. อ. เมืองมหาสารคาม	1	94.83	150.23	176.16	227.09	299.17
	2	127.83	176.29	239.17	308.88	407.56
	3	152.14	200.19	262.54	331.67	429.52
7. อ. บรบือ	1	85.97	115.97	154.90	198.07	259.16
	2	109.40	145.40	192.12	243.91	317.22
	3	122.73	167.96	226.65	291.72	383.81
8. อ. วาปีปทุม	1	84.41	119.54	165.12	215.65	278.18
	2	101.84	154.85	223.63	299.89	407.83
	3	117.72	171.15	240.49	317.36	426.18
9. อ. โกสุมพิสัย	1	81.77	103.69	132.13	163.67	208.31
	2	109.82	133.79	164.89	199.36	248.16
	3	122.31	154.74	196.81	243.46	309.49
10. อ. กัณฑ์วิชัย	1	96.20	124.46	161.12	201.78	259.32
	2	121.03	148.99	185.27	225.50	282.44
	3	137.73	171.68	215.72	264.56	333.68

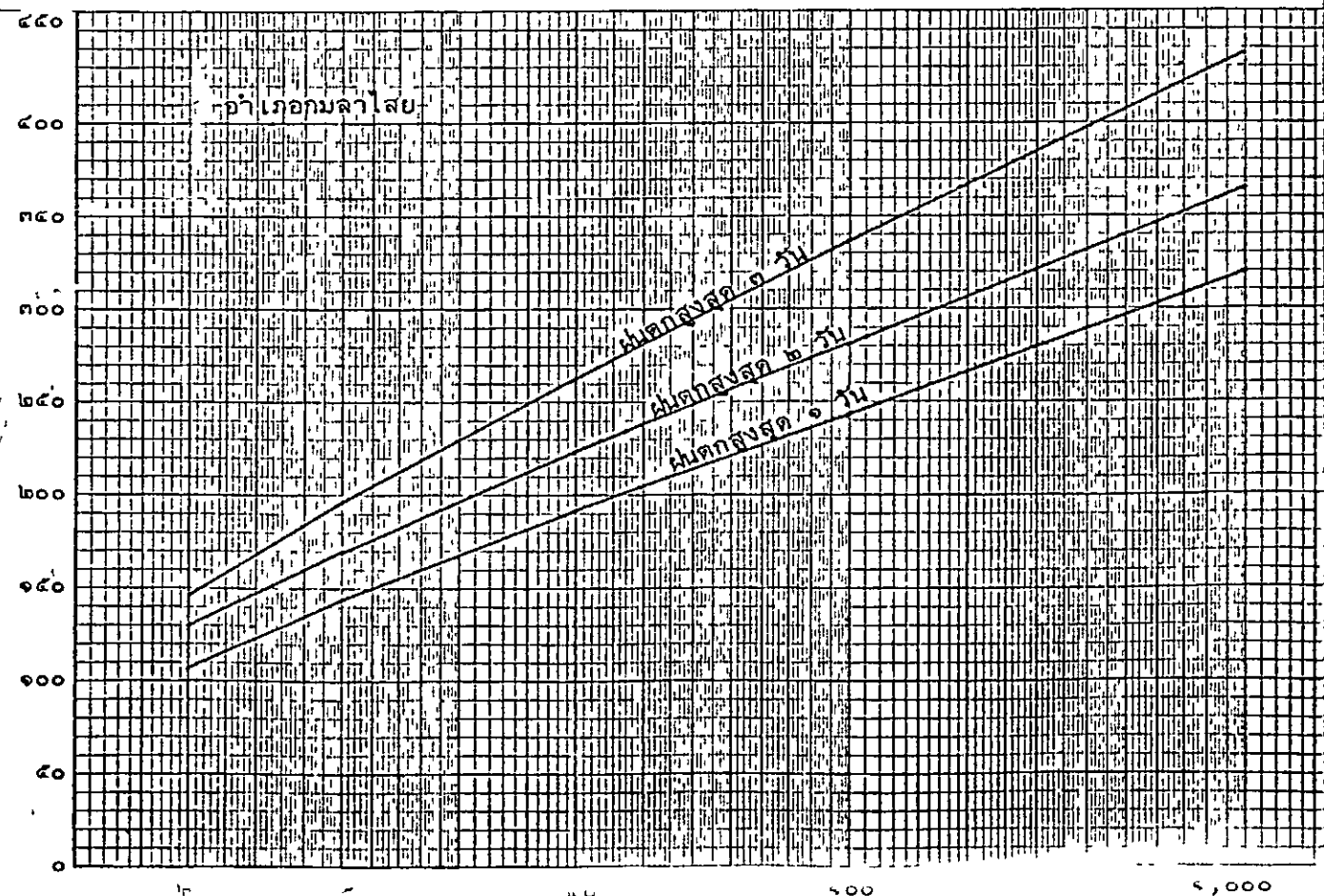
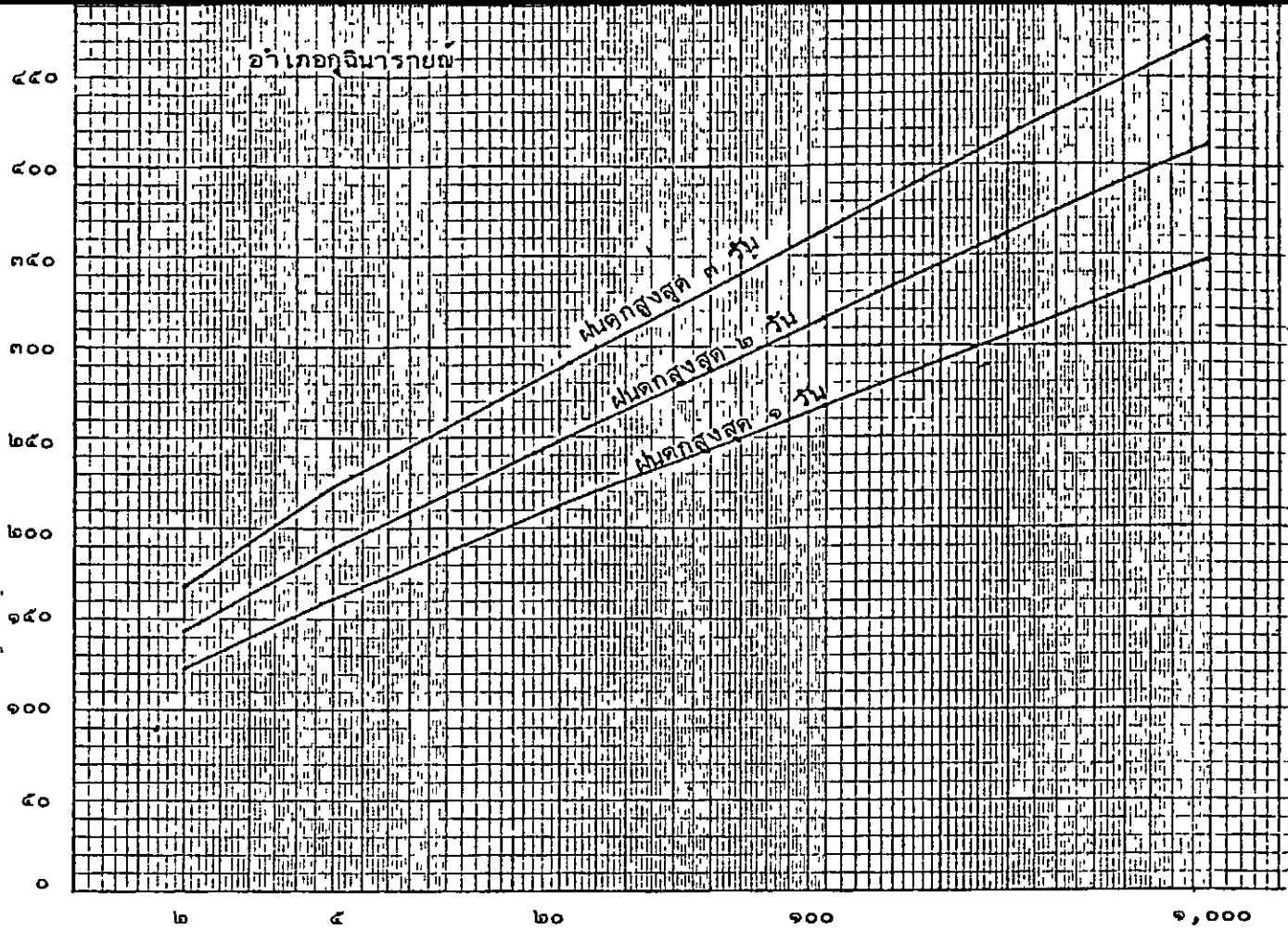
สถานี	ฝนตกสูงสุด (วัน)	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก				
		2 ปี	5 ปี	20 ปี	100 ปี	1,000 ปี
11. อ.พยุหะภูมิพิสัย	1	102.42	137.88	183.88	234.89	307.09
	2	133.76	176.39	231.71	293.04	379.86
	3	151.05	197.60	258.00	324.97	419.75
12. สถานีชลประทาน	1	108.40	154.47	214.25	280.53	374.34
	2	139.20	188.98	253.56	325.17	426.53
	3	163.99	213.10	276.83	347.48	447.48
13. บางเลิงจาน	1	109.89	164.26	234.82	313.05	423.77
	2	137.49	205.36	293.42	391.05	529.25
	3	162.64	228.77	314.57	409.40	544.35
14. เขากษัตริย์สุนทร	1	83.55	106.70	136.74	170.04	217.18
	2	106.35	134.56	171.17	211.76	269.21
	3	125.25	164.79	216.10	272.99	353.50
15. หนองบ่อ	1	79.97	106.25	140.35	178.16	231.68
	2	104.08	132.58	169.56	210.56	268.59
	3	123.58	160.97	209.50	263.31	339.46

