

การวิเคราะห์ลักษณะฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

ห้องสมุดบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญาโท

ของ

พรชัย สถิตวิบูลย์

๗-๗ พ.ค. ๒๕๓๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน ๒๕๓๑

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178366

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน
..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
..... กรรมการ
..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากหลายฝ่ายอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ วิหารัฐ เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นทางวิชาการ พร้อมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจน ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โฉม งามนิสัย ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็นทางวิชาการ และตรวจแก้ไขสิ่งบกพร่อง ในการทำปริญญานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ อาจารย์วิวรรณ กิตติศักดิ์ ที่ช่วยกรุณาเป็นกรรมการ สอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ฝ่ายข้อมูลน้ำฝน ของกรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและความสะดวกในด้านข้อมูล

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ห้องสมุด กรมอุตุโยมวิทยา สถาบันวิจัยพืชไร่ และ กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ

ขอขอบคุณ คุณวันเพ็ญ สถิตวิบูลย์ คุณนฤติ สถิตวิบูลย์ คุณฉันทนา สถิตวิบูลย์ คุณจิตนันท์ ดอกเกี้ยง และคุณเกตุร พรหมเวช ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณศรีวิรัตน์ วงศ์อมรชัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการคำนวณปรากฏการณ์ น้ำฝนเข้าสู่สูงสุดด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณ คุณอุษณีย์ สุขมาสินท์ ที่ช่วยให้คำแนะนำในการเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ และคุณชัยณรงค์ หลายสิทธิสาร คุณชุตีพร เจริญดี ที่ช่วยอ่านและแก้ไขคำผิด

ขอขอบคุณ คุณศุภพงษ์ ประภาศิริ คุณนงนุช ศัยศักดิ์พงษ์ ที่ช่วยเหลือในเรื่องการพิมพ์ ปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ ครู-อาจารย์ หมวดสังคมศึกษา โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณไว้อย่างรวม ๆ มา ณ โอกาสนี้ด้วย สำหรับมิตรสหายและผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลืออีกหลาย ๆ ท่าน ที่ไม่ได้เอ่ยนามถึง

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ และผู้มีพระคุณอีกหลายท่านที่ได้สนับสนุนการศึกษา ของผู้วิจัยตลอดมา

พรชัย สถิตวิบูลย์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษา	6
	สมมติฐานของการศึกษา	6
	ความสำคัญของการศึกษา	7
	ขอบเขตของการศึกษา	7
	ข้อควรระวังเบื้องต้น	7
	นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2	เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	การกระจายของปริมาณฝน	9
	ปริมาณฝนสูงสุด	13
	ความแปรปรวนของฝน	15
	ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก	17
	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุด	20
	ฝนทิ้งช่วง	23
	ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง	25
	ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง	27
3	วิธีดำเนินการศึกษา	31
	แหล่งข้อมูล	31
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
	การจัดกระทำกับข้อมูล	31
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	32

4	การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
✓	วิเคราะห์การกระจายของปริมาณน้ำฝน	36
✓	วิเคราะห์เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด	46
✓	วิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน	53
	วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก	61
	วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุด	70
	วิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง	79
	วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง	87
5	บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	96
	บทย่อ	96
	สรุปผลการศึกษา	96
	อภิปรายผลการศึกษา	97
	ข้อบกพร่องของการศึกษา	134
	ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป	134
	บรรณานุกรม	135
	ภาคผนวก	142

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงระยะเวลาและจำนวนวันของการมีฝนตั้งช่วงตั้งแต่ พ.ศ. 2510 - 2526	29
2	แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529	37
3	แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในฤดูฝนตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529	47
4	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529	54
5	แสดงค่าร้อยละ ของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก	62
6	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด ใน 1 วัน	71
7	แสดงค่าความถี่ของการเกิดฝนตั้งช่วงในฤดูฝน	80
8	แสดงค่าร้อยละของความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงในฤดูฝน	87
9	ปฏิทินแสดงการเพาะปลูกพืชในภาคเหนือ	106
10	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน	112
11	แสดงระบบการปลูกพืชให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนและการเกิดฝนตั้งช่วง ในภาคเหนือ	132

บัญชีแผนที่

แผนที่

หน้า

1	แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนภาคเหนือและบริเวณใกล้เคียง	35
2	แสดงปริมาณฝนรวมเฉลี่ยตลอดปีในภาคเหนือ	42
3	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในภาคเหนือ	59
4	แสดงเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในภาคเหนือ	57
5	แสดงความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในรอบ 35 ปี ในภาคเหนือ	85
6	แสดงช่วงมรสุม คีเปอร์สัน และไดฟ์นัที่พัดผ่านประเทศไทย	126

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเมืองเชียงใหม่	143
2	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอสารภี	143
3	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอสันกำแพง	144
4	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอสันทราย	144
5	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอกอยสะแก	145
6	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่ริม	145
7	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอหางดง	146
8	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอสันป่าตอง	146
9	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอฮอด	147
10	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอฝาง	147
11	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่แตง	148

12	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอพริ้ว	148
13	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเชียงดาว	149
14	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอสะเมิง	149
15	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่แจ่ม	150
16	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภออมก๋อย	150
17	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอจอมทอง	151
18	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเมืองเชียงราย	151
19	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอพาน	152
20	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเทิง	152
21	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่จัน	153
22	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่สาย	153
23	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเวียงป่าเป้า	154

24	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเชียงของ	154
25	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำ สูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอแม่สรวย	155
26	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเชียงแสน	155
27	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเมืองน่าน	156
28	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอสา	156
29	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอนาน้อย	157
30	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอบัว	157
31	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอทุ่งช้าง	158
32	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอวังผา	158
33	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเมืองพะเยา	159
34	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเชียงคำ	159
35	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอบง	160

36	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอแม่ใจ	160
37	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอจุน	161
38	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเมืองแพร่	161
39	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอสูงเม่น	162
40	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอร้องกวาง	162
41	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอสอง	163
42	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอลอง	163
43	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอวังชิ้น	164
44	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเด่นชัย	164
45	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน	165
46	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอแม่สะเรียง	165
47	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด	
	ใน 1 วัน อำเภอขุนยวม	166

48	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอปาย	166
49	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเมืองลำปาง	167
50	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแจ้ห่ม	167
51	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเกาะคา	168
52	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอสนปราย	168
53	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่ทะ	169
54	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอห้างฉัตร	169
55	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเถิน	170
56	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่พริก	170
57	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภองาว	171
58	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอวังเหนือ	171
59	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเมืองลำพูน	172

60	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอสี 172
61	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอป่าซาง 173
62	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอแม่ทา 173
63	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอบ้านโฮ้ง 174
64	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ 174
65	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอน้ำปาด 175
66	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอลับแล 175
67	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอพิชัย 176
68	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอตรอน 176
69	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอท่าปลา 177
70	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุด ใน 1 วัน อำเภอพากท่า 177

ภูมิหลัง

น้ำฝนเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม เฉพาะมนุษย์ได้ใช้น้ำให้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตหลายประการ ซึ่ง นิวัติ เรืองพานิช ได้กล่าวถึงประโยชน์ของน้ำ คือ ใช้ในการอุปโภคบริโภค การเกษตร การอุตสาหกรรม การคมนาคม และใช้พลังน้ำผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น การนำน้ำมาใช้ในการกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าว มนุษย์เข้าใจและคิดว่า น้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมีอยู่มากมายในวัฏจักรของน้ำนั้น จะต้องเพียงพอแก่ความต้องการของมนุษย์อยู่เสมอ แต่หาได้เป็นเช่นนั้นไม่ ปัญหาการขาดแคลนนํายังเกิดขึ้นอยู่ทุกหนทุกแห่ง และนับวันแต่จะมีเพิ่มมากขึ้น (นิวัติ เรืองพานิช 2528 : 68)

น้ำฝนเป็นทรัพยากรที่มีค่า มีบทบาทและอิทธิพลต่อการเกษตรกรรมของประเทศไทยมาก ซึ่งปริมาณน้ำฝนจะส่งผลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการผลิตทางการเกษตร ของประเทศไทย โดยส่วนรวม หากปีใดเกิดสภาวะฝนแล้งหรือน้ำท่วมก็จะมีผลถึงรายได้ และสภาพความเป็นอยู่ของประชากร ดัง ยูนีเควซ และ แซนโดวาล (Yunquez and Sandoval) กล่าวถึง ความสำคัญของฝนต่อการเกษตรว่า ฝนนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีผลต่อกิจกรรมทางการเกษตร ค่าของน้ำฝนเป็นสิ่งที่ปรากฏออกมาในรูปของผลผลิต ปริมาณของน้ำฝนมีมากหรือน้อยเกินไปในระหว่างระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืชจะเป็นเหตุให้การเพาะปลูกล้มเหลวได้ (Yunquez and Sandoval. 1966 : 681 - 695) ซึ่งสอดคล้องกับ วาสูเทพ กาญจนกุล ที่กล่าวว่า การปลูกพืช น้ำจะมีบทบาทและเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตให้แก่พืช ในพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งหรือมีน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืชแล้ว พืชที่ปลูกในบริเวณนั้นก็จะให้ผลผลิตน้อย หรืออาจไม่ได้รับผลผลิตเลยก็ได้ (वासुเทพ กาญจนกุล ม.ป.ป. : 152 - 156)

ประเทศไทยมีฝนตกค่อนข้างมก ฝนส่วนใหญ่มักจะเกิดในรูปของฝนตกหนักในระยะเวลาสั้น ๆ และมักจะเกิดบ่อย ๆ ในเวลาเย็นหรือเวลาเช้านั้น โดยฝนจะเริ่มตกตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ไปจนถึงกลางเดือนตุลาคม ในระหว่างนี้จะมีฝนทั้งช่วง เกิดขึ้นในระหว่างเดือนมิถุนายน หรือ

เดือนกรกฎาคม ฝนจะกลับตกหนาแน่นขึ้นอีกในเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกหนักมากที่สุด และตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมเป็นต้นไปฝนจะลดลง จำนวนวันที่ฝนตกจะผันแปรไปได้มากคือ จาก 20 - 25 วัน ตามสถานีที่อยู่ใกล้ภูเขาด้านรับลมจนถึง 3 - 4 วัน ตามสถานีที่อยู่หลังภูเขาด้านอับลม (เกษม สุชะปิตะ ม.ป.ป. : 13 - 14) และจากสถิติของกรมอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1,568.7 มิลลิเมตร ในระยะเวลา 30 ปี (พ.ศ. 2499 - 2523) โดยแบ่งเป็นรายภาค ดังนี้

ภาคเหนือ	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปี	1,077.8	มิลลิเมตร
ภาคตะวันตก	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปี	1,111.7	มิลลิเมตร
ภาคกลาง	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปี	1,249.8	มิลลิเมตร
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปี	1,426.5	มิลลิเมตร
ภาคตะวันออก	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปี	2,234.8	มิลลิเมตร
ภาคใต้	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปี	2,311.7	มิลลิเมตร

(กรมอุตุนิยมวิทยา 2525 : 1 - 211)

เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปีในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย พบว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกจะมีมากทางภาคใต้และภาคตะวันออก ส่วนภาคอื่นจะมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าระดับเฉลี่ยปานกลาง โดยมีภาคเหนือเป็นภาคที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำที่สุด ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรจึงมีความสำคัญมาก

อนึ่ง จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายปีของสถานีตรวจวัดน้ำฝนในประเทศไทย

รวม 47 สถานี ระยะเวลา 29 ปี (พ.ศ. 2494 - 2522) พบว่า เกิดสถานการณ์ฝนแล้งอย่างชัดเจนถึง 4 ครั้ง คือ พ.ศ. 2510, 2511, 2520 และ พ.ศ. 2522 ซึ่งเป็นปีที่แล้งจัดที่สุดในรอบ 29 ปี ทำความเสียหายและมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะด้านการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม รวมทั้งการผลิตกระแสไฟฟ้า ส่วนในปี พ.ศ. 2520 มีสภาพฝนแล้งจัดรุนแรงรองลงมา นอกจากนั้นยังมีสภาวะฝนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างแล้งอีก 10 ปี นอกนั้นมีสภาพไม่แห้งแล้ง คือ มีฝนตกเป็นบริเวณกว้างเกือบทั่วประเทศ (สรณี แสงมิตร และ ดุษฎี ศุขวัฒน์ 2524 : 25 - 31)

เมื่อพิจารณาเฉพาะภาคเหนือ พบว่าในปี พ.ศ. 2522 ภาคเหนือมีปริมาณน้ำฝนที่ตกต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ร้อยละ 24 ซึ่งเป็นอัตราที่รุนแรงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ พ.ศ. 2511 กับ พ.ศ. 2520 แล้ว ปริมาณน้ำฝนที่ตกในภาคเหนือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 9 และ 2 ดังนั้นผลที่เกิดขึ้นในภาคเหนือ คือทำให้ปริมาณน้ำในเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ลดน้อยลง ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างใหญ่หลวงต่อ เศรษฐกิจชนบท คือการที่ต้องลดเป้าหมายการทำการปรังกับพืชไร่ฤดูแล้งพร้อมกัน และกระทบ เศรษฐกิจเมืองหลวงด้านการใช้กระแสไฟฟ้าพลังน้ำ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ 2523 : 4 - 5)

ในบางปีที่มีปริมาณน้ำฝนมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม ซึ่งจะทำให้เกิดความสูญเสีย ทรัพย์สินเงินทองเป็นจำนวนมากทั้งที่เป็นของรัฐและเอกชน และมีผลถึงชีวิต รวมทั้งประชาชน ประสบปัญหาการไร้ที่อยู่อาศัย การคมนาคมไม่สะดวก นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบให้เกิดความ เสื่อมโทรมทางด้านร่างกายและจิตใจเป็นอันมาก เช่น เหตุการณ์น้ำท่วมกรุงเทพมหานคร เมื่อ พ.ศ. 2526 ซึ่งกรุงเทพมหานครได้ประมาณค่าเสียหายที่เกิดขึ้นครั้งนั้นประมาณกว่า 4,000 ล้านบาท (สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร 2530 : 1) และจากเหตุการณ์เกิดฝนตกหนักมากใน ภาคเหนือระหว่างวันที่ 21 - 23 สิงหาคม 2530 ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันในหลายจังหวัด กรมอุตุนิยมวิทยาได้รายงานความเสียหายที่เกิดขึ้นไว้ว่า โดยเฉพาะที่จังหวัดเชียงใหม่ประสบภัย น้ำท่วมร้ายแรงที่สุดในรอบ 20 ปี ประชาชนได้รับความเสียหายประมาณ 8,500 ครอบครัว ถนนถูกน้ำท่วม 31 สาย บ้านเรือนถูกน้ำท่วมเสียหายประมาณ 1,400 หลัง เรือกสวนไร่นาถูกน้ำท่วม เสียหายประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ มีผู้เสียชีวิต 4 ราย (กรมอุตุนิยมวิทยา 2530 : 4)

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ผลผลิตทางการเกษตรนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของ เศรษฐกิจ มีประชากรที่ทำงานอยู่ในภาคการเกษตรประมาณร้อยละ 61.83 ของประชากรทั้งประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2528 : 105) และมีพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์ทางการเกษตรประมาณ 120 ล้านไร่ (บุญเลิศ ศุภคิลิก 2529 : 157) เป็นพื้นที่ทำการเกษตรในเขตอาศัยน้ำฝนกว่า ร้อยละ 84 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด ส่วนที่เหลือเพียงร้อยละ 16 เท่านั้น ที่จัดว่าอยู่ในเขต การชลประทาน ซึ่งการขยายตัวของพื้นที่ชลประทานกระทำได้น้อยและต้องลงทุนสูง คาดว่าสิ้นแผน พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 พื้นที่ทำการเกษตรในเขตชลประทานจะขยายตัวเพิ่มขึ้นได้ อีกประมาณร้อยละ 5 เท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ทำการเกษตรอีกร้อยละ 79 ของพื้นที่ทำการเกษตร