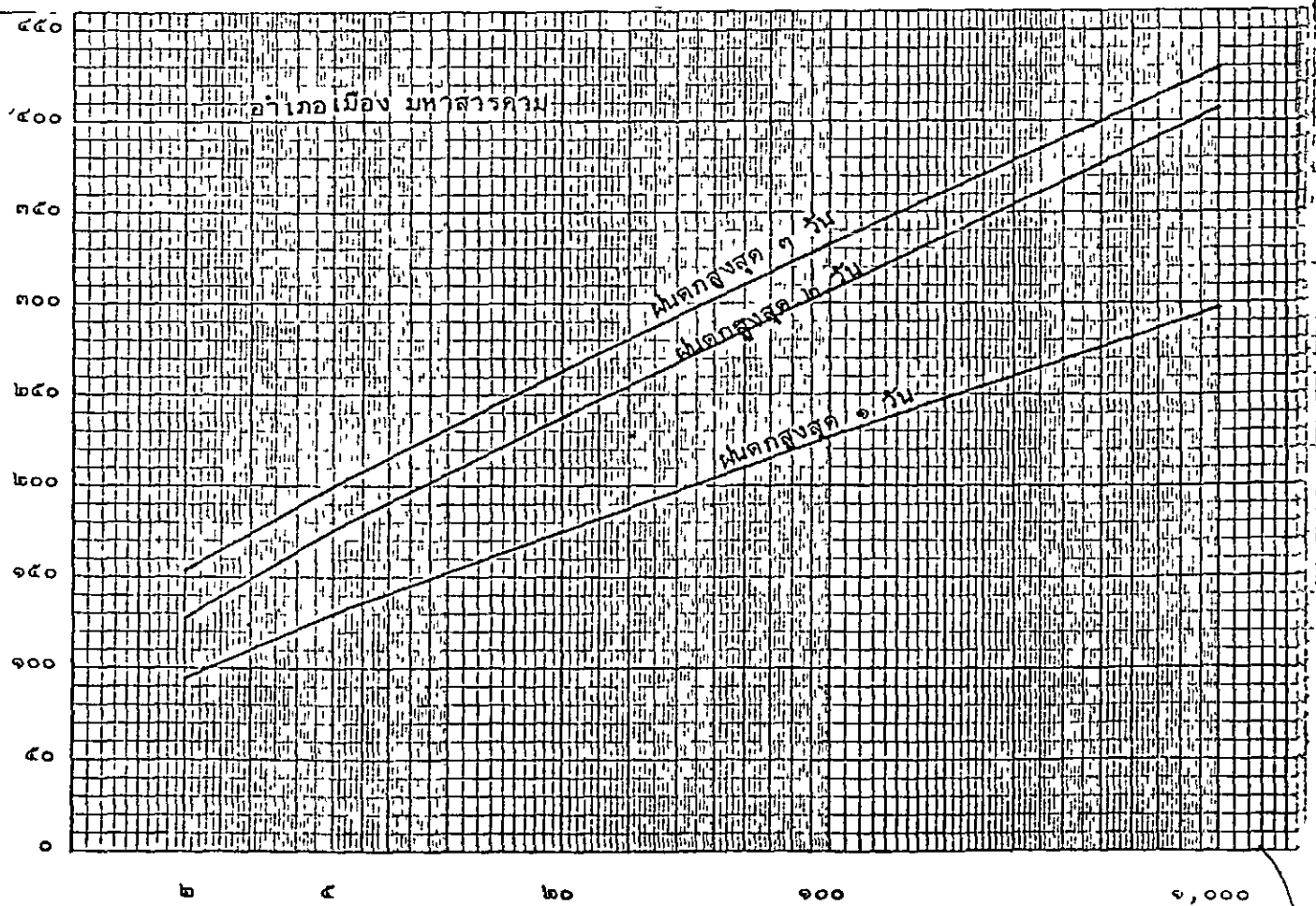
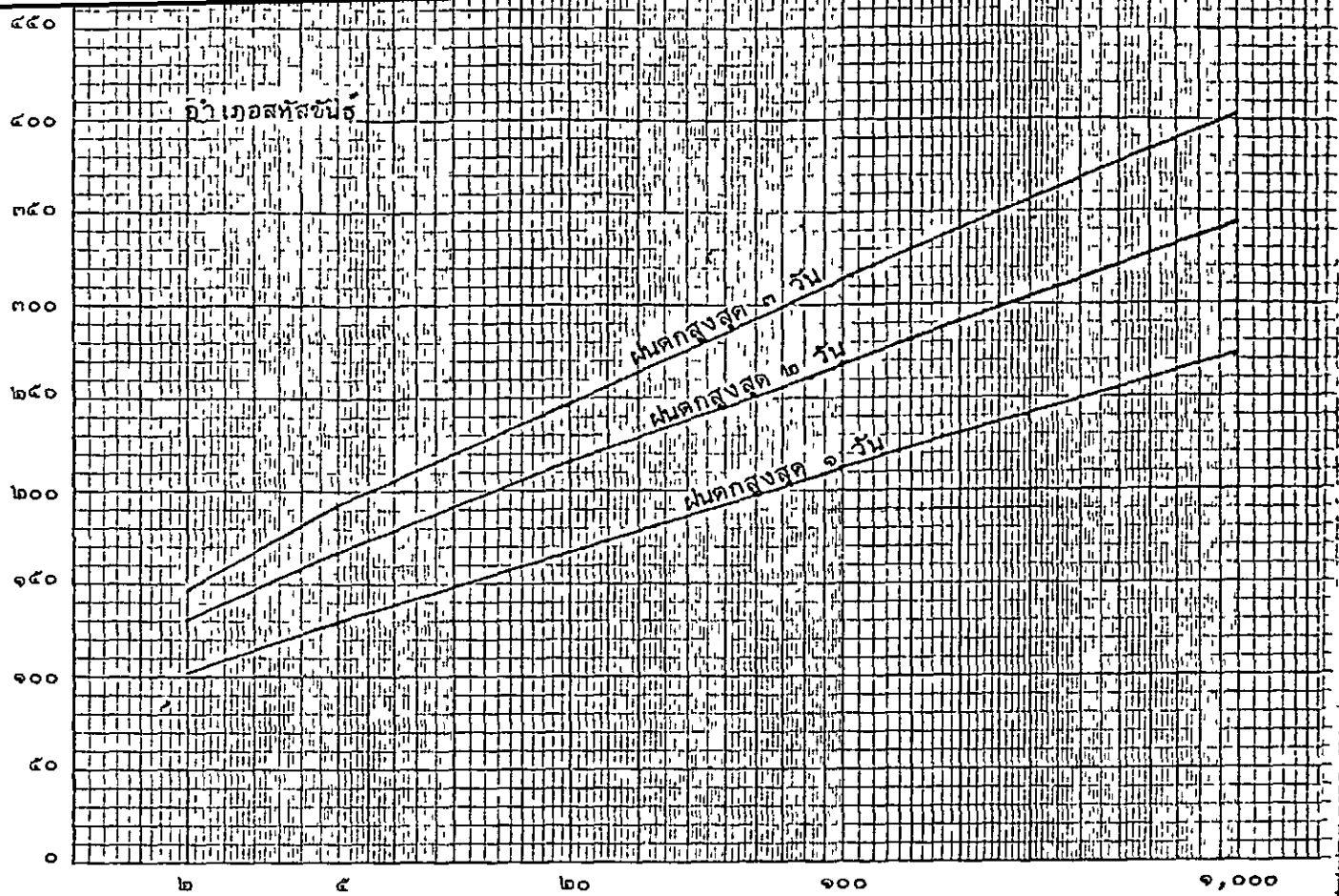
สถานี	ฝนตกสูงสุด (วัน)	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของฝนซ้ำอีก				
		2 ปี	5 ปี	20 ปี	100 ปี	1,000 ปี
16. ร่องหัวช้าง	1	63.97	76.02	91.78	109.26	134.00
	2	87.46	102.23	121.39	142.46	172.72
	3	104.66	122.34	145.29	170.74	206.75
17. อ. เมืองร้อยเอ็ด	1	101.73	130.13	166.99	207.85	265.68
	2	134.84	176.99	231.69	292.34	378.18
	3	155.31	196.79	250.62	310.29	394.76
18. อ. เกษตรวิสัย	1	112.52	152.99	205.51	263.73	346.14
	2	134.44	177.01	232.25	293.50	380.19
	3	151.40	195.30	252.17	315.22	404.46
19. อ. สุวรรณภูมิ	1	112.69	135.87	165.94	199.28	246.48
	2	142.97	172.62	211.11	253.77	314.16
	3	164.28	198.74	243.46	293.04	363.22
20. อ. วัชรบุรี	1	108.56	161.82	230.92	307.53	415.98
	2	138.66	197.36	273.53	357.97	477.50
	3	160.84	221.49	300.20	387.45	510.97

สถานี	บันทึกสูงสุด (ไร่)	การแนะนำ เป็นของการ เกิดปรากฏการณ์ของฝนฟ้าอากาศ				
		2 ปี	5 ปี	20 ปี	100 ปี	1,000 ปี
21. อ. อาจสามารถ	1	118.84	170.61	265.85	361.31	497.27
	2	140.63	217.78	317.49	428.11	584.68
	3	158.98	235.08	333.83	443.31	598.28
22. อ. โพนทอง	1	98.18	121.66	152.12	185.80	233.70
	2	129.13	161.95	204.54	251.76	318.60
	3	147.52	189.15	243.17	303.05	387.82
23. อ. จตุรพักตรพิมาน	1	91.96	107.55	127.76	150.18	181.91
	2	112.56	136.71	168.04	202.78	251.95
	3	126.39	154.04	189.91	229.68	285.98
24. อ. พนมไพร	1	79.58	122.56	178.34	240.17	327.70
	2	104.99	153.66	216.81	286.82	385.93
	3	124.59	177.74	246.71	323.18	431.41
25. อ. เสดภูมิ	1	99.44	133.50	177.70	226.70	296.07
	2	131.63	174.47	230.07	291.70	378.94
	3	144.46	189.36	247.39	311.85	403.37
26. สถานีเกษตรจังหวัด	1	105.58	163.53	238.73	322.10	440.10
	2	133.60	201.50	289.61	387.29	525.56
	3	159.31	239.81	344.27	460.09	624.03

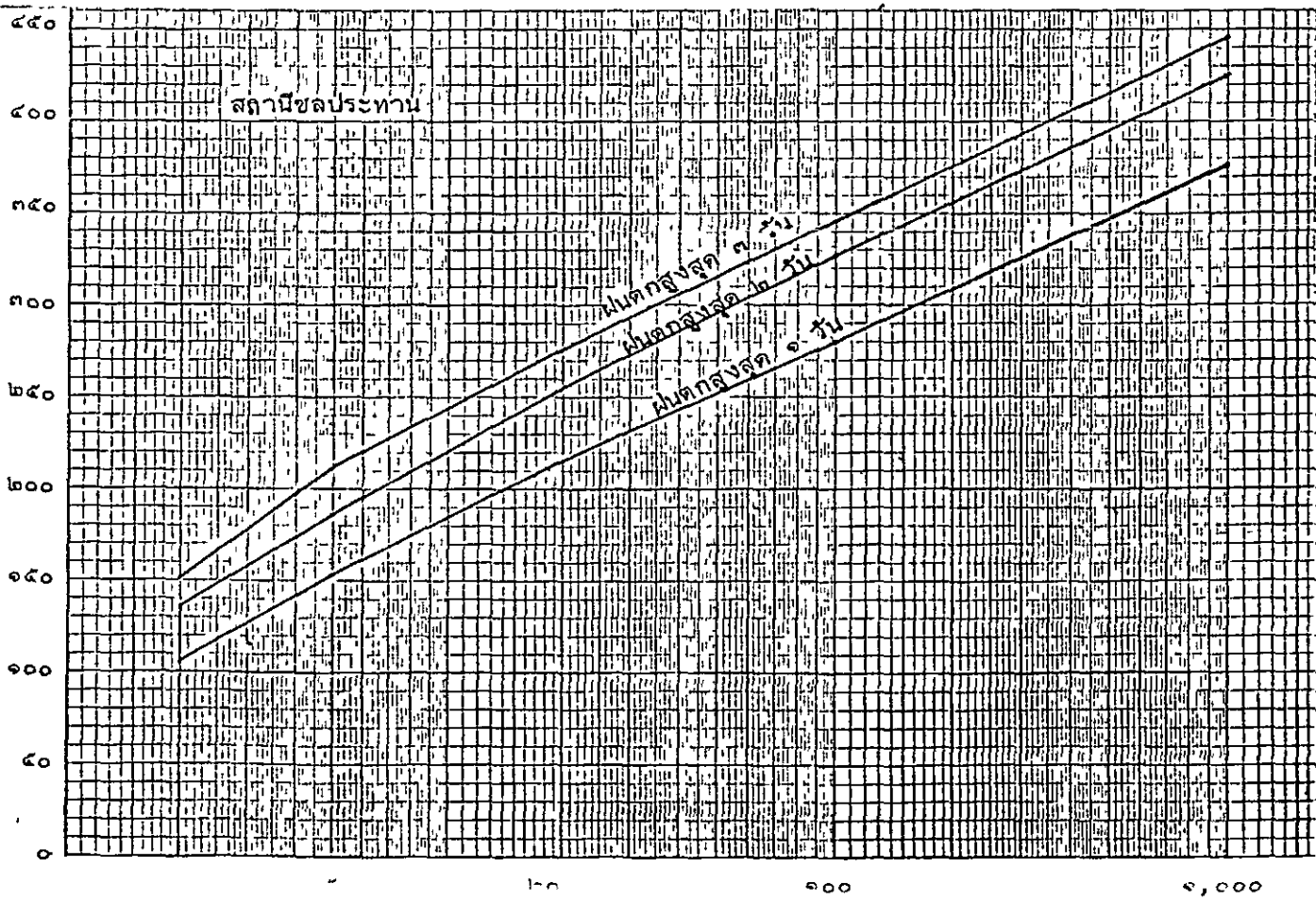
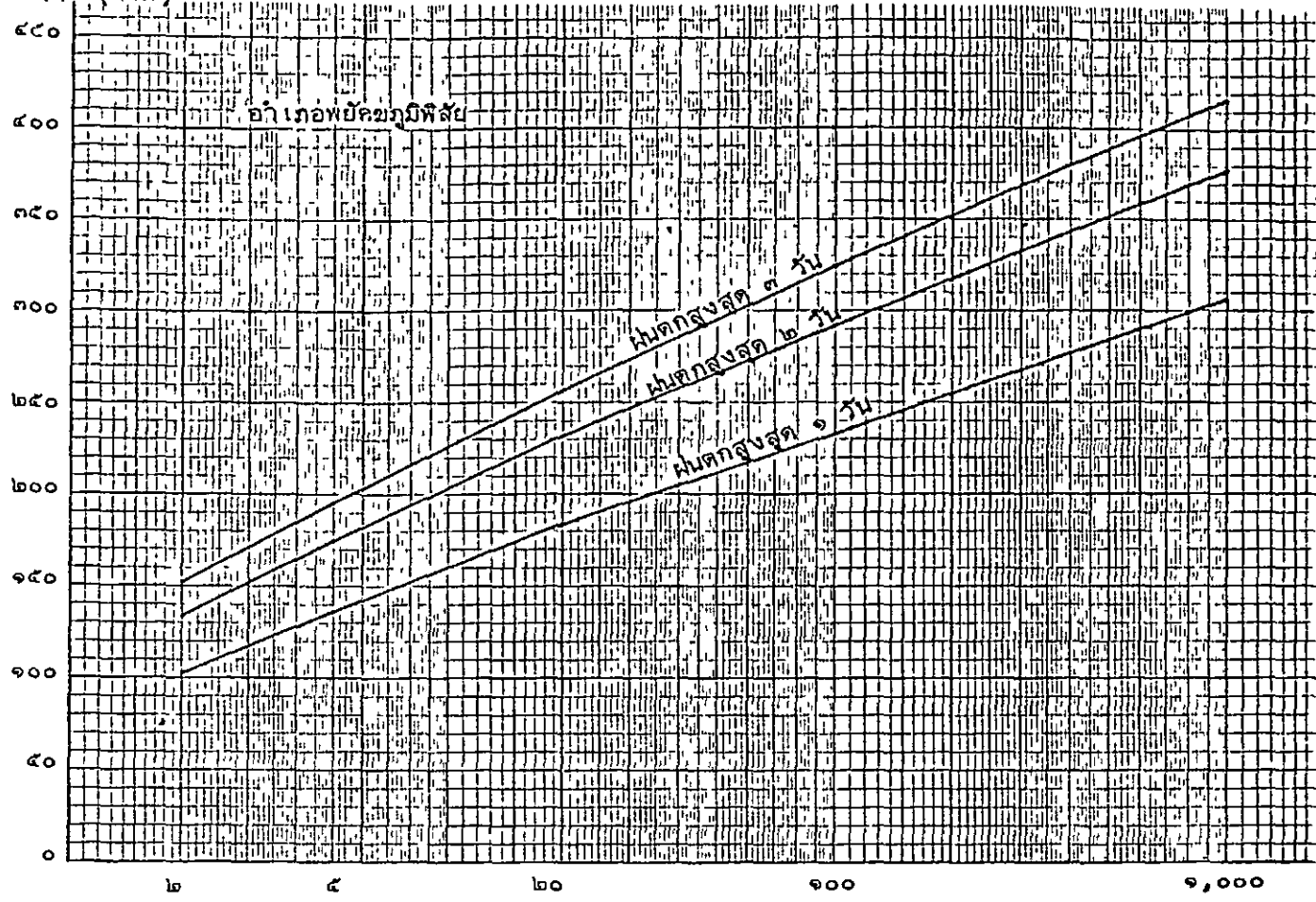