ทั้งหมดก็ยังต้องอาศัยน้ำฝนเป็นแหล่งให้น้ำในการเพาะปลูกต่อไป ดังนั้นเกษตรกรในเขตเกษตร
อาศัยน้ำฝนจะมีความเสี่ยงภัยจากธรรมชาติสูง ที่สำคัญคือ การขาดแคลนน้ำ ซึ่งการมีน้ำอย่าง
เพียงพอและสม่ำเสมอต่อการเพาะปลูกและการเจริญเติบโตของพืชถือว่าเป็นข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดใน
ความพยายามที่จะปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร ทั้งนี้เพราะการมีฝนตกหรือไม่มีเป็นปัจจัยที่
ควบคุมไม่ได้ หรือควบคุมได้ยากที่สุด ไม่เหมือนภัยจากข้อจำกัดอื่น ๆ เช่น สภาพดิน โรคหรือ
แมลงระบาด ฯลฯ นอกจากนั้นปริมาณฝนที่จะได้รับยังมีความแปรปรวนหรือไม่แน่นอนในช่วงเวลา
หนึ่ง ๆ จากวันต่อวัน จากสัปดาห์ต่อสัปดาห์ เดือนต่อเดือน หรือปีต่อปี และมีความแตกต่างกัน
จากท้องที่หนึ่งกับอีกท้องที่หนึ่งด้วย ความเสี่ยงภัยดังกล่าวเกิดขึ้นจากปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้เช่นเดียวกัน
อาทิ สภาพภูมิประเทศ ทิศทางของลมมรสุม เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2528 : 1)

ภูมิประเทศในภาคเหนือมีลักษณะภูมิฐานหลายแบบ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด
กล่าวคือ มีพื้นที่เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนมาก ประมาณ 72 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ รองลงมาเป็นที่ดอน
และที่ราบ ประมาณ 17.9 และ 9.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากมีพื้นที่ราบอยู่อย่างจำกัด
ดังนั้น เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น การสร้างที่อยู่อาศัย การทำกินในพื้นที่ราบไม่เพียงพอกับ
ความต้องการ ทำให้เกิดแรงผลักดันให้เกษตรกรขยายพื้นที่ทำกิน เข้าไปสู่นิคมที่ดอนและบนภูเขาในลักษณะ
การบุกรุกทำลายป่า การทำไร่เลื่อนลอย ซึ่งพื้นที่ป่ารัฐมีนโยบายที่จะรักษาไว้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร
แรงผลักดันดังกล่าวทำให้มีความต้องการใช้ที่ดินมากขึ้น แม้แต่ที่ดินที่เคยปล่อยรกร้างไว้เพื่อให้มีระยะ
เวลาพักตัวนาน ๆ ก็มีแนวโน้มที่จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ติดต่อกันทุก ๆ ปี (สนั่น เผือกไร่
และสวัสดิ์ บุญชี 2529 : 107 - 121) การใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงเพื่อการเพาะปลูกจะมีปัญหา
และข้อจำกัดอยู่หลายประการเป็นต้นว่า การขาดแคลนแหล่งน้ำที่จะใช้ในการเพาะปลูก เพราะการ
พัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กบนที่สูงยังมีน้อยมาก (สำนักงานเกษตรภาคเหนือ 2524 : 4) ส่วนระบบ
ชลประทานที่จะส่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกก็มีอยู่สักระยะ วันเพ็ญ สุรฤกษ์ กล่าวว่า แนวคลองชลประทาน
ที่ผ่านภูมิประเทศที่เป็นที่เนินหรือที่สูง จะเกิดชำรุดด้วยการกัดเซาะของกระแสน้ำในคลองอย่างรุนแรง
ยิ่งถ้าบริเวณแนวคลองเป็นดินร่วนปนทรายมาก ผลกระทบจะยิ่งรุนแรงยิ่งขึ้น เช่น แนวคลอง 9 อาร์
และ 15 อาร์ ของโครงการชลประทานแม่แฝก (วันเพ็ญ สุรฤกษ์ 2522 : 223) เมื่อระบบ
การชลประทานไม่สามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการเพาะปลูกได้อย่างเต็มที่ เกษตรกรส่วนใหญ่ต้อง
ทำการเกษตรภายใต้การใช้น้ำฝนต่อไปอีก

การเกษตรภายใต้การใช้น้ำฝนเป็นหลักมักจะประสบปัญหาดินเสื่อมโทรมความอุดมสมบูรณ์ลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เช่น การไถพรวนและปลูกพืชขึ้นลงตามแนวลาดเท เป็นต้นเมื่อฝนตกมาได้ก่อปัญหาการชะล้างพังทลายของดินในระดับตั้งแต่ปานกลางจนถึงรุนแรง โดยสังเกตง่าย ๆ ว่าหลังจากฝนตก น้ำฝนจะพัดพาเอาตะกอนของดินไปสู่ลำน้ำหรือลำห้วยเป็นจำนวนมาก น้ำจะขุ่น บางแห่งจะเห็นการพังทลายของดินลงมาทับถมที่ถนนที่ตัดผ่าน หลังจากนั้นหน้าดินที่เป็นส่วนสะสมของธาตุอาหารก็จะหมดไปและเกิดเป็นร่องลึก (เจเลียว แจ็งไพร 2525 : 50 - 58) และจากการสำรวจดินของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า ในภาคเหนือมีพื้นที่ที่ถูกชะล้างพังทลายของดินในระดับปานกลางถึงรุนแรง ประมาณ 29.3 ล้านไร่ หรือร้อยละ 87.7 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมดของภาคเหนือ (สนั่น ผ่องไวย์ และ สวัสดิ์ บุญชี 2529 : 107 - 121)

จากลักษณะที่กล่าวข้างต้นเป็นเครื่องยืนยันได้ว่า พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ในภาคเหนือจะต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลักไปอีกนาน ถึงแม้ว่าเราได้มีการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรมาเป็นเวลานาน และได้ใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากแต่ยังปรากฏว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ยังเป็นพื้นที่เกษตรกรรมแบบอาศัยน้ำฝนอยู่ (เล็ก มอญเจริญ 2527 : 31 - 43) ดังนั้น การพัฒนาการเกษตรในภาคเหนือจะต้องคำนึงถึงแนวทางอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย อาทิ การวิจัยและส่งเสริมพืชในเขตที่สูง การจัดหาแหล่งน้ำ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2522 : 24) การจัดการเรื่องดินและน้ำ การจัดหาหรือคัดเลือกชนิดของพืช และจัดระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมกับสภาพของฝน ที่จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2528 : 3) เพราะว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกในภาคเหนือมีปริมาณน้อยประกอบกับภูมิประเทศลาดเทลงมาทางใต้ ทำให้น้ำฝนที่ตกไหลลงสู่ลุ่มน้ำภาคกลางในเวลาอันรวดเร็ว จึงเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในการเกษตรตลอดมา (บัญชา กุเจริญไพบูลย์ 2525 : 197)

จะเห็นได้ว่า น้ำฝนนั้นตกตามฤดูกาล แต่โดยทั่วไปแล้วมักจะตกไม่สม่ำเสมอตลอดฤดูและปริมาณที่ตกก็ไม่เท่ากันในทุกปี ข้ำการกระจายของฝนยังไม่ทั่วถึงทุกพื้นที่ ดังนั้นน้ำฝนที่พอเหมาะมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอตลอดปีจะมีผลดีต่อพื้นที่การเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเหนือที่มีวิทยาการและเทคโนโลยีด้านการเกษตรไม่ดี เกษตรกรยังเพาะปลูกเพื่อการยังชีพอยู่มาก หากปริมาณ

น้ำฝนและน้ำที่ใช้ได้จริงขาดความสมดุลไป ผลกระทบก็จะมีความสูงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพชีวิตของประชากรก็จะตกต่ำลง จากสภาพการณ์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาลักษณะฝนในภาคเหนือของประเทศไทย เพื่อจะได้ทราบลักษณะของฝนที่ปรากฏในพื้นที่ ผลการศึกษาค้นคว้าจะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนา การวางแผนและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในภาคเหนือได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์มากที่สุด

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์การกระจายของปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือ
2. เพื่อวิเคราะห์หาเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในภาคเหนือ
3. เพื่อวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในภาคเหนือ
4. เพื่อวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในภาคเหนือ
5. เพื่อวิเคราะห์หาปรากฏการณ์ของฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละสถานีในช่วงระยะ 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 และ 1,000 ปี ของภาคเหนือ
6. เพื่อวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝนในภาคเหนือ
7. เพื่อวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝนในภาคเหนือ
8. เพื่ออธิบายถึงลักษณะฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

สมมติฐานของการศึกษา

1. การกระจายของปริมาณน้ำฝน จะมีมากบริเวณขอบด้านตะวันตกกับขอบด้านตะวันออก และจะมีน้อยบริเวณตอนกลางของภาคเหนือ
2. ปริมาณฝนสูงสุดจะเกิดในเดือนสิงหาคมและกันยายน
3. สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปี จะมีค่ามากบริเวณตอนกลาง และจะมีค่าน้อยบริเวณขอบด้านตะวันตกกับขอบด้านตะวันออกของภาคเหนือ
4. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในแต่ละสถานีจะไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์
5. ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามรอบเวลา 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 และ 1,000 ปี

6. ความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝน จะมีมากบริเวณตอนกลาง และจะมีน้อยบริเวณ
ขอบด้านตะวันตกกับขอบด้านตะวันออกของภาคเหนือ

7. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝน จะสูงสุดในเดือนมิถุนายนและ
กรกฎาคม

ความสำคัญของการศึกษา

1. ทำให้ทราบลักษณะการกระจายของปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือ
2. ทำให้ทราบเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในภาคเหนือ
3. ทำให้ทราบถึงสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในภาคเหนือ
4. ทำให้ทราบความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในภาคเหนือ
5. ทำให้ทราบความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนต่ำสุดที่จะเกิดขึ้น
ในภาคเหนือ

6. ทำให้ทราบความถี่และความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงในภาคเหนือ
7. ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะฝนในภาคเหนือ
8. ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถนำไปเป็นข้อมูลในด้านการเกษตรกรรม
บนที่สูง การชลประทาน การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ ตลอดจนการวางแผนพัฒนาภาคเหนือ

ขอบเขตของการศึกษา

1. บริเวณที่ทำการศึกษาคือ ภาคเหนือของประเทศไทย ประกอบด้วยพื้นที่ 9 จังหวัด
คือ เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา แม่ฮ่องสอน น่าน ลำปาง ลำพูน แพร่ และอุตรดิตถ์
2. สถิติปริมาณน้ำฝนจากกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง
ประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 - 2529 เป็นเวลา 35 ปี จำนวน 70 สถานี

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. สถิติปริมาณน้ำฝนที่ได้จากกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง
ประเทศไทย ถือว่าถูกต้องและเชื่อถือได้

2. ผลการวิเคราะห์ในครั้งนี้ ถือว่าเป็นผลของภาคเหนือเท่านั้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลักษณะฝน (characteristics of rainfall) หมายถึง ลักษณะต่าง ๆ ของฝน เช่น การกระจายของปริมาณน้ำฝน ปริมาณฝนสูงสุด ความแปรปรวนของฝน ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก ฝนทิ้งช่วง ความถี่ของฝนทิ้งช่วง ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนซ้ำสูงสุด
2. ปริมาณน้ำฝน (amount of rainfall) หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาตลอดระยะเวลา 35 ปี จากปี พ.ศ. 2495 - 2529 แล้วนำมาคิดเฉลี่ยเป็นปริมาณน้ำฝนตลอดปี
3. ฝนตกหนัก (heavy rain) หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกภายใน 24 ชั่วโมง มีจำนวนวัดได้ ตั้งแต่ 35.1 ถึง 90.0 มิลลิเมตร
4. ฝนทิ้งช่วง (dry spell) หมายถึง สภาวะความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศในฤดูฝน ที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนที่ตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 15 วัน
5. ปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำ (recurrence interval or return period) หมายถึง ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละปี ที่อาจย้อนกลับมาเกิดขึ้นอีก

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาลักษณะฝนเป็นที่สนใจของนักวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เพราะฝนเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่อยู่นอกเหนือหลักเกณฑ์ธรรมดาที่เราจะทำนายได้ถูกต้อง ดังนั้นการศึกษาลักษณะฝนจึงต้องพิจารณาในหลายด้าน เช่น ระยะเวลา สภาพพื้นที่ เป็นต้น เพราะฝนที่ตกในบริเวณใดบริเวณหนึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับที่ตั้ง อิทธิพลลมประจำ ระยะห่างจากทะเล และลักษณะภูมิประเทศ และในการศึกษาฝนต้องคำนึงถึงข้อมูลเกี่ยวกับน้ำฝน และต้องอาศัยเทคนิคทางสถิติมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยตั้งสมมติฐานว่า ลักษณะฝนที่ปรากฏจะเป็นไปในลักษณะใกล้เคียงกับที่ผ่านมาแล้วสำหรับลักษณะต่าง ๆ ของฝน ได้มีผู้ทำการศึกษาในเรื่องกระจายของปริมาณฝน ปริมาณฝนสูงสุด ความแปรปรวนของฝน โอกาสฝนตกหนัก ฝนทิ้งช่วง ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนซ้ำสูงสุด ดังจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

การกระจายของปริมาณฝน

การศึกษาเกี่ยวกับฝนโดยมากจะใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน ซึ่งจะต้องทราบการกระจายของน้ำฝนในด้านเวลาและพื้นที่ เพราะการกระจายของฝนบนพื้นโลกมีลักษณะแตกต่างกัน เทรวาร์ธา (Trewartha) ได้อธิบายว่า บริเวณละติจูดที่ 10 - 20 องศาจากศูนย์สูตร เป็นเขตที่เกิดของแนวปะทะแห่งโซนร้อน (ITC) จะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดประมาณ 1,600 มิลลิเมตร บริเวณละติจูดที่ 20 - 35 องศาเหนือและใต้ มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนต่ำระหว่าง 800 - 900 มิลลิเมตร เพราะเกิดการจมตัวของมวลอากาศในแนวคิ่ง จึงเป็นผลให้บริเวณนี้มีปริมาณน้ำฝนต่ำ บริเวณละติจูด 40 - 55 องศาเหนือและใต้ มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000 - 1,200 มิลลิเมตร บริเวณนี้เป็นเขตละติจูดกลาง ซึ่งมีแนวปะทะของมวลอากาศขั้วโลก อิทธิพลของพายุไซโคลนจึงเป็นผลให้มีฝนตกสูง โดยเฉพาะในซีกโลกใต้ จะมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าซีกโลกเหนือ เพราะว่า พื้นที่ทวีปในซีกโลกเหนือมีความกว้างขวาง ทำให้ตอนกลางของทวีปในเขตละติจูดกลางได้รับน้ำฝนต่ำ จึงมี

ลักษณะเป็นทะเลทราย เช่น เขตยูเรเชีย และทวีปอเมริกาเหนือ ส่วนบริเวณละติจูด 50 - 55 องศา ถึงขั้วโลกทั้งสอง จะมีปริมาณน้ำฝนต่ำที่สุด คือน้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ซึ่งจัดเป็นเขตอากาศหนาว ของละติจูดสูง (Trewartha. 1968 : 154 - 155) ดังนั้น การกระจายของปริมาณน้ำฝนตาม ละติจูดต่าง ๆ ที่เทรวาร์ธา ได้กล่าวถึง สามารถสรุปลักษณะสำคัญได้ดังนี้

1. ปริมาณน้ำฝนจะมีมากที่สุดบริเวณศูนย์สูตร และจะมีปริมาณน้ำฝนปานกลางบริเวณ ละติจูดกลาง
2. ในบริเวณกึ่งเขตร้อนและบริเวณขั้วโลก จะมีลักษณะภูมิประเทศแบบเขตแห้งแล้ง
3. บริเวณชายฝั่งตะวันตกของเขตกึ่งเขตร้อนมีแนวโน้มนเป็นเขตแห้งแล้ง ในขณะที่ บริเวณชายฝั่งตะวันออกมีแนวโน้มนเป็นเขตชุ่มชื้น
4. ในเขตละติจูดสูงบริเวณชายฝั่งตะวันตกจะมีความชุ่มชื้นมากกว่าบริเวณชายฝั่ง ตะวันออก
5. ปริมาณน้ำฝนจะมีมากบริเวณด้านรับลมของภูเขาและจะมีน้อยบริเวณด้านหลังเขา
6. บริเวณแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายมหาสมุทร ทำให้บริเวณใกล้เคียงได้รับ ปริมาณน้ำฝนมากกว่าบริเวณตอนในของทวีปที่ไม่มีแหล่งน้ำ เพราะพื้นที่ตอนในของทวีปอยู่ห่างไกล ความชื้นของมหาสมุทร (Aycoade. 1983 : 128 - 129)

ปริมาณน้ำฝนที่ตกตามละติจูดต่าง ๆ ทั้งซีกโลกเหนือและใต้ จะมีปริมาณแตกต่างกัน เนื่องจากมีปัจจัยที่เป็นตัวควบคุม ซึ่งเบลร์ และ ไฟท์ (Blair and Fite) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้ฝนที่ตกมีปริมาณแตกต่างกัน คือ