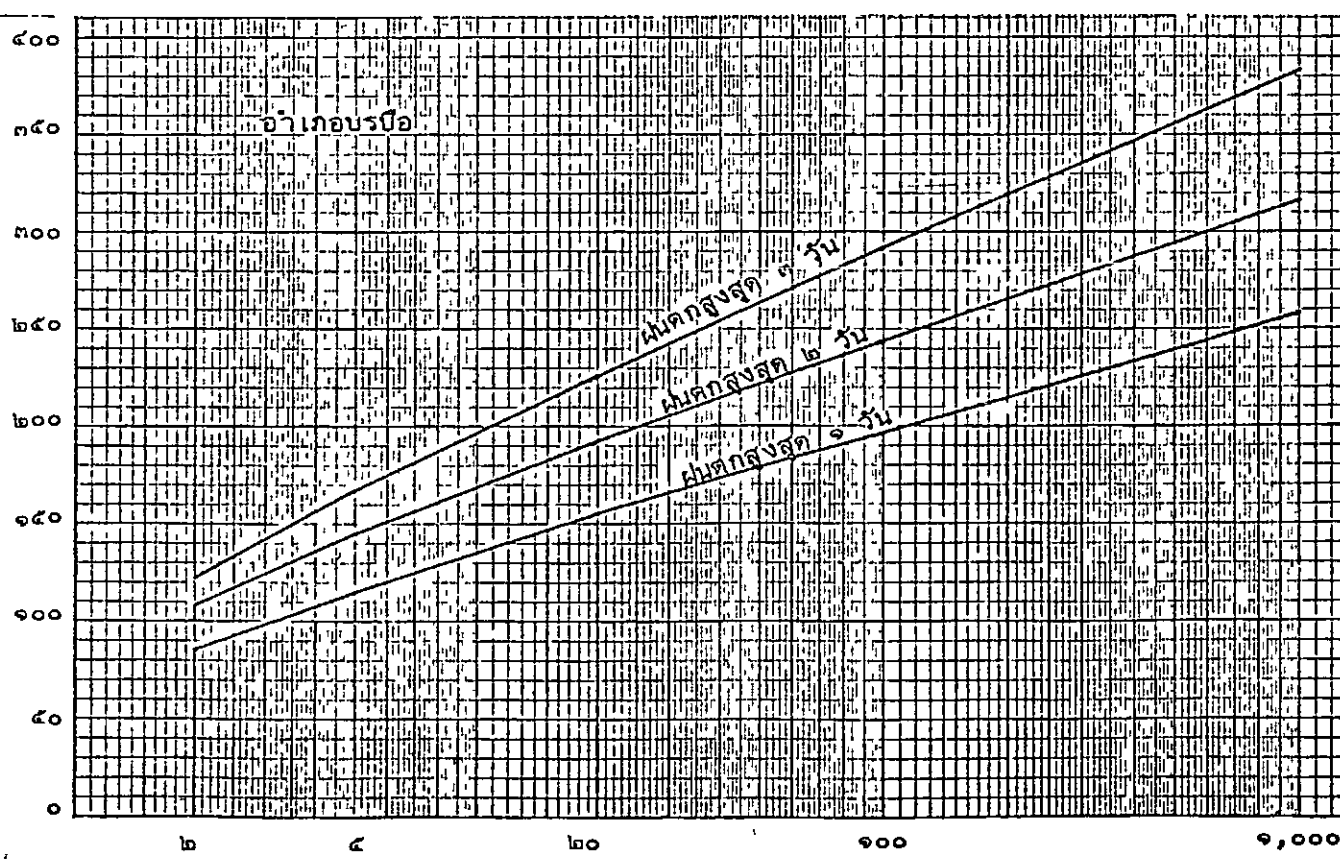
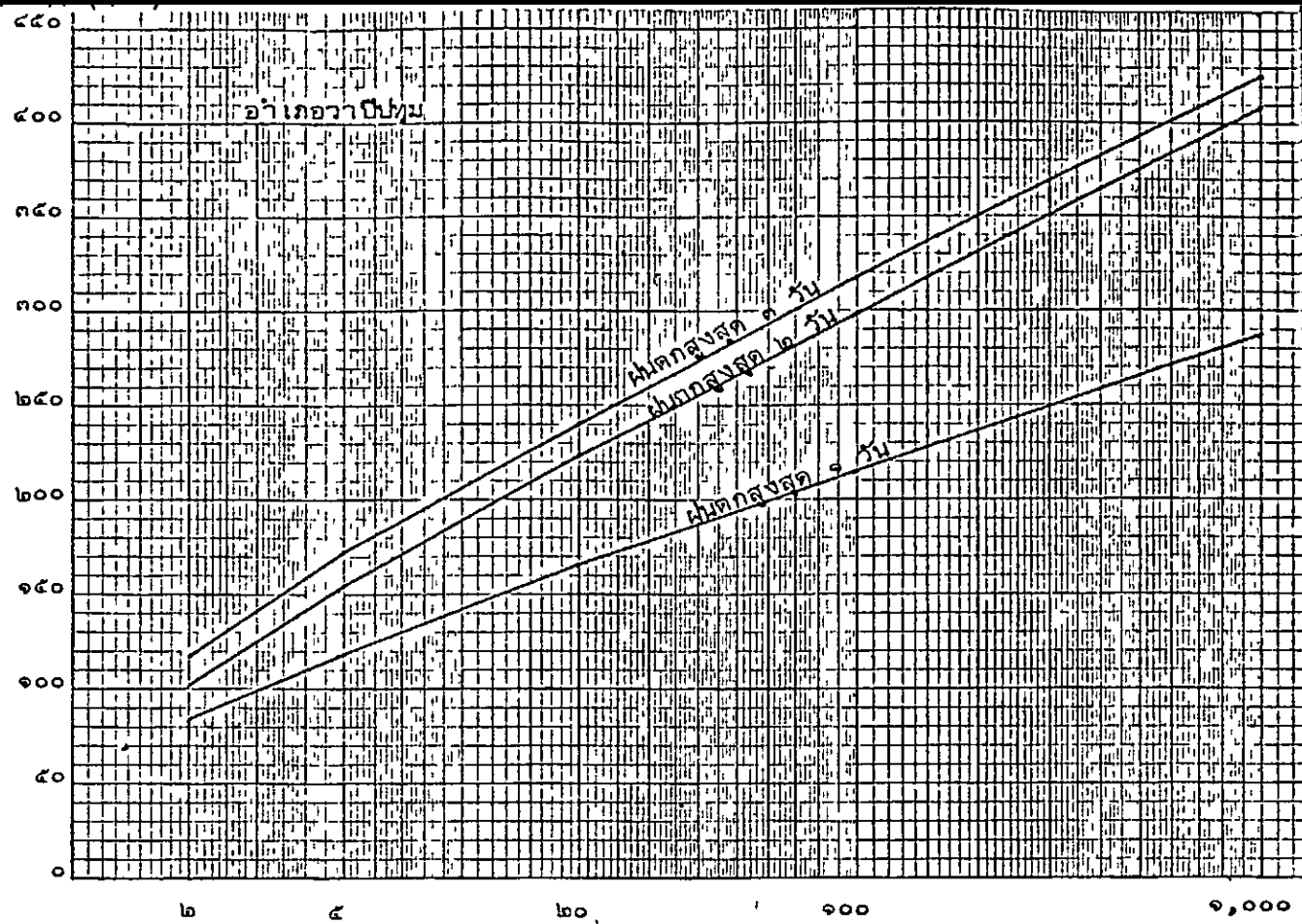
กราฟที่ 5 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของเขื่อนน้ำอ้อย



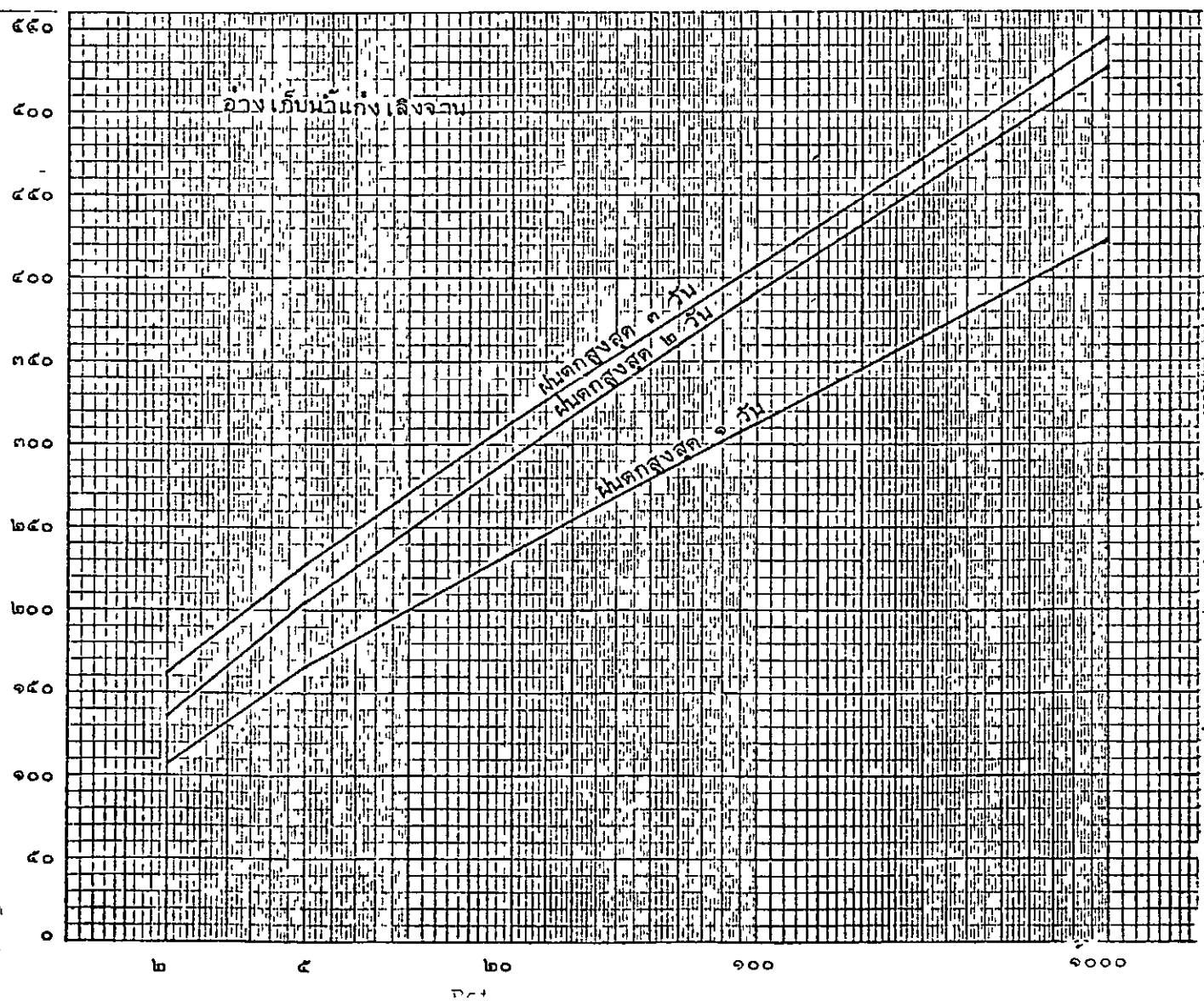
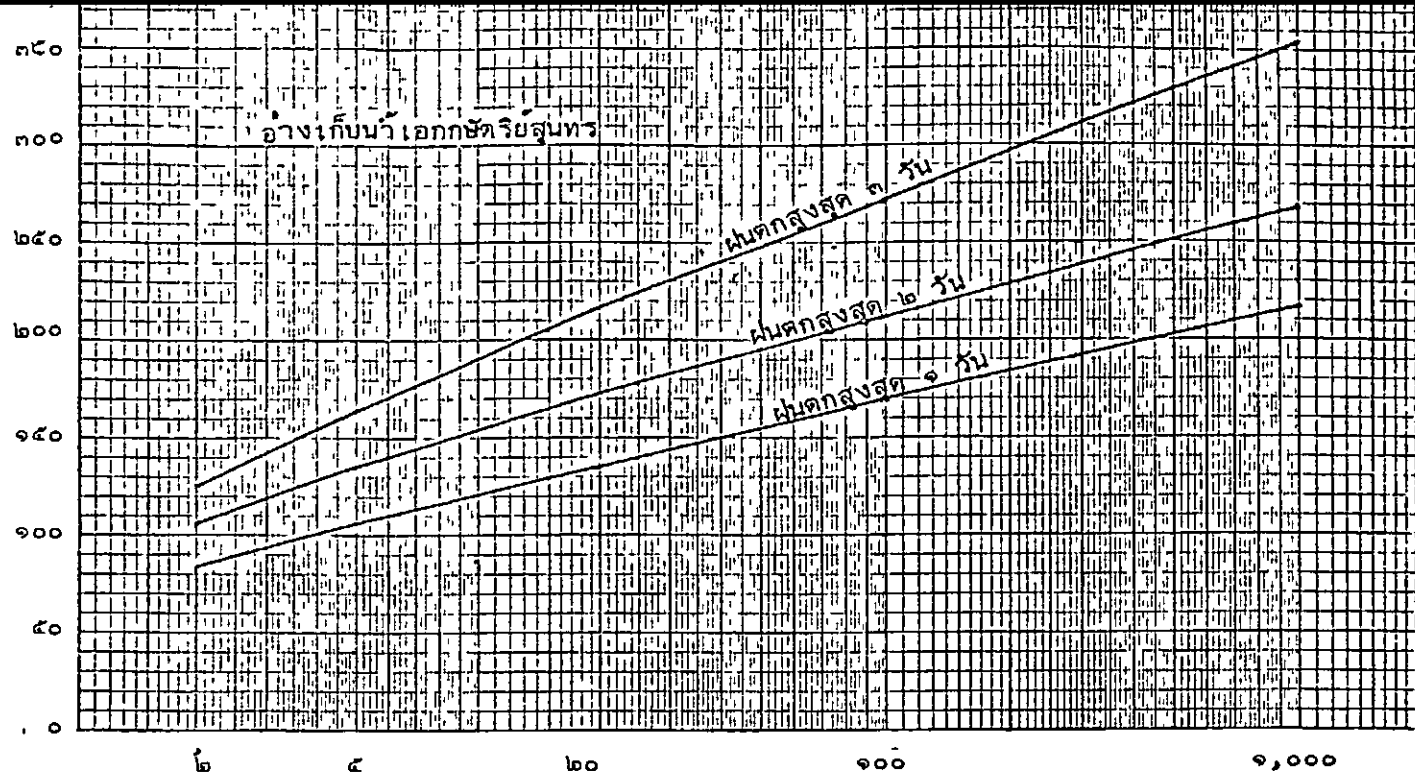


ความนำฝน (ม.ม)

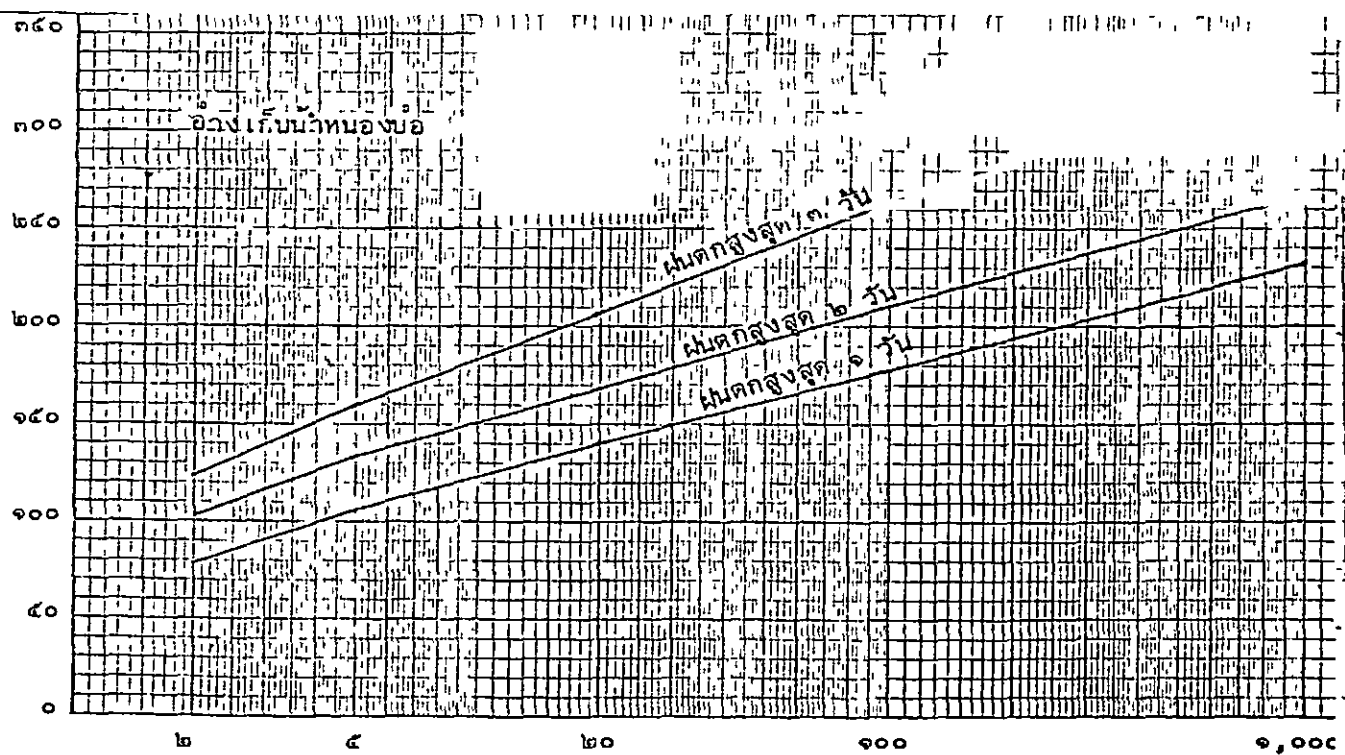
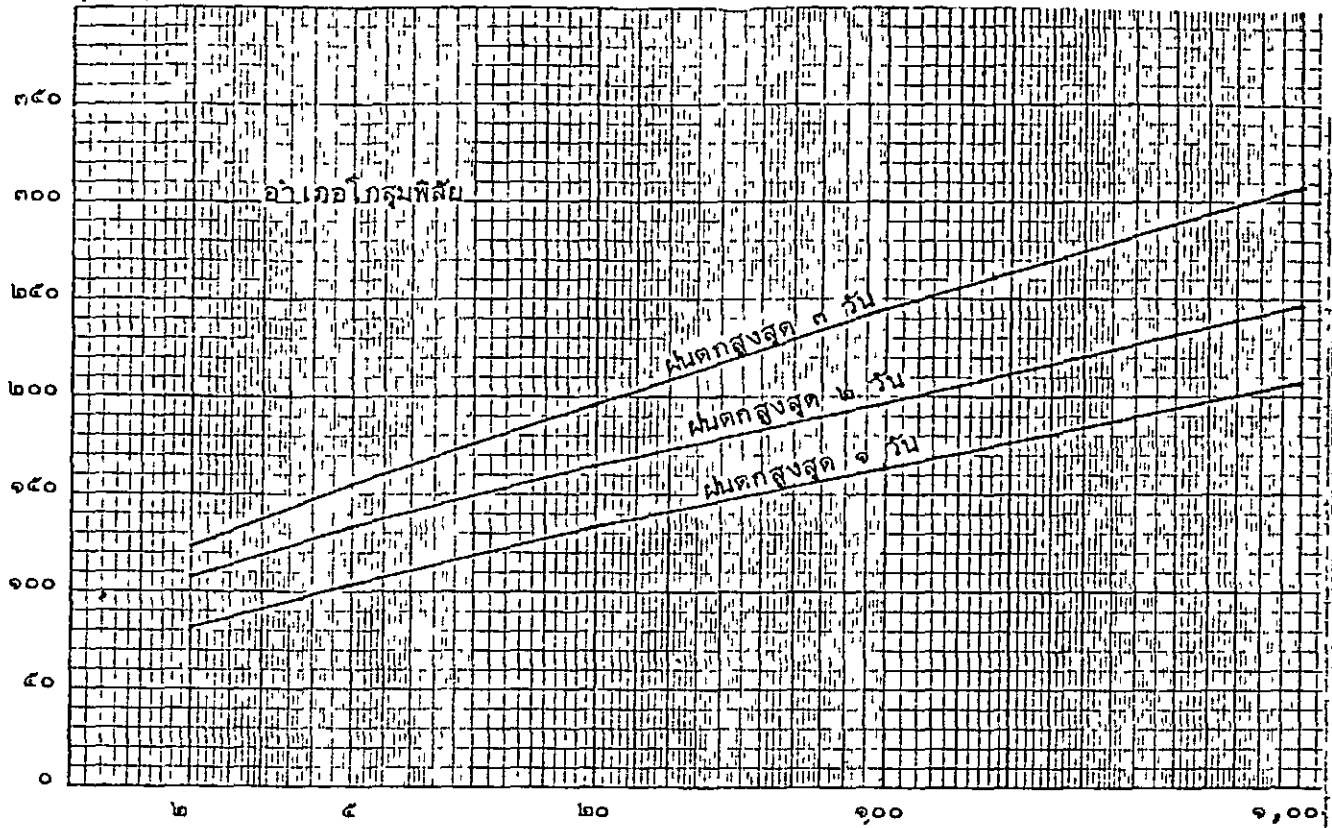