1. ละติจูด ปริมาณน้ำฝนที่ตกจะมีมากที่สุดบริเวณศูนย์สูตร และจะลดลงเมื่อขึ้นไปยัง เขตละติจูดสูง
2. ระยะห่างจากทะเล ปริมาณน้ำฝนจะลดลงเมื่อระยะทางลึกเข้าไปในพื้นที่ทวีป เพราะ แหล่งความชื้นส่วนใหญ่อยู่ที่มหาสมุทร
3. ทิศทางของลม ปริมาณน้ำฝนจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับทิศทางของลมประจำ โดยเฉพาะบริเวณชายฝั่ง เพราะลมที่พัดจากทะเล เข้าสู่พื้นที่ทวีปจะพัดพาเอาความชื้นเข้ามา ทำให้ มีฝนตกบริเวณชายฝั่งมาก

4. กระแสน้ำในมหาสมุทร มีอิทธิพลต่อการกระจายของปริมาณน้ำฝน เพราะกระแสน้ำอุ่นจะทำให้เกิดฝนเพิ่มขึ้นบริเวณใกล้ชายฝั่ง เนื่องจากอากาศชื้นเคลื่อนตัวไปบนผิวพื้นที่เย็นจัด จนอากาศชื้นมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดน้ำค้าง เป็นผลให้มีฝนตก

5. ระบบภูเขา มีอิทธิพลต่อการเกิดฝน ในการยกตัวและจมตัวของมวลอากาศ รวมทั้งเป็นตัวขวางกั้นความชื้น ทำให้เกิดด้านชุ่มชื้นและด้านอับลม (Blair and Fite. 1965 : 286 - 288) ตรงกับการศึกษาของคริทช์ฟิลด์ (Critchfield) ที่กล่าวว่า ค่าเฉลี่ยประจำปีของน้ำฝนทั่วโลกมีปริมาณ 86 เซนติเมตร (34 นิ้ว) แต่ปริมาณนี้จะแตกต่างกันออกไปจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง จะมีปริมาณมากที่สุดบริเวณศูนย์สูตร และลดน้อยลงไปตามขั้วโลก นอกจากนั้นบริเวณที่อยู่ทางตอนในของทวีปที่ไกลจากมหาสมุทร ซึ่งเป็นแหล่งความชื้นจะได้รับปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า บริเวณชายฝั่งทะเล ทิศทางของลมประจำปีที่เกิดจากทะเลจะทำให้มีฝนตกมากทางด้านหน้าเขาที่รับลม และด้านอับลมจะเกิดเป็นเขตเงาฝน (Critchfield. 1975 : 61 - 63)

ความแตกต่างของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่ได้แตกต่างกันเฉพาะในแต่ละประเทศเท่านั้น แม้แต่ประเทศเดียวกันก็แตกต่างกันด้วยดังที่เทรวาร์ธา ได้ศึกษาปริมาณน้ำฝนในแคนาดา พบว่า เมืองวินนิเปก (Winnipeg) มีฝนตกเฉลี่ย 20 นิ้ว ส่วนเมืองควิเบก (Quebec) มีฝนตกเฉลี่ย 41 นิ้ว (Trewartha. 1968 : 161) ในประเทศไทย สเตอร์นสไตน์ ได้ศึกษาปริมาณน้ำฝนในช่วง 10 ปี พบว่า ภาคเหนือของประเทศไทยจะมีปริมาณน้ำฝนมากทางตอนบนของภาค และลดปริมาณลงบริเวณตอนกลางของภาค โดยมีปริมาณน้ำฝนตามจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้คือ จังหวัดเชียงราย 1,834 มิลลิเมตร (72.2 นิ้ว) จังหวัดน่าน 1,305 มิลลิเมตร (51.4 นิ้ว) จังหวัดลำปาง 1,034 มิลลิเมตร (40.7 นิ้ว) และจังหวัดแพร่ 1,022 มิลลิเมตร (40.2 นิ้ว) (Sternstein. 1962 : 33) ตรงกับผลการศึกษาของสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ ซึ่งสรุปผลการศึกษาดังนี้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในภาคเหนือ ประมาณ 1,208.8 มิลลิเมตรต่อปี โดยจังหวัดที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือ จังหวัดเชียงราย 1,595 มิลลิเมตร ส่วนจังหวัดที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดคือ จังหวัดลำพูน 1,048.4 มิลลิเมตร (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ 2523 : ค) ส่วน สมเจตน์ จันทวัฒน์ ได้กล่าวถึงการกระจายของปริมาณน้ำฝนบริเวณลุ่มน้ำต่าง ๆ ทางภาคเหนือ ดังนี้ พื้นที่ลุ่มน้ำน่านมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,250 มิลลิเมตร ลุ่มน้ำยม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,210 มิลลิเมตร ลุ่มน้ำปิง

มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,180 มิลลิเมตร และลุ่มน้ำวัง มีปริมาณน้ำฝน 1,030 มิลลิเมตร

(สมเจตน์ จันทวี 2522 : 116 - 117)

สมิธ เวสาร์ชชไนท์ ได้ศึกษาถึงฝนตามเกณฑ์ปกติที่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง หมายความว่า มีฝนพอดี ไม่มากหรือน้อยเกินไปจากการคำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนที่ตกในระยะเวลา 50 ปี คิดต่อกันมีปริมาณดังนี้

ภาคเหนือ	ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ	1,300 มิลลิเมตร
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ	1,500 มิลลิเมตร
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนใต้	ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ	1,300 มิลลิเมตร
ภาคกลาง ภาคตะวันออก	ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ	1,400 มิลลิเมตร
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ	2,300 มิลลิเมตร
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ	1,900 มิลลิเมตร
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ	3,200 มิลลิเมตร

(สมิธ เวสาร์ชชไนท์ 2512 : 82 - 83) ส่วนกรมอุตุนิยมวิทยา ได้แบ่งเขตน้ำฝนในประเทศไทย เป็น 5 เขต โดยถือเกณฑ์ว่า ช่วงเวลาที่ฝนตกระยะใกล้เคียงกัน ซึ่งภาคเหนืออยู่ในเขตที่ 1.1 และ 1.2 ดังนี้

ภาคเหนือตอนบน	ช่วงเวลาที่ฝนตกสูงสุด
จังหวัดเชียงราย แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่	สิงหาคม (สิงหาคม - กันยายน)
น่าน ลำปาง แพร่	

ภาคเหนือตอนล่าง	ช่วงเวลาที่ฝนตกสูงสุด
จังหวัดอุตรดิตถ์	กันยายน (สิงหาคม - กันยายน)

(วิชัย เทียนน้อย ม.ป.ป. : 151) นอกจากนี้ สเตอร์นส์ไตร์น ได้แบ่งเขตน้ำฝนในประเทศไทย โดยถือเกณฑ์ว่า ระยะเวลาที่มีฝนตกสูงสุดในแต่ละเขต และระยะเวลาที่มีฝนตกสูงช่วงที่สองในแต่ละเขต ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 เขต และ 6 เขตย่อย โดยที่ภาคเหนือจะอยู่ในเขตที่ 1 ดังนี้

ภาคเหนือ	ระยะเวลาฝนตกสูงสุด	ระยะฝนตกสูงช่วงที่สอง
จังหวัดเชียงราย แม่ฮ่องสอน	สิงหาคม	พฤษภาคม - มิถุนายน
เชียงใหม่ ลำปาง แพร่ น่าน	(สิงหาคม - กันยายน)	

(Sternstein. 1962 : 32 - 34)

เมื่อพิจารณาจากการศึกษาเกี่ยวกับการกระจายของปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือพบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของภาคเหนือมีค่าประมาณ 1,250 มิลลิเมตร และมีลักษณะการกระจายที่แตกต่างกันมาก ระหว่างทางตอนบนและด้านตะวันออกของภาคที่มีค่าปริมาณน้ำฝนมาก กับทางตอนกลางของภาคที่มีค่าปริมาณน้ำฝนน้อย แต่การศึกษาส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลน้ำในจากสถานีจังหวัด ส่วนการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลน้ำฝนจากสถานีตรวจอากาศ 70 สถานี จาก 9 จังหวัด เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของภาคเหนือ ซึ่งคาดว่าจะเห็นรูปแบบการกระจาย

ปริมาณฝนสูงสุด

วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ กล่าวว่า ภาคเหนือของประเทศไทยจะมีฝนตกทุกเดือน โดยมีจำนวนวันที่มีฝนตกและปริมาณน้ำฝนที่ตกมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับอิทธิพลของลมมรสุม เมื่อลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เริ่มพัดในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมนั้น ปริมาณน้ำฝนเริ่มมากขึ้น จากเดือนเมษายนคือเดือนเมษายนมีฝนตกเฉลี่ย 61.9 มิลลิเมตร เดือนพฤษภาคม มีฝนมากเฉลี่ย 175.3 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในเดือนสิงหาคม มีฝนตกเฉลี่ย 273.8 มิลลิเมตร และค่อย ๆ ต่ำลงในเดือนกันยายนและตุลาคม (วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ 2527 : 111 - 112) และ บุญเลิศ ศุภคิลิกกล่าวว่า ภาคเหนือของประเทศไทย ฤดูฝนจะเริ่มประมาณเดือนพฤษภาคม โดยจะมีฝนตกเฉลี่ยประมาณ 120 - 170 มิลลิเมตร และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนเป็นฝนตกชุก ในเดือนสิงหาคมและกันยายน โดยมีฝนเฉลี่ยสูงสุด ประมาณ 200 - 250 มิลลิเมตร (บุญเลิศ ศุภคิลิก 2529 : 3 - 4)

สามัคคี บุญยะวัฒน์ ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะฝนในลุ่มน้ำขนาดเล็กบนภูเขาตอนบน เชียงใหม่ ตั้งแต่ พ.ศ. 2509 - 2517 พบว่า ฝนที่ตกบริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า เกิดจากฝนชนิดพายุฟ้าคะนองกับฝนท้องถิ่นร่วมกัน เนื่องจากมีสภาพพื้นที่เป็นภูเขา ปริมาณน้ำฝนจึงค่อนข้างสูงและปริมาณน้ำฝน

รายเดือนปรากฏว่า เดือนสิงหาคม มีฝนตกมากที่สุดเฉลี่ย 427.3 มิลลิเมตร รองลงมาคือ เดือนกันยายน มีปริมาณฝนเฉลี่ย 376.5 มิลลิเมตร (สามัคคี บุญยะวัฒน์ 2518 : 43) สอดคล้องกับผลการศึกษาเรื่องปริมาณน้ำฝนสูงสุดในประเทศไทยของ สเตอร์นสไตน์ พบว่า บริเวณภาคเหนือ เดือนสิงหาคม เป็นเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดและเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนตกต่อวัน สูงที่สุด (Sternstein. 1962 : 33)

เมื่อพิจารณาจากที่กล่าวมาแล้ว พบว่า ปริมาณฝนสูงสุดจะอยู่ในเดือนสิงหาคม รองลงมาคือเดือนกันยายน ซึ่งปริมาณฝนสูงสุดมีความสัมพันธ์กับร่องมรสุมที่พาดผ่านประเทศไทย ซึ่ง เกษม สุชะปิตะ และ สุกิจ เย็นทรวง อธิบายว่า ร่องมรสุมหรือแนวปะทะแห่งโซนร้อน เป็นแนวที่มีความกดอากาศต่ำ และแบ่งมรสุมออกมาเป็นสองฝ่ายคือ ตอนบนของร่องมรสุมหรือแนวปะทะนี้ เป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และตอนใต้ของร่องมรสุม หรือแนวปะทะนี้เป็นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แนวนี้คาคไประอบ ๆ โลกคล้าย ๆ กับเป็นโอเควเตอร์ของอากาศ แต่เคลื่อนที่ขึ้นลงตามคิคลินชั้นของดวงอาทิตย์ มวลอากาศของมรสุมทั้งสองด้านจะพัดสอเข้าหากันในย่านนี้ จึงเป็นบริเวณที่มีอากาศปะทะกัน ถ้ามรสุมทั้งสองด้านของแนวมีกำลังอ่อน การปะทะของมวลอากาศก็ไม่รุนแรง แต่ถ้ามรสุมทั้งสองของแนวมีกำลังแรงขึ้นพร้อม ๆ กันก็บีบให้แนวนั้นแคบลงและมีความรุนแรง ทำให้อากาศไหลสอยขึ้นสู่เบื้องบนอย่างรวดเร็ว จึงเป็นบริเวณที่มีเมฆและเกิดฝนตกหนาแน่น เมื่อแนวปะทะแห่งโซนร้อนประจำอยู่ที่ใดหรือผ่านที่ใดก็ทำให้ที่นั้นมีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน (เกษม สุชะปิตะ ม.ป.ป. : 2 และ สุกิจ เย็นทรวง 2527 : 13)

เดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่ร่องความกดอากาศต่ำที่อยู่บริเวณตอนใต้ของประเทศจีน เลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทยตอนบน ทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดปกคลุมประเทศไทยจะมีกำลังแรง และทำให้เกิดฝนตกชุกในภาคเหนือ นอกจากนี้ในเดือนนี้อาจมีพายุไต้ฝุ่นขึ้นจากมหาสมุทรแปซิฟิก และทะเลจีนใต้เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ซึ่งจะทำให้มีลมแรงและฝนตกหนักแผ่เป็นบริเวณกว้าง (สุกิจ เย็นทรวง 2526 : 12)

เสนีย์ เขยขุ่ม ได้ทำการศึกษาลักษณะฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่า ปริมาณฝนรายเดือนที่มีปริมาณมากที่สุดคือ เดือนกันยายน จะมีถึง 83 สถานี และรองลงมาคือเดือนสิงหาคม มีถึง 37 สถานี และปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยที่มีมากที่สุดในเดือนอื่น ๆ นั้นไม่ปรากฏ

เลย ดังนั้นจึงสรุปว่า ปริมาณฝนสูงสุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเกิดในเดือนกันยายนและเดือนสิงหาคมตามลำดับ (เสนีย์ เขยชุม 2528 : 127)

จากการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณฝนสูงสุดในภาคเหนือ พบว่า ปริมาณฝนสูงสุดจะปรากฏอยู่ในเดือนสิงหาคม และรองลงมาคือเดือนกันยายน ซึ่งต่างกับผลการศึกษาของเสนีย์ เขยชุม โดยพื้นที่ตกในภาคเหนือได้รับอิทธิพลจากร่องมรสุมที่พาดผ่าน เป็นผลทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังแรงขึ้น และการเคลื่อนตัวของพายุดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้ เข้ามาสู่ภาคเหนือของประเทศไทย ทำให้เกิดฝนตกหนัก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าปริมาณฝนสูงสุดจะเกิดในเดือนสิงหาคม และเดือนกันยายนตามลำดับ

ความแปรปรวนของฝน

ความแปรปรวนของฝนมีความสำคัญที่ต้องพิจารณาโดยเฉพาะในเขตร้อน เพราะพื้นที่ที่มีแนวโน้มที่จะผันแปรมากกว่าในเขตอบอุ่น การศึกษาความแปรปรวนของฝนมีใช้กันมากสองวิธีคือการหาความแปรปรวนสัมพัทธ์ และการหาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน จะมีประสิทธิภาพดีกว่า เมื่อข้อมูลมีลักษณะการกระจายเป็นปกติ ขณะที่การใช้วิธีหาค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ จะใช้ในสถานการณ์ที่ข้อมูลมีลักษณะการกระจายไม่ปกติ (Ayoade. 1983 : 134 - 136) สอดคล้องกับที่ คอนราด และพอลแลค (Conrad and Pollak) กล่าวถึง การศึกษาความแปรปรวนของฝนมีวิธีการศึกษาหลายวิธี เช่น การใช้ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ การหาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และการใช้ยอดสะสม (Conrad and Pollak. 1962 : 218 - 219)

สาคร กือเจริญ ได้นำเอาวิธีการหาค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำฝนมาวิเคราะห์ลักษณะฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ซึ่งการใช้ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝน เป็นค่าที่จะบอกให้ทราบถึงความแปรปรวนหรือความไม่แน่นอนของปริมาณน้ำฝน กล่าวคือ จะทำให้ทราบว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกแต่ละเดือนในแต่ละสถานี มีความแปรปรวนมากน้อยแค่ไหน ถ้าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนมีมาก ก็ย่อมแสดงว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือนมีความแปรปรวนมาก และในทางตรงข้ามถ้าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของฝนมีน้อยก็ย่อมแสดงว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือนไม่แตกต่างหรือไม่แปรปรวนมากนัก (สาคร กือเจริญ 2521 : 42)