Return Period (ปี)

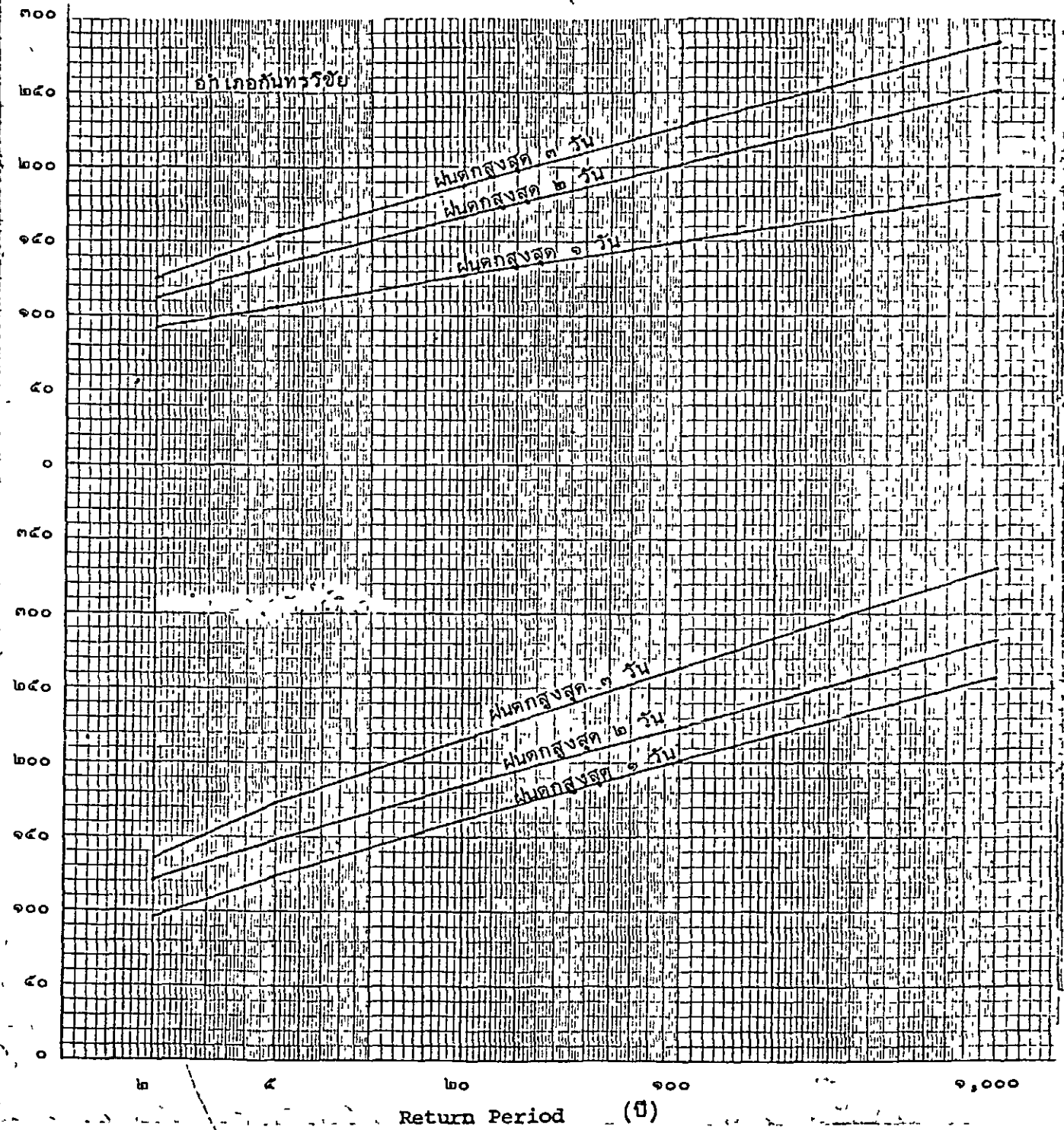


ปริมาณน้ำฝน (ม.ม)

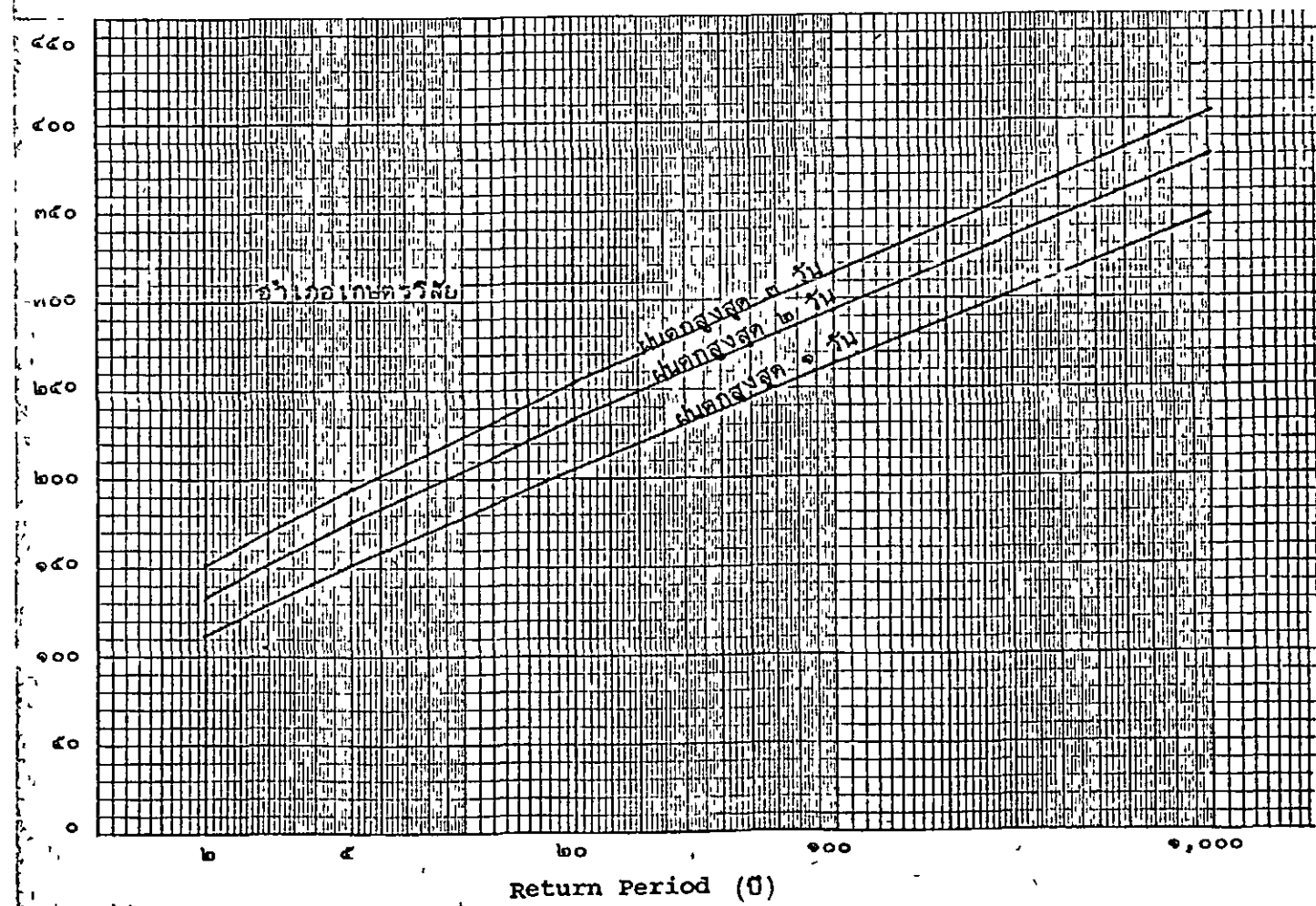
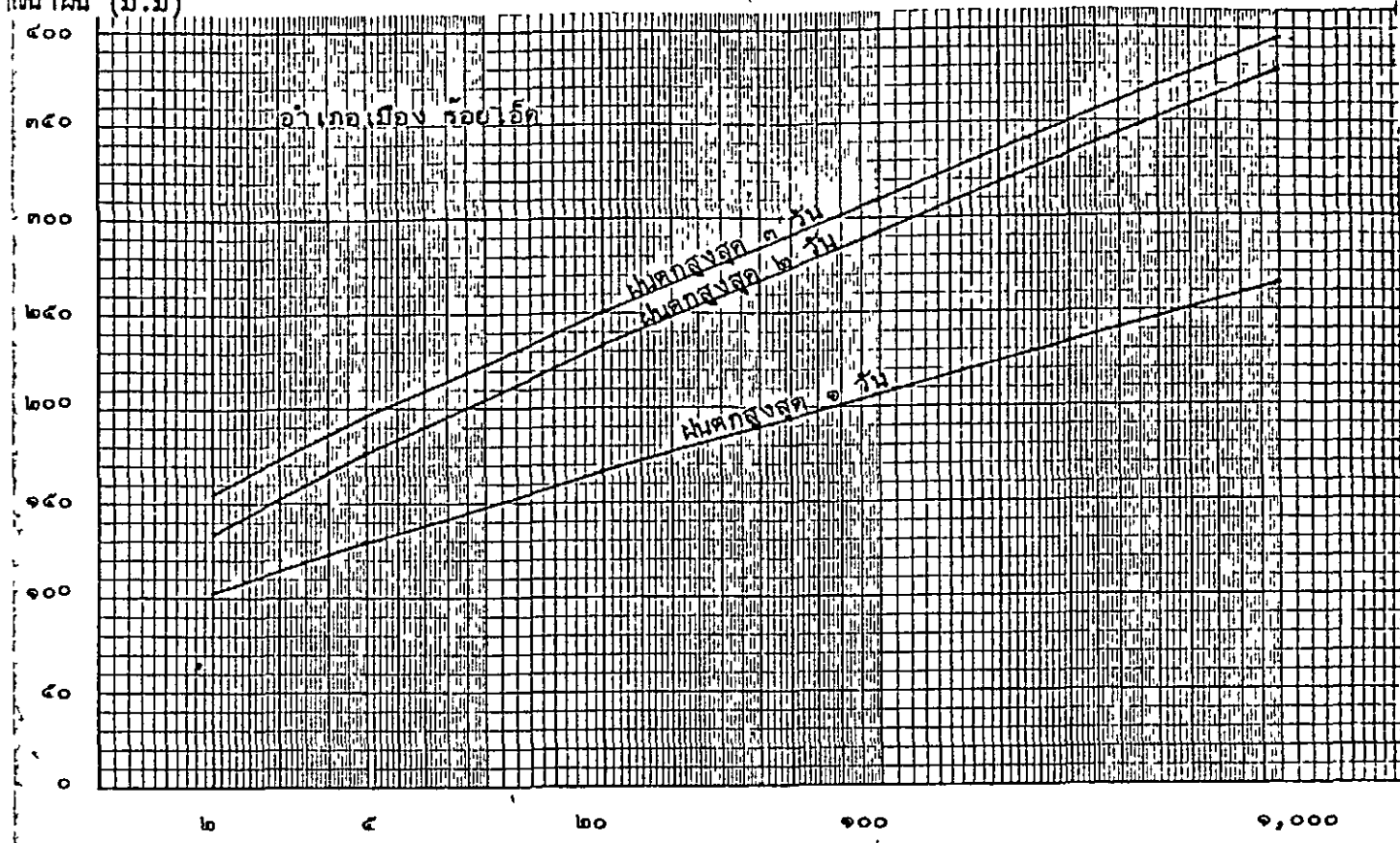


Return Period (ปี)

ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)

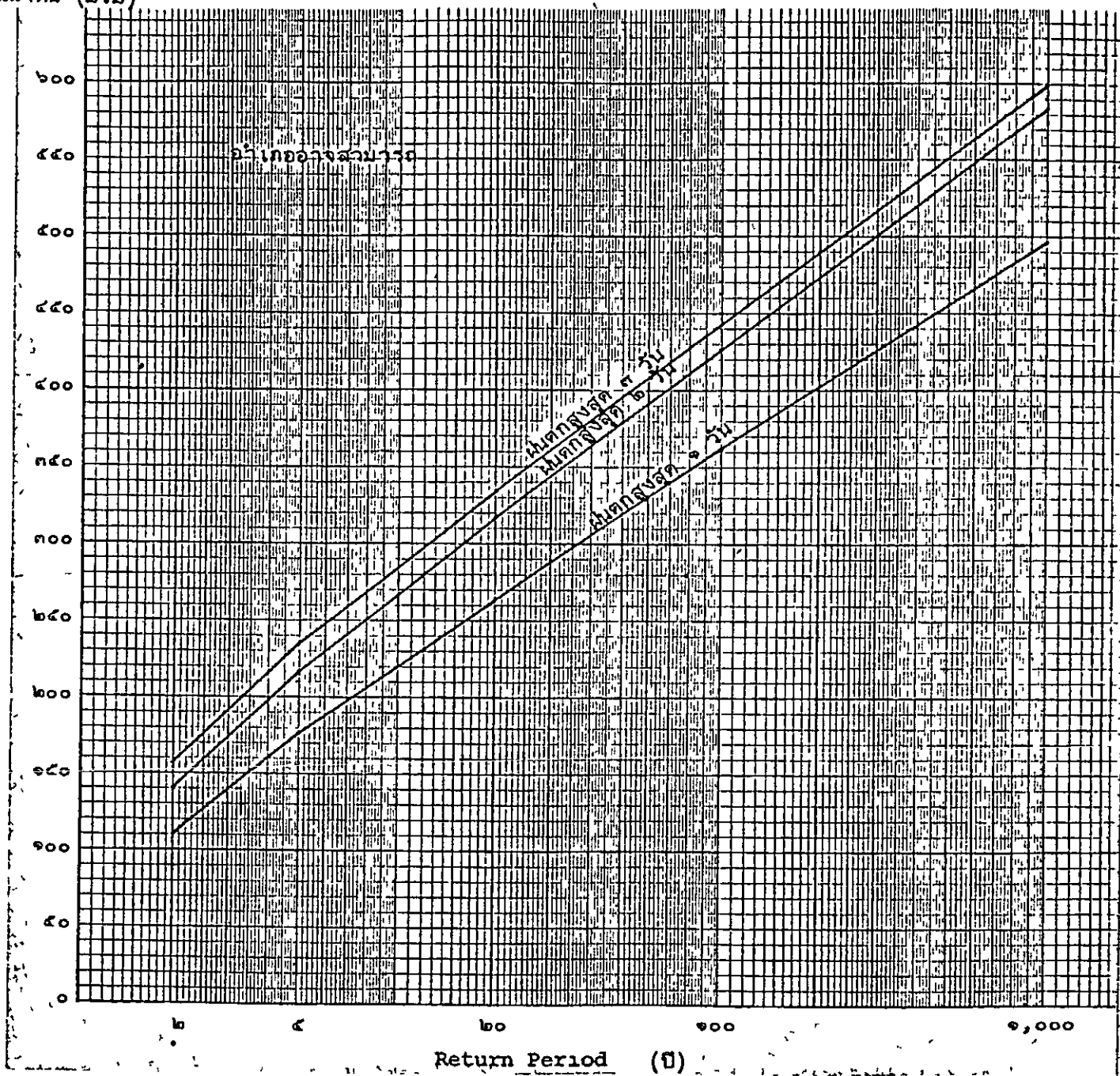


លំហែង (ม.ม)

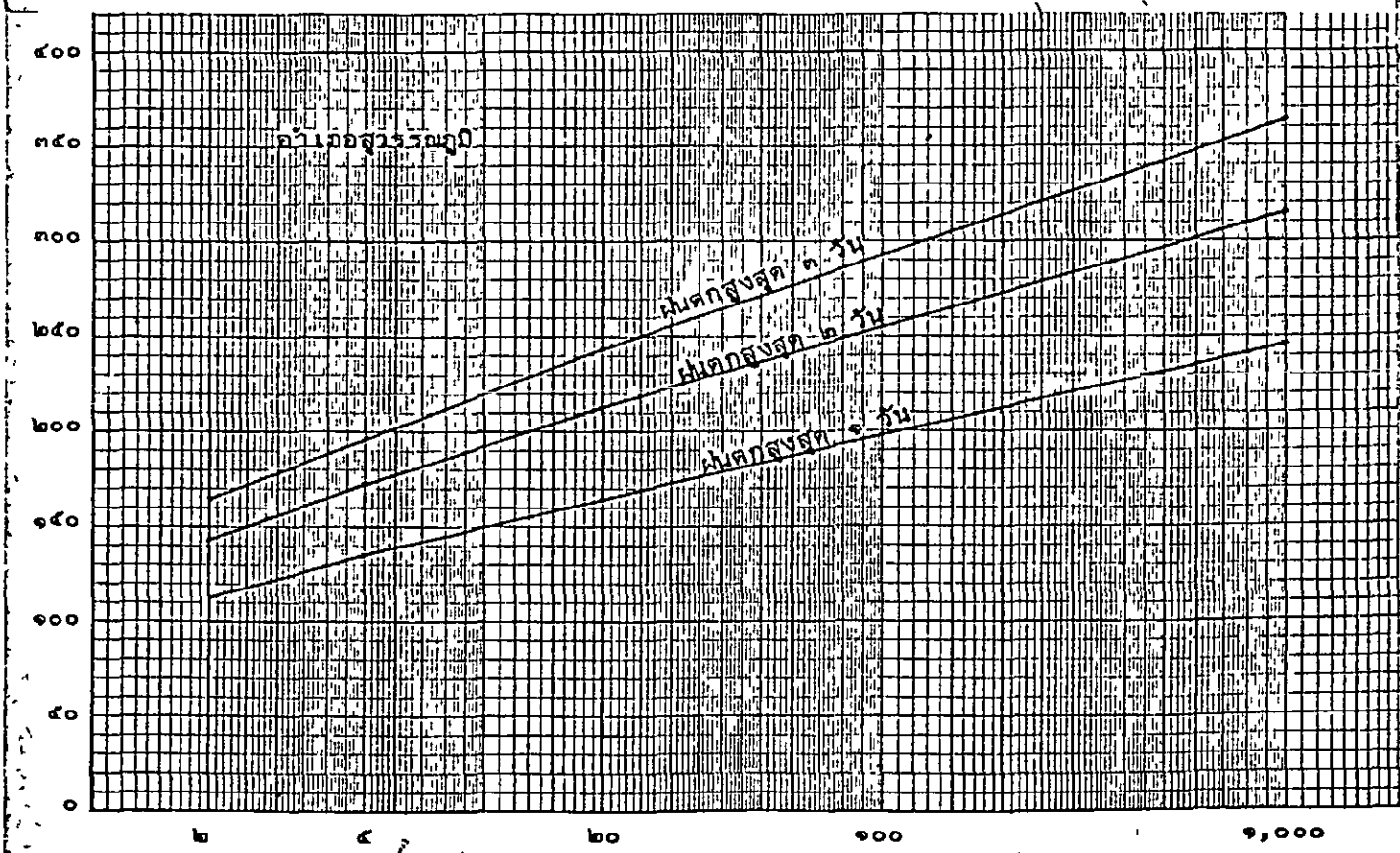
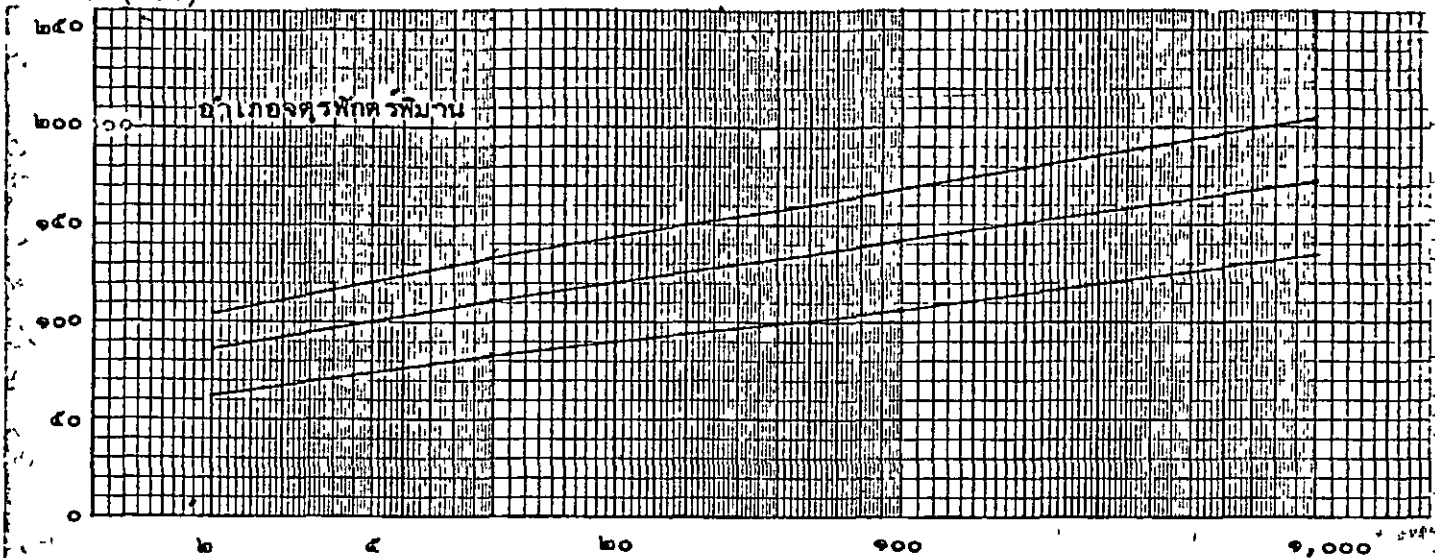