เพ็ทเธอร์สเซน (Petterssen) อธิบายว่า ความแปรปรวนของฝนจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปี และสรุปค่าความแปรปรวนว่าหมายถึง อัตราส่วนการ เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย โดยค่าความแปรปรวนต่ำจะชี้ถึงความแน่นอนของฝน ขณะที่ค่าความแปรปรวนสูงจะชี้ถึงความไม่แน่นอนของฝน (Petterssen. 1969 : 275) ส่วนแบร์รี และชอร์เลย์ (Barry and Chorley) กล่าวว่า ความแปรปรวนของฝนเป็นค่าเฉลี่ยที่สามารถแสดงได้หลายวิธี โดยการใช้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งจะทำให้ค่าความแปรปรวนของฝนที่ได้สามารถเปรียบเทียบกันได้ในแต่ละสถานี (Barry and Chorley. 1976 : 355 - 356) ประเสริฐ วิทยารัฐ ได้แสดงการหาความแปรปรวนของฝน ด้วยการหาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนโดยกล่าวว่า การหาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนช่วยให้เห็นความแปรปรวนมากยิ่งขึ้นว่ามีความผันแปรไปจากค่ามัธยฐานเท่าไร และได้หาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนที่จังหวัดน่าน และจังหวัดสุรินทร์ พบว่า จังหวัดน่าน มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 13.46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจังหวัดสุรินทร์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 44.72 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้งสองจังหวัดมีค่าปริมาณน้ำฝนใกล้เคียงกัน (ประเสริฐ วิทยารัฐ 2522 : 15)

ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ ได้ศึกษาฝนในเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี และสมุทรปราการ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนมีไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะในพื้นที่ที่ศึกษามีลักษณะภูมิประเทศคล้ายคลึงกันคือ เป็นที่ราบโดยตลอดไม่มีแนวเทือกเขาขวางกั้นเหมือนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก (ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ 2527 : 68) และ เสนีย์ เขยชุม ได้ศึกษา ลักษณะฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีค่าน้อยทางตอนบน และทางตะวันออกของภาค ซึ่งเนื่องมาจากระยะใกล้ไกลทะเล เพราะบริเวณดังกล่าวนั้นอยู่ใกล้กับทะเลจีนใต้มากที่สุด ส่วนทางตอนล่างและทางตะวันตกมีค่าปานกลาง เนื่องจากบริเวณนั้นมีฝนเฉลี่ยน้อย และมีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขากั้นฝนเอาไว้ (เสนีย์ เขยชุม 2528 : 62 - 63)

เดล (Dale) ได้ศึกษาเรื่องฝนในประเทศมาเลเซีย พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูงสุด 20 - 23 เปอร์เซ็นต์ จะปรากฏในเขตมาเลเซียตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพื้นที่นี้เป็นเขตที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดในประเทศ ส่วนบริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนต่ำกว่า

10 เปอร์เซนต์ จะปรากฏอยู่ 3 แห่ง คือ บริเวณที่ราบต่ำของรัฐเปเร บริเวณชายฝั่งตะวันตก และบริเวณชายฝั่งเมอร์ซิง กับดินแดนเบื้องหลังเมืองท่า (Dale. 1974 : 153)

สเตอร์นสไตน์ ศึกษาลักษณะฝนในประเทศไทย บริเวณภาคเหนือ พบว่า ค่าความแปรปรวนของฝนต่ำที่สุดที่จังหวัดเชียงราย 8.4 เปอร์เซนต์ และจังหวัดน่าน 9.1 เปอร์เซนต์ ส่วนค่าความแปรปรวนของฝนสูงที่สุด คือ จังหวัดเชียงใหม่ 13.8 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือ อำเภอมะเริ่ง 12.9 เปอร์เซนต์ และจังหวัดแพร่ 12.5 เปอร์เซนต์ (Sternstein. 1962 : 72)

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน สรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนเป็นค่าเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย ซึ่งสามารถแสดงเป็นค่าร้อยละได้ โดยค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกที่มีความสม่ำเสมอมากน้อยเพียงใด กล่าวคือ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูง ก็แสดงว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกมีความแตกต่างกันมาก และในทางตรงกันข้ามถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนต่ำ ก็ย่อมแสดงว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกไม่มีความแตกต่างกันมากนัก สำหรับภาคเหนือคาดว่าจะมีบางพื้นที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูงถึง 40 เปอร์เซนต์ เพราะในพื้นที่นั้นมีปัจจัยที่จะทำให้ฝนตกไม่สม่ำเสมอ เช่น ความห่างไกลจากทะเล ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง และจำนวนดีเปรสชันที่เคลื่อนเข้ามาในภาคเหนือ ซึ่งบางปีมีจำนวนมาก ก็ทำให้มีฝนตกมาก แต่หากปีใดมีดีเปรสชันเข้ามาน้อยหรือไม่มีเลย ก็จะทำให้เกิดความแห้งแล้งได้ นอกจากนี้ในบางพื้นที่ก็มีฝนตกหนักซึ่งเกิดจากพายุฟ้าคะนอง ดังนั้นโอกาสที่ภาคเหนือจะได้รับฝนอย่างสม่ำเสมอมีน้อยมาก ทำให้ภาคเหนือน่าจะมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูง ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถนำค่าที่ได้ไปใช้วางแผนในการเตรียมแหล่งน้ำ การเลือกชนิดพืชเพาะปลูกให้เหมาะสมกับความแปรปรวนของฝนที่เกิดขึ้นในภาคเหนือ

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก

ปัจจัยที่ทำให้ฝนตกหนักนั้นมีหลายประการ เกษม จันทรแก้ว ได้กล่าวว่า ฝนจะเกิดขึ้นได้ต้องมีปัจจัยที่จำเป็น 3 อย่าง และมีความสำคัญเท่า ๆ กัน จะขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดไม่ได้เป็นอันขาด มิฉะนั้นแล้วฝนจะไม่เกิดขึ้น ปัจจัยเหล่านั้นคือ ไอน้ำในอากาศ หรือปริมาณความชื้นในอากาศ

ฝุ่นละอองในบรรยากาศ และกลวิธีในการควบคุม ซึ่งก่อให้เกิดเป็นฝนชนิดต่าง ๆ โดยมีลักษณะการตกแตกต่างกันไป ปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละแห่งไม่เท่ากัน ไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของฝนอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศอีกด้วย เช่น ระดับความสูง ซึ่งความสูงมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำฝนอย่างมาก โดยจะเห็นได้จากพื้นที่ที่ยิ่งสูงขึ้นเท่าใด ปริมาณน้ำฝนที่ตกจะเพิ่มขึ้น (เกษม จันทรแก้ว 2515 : 57 - 60) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ดัคสไตน์ โฟเกิล และ เทมส์ ซึ่งได้สร้างแบบจำลองขึ้นเพื่อทดสอบความผันแปรของปริมาณน้ำฝนกับระดับความสูงจากการเกิดฝนแบบพายุฟ้าคะนอง พบว่า ระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นจะมีบทบาทต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน ทั้งในแง่ของจำนวนครั้งที่ตกและปริมาณน้ำฝนที่ตกแต่ละครั้ง (Duckstein Fogel and Thames. 1973 : 21 - 35)

ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ กล่าวว่า โอกาสฝนตกหนัก หรือค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก จะเป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าในวันที่มีฝนตกนั้น จะมีโอกาสเกิดฝนตกหนักได้มากหรือน้อยกี่เปอร์เซ็นต์ ถ้าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่ามากก็แสดงว่าฝนที่ตกแต่ละวันจะมีโอกาสเป็นฝนตกหนักได้มาก ในทำนองเดียวกัน ถ้าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่าน้อย ย่อมแสดงว่า ฝนที่ตกแต่ละวันจะมีโอกาสเป็นฝนตกหนักได้น้อยตามไปด้วย และจากการศึกษาลักษณะฝนในกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ พบว่า มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักสูงสุด 19.37 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีประจวบฯ คลองสามวา และมีค่าน้อยที่สุด 7.20 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีอุตุเกษตรบางนา และโดยทั่วไปสถานีต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ทำการศึกษามีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักระหว่าง 7 - 10 เปอร์เซ็นต์ (ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ 2527 : 42 - 47)

เสนีย์ เชษฐม ศึกษาลักษณะฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2500 - 2524 ผลการศึกษาพบว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในรอบปีจะมีค่าตั้งแต่ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ถึง 7.6 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย และค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในช่วงฤดูฝนมีค่าตั้งแต่ 2.8 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ถึง 16.2 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย (เสนีย์ เชษฐม 2528 : 73 - 83)

สเตอร์นสไตน์ ศึกษาลักษณะฝนในประเทศไทย พบว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก มีลักษณะดังนี้คือ จำนวนวันที่ฝนตกหนักจะอยู่ในเดือนที่มีฝนตกมาก และจะน้อยในช่วงเดือนที่ฝนตกน้อย โดยจะมีค่าระหว่าง 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนที่มีฝนตกทั้งหมด ในภาคเหนือปรากฏว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักที่จังหวัดเชียงราย มีค่า 12 เปอร์เซ็นต์ จังหวัดเชียงใหม่ มีค่า 9 เปอร์เซ็นต์ จังหวัดน่าน กับจังหวัดแพร่ มีค่า 6 เปอร์เซ็นต์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน กับ จังหวัดลำปาง มีค่า 5 เปอร์เซ็นต์ และอำเภอแม่สะเรียง มีค่าน้อยที่สุด 4 เปอร์เซ็นต์ (Sternstein. 1962 : 47 - 50)

สามัคคี บุญยะวัฒน์ ศึกษาโอกาสที่จะเกิดฝนตกหนัก บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า คอยบูน เชียงใหม่ จากข้อมูลฝนตั้งแต่ พ.ศ. 2509 - 2517 พบว่า โอกาสเกิดฝนตกหนัก ตั้งแต่ 30, 60 และ 100 มิลลิเมตร มีค่าเท่ากับ 16.50, 3.44 และ 0.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สามัคคี บุญยะวัฒน์ 2518 : 52) สอดคล้องกับ พงษ์ชัย จันทนสมิต ซึ่งวิเคราะห์โอกาสและ รูปแบบของฝนฤดูหนาวสูงคอยบูน เชียงใหม่ จากข้อมูลฝน พ.ศ. 2509 - 2523 ปรากฏผล การศึกษาว่า โอกาสการเกิดฝนตกหนักทั้งปีตั้งแต่ 30, 60 และ 100 มิลลิเมตร มีโอกาสดังนี้ 12.83, 2.52 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ (พงษ์ชัย จันทนสมิต 2525 : 34 - 36)

จากผลการศึกษาของแต่ละท่านที่กล่าวมา ซึ่งทำการศึกษามหาภาคต่าง ๆ และได้ผลที่ แตกต่างกันนั้น น่าจะมีสาเหตุมาจาก ลักษณะภูมิประเทศ ทิศทางลมประจำ ระยะห่างจากทะเล ฯลฯ เมื่อพิจารณาเฉพาะภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งมีสภาพทางภูมิศาสตร์ต่างจากบริเวณอื่นคือ ตั้งลึกเข้าไปในพื้นทวีป ห่างไกลจากทะเลมาก และพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสูง ทำให้ภาคเหนือมี ฝนตกน้อย โอกาสที่จะเกิดฝนตกหนักจึงมีน้อยตามไปด้วย เมื่อเทียบกับภาคตะวันออกเฉียงใต้ และบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกที่มีโอกาสเกิดฝนตกหนักสูงถึง 15 - 25 เปอร์เซ็นต์ (Sternstein. 1962 : 50) ส่วนเสนีย์ เขยขุ่ม ได้วิเคราะห์ลักษณะฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในช่วง ฤดูฝน ระหว่าง 2.8 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ถึง 16.2 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา (เสนีย์ เขยขุ่ม 2528 : 83) ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีที่ตั้งคล้ายภาคเหนือคือ อยู่ห่างไกลจากทะเล และมีแนวเทือกเขาวางกันความชันจากทะเล

ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก ไม่ควรเกิน 17 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากภาคเหนือ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพายุดีเปรสชันที่เคลื่อนเข้าสู่ภาคเหนือของประเทศไทย จึงทำให้เกิดฝนตกหนักถึงหนักมาก นอกจากนี้สภาพพื้นที่ภาคเหนือมีป่าไม้ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์อยู่มาก จึงเป็นแหล่งความชุ่มชื้นที่สำคัญ ฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคมและเมษายน สภาพอากาศที่ร้อนจัด จะทำให้เกิดเมฆก้อนซึ่งก่อตัวทางแนวตั้ง เมื่ออุณหภูมิลดลง ไอน้ำในก้อนเมฆมีการรวมตัวกันเป็น หยดน้ำตกลงมาเป็นฝน ฝนที่ตกในฤดูร้อนจะเป็นฝนที่ตกหนัก ในระยะเวลาสั้น ๆ การตกของฝน ดังกล่าวจะทำให้ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่าสูงขึ้นอีกเล็กน้อย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักของภาคเหนือจะไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำ

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำนั้นมีความสำคัญมากในการศึกษาเรื่องฝน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบก่อสร้างทางวิศวกรรมทุกชนิด ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ความเหมาะสมและโอกาสที่จะเกิดความเสียหายจากการมีฝนตกหนักมากกว่าที่คาดคะเนไว้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมการป้องกันหรือลดความเสียหายจากเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น

สมเจตน์ จันทวัฒน์ กล่าวถึง ปรากฏการณ์ฝนซ้ำ หมายถึง จำนวนปีเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิด พายุฝนซึ่งมีระยะเวลาตก และความหนาแน่นหรือความแรงจำกัด (สมเจตน์ จันทวัฒน์ 2522 : 133) สอดคล้องกับ แบร์รี และชอร์เลย์ ที่กล่าวว่า ปรากฏการณ์ฝนซ้ำ หมายถึง ช่วงเวลา เฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนที่ตกเฉพาะแห่ง หรือมีความเข้มที่สามารถคาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง (Barry and Chorley. 1976 : 119)

ในการศึกษาถึงปรากฏการณ์ฝนซ้ำนั้น แบลร์และไฟต์ พบว่า วัฏจักรของการเกิด ปรากฏการณ์ภูมิอากาศจะมีอยู่เป็นช่วง ๆ และจะเกิดซ้ำอีกในช่วงเวลาเท่า ๆ กัน โดยพิจารณา จากตารางภูมิอากาศ จะเห็นว่าปีที่มีความแห้งแล้งสลับกับปีที่มีความชุ่มชื้นเป็นช่วง ๆ อาจมีเพียง 2 - 3 ปี หรือ ประมาณ 35 ปี (Blair and Fite. 1965 : 300 - 302) และเนียโวลท์ (Nieuwolt) ได้กล่าวเสริมว่า การคำนวณหาปรากฏการณ์ฝนซ้ำนั้น โดยทั่วไปสถานที่ที่อยู่ในเขตร้อน จะมีค่าปรากฏการณ์ฝนซ้ำสูงกว่าสถานที่ที่มีพื้นที่ในเขตอื่น (Nieuwolt. 1977 : 123 - 124)

แบร์รี และชอร์เลย์ กล่าวว่า ที่เมืองคลีฟแลนด์ รัฐโอไฮโอ มีฝนตกใน 10 นาที ปริมาณฝน 2.5 เซนติเมตร (1 นิ้ว) จะมีโอกาสเกิดปรากฏการณ์ฝนซ้ำอีกครั้งในรอบ 20 ปี แต่ถ้าเป็นฝนที่ตกใน 24 ชั่วโมง ปริมาณ 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) จะมีโอกาสเกิดปรากฏการณ์ฝนซ้ำอีกครั้งในรอบ 30 ปี ดังนั้น การคาดคะเนจำเป็นต้องมีข้อมูลในการศึกษายาวนาน (Barry and Chorley. 1976 : 119 - 120) ส่วน แจ็คสัน ให้อ้างถึงผลการศึกษาของ ชีเย และ ชาง (Chia and Chang) เกี่ยวกับผลของความเสียหายที่เกิดจากปรากฏการณ์ฝนซ้ำและความผันแปรของปรากฏการณ์ฝนซ้ำในประเทศสิงคโปร์ พบว่า ที่เมืองชางจี (Changi) ทางตะวันออกของเกาะมีฝนตกถึง 483 มิลลิเมตร ส่วนทางตอนเหนือของเกาะมีฝนตก 216 มิลลิเมตร ซึ่งปรากฏการณ์ฝนซ้ำที่เกิดขึ้นใน 24 ชั่วโมง จะผันแปรตั้งแต่รอบ 20 ปี ทางตอนเหนือจนถึงรอบ 5,000 ปี ทางตะวันออกของเกาะ (Jackson. 1982 : 83)