Return Period (ឆ្នាំ)

ปริมาณน้ำฝน (ม.ม)

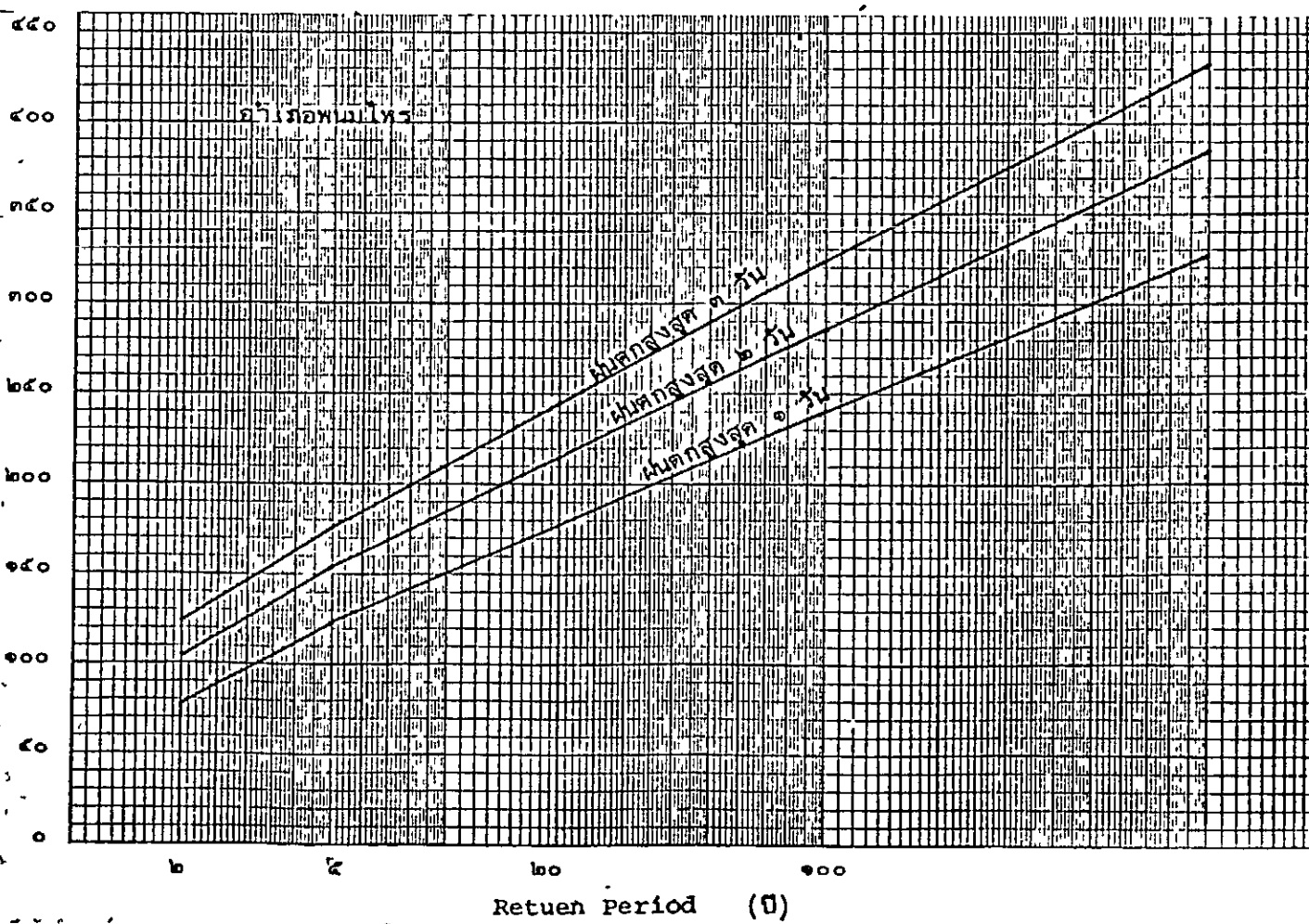
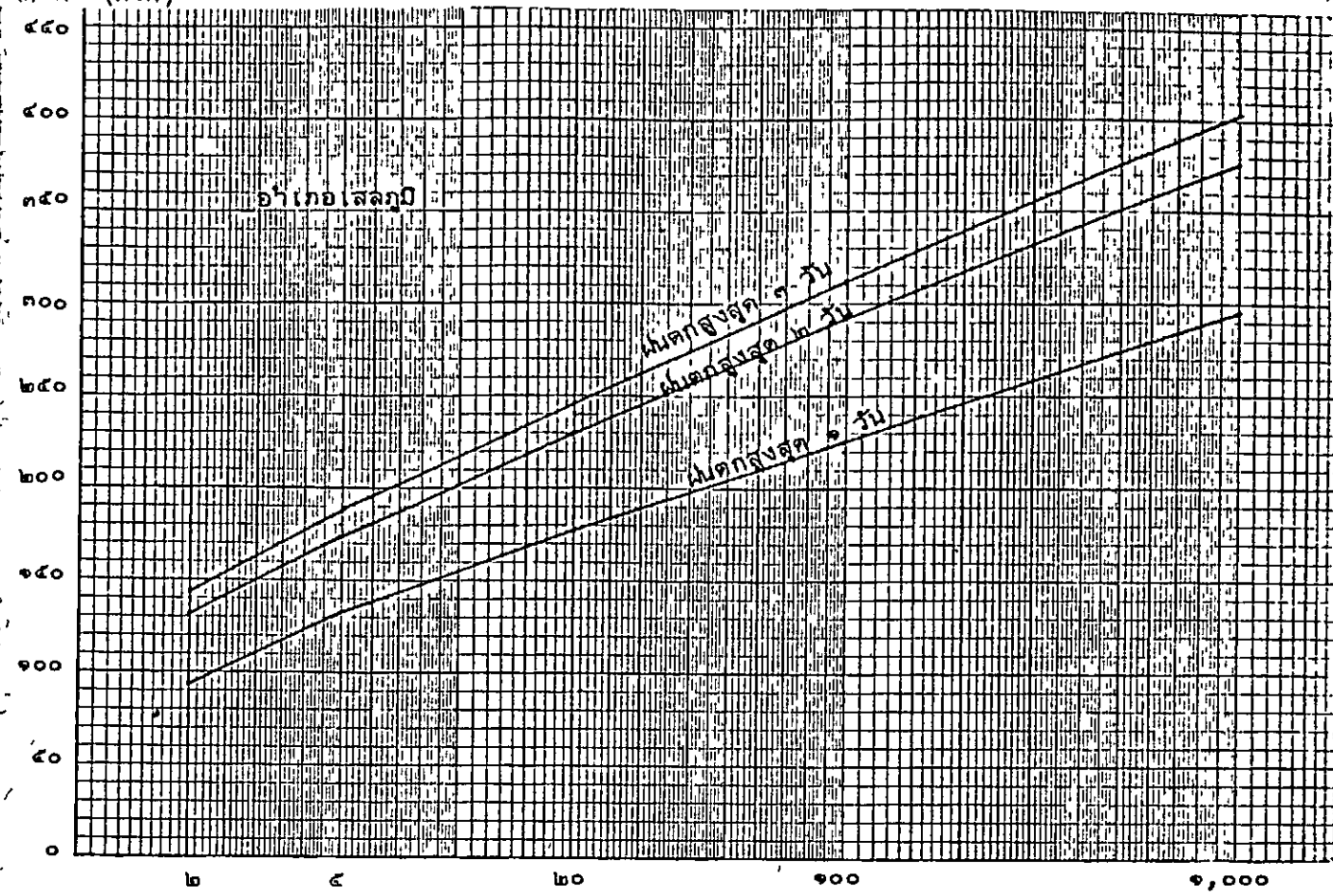


ปริมาณน้ำฝน (ม.ม)



Return Period (ปี)

ปริมาณน้ำฝน (ม.ม)



Return Period (ปี)

ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)