วิศิษฐ์ รัชมิตต์ ให้อ้างถึงความสำคัญของความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนซ้ำในประเทศไทยว่า ประเทศไทยเมื่อลมฟ้าอากาศปกติฝนตกตามฤดูกาล ปริมาณฝนจะสูงขึ้น หรือต่ำจากค่าเฉลี่ยไม่มากนัก แต่บางทีอาจจะมีฝนตกชุก จนทำให้เกิดสภาวะน้ำท่วม การเกษตรกรรมได้รับความเสียหาย จึงควรจะทราบโอกาสที่จะเกิดการย้อนกลับของปริมาณฝนสูงสุดในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน เพื่อประโยชน์ในการวางแผนทางการเกษตรกรรม รวมทั้งการชลประทาน และยังให้อธิบายว่า โอกาสการเกิดย้อนกลับของปริมาณฝนในแต่ละท้องถิ่นจะไม่เหมือนกัน เนื่องจากที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ เช่น ที่กรุงเทพมหานคร และจังหวัดสุรินทร์ มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนในเดือนมิถุนายนเท่ากัน แต่โอกาสที่จะเกิดการย้อนกลับของปริมาณฝนในเดือนมิถุนายนต่างกัน คือที่กรุงเทพมหานครจะมีปริมาณฝนในเดือนมิถุนายนน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร อาจเกิดขึ้นได้อีกในเวลาเฉลี่ยประมาณ 5 ปี แต่ที่จังหวัดสุรินทร์ อาจเกิดขึ้นได้ในเวลาประมาณ 7 ปี (วิศิษฐ์ รัชมิตต์ 2516 : 5 -12) และภิรมย์ อ่อนแสง ได้ศึกษาลักษณะภูมิอากาศที่มีผลต่อผลผลิตข้าวโพด พบว่า โอกาสที่จะเกิดการย้อนกลับของปริมาณฝนรายวัน 35.0 มิลลิเมตรขึ้นไป ใน 1 วัน จะมีค่าระหว่าง 1.74 ครั้ง ที่สถานีอำเภอปากช่อง ในช่วงเวลา 2 ปี จนกระทั่งถึง 30.47 ครั้ง ที่สถานีอำเภอพระพุทธบาทในรอบ 100 ปี และจะเห็นได้ว่า ในรอบ 2 ปี ที่กำหนดนั้น มีโอกาสที่จะเกิดการย้อนกลับของปริมาณฝนรายวัน 35.0 มิลลิเมตร ขึ้นไปใน 1 วัน ในเดือนมิถุนายน - สิงหาคม มีจำนวนครั้งของ

การเกิดน้ำท่วมที่ทุกสถาน แต่เมื่อระยะเวลาที่กำหนดให้เพิ่มขึ้นเป็น 5 - 100 ปี โอกาสที่จะเกิด การย้อนกลับก็จะเพิ่มมากขึ้น และสูงสุดในรอบ 100 ปี (ภิรมย์ อ่อนแสง 2523 : 108) สอดคล้องกับ ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ ซึ่งวิเคราะห์ลักษณะฝนในกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ พบว่า ปริมาณการฝนสูงสุดภายใน 1 วัน จะมีค่าระหว่าง 67.4 มิลลิเมตร ที่สถานีประจวบประยาณน้ำ กิโลเมตรที่ 18.500 ในช่วงเวลา 2 ปี จนกระทั่งมีค่าสูงสุดถึง 502.2 มิลลิเมตร ที่สถานีประจวบประยาณน้ำบางเขน ในช่วงเวลา 500 ปี แสดงว่าในรอบ 2 ปี ที่กำหนด ให้นั้น จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปริมาณการฝนสูงสุดภายใน 1 วัน อยู่ระหว่าง 70 - 95 มิลลิเมตร แต่เมื่อเวลาเพิ่มความน่าจะเป็นของการเกิดปริมาณการฝนสูงสุดภายใน 1 วัน จะเพิ่มขึ้นด้วย (ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ 2527 : 60)

เมื่อพิจารณาจากผลการศึกษาที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ความน่าจะเป็นของการเกิด ปริมาณการฝนปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน ของภาคเหนือ จะเพิ่มขึ้นตามรอบเวลา 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 และ 1,000 ปี โดยใช้วิธีของกัมเบล (Gumbel) โดยนำค่าน้ำฝน สูงสุดมาจัดลำดับ และนำค่าที่ได้ไปคำนวณทางสถิติโดยใช้สูตร

$$T = \frac{n + 1}{m}$$

แล้วนำค่าที่ได้ไปพล็อตลงในกระดาษกราฟลอการิทึม และลากเส้นตรงผ่านกลุ่มของจุดที่พล็อตไว้ ก็จะทำให้ทราบค่าของปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่จะเกิดขึ้นในรอบปีต่าง ๆ ตามต้องการ (Ayode. 1983 : 139)

ดังนั้น การวิเคราะห์ปริมาณการฝนน้ำในแต่ละพื้นที่ย่อมจะต้องแตกต่างกันไปตามองค์ประกอบ ซึ่งได้แก่ สภาพทางกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม และการปกครอง จึงจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียม แผนการป้องกันเพื่อจะได้เอาไว้มือกับสภาวะการเกิดปริมาณการฝนน้ำในระยะยาว เช่น การเกิดน้ำท่วมจนเป็นอันตรายต่อชีวิต (Jackson. 1982 : 80) และผลที่ได้ยังเป็นข้อมูล ประกอบการพิจารณาขั้นแรกของการออกแบบสิ่งก่อสร้างที่ใช้ควบคุมปริมาณน้ำ เพราะสิ่งก่อสร้าง ต่าง ๆ จะต้องมีจุดประสงค์ว่าจะใช้กับพายุฝนในรอบกี่ปี เพื่อให้สิ่งก่อสร้างนั้นมีขนาดประหยัคที่สุด

ในการลงทุน แต่ถ้านิ่งก่อสร้างนั้นอาจจะเกิดเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ การออกแบบก็จะมุ่งถึง การครอบคลุมพายุฝนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นไป (สมเจตน์ จันทวัฒน์ 2527 : 133 - 134)

ฝนทิ้งช่วง

การกำหนดความหมายของคำว่า ฝนทิ้งช่วง หรือ ช่วงฝนแล้ง นั้น มีผู้ให้ความหมายที่ แตกต่างกันไป รวมทั้งมีการกำหนดปริมาณน้ำฝนที่ตกมากน้อยต่างกันด้วย ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

สเตอร์นสไตน์ กล่าวถึง ฝนทิ้งช่วง (dry spell) . ว่าเป็นระยะเวลาที่ไม่มีฝนตก ติดต่อกัน 3 วัน หรือมากกว่า โดยฝนที่ตกจะต้องมีปริมาณน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร (0.004 นิ้ว) ต่อวันที่มีฝนตก (Sternstein. 1962 : 74)

สวาท เสนาณรงค์ กล่าวว่า ช่วงฝนแล้ง หมายถึง ระยะเวลาที่ไม่มีฝนตกเป็นเวลา ประมาณ 2 - 11 วัน (สวาท เสนาณรงค์ 2523 : 63)

คอนราด และ พอลแลค กล่าวว่า ฝนทิ้งช่วง หมายถึง ช่วงเวลาที่ฝนไม่ตกเป็นเวลา ต่อเนื่องกันนานกว่า 5 วันและปริมาณฝนน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร (0.04 นิ้ว) (Conrad and Pollak. 1962 : 212 - 213)

และคอนราด กล่าวถึง ฝนทิ้งช่วงที่ ฮานน์ (Hann) ได้กำหนดไว้ หมายถึง ช่วงเวลา 15 วันติดต่อกันที่ฝนตกไม่เกิน 0.04 นิ้ว (Conrad and Pollak. 1962 : 213)

สรณี แสงมิตร และศุภชัย คุชวัณ ได้สรุปความหมายและลักษณะของฝนทิ้งช่วง หรือ ช่วงฝนแล้ง ที่มีระยะสั้นไว้ดังต่อไปนี้

1. มีฝนน้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร ในช่วงเวลา 48 ชั่วโมง
2. มีค่าปริมาณฝนน้อยกว่าค่าปกติครั้งหนึ่งหรือน้อยกว่านั้นในเวลา 1 สัปดาห์
3. มีฝนตก 10 วัน แต่ค่าปริมาณฝนไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตร
4. ฝนไม่ตกเป็นเวลา 15 วัน
5. ในช่วงเวลา 15 วัน ถ้ามีฝนตกปริมาณฝนต้องไม่เกิน 0.25 มิลลิเมตรต่อ 1 วัน
6. ในช่วง 15 วัน ถ้ามีฝนตกปริมาณฝนต้องไม่เกิน 1 มิลลิเมตรต่อ 1 วัน
7. ปริมาณฝนตกในช่วง 21 วัน หรือมากกว่า มีค่าน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของค่าปกติ

8. ปริมาณฝนตกในเวลา 21 วัน มีค่าน้อยกว่า $\frac{1}{3}$ ของค่าปกติ (สรณี แสงมิตร และศุภวิทย์ ศุขวัฒน์ 2524 : 14 - 15)

การกำหนดสภาวะความแห้งแล้งโดยทั่วไปจะเริ่มตั้งแต่ระยะที่ขาดฝน ซึ่งมีการกล่าวถึงกันมาก ต่อมาได้มีการกำหนดขอบเขตจากการวิเคราะห์ฝน โดยเริ่มตั้งแต่ปี 1887 องค์การอุตุนิยมวิทยา อังกฤษ ได้กำหนดและจำแนกความแห้งแล้ง ดังนี้ ความแห้งแล้งอย่างรุนแรงเป็นช่วงเวลาที่ฝนไม่ตก ต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยมีปริมาณฝนน้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร ต่อวันที่ฝนตก ส่วนความแห้งแล้งปานกลาง เป็นช่วงที่ไม่มีฝนตกติดต่อกันนาน 29 วัน โดยค่าเฉลี่ยของวันที่มีฝนตกจะไม่เกินวันละ 0.2 มิลลิเมตร (Smith. 1975 : 132) กรมอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทย ได้นำเอา มาตรการกำหนดความแห้งแล้งขององค์การอุตุนิยมวิทยาอังกฤษ มากำหนดสภาวะความแห้งแล้ง ในประเทศไทย โดยแบ่งสภาวะความแห้งแล้งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1. สภาวะความแห้งแล้งอย่างเบา หรือฝนทิ้งช่วง เป็นสภาวะความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ ที่มีฝนตกเฉลี่ยไม่เกินวันละ 1 มิลลิเมตร (0.04 นิ้ว) เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันถึง 15 วันในฤดูฝน
2. สภาวะความแห้งแล้งปานกลาง เป็นสภาวะความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศที่มีฝนตกใน ฤดูฝน เฉลี่ยไม่เกินวันละ 0.25 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 29 วัน
3. สภาวะความแห้งแล้ง เป็นสภาวะความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศที่ฝนไม่ตกในฤดูฝน ต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน หรืออาจจะมิฝนตกบ้าง แต่ไม่มีวันใดเลยแม้แต่วันเดียวที่มีฝนตกถึง 0.25 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว) และอาจจะไม่มีฝนตกเลยนับเป็นเดือน ๆ (กรมอุตุนิยมวิทยา 2520 : 39 - 42)

คริทซ์ฟิลด์ ได้สรุปสภาวะความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ที่มีความสัมพันธ์ กับลมฟ้าอากาศได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะความแห้งแล้งอย่างถาวรกับภูมิอากาศแห้งแล้ง
2. ลักษณะความแห้งแล้งในฤดูกาล จะเกิดในเขตภูมิอากาศที่มีช่วงเวลาเป็นฤดูแล้ง และ
3. ลักษณะความแห้งแล้ง เนื่องจากความแปรปรวนของฝน ในทุกลักษณะที่กล่าวถึง เป็นการขาดแคลนน้ำฝนในพื้นที่นั้น ๆ (Critchfield. 1974 : 280 - 281)

ดังนั้น สภาวะความแห้งแล้งจึงเป็นตัวการสำคัญที่กีดขวางการเกษตรกรรมของโลก ทั้งในเขตอบอุ่นและเขตร้อน (Dale. 1983 : 212) เพราะอันตรายและความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน เช่น ถ้าเกิดสภาวะความแห้งแล้งอย่างเบา ซึ่งมีฝนทิ้งช่วง 15 วัน ก็ไม่มีอันตรายรุนแรงนัก พืชพันธุ์อาจจะเหี่ยวแห้งและตายไปบ้าง ถ้าไม่สามารถหาน้ำจากแหล่งน้ำมาหล่อเลี้ยงได้ เมื่อหมดสภาวะความแห้งแล้งนั้นแล้ว ฝนเริ่มตกลงมาพืชก็จะฟื้นตัวขึ้นมาอีก หรืออาจปลูกทดแทน ส่วนที่ได้รับความเสียหายไป สภาวะความแห้งแล้งอย่างนี้สามารถพยากรณ์ อากาศให้ทราบล่วงหน้าเป็นระยะพอสมควร ทำให้มีการกำหนดและวางแผนการรับสถานการณ์ทาง หลีกเลียงอันตรายและความเสียหาย อันจะเกิดแก่พืชพันธุ์ได้อย่างดี สภาวะความแห้งแล้งอย่างเบา นี้ เกิดขึ้นในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยเสมอ โดยเฉพาะในตอนต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม แต่จะเกิดขึ้นในระหว่างวันที่เท่าใดของเดือนใดนั้น ต้องพิจารณาจากแผนที่อากาศ ในแต่ละปี ถ้าหากพิจารณาอันตรายและความเสียหายของสภาวะความแห้งแล้งปานกลาง จะมี ความแรงกว่าประเภทแรก เพราะก่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อการเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม ความเป็นอยู่ของประชาชน และเศรษฐกิจของประเทศมาก แม้ว่าสภาวะความแห้งแล้งจะได้ผ่านพ้น ไปแล้ว แต่พืชพันธุ์เสียหายเป็นส่วนใหญ่ก่อนที่จะฝนจะตกลงมาใหม่ การปลูกพืชทดแทนก็อาจจะล่าช้า เกินไปไม่ทันฤดูฝนในปีนั้น ซึ่งประเทศไทยไม่ค่อยมีสภาวะความแห้งแล้งเช่นนี้บ่อยนัก ส่วนสภาวะ ความแห้งแล้งอย่างรุนแรงนั้น พืชพันธุ์จะเสียหายหมดสิ้น แต่อย่างไรก็ดี สภาวะความแห้งแล้งนี้ ไม่ค่อยปรากฏในประเทศไทย (กรมอุตุนิยมวิทยา 2520 : 39 - 42)

ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง

ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงมีความสำคัญมาก เพราะน้ำฝนเป็นสิ่งจำเป็นที่คนต้องการ โดยเฉพาะเกษตรกรต้องอาศัยน้ำฝนเพื่อใช้ในการเพาะปลูก ดังนั้นการเกิดฝนทิ้งช่วง หรือการมี ฝนตกน้อยในฤดูฝน จะทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชผล การศึกษาเกี่ยวกับความถี่ของการเกิด ฝนทิ้งช่วง เบนิวอลท์ กล่าวว่า การนำวิธีทางสถิติมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์เป็นเรื่องยาก เพราะ การเกิดฝนทิ้งช่วงบ่อย ๆ ที่แสดงเป็นรูปตารางนั้นจะเปรียบเทียบกันได้ยาก วิธีที่ดีกว่าคือ การสร้าง แผนผังแสดงระยะเวลาการเกิดฝนทิ้งช่วงซึ่งจะสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้เป็นอย่างดีใน

หลาย ๆ พื้นที่ในเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศสิงคโปร์ ช่วงระยะเวลา 10 ปี มีการเกิดฝนทั้งช่วง อย่างน้อย 7 วันเกือบทุกเดือน ยกเว้นเดือนพฤศจิกายน (Nieuwolt. 1977 : 120)

เคล ให้ศึกษาลักษณะฝนในประเทศไทยมาเลเซีย พบว่า ทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือ จะมี ความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงถึง 16 ครั้ง โดยเป็นฝนทั้งช่วงนาน 49 วัน และ 21 วัน ส่วนฝนทั้งช่วง 14 วัน จะมีความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงถึง 46 ครั้งในรอบ 23 ปี ทางด้านตะวันตก จะมีความถี่ ของการเกิดฝนทั้งช่วง 19 ครั้ง โดยเป็นฝนทั้งช่วงนานที่สุด 26 วันในรอบ 23 ปี ทางด้าน ตะวันตกเฉียงใต้ จะมีความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงเพียง 5 ครั้ง โดยเป็นฝนทั้งช่วงนาน 14 วัน ในรอบ 10 ปี (Dale. 1974 : 156) และเสนีย์ เขยขุ่ม ได้ศึกษาลักษณะฝนในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝนมีค่าตั้งแต่ 2 ครั้ง ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ถึง 60.6 ครั้ง ที่อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ กล่าวคือ ความถี่ของการ เกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝนมีมากทางตอนล่าง และทางตะวันตกของภาค มีน้อยทางตอนบนและด้าน ตะวันออกของภาค โดยมีปัจจัยสำคัญดังนี้

- ①. ระยะใกล้ไกลทะเล เนื่องจากบริเวณตอนบน และตะวันออกของภาคอยู่ใกล้ทะเลจีนใต้ และมหาสมุทรแปซิฟิก ได้รับอิทธิพลจากทะเล โดยเฉพาะพายุดีเปรสชั่น ซึ่งเคลื่อนมาทางทะเลจีนใต้ อ่าวตังเกี๋ย ผ่านเวียดนาม และเข้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และด้านตะวันออกของภาค ส่วนตอนล่างและด้านตะวันตกของภาค ได้รับอิทธิพลน้อย จึงทำให้มีความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมาก
- ②. ขนาดของพื้นที่ บริเวณทางส่วนทางตอนล่าง และทางตะวันตกของภาคในเขต จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ ชัยภูมิ สุรินทร์ อยู่ห่างจากทะเลด้านอ่าวไทยใกล้เคียงกับบริเวณตอนบน และด้านตะวันออกของภาค แต่ได้รับปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า เนื่องจากอ่าวไทยมีขนาดเล็กกว่า ทะเลจีนใต้ มหาสมุทรแปซิฟิกมาก ทำให้อิทธิพลของอ่าวไทยที่มีต่อลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ในการ นำฝนมาตกบริเวณนี้น้อยกว่าบริเวณตอนบน และทางด้านตะวันออกของภาค จึงทำให้มีความถี่ของ การเกิดฝนทั้งช่วงมาก
- ③. เทือกเขาขวางกั้น ทางตะวันตกและทางตอนล่างของภาคมีเทือกเขาเพชรบูรณ์ เทือกเขาสนกำแพง กับเทือกเขาพนมดงรัก ขวางกั้นทางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งนำไอน้ำ และความชุ่มชื้นจากทะเลมาตกเป็นฝน จึงทำให้มีฝนตกน้อยกว่าบริเวณตอนบนและด้านตะวันออก

ของภาค ทำให้ความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมากทางตอนล่าง และทางตะวันตกของภาค

(เสนีย์ เขยชุม 2528 : 94 - 95)

ส่วนการศึกษาความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในภาคเหนือของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ตั้งแต่ พ.ศ. 2510 - 2526 พบว่า บริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมาก ได้แก่ จังหวัดพะเยา แพร่ ลำปาง ลำพูน และบริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงน้อย ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน และอุตรดิตถ์ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ม.ป.ป. : 47 - 58)

เมื่อพิจารณาบริเวณภาคเหนือ ซึ่งมีที่ตั้งห่างไกลจากทะเลมากกว่าภูมิภาคอื่นของประเทศ ประกอบกับมีแนวเทือกเขาสูงหลายแห่งซึ่งวางตัวในแนวเหนือสู่ใต้ ซึ่งมีผลต่อปริมาณน้ำฝนที่ตกทั้งนี้เพราะว่า อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพายุดีเปรสชั่น จะลดความรุนแรงและปริมาณน้ำฝนกึ่งลดน้อยลงด้วย เป็นผลให้เกิดฝนทั้งช่วง ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงแตกต่างกัน โดยเฉพาะตอนกลางของภาค น่าจะมีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมากกว่าบริเวณขอบด้านตะวันตกและขอบด้านตะวันออกของภาค ดังผลการศึกษาที่กล่าวข้างต้น

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง

สวัสดี วีระเดชะ กล่าวว่า ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีระยะความแห้งแล้งเกิดขึ้นเพราะไม่มีฝนตก ซึ่งจะเกิดเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ตั้งแต่ 15 ถึง 30 วัน โดยจะปรากฏอยู่ในเดือนมิถุนายน (สวัสดี วีระเดชะ 2529 : 15 - 17)

จากการศึกษาความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง เสนีย์ เขยชุม พบว่า ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 0 - 38 จะมีค่าสูงสุดในเดือนตุลาคม มิถุนายน และกรกฎาคม ตามลำดับเนื่องมาจาก

1. ในช่วงเดือนตุลาคม ร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำ ได้เลื่อนต่ำผ่านภาคตะวันออกเฉียงเหนือลงมาทางใต้ เคลื่อนลงไปสู่เส้นศูนย์สูตร ความกดอากาศสูงจากประเทศจีนทวีกำลังแรงขึ้น และแผ่อิทธิพลปกคลุมลงมาทางใต้ คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นผลให้

ช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีปริมาณฝนตกน้อยที่สุด เป็นช่วงเวลาที่ทีเปรสชัน และพายุโซนร้อนที่พัดผ่านเข้ามาทางตะวันออกเฉียงเหนือได้เคลื่อนตัวลงมาทางตอนกลางของประเทศ ทำให้ไม่ได้รับปริมาณฝนจากทีเปรสชัน หรือพายุโซนร้อน เป็นผลทำให้เกิดฝนทิ้งช่วงบ่อย ๆ

2. เดือนมิถุนายน และกรกฎาคม ร่องความกดอากาศต่ำหรือร่องมรสุมเคลื่อนผ่านประเทศไทยขึ้นไปทางตอนบน การเคลื่อนตัวของร่องมรสุมจะเลื่อนขึ้นไปตามการตั้งฉากของแสงอาทิตย์ ซึ่งจะเลื่อนไปอยู่ที่ละติจูด $23\frac{1}{2}$ องศาเหนือ ประมาณวันที่ 22 มิถุนายน ส่วนร่องมรสุมจะเลื่อนขึ้นไปช้ากว่าแสงตั้งฉากของดวงอาทิตย์ประมาณ 1 เดือน เมื่อร่องมรสุมเคลื่อนผ่านประเทศไทยขึ้นไปพาดผ่านบริเวณตอนใต้ของประเทศจีนเป็นเวลานาน จะมีผลทำให้เกิดสภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน (เสนีย์ เขยชุม 2528 : 123 - 124)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแบ่งเขตพื้นที่ตามช่วงของฝน และโอกาสมีฝนตกของประเทศไทย โดยคำนึงถึงหลักการปริมาณฝนที่ใช้ประโยชน์ได้ (Concept of Effective Rainfall) อาศัยการพิจารณาปริมาณฝนที่ตกเท่ากับหรือมากกว่า 10 มิลลิเมตร และได้ใช้มาตรฐานของ ICRI SAT (International Crops Research Institute for the Semi - Arid Tropics) เป็นตัวกำหนดว่า ระดับที่จะมีฝนตกควรจะมีควมน่าจะเป็นตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป เป็นระดับที่จะมีฝนตกที่เชื่อถือได้เป็นเกณฑ์พิจารณา โดยจัดแบ่งเป็นสัปดาห์มาตรฐาน ถ้าสัปดาห์ใดที่มีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่า 0.70 ก็ถือเป็นสัปดาห์ที่ฝนทิ้งช่วง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2528 : 1) และจากการศึกษาพบว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วงในภาคเหนือมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม

ตาราง 1 แสดงระยะเวลาและจำนวนวันของการมีฝนทั้งช่วงตั้งแต่ พ.ศ. 2510 - 2526

สถานี	ระยะการมีฝนทั้งช่วง	จำนวนวันที่ฝนทั้งช่วง
อ.เมือง เชียงใหม่	20 มิย. - 7 กค.	18
อ.เมือง เชียงราย	27 มิย. - 2 กค.	4
อ.เมือง น่าน	19 มิย. - 30 มิย.	11
	28 กย. - 5 ตค.	7
อ.เมือง พะเยา	3 มิย. - 19 กค.	45
	26 กค. - 1'สค.	6
	30 สค. - 13 กย.	14
อ.เด่นชัย แพร่	7 พค. - 18 พค.	11
	1 มิย. - 5 มิย.	4
	20 มิย. - 13 กค.	24
	12 กย. - 20 กย.	7
อ.เมือง แม่ฮ่องสอน	28 กย. - 5 ตค.	8
	8 ตค. - 19 ตค.	11
อ.เมือง ลำปาง	8 พค. - 18 พค.	10
	18 มิย. - 6 กค.	18
	16 สค. - 22 สค.	6
อ.เมือง ลำพูน	3 มิย. - 12 มิย.	8
	18 มิย. - 7 กค.	20
	9 กค. - 20 กค.	11
	22 กค. - 3 สค.	11
	6 สค. - 23 สค.	17
	7 กย. - 17 กย.	11
อ.เมือง อุตรดิตถ์	8 พค. - 16 พค.	8

(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ม.ป.ป. : 47 - 58)

วิศิษฐ์ รัชมิตต์ ได้อธิบายเกี่ยวกับระยะเวลาที่เกิดฝนทั้งช่วง ในแต่ละภาคของประเทศไทย ว่า จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ดังนี้

ภาค	ช่วงฝนทั้ง
เหนือ	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมิถุนายน ถึงสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนสิงหาคม
ตะวันออกเฉียงเหนือ	สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมิถุนายน ถึงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนสิงหาคม
กลาง	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน ถึงสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนสิงหาคม
ตะวันออก	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน ถึงสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนสิงหาคม
ใต้ฝั่งตะวันออก (ตอนบน)	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน ถึงสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนกรกฎาคม
ใต้ฝั่งตะวันออก (ตอนล่าง)	สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน ถึงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกรกฎาคม
ใต้ฝั่งตะวันตก	ไม่ปรากฏเด่นชัด (วิศิษฐ์ รัชมิตต์ 2521 : 129)

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่า ระยะเวลาที่เกิดฝนทั้งช่วง มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะ แนวทางการศึกษามีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับ ฝนทั้งช่วง และวิธีการศึกษา ซึ่งการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คาดว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงใน ภาคเหนือจะมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งวิธีการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูล

1.1 สถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน จากกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน และกองอุทกวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

1.2 เอกสาร งานวิจัย ตำรา และวารสารต่าง ๆ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสภาพพื้นที่ของภาคเหนือจากตำรา รายงานที่เกี่ยวข้อง วารสารต่าง ๆ และสถิติข้อมูลน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา

2.2 รวบรวมสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 เป็นเวลา 35 ปี เป็นพื้นที่ 9 จังหวัดของภาคเหนือ จำนวน 70 สถานี

3. การจัดทำกับข้อมูล

3.1 จัดสร้างแผนที่แสดงที่ตั้งของสถานีตรวจวัดน้ำฝนในภาคเหนือ จำนวน 70 สถานี มาตราส่วน 1 : 2,000,000 เพื่อแสดงให้เห็นการกระจายของสถานีตรวจวัดน้ำฝน

3.2 นำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวันตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี ในภาคเหนือ มาหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนตลอดปี ของแต่ละสถานี

3.3 นำผลที่ได้จากข้อ 3.2 มาจัดสร้างแผนที่แบ่งเขตปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย เพื่อให้ เห็นรูปแบบการกระจายของปริมาณน้ำฝน โดยใช้ช่วงห่างช่วงละ 200 มิลลิเมตร

3.4 นำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี ในภาคเหนือมาหาเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด

3.5 นำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี ในภาคเหนือ มาหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน

3.6 นำผลที่ได้จากข้อ 3.5 มาจัดสร้างแผนที่แบ่งเขตสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
ของฝน

3.7 นำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี
ในภาคเหนือ มาเจแนบเหตุการณการเกิดฝนตกหนักในรอบปี

3.8 นำผลที่ได้จากข้อ 3.7 มาคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก
ในรอบปี

3.9 นำผลที่ได้จากข้อ 3.8 มาจัดสร้างแผนที่แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิด
ฝนตกหนักในรอบปี

3.10 นำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน
70 สถานี ในภาคเหนือ มาคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำ
สูงสุดใน 1 วัน โดยวิธีของกัมเบล

3.11 นำผลที่ได้จากการคำนวณหาความสัมพันธ์ เพื่อทำนายปริมาณน้ำฝน
โดยการสร้างแผนภาพการกระจายและประมาณการกระจายของกราฟเส้นตรง

3.12 นำผลที่ได้จากการคำนวณข้อที่ 3.11 มาสร้างกราฟเส้นตรง (ในภาคผนวก)
เพื่ออ่านค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุด

3.13 นำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี
ในภาคเหนือ มาเจแนบความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝน

3.14 นำค่าที่ได้จากข้อ 3.13 มาจัดสร้างแผนที่แสดงความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วง
ในฤดูฝนในรอบ 35 ปี

3.15 นำค่าที่ได้จากข้อ 3.14 มาคำนวณหาค่าร้อยละความน่าจะเป็นของการเกิด
ฝนทั้งช่วงในฤดูฝน

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิธีการหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนตลอดปี
 ΣX แทน ผลรวมของปริมาณน้ำฝน
 N แทน จำนวนปี

4.2 วิธีการหาค่าความน่าจะเป็น

$$P = \frac{K}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความน่าจะเป็น
 K แทน จำนวนครั้งของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
 N แทน จำนวนครั้งทั้งหมด

4.3 วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

$$C_V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

เมื่อ C_V แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
 s แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน

วิธีการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{n} - \bar{X}^2}$$

4.4 วิธีการหาค่าปรากฏการณ์ฝนซ้ำสูงสุดด้วยวิธีการของกัมเบล (Gumbel)

$$T = \frac{n + 1}{m}$$

- เมื่อ T แทน ช่วงเวลาที่จะเกิดฝนซ้ำอีก
 n แทน จำนวนข้อมูลฝนของแต่ละสถานี
 m แทน ลำดับที่ของข้อมูลฝน

4.5 คำนวณหาสมการเส้นตรง

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - b \sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{y} - b\bar{x} \quad \dots (1)$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad \dots (2)$$

เมื่อ $x_i = x_i - \bar{x}$ และ $y_i = y_i - \bar{y}$

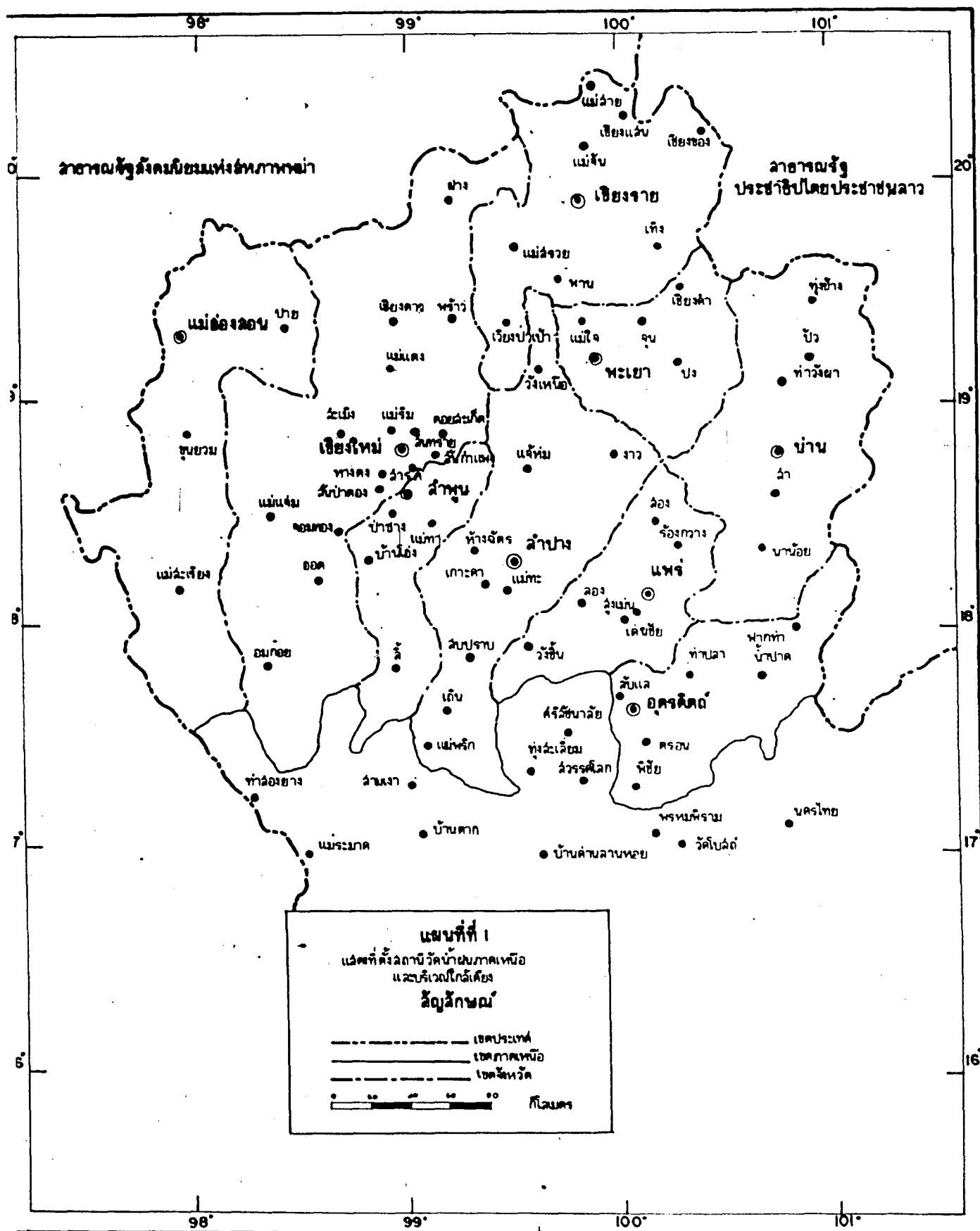
การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 7 ตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์การกระจายของปริมาณน้ำฝน
2. วิเคราะห์เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด
3. วิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน
4. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก
5. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน
6. วิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน
7. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน

1. วิเคราะห์การกระจายของปริมาณน้ำฝน

การกระจายของปริมาณน้ำฝน เป็นการหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของแต่ละสถานี เมื่อได้ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยแล้ว นำค่าที่ได้มาเขียนเส้นปริมาณน้ำฝนเทาลงไปในแผนที่ที่ 1 ซึ่งแสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนภาคเหนือ และบริเวณใกล้เคียง จะทำให้เห็นรูปแบบการกระจายของปริมาณน้ำฝนของภาคเหนือ จากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝน ได้ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยดังตาราง 2



ตาราง 2 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปีตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529

จังหวัด สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	จำนวนปี
จังหวัดเชียงใหม่		
1. อ.เมือง	1,183.8	35
2. อ.สารภี	900.2	23
3. อ.สันกำแพง	959.9	26
4. อ.สันทราย	1,137.5	31
5. อ.ดอยสะเก็ด	1,212.3	34
6. อ.แม่ริม	1,053.8	34
7. อ.หางดง	1,122.9	34
8. อ.สันป่าตอง	920.2	32
9. อ.ฮอด	1,074.5	35
10. อ.ฝาง	1,318.4	29
11. อ.แม่แตง	1,156.1	34
12. อ.พร้าว	1,174.1	34
13. อ.เชียงดาว	1,432.1	26
14. อ.สะเมิง	1,159.5	32
15. อ.แม่แจ่ม	1,021.0	31
16. อ.อมก๋อย	833.4	26
17. อ.จอมทอง	907.8	31
จังหวัดเชียงราย		
18. อ.เมือง	1,731.8	34
19. อ.พาน	1,294.1	32

ตาราง 2 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	จำนวนปี
20. อ.เทิง	1,614.5	30
21. อ.แม่จัน	1,994.4	34
22. อ.แม่สาย	1,794.5	28
23. อ.เวียงป่าเป้า	1,028.9	28
24. อ.เชียงของ	1,643.7	33
25. อ.แม่สรวย	1,258.8	30
26. อ.เชียงแสน	1,702.4	29
จังหวัดน่าน		
27. อ.เมือง	1,213.4	35
28. อ.สา	1,094.1	33
29. อ.นาโผย	932.4	34
30. อ.ปัว	1,229.8	33
31. อ.ทุ่งช้าง	1,662.7	33
32. อ.ท่าวังผา	1,447.3	18
จังหวัดพะเยา		
33. อ.เมือง	968.3	29
34. อ.เชียงคำ	1,385.8	32
35. อ.ปง	1,209.0	28
36. อ.แม่ใจ	1,341.4	20
37. อ.จุน	1,186.3	19

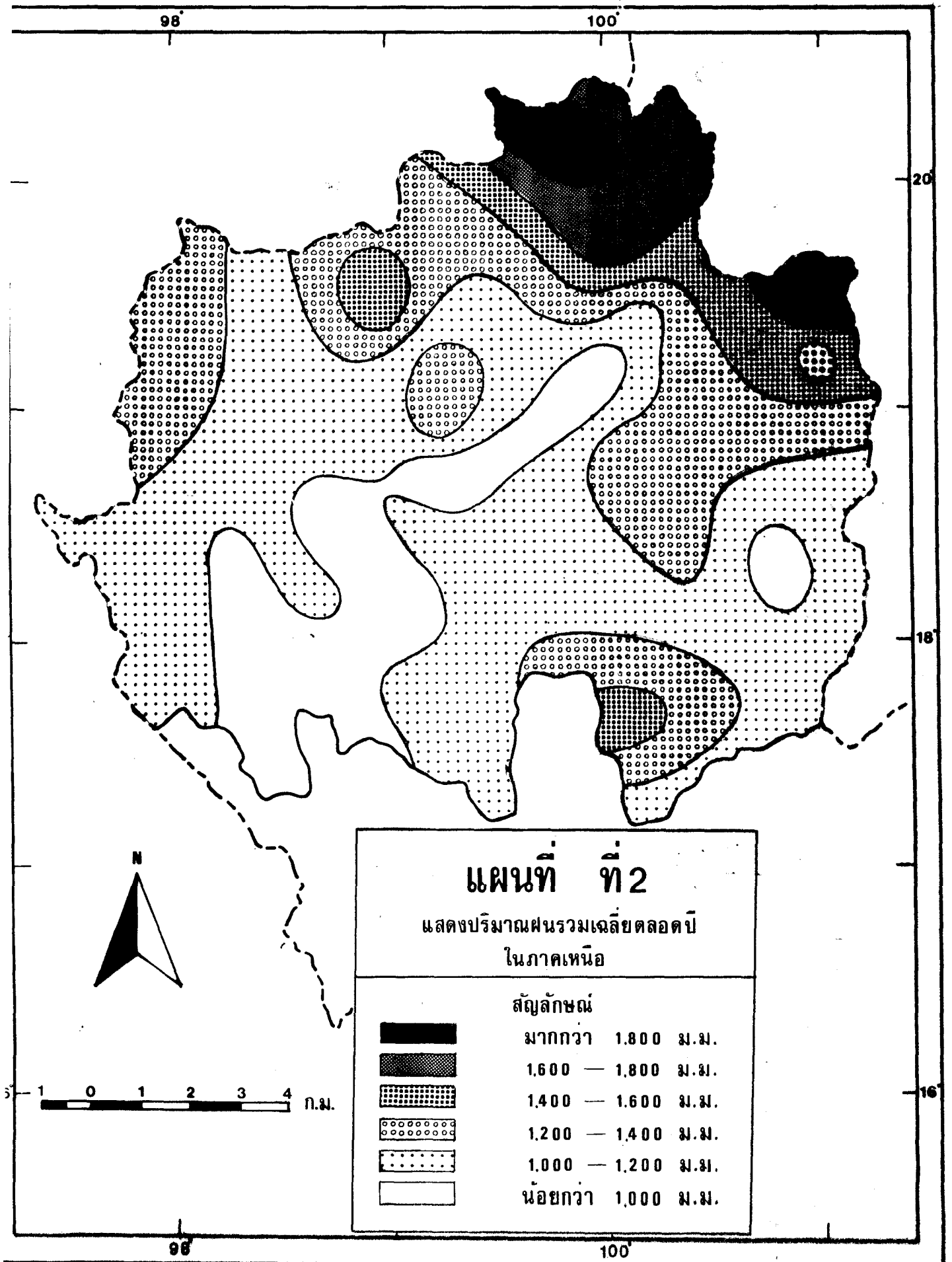
ตาราง 2 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	จำนวนปี
จังหวัดแพร่		
38. อ.เมือง	1,081.0	35
39. อ.สูงเม่น	1,067.8	35
40. อ.ร้องกวาง	1,316.4	33
41. อ.สอง	1,244.2	32
42. อ.ลอง	1,072.8	33
43. อ.วังชิ้น	1,248.3	21
44. อ.เด่นชัย	1,212.1	19
จังหวัดแม่ฮ่องสอน		
45. อ.เมือง	1,230.8	35
46. อ.แม่สะเรียง	1,157.9	35
47. อ.ขุนยวม	1,203.6	33
48. อ.ปาย	1,174.7	28
จังหวัดลำปาง		
49. อ.เมือง	1,047.4	34
50. อ.แจ้ห่ม	1,027.7	33
51. อ.เกาะคา	1,010.7	31
52. อ.สบปราบ	1,072.9	33
53. อ.แม่ทะ	1,067.1	35
54. อ.ห้างฉัตร	1,112.3	33

ตาราง 2(ต่อ)

จังหวัด สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	จำนวนปี
55. อ.เถิน	1,035.0	35
56. อ.แม่พริก	1,007.4	27
57. อ.งาว	1,213.3	34
58. อ.วังเหนือ	1,165.1	27
จังหวัดลำพูน		
59. อ.เมือง	1,022.0	27
60. อ.ลี้	1,101.9	28
61. อ.ป่าซาง	990.8	29
62. อ.แม่ทา	1,157.1	34
63. อ.บ้านโฮ้ง	992.8	20
จังหวัดอุตรดิตถ์		
64. อ.เมือง	1,403.1	34
65. อ.น้ำปาด	1,198.9	34
66. อ.ลับแล	1,454.1	33
67. อ.พิชัย	1,188.8	28
68. อ.ตรอน	1,223.3	35
69. อ.ท่าปลา	1,240.0	35
70. อ.พากท้าว	1,089.2	34

จากตาราง 2 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปีในรอบ 35 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 -- 2529 ของสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 70 สถานี ปรากฏว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของภาคเหนือมีค่า 1,202.1 มิลลิเมตร โดยมีค่าต่ำสุดที่สถานีอำเภออมก๋อย 833.4 มิลลิเมตร และมีค่าสูงสุดที่สถานีแม่จัน 1,994.4 มิลลิเมตร สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร มี 9 สถานี คือ อำเภออมก๋อย อำเภอสารภี อำเภอสันป่าตอง อำเภอนาไผ่ อำเภอสันกำแพง อำเภอเมืองพะเยา อำเภอจอมทอง อำเภอป่าซาง และอำเภอบ้านโฮ่ง สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,000 มิลลิเมตร ถึง 1,200 มิลลิเมตร มี 32 สถานี สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,200 มิลลิเมตร ถึง 1,400 มิลลิเมตร มี 18 สถานี สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,400 มิลลิเมตร ถึง 1,600 มิลลิเมตร มี 4 สถานี คือ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอเชียงดาว อำเภอท่าวังผา และอำเภอลับแล สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,600 มิลลิเมตร ถึง 1,800 มิลลิเมตร มี 6 สถานี คือ อำเภอเทิง อำเภอเชียงของ อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงแสน อำเภอเมืองเชียงราย และอำเภอแม่สาย สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 1,800 มิลลิเมตร มี 1 สถานี คือ อำเภอแม่จัน แสดงว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคเหนือมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปานกลางค่อนข้างต่ำ



จากค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประจำปีของแต่ละสถานี นำไปสร้างแผนที่ที่ 2 แสดงการกระจายของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของภาคเหนือ ปรากฏว่าบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำที่สุด จะอยู่บริเวณตอนกลางค่อนข้างไปทางตะวันตกของภาค ส่วนบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงและสูงสุด จะอยู่บริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือและตอนบนของภาค

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร ได้แก่ บริเวณตอนกลางของภาค ที่สถานีอำเภอเมืองพะเยา และเลื่อนลงไปตามทางตะวันตกเฉียงใต้เป็นแนวแคบ ๆ ถึงอำเภอสันกำแพง อำเภอสารภี อำเภอสันป่าตอง อำเภอป่าซาง อำเภอจอมทอง อำเภอบ้านโฮ่ง และลงไปถึงตอนล่างของภาคที่อำเภออมก๋อย และพื้นที่บางส่วนของอำเภอลี้ (อำเภอสารภี 900.2 มิลลิเมตร อำเภอสันป่าตอง 920.2 มิลลิเมตร อำเภอสันกำแพง 959.9 มิลลิเมตร อำเภอเมืองพะเยา 968.3 มิลลิเมตร อำเภอจอมทอง 970.8 มิลลิเมตร อำเภอป่าซาง 990.8 มิลลิเมตร และอำเภอบ้านโฮ่ง 992.8 มิลลิเมตร)

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,000 มิลลิเมตร ถึง 1,200 มิลลิเมตร เป็นบริเวณที่อยู่ถัดจากบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตั้งแต่ด้านตะวันตกไปทางด้านตะวันออกของภาค เป็นแนวยาว เริ่มจากสถานีอำเภอแม่สะเรียง อำเภอแม่แจ่ม อำเภอปาย อำเภอสะเมิง อำเภอแม่แตง อำเภอแม่อิง อำเภอเมืองเชียงใหม่ อำเภอหางดง อำเภอสันทราย อำเภอพร้าว อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอวังเหนือ จนถึงอำเภอจุน แล้ววกอ้อมลงมาทางใต้ เป็นแนวแคบ ๆ ถึงอำเภอแจ้ห่ม อำเภอเมืองลำปาง อำเภอห้างฉัตร อำเภอเกาะคา อำเภอแม่ทะ อำเภอเมืองลำพูน อำเภอแม่ทา อำเภอสนปราบ อำเภอลี้ อำเภอเถิน อำเภอแม่พริก อำเภอลอง และตรงไปทางตะวันออก ผ่านอำเภอเมืองแพร่ อำเภอสูงเม่น อำเภอสา อำเภอพากท่า อำเภอน้ำปาด และอำเภอพิชัย บริเวณนี้มีสถานีที่มีค่าแตกต่างออกไป คือ อำเภอคอยสะเก็ด 1,212.3 มิลลิเมตร และอำเภอนาไผ่ 932.4 มิลลิเมตร

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,200 มิลลิเมตร ถึง 1,400 มิลลิเมตร อยู่ถัดจากบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,000 มิลลิเมตร ถึง 1,200 มิลลิเมตร โดยแบ่งได้ 3 บริเวณ คือ บริเวณด้านตะวันตกเฉียงเหนือของภาค กลุ่มพื้นที่ทางตอนบนของจังหวัดแม่ฮ่องสอน (อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน 1,230.8 มิลลิเมตร อำเภอขุนยวม 1,203.6 มิลลิเมตร) บริเวณด้านใต้ของภาค

กลุ่มพื้นที่ทางตอนล่างของจังหวัดแพร่ และบางส่วนของจังหวัดอุตรดิตถ์ (อำเภอวังชิ้น 1,072.8 มิลลิเมตร อำเภอเด่นชัย 1,212.1 มิลลิเมตร อำเภอน้ำปาด 1,240.0 มิลลิเมตร และ อำเภอทอน 1,223.3 มิลลิเมตร) บริเวณที่มีสถานีที่มีค่าแตกต่างกันออกไป คือ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ 1,403.1 มิลลิเมตร และอำเภอลับแล 1,454.1 มิลลิเมตร และบริเวณตอนบนของภาค เป็นบริเวณแคบ ๆ จากด้านตะวันตกเฉียงเหนือ ไปด้านตะวันออกของภาค กลุ่มพื้นที่ทางตอนบนของ จังหวัดเชียงใหม่ ตอนล่างของจังหวัดเชียงราย ด้านตะวันออกของจังหวัดพะเยา ทางตอนบนของ จังหวัดแพร่ และบางส่วนของจังหวัดน่านและจังหวัดลำปาง (อำเภอฝาง 1,318.4 มิลลิเมตร อำเภอแม่สรวย 1,258.8 มิลลิเมตร อำเภอพาน 1,294.1 มิลลิเมตร อำเภอเชียงคำ 1,385.8 มิลลิเมตร อำเภอปง 1,209.0 มิลลิเมตร อำเภอสอง 1,244.2 มิลลิเมตร อำเภอร้องกวาง 1,316.4 มิลลิเมตร อำเภอเมืองน่าน 1,213.4 มิลลิเมตร และอำเภองาว 1,213.3 มิลลิเมตร) บริเวณที่มีสถานีที่มีค่าแตกต่างกันออกไป คือ สถานีอำเภอเชียงดาว 1,432.1 มิลลิเมตร

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,400 มิลลิเมตร ถึง 1,600 มิลลิเมตร ปรากฏว่า อยู่ทางตอนบนของภาค เป็นแนวแคบ ๆ เริ่มจากตอนบนของอำเภอแม่สาย ผ่านบริเวณตอนกลาง ของจังหวัดเชียงราย แล้ววกลงไปทางตอนบนของจังหวัดน่าน (อำเภอท่าวังผา 1,447.3 มิลลิเมตร) บริเวณที่มีสถานีที่มีค่าแตกต่างกันออกไปคือ สถานีอำเภอบัว 1,229.8 มิลลิเมตร

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,600 มิลลิเมตร ถึง 1,800 มิลลิเมตร ได้แก่ บริเวณตอนบนของภาคซึ่งอยู่ถัดจากบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,400 มิลลิเมตร ถึง 1,600 มิลลิเมตร กลุ่มพื้นที่ทางตอนบนของจังหวัดเชียงราย (อำเภอเมืองเชียงราย 1,731.8 มิลลิเมตร อำเภอเทิง 1,614.5 มิลลิเมตร อำเภอแม่สาย 1,749.5 มิลลิเมตร อำเภอเชียงของ 1,643.7 มิลลิเมตร และอำเภอเชียงแสน 1,702.4 มิลลิเมตร) และพื้นที่ อำเภอทุ่งช้าง 1,662.7 มิลลิเมตร)

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตร อยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงราย คือสถานีอำเภอแม่จัน

เมื่อพิจารณาแผนที่แสดงการกระจายของปริมาณน้ำฝนของภาคเหนือ ปรากฏว่า บริเวณตอนล่างก่อนไปทางตะวันตกของภาคจะมีปริมาณน้ำฝนต่ำที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร เมื่อรวมกับพื้นที่บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000 มิลลิเมตร ถึง 1,200 มิลลิเมตร จะทำให้พื้นที่บริเวณตอนกลางของภาคซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ มีบริเวณกว้างใหญ่กว่าบริเวณอื่น และเมื่อถัดจากบริเวณดังกล่าวขึ้นไปทางตอนบนของภาค ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยจะมีเพิ่มขึ้นตามลำดับ และมีค่าสูงที่สุดทางตอนบนของภาค

จากการคำนวณข้อมูลน้ำฝน ปรากฏว่า มีสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงและต่ำกว่าค่าเฉลี่ยหลายสถานี ซึ่งสถานีต่าง ๆ จะมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดและต่ำสุดแตกต่างกัน โดยสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงจะมีปริมาณฝนสูง ส่วนสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำ ก็จะมีปริมาณฝนต่ำด้วย ดังตาราง

สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 1,600 มิลลิเมตร

สถานี	ฝนเฉลี่ย	ฝนสูงสุด	ฝนต่ำสุด
อำเภอแม่จัน	1,994.4	3,314.1	1,140.8
อำเภอแม่สาย	1,749.5	2,272.5	1,249.1
อำเภอเมืองเชียงราย	1,731.8	2,184.5	1,005.3
อำเภอเชียงแสน	1,702.4	2,383.7	1,198.1

สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร

สถานี	ฝนเฉลี่ย	ฝนสูงสุด	ฝนต่ำสุด
อำเภอสารภี	900.2	1,278.9	319.3
อำเภอสันกำแพง	959.9	1,485.1	559.6
อำเภอสันป่าตอง	920.2	1,399.4	526.1
อำเภออมก๋อย	833.4	1,278.8	114.0
อำเภอจอมทอง	970.8	1,268.3	697.7

สถานี	ฝนเฉลี่ย	ฝนสูงสุด	ฝนต่ำสุด
อำเภอนาไผ่	932.4	1,385.1	305.4
อำเภอเมืองพะเยา	968.3	1,599.5	454.2
อำเภอบ้านโฮ่ง	972.6	1,278.3	686.3

จากตัวเลขดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูง จะเป็นสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดด้วย เช่น สถานีอำเภอแม่จัน ขณะที่สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำ จะเป็นสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำด้วย เช่น สถานีอำเภอแม่จัน ดังนั้นปริมาณน้ำฝนสูงสุดจึงสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์การกระจายของปริมาณน้ำฝน พบว่า มีรูปแบบใกล้เคียงกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่กล่าวว่า การกระจายของปริมาณน้ำฝน จะมีมากบริเวณขอบด้านตะวันตกกับขอบด้านตะวันออก และจะมีน้อยบริเวณตอนกลางของภาค เพราะผลที่ได้จากการศึกษา พบว่า บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนมากจะอยู่ทางตอนบน ทางตะวันออก และขอบด้านตะวันตก ส่วนบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยจะอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้และตอนกลางของภาค

2. วิเคราะห์เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด

ปริมาณฝนสูงสุด หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกมากในช่วงฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม ว่าในช่วงดังกล่าว เดือนใดจะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด จากการนำข้อมูลน้ำฝนมาวิเคราะห์หาปริมาณน้ำฝนสูงสุดของแต่ละสถานี จะมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของแต่ละเดือนดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในฤดูฝน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
จังหวัดเชียงใหม่							
1. อ.เมือง	154.4	135.4	165.8	225.3	243.6	120.9	35
2. อ.สารภี	120.9	118.9	105.4	171.1	190.8	81.6	23
3. อ.สันกำแพง	128.4	111.5	134.6	193.0	209.2	79.7	26
4. อ.สันทราย	141.8	146.7	170.2	239.5	225.8	102.5	31
5. อ.ดอยสะเก็ด	152.2	181.5	164.0	264.5	234.6	116.4	34
6. อ.แม่ริม	157.9	125.9	153.2	219.3	200.3	107.5	34
7. อ.หางดง	155.5	117.5	155.3	223.7	229.4	129.3	34
8. อ.สันป่าตอง	125.1	86.1	147.9	148.1	198.5	105.8	32
9. อ.ฮอด	153.6	130.6	111.6	140.1	235.3	152.3	35
10. อ.ฝาง	168.9	182.0	223.7	271.2	217.1	115.3	29
11. อ.แม่แตง	155.0	150.8	173.8	265.2	204.4	95.9	34
12. อ.พร้าว	182.2	139.6	178.0	255.7	189.1	95.5	34
13. อ.เชียงดาว	204.8	207.3	219.4	297.7	201.9	112.8	26
14. อ.สะเมิง	178.7	162.5	172.2	223.4	190.4	112.0	32
15. อ.แม่แจ่ม	132.2	143.1	153.3	200.5	215.6	84.7	31
16. อ.อมก๋อย	144.5	83.1	83.3	116.7	190.1	116.0	26
17. อ.จอมทอง	147.2	89.9	103.4	142.7	203.8	130.3	31
จังหวัดเชียงราย							
18. อ.เมือง	207.0	213.5	304.4	414.3	266.6	126.8	34
19. อ.พาน	155.8	149.5	200.4	278.0	259.6	129.3	32

ตาราง 3 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
20. อ.เทิง	214.1	201.8	299.4	379.1	232.5	99.6	30
21. อ.แม่จัน	242.2	288.2	370.9	425.0	327.4	141.5	34
22. อ.แม่สาย	216.0	247.6	318.7	401.2	278.8	141.6	28
23. อ.เวียงป่าเป้า	136.9	99.6	163.7	226.9	213.0	99.4	28
24. อ.เชียงทอง	162.0	211.8	312.6	408.0	260.1	99.5	33
25. อ.แม่สรวย	161.7	158.2	199.5	275.7	213.5	102.7	30
26. อ.เชียงแสน	182.4	233.0	306.3	388.9	256.4	122.2	29
จังหวัดน่าน							
27. อ.เมือง	145.5	90.0	183.7	253.0	219.2	79.3	35
28. อ.สา	163.2	139.8	168.7	236.7	185.9	104.6	35
29. อ.นาโถย	145.1	103.9	129.1	184.1	182.6	67.7	34
30. อ.ป่า	149.0	155.0	220.6	290.0	223.0	55.2	33
31. อ.ทุ่งช้าง	174.5	213.9	308.7	426.4	251.2	65.8	33
32. อ.ท่าวังผา	231.7	217.9	253.7	326.5	182.0	79.3	18
จังหวัดพะเยา							
33. อ.เมือง	135.5	114.0	131.2	182.0	162.7	103.2	29
34. อ.เชียงคำ	189.8	180.0	248.2	333.9	223.3	89.0	32
35. อ.ปง	179.5	126.0	175.7	250.0	206.5	91.3	28
36. อ.แม่ใจ	186.8	145.8	188.5	240.5	242.4	134.1	20
37. อ.จุน	176.2	157.1	203.8	207.0	174.6	91.5	19

ตาราง 3 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
จังหวัดแพร่							
38. อ.เมือง	160.4	123.6	142.2	237.3	200.2	120.6	35
39. อ.สูงเม่น	200.2	174.7	186.4	232.3	204.3	96.3	35
40. อ.ร้องกวาง	172.8	164.8	167.2	301.7	272.4	123.8	33
41. อ.สอง	176.1	141.3	248.1	270.6	209.5	92.8	32
42. อ.ลอง	147.6	119.8	158.1	213.9	196.8	100.7	33
43. อ.วังชิ้น	180.1	162.6	187.2	232.5	261.8	122.6	21
44. อ.เด่นชัย	193.4	131.8	181.6	248.9	210.6	104.6	19
จังหวัดแม่ฮ่องสอน							
45. อ.เมือง	161.4	178.0	211.5	257.8	208.3	107.7	35
46. อ.แม่สะเรียง	161.1	174.1	190.7	230.8	191.5	117.8	35
47. อ.ขุนยวม	172.1	149.6	209.1	257.4	226.7	93.6	33
48. อ.ปาย	159.9	161.4	181.5	256.6	217.2	88.8	28
จังหวัดลำปาง							
49. อ.เมือง	153.6	118.0	131.8	198.4	199.8	125.3	34
50. อ.แจ้ห่ม	155.2	124.2	137.6	223.4	199.9	81.1	33
51. อ.เกาะคา	152.7	114.7	148.0	172.8	205.9	113.7	31
52. อ.สบปราบ	191.5	111.5	116.2	136.5	227.6	148.8	33
53. อ.แม่ทะ	161.0	132.5	123.1	183.0	221.6	116.6	35
54. อ.ห้างฉัตร	147.2	153.4	162.4	220.8	195.5	108.2	33
55. อ.เถิน	158.2	103.3	119.1	144.5	238.9	142.6	35

ตาราง 3 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
56. อ.แม่พริก	168.1	96.9	89.6	126.3	245.9	161.1	27
57. อ.งาว	174.3	155.2	186.1	239.6	217.5	108.0	34
58. อ.วังเหนือ	181.5	139.3	169.8	244.0	205.0	102.2	27
จังหวัดลำพูน							
59. อ.เมือง	139.5	123.7	130.4	173.4	220.5	123.3	27
60. อ.ลี้	181.9	114.8	129.1	155.1	234.4	135.7	28
61. อ.ป่าซาง	155.5	91.5	121.2	169.3	188.3	128.1	29
62. อ.แม่ทา	171.4	144.6	155.5	203.5	222.5	132.0	34
63. อ.บ้านโฮ้ง	165.0	106.3	93.0	115.7	214.6	138.2	20
จังหวัดอุตรดิตถ์							
64. อ.เมือง	196.3	191.1	205.6	250.0	291.3	126.6	34
65. อ.น้ำปาด	168.5	154.4	177.0	249.2	173.5	67.9	34
66. อ.ลับแล	196.6	196.3	197.8	348.0	278.7	115.8	33
67. อ.พิชัย	162.6	147.5	161.5	210.9	277.7	137.5	28
68. อ.ตรอน	187.1	145.7	157.8	207.5	266.1	124.5	35
69. อ.ท่าปลา	182.5	164.4	184.0	253.5	246.9	94.9	35
70. อ.พากทำ	147.0	140.9	151.9	212.4	204.0	58.8	34

จากตาราง 3 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในฤดูฝน ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2495 - 2529
จำนวน 70 สถานี เมื่อพิจารณาปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน ปรากฏว่า เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด
ได้แก่ เดือนสิงหาคม จำนวน 46 สถานี โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนสูงสุด 426.4 มิลลิเมตร

ที่อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน รองลงมาคือ เกือบก้านายน จำนวน 24 สถานี เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำสุด คือเดือนตุลาคม 55.2 มิลลิเมตร ที่สถานีอำเภอบัว จังหวัดน่าน

จากค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนพฤษภาคม พบว่า มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 120.9 มิลลิเมตร ที่อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ถึง 242.2 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนพฤษภาคม มีค่าปานกลางระหว่าง 100 - 200 มิลลิเมตร มีมากที่สุด 63 สถานี ส่วนสถานีที่มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยค่อนข้างมาก คือมีค่าระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มีอยู่ 7 สถานี ได้แก่ อำเภอสูงเนิน 200.2 มิลลิเมตร อำเภอเชียงดาว 204.8 มิลลิเมตร อำเภอเมืองเชียงราย 207.0 มิลลิเมตร อำเภอเทิง 214.1 มิลลิเมตร อำเภอแม่สาย 216.0 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 231.7 มิลลิเมตร และอำเภอแม่จัน 242.2 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนมิถุนายน พบว่ามีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 83.1 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ถึง 288.2 มิลลิเมตรที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนมิถุนายน มีค่าต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร มี 7 สถานี ได้แก่ อำเภออมก๋อย 83.1 มิลลิเมตร อำเภอสันป่าตอง 86.1 มิลลิเมตร อำเภอจอมทอง 89.9 มิลลิเมตร อำเภอเมืองน่าน 90.0 มิลลิเมตร อำเภอป่าซาง 91.5 มิลลิเมตร อำเภอแม่พริก 96.9 มิลลิเมตร และอำเภอเวียงป่าเป้า 99.6 มิลลิเมตร สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนมิถุนายน มีค่าปานกลางระหว่าง 100 - 200 มิลลิเมตร มีมากที่สุด 54 สถานี ส่วนสถานีที่มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเดือนมิถุนายนค่อนข้างมาก คือระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มี 9 สถานี ได้แก่ อำเภอเทิง 201.8 มิลลิเมตร อำเภอเชียงดาว 207.3 มิลลิเมตร อำเภอเชียงของ 211.8 มิลลิเมตร อำเภอเมืองเชียงราย 213.5 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 213.9 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 217.9 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 233.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่สาย 247.6 มิลลิเมตร และอำเภอแม่จัน 288.2 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนกรกฎาคม พบว่ามีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 83.3 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ถึง 370.9 มิลลิเมตรที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนกรกฎาคม มีค่าต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร

มี 3 สถานี ได้แก่ อำเภออมก๋อย 83.3 มิลลิเมตร อำเภอแม่พริก 89.6 มิลลิเมตร และ อำเภอป่างิ้ว 93.0 มิลลิเมตร สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนกรกฎาคม มีค่าปานกลาง ระหว่าง 100 - 200 มิลลิเมตร มีมากที่สุด 49 สถานี สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือน กรกฎาคม มีค่าค่อนข้างมากระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มี 12 สถานี ส่วนสถานีที่มีปริมาณ น้ำฝนเฉลี่ยในเดือนกรกฎาคม มีค่ามากกว่า 300 มิลลิเมตร มี 6 สถานี ได้แก่ อำเภอเมือง เชียงราย 304.4 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 306.3 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 308.7 มิลลิเมตร อำเภอเชียงของ 312.6 มิลลิเมตร อำเภอแม่สาย 318.7 มิลลิเมตร และ อำเภอแม่จัน 370.9 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนสิงหาคม พบว่ามีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 115.7 มิลลิเมตร ที่อำเภอป่างิ้ว จังหวัดลำพูน ถึง 426.4 มิลลิเมตรที่อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนสิงหาคมมีค่าปานกลางระหว่าง 100 - 200 มิลลิเมตร มี 18 สถานี สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนสิงหาคม มีค่าค่อนข้างมากระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มีมากที่สุด 41 สถานี สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนสิงหาคม มีค่ามากระหว่าง 300 - 400 มิลลิเมตร ได้แก่ อำเภอร่องกวาง 301.7 มิลลิเมตร อำเภอ ท่าวังผา 326.5 มิลลิเมตร อำเภอเชียงคำ 333.9 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 348.0 มิลลิเมตร อำเภอเทิง 379.1 มิลลิเมตร และอำเภอเชียงแสน 388.9 มิลลิเมตร ส่วนสถานีที่มีปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยรายเดือนในเดือนสิงหาคม มีค่ามากกว่า 400 มิลลิเมตร มี 5 สถานี ได้แก่ อำเภอแม่สาย 401.2 มิลลิเมตร อำเภอเชียงของ 408.0 มิลลิเมตร อำเภอเมืองเชียงราย 414.3 มิลลิเมตร อำเภอแม่จัน 425.0 มิลลิเมตร และอำเภอทุ่งช้าง 426.4 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนกันยายน พบว่า มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 162.7 มิลลิเมตร ที่อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา ถึง 327.4 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่จัน จังหวัด เชียงราย สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนกันยายนมีค่าปานกลางระหว่าง 100 - 200 มิลลิเมตร มี 18 สถานี สถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนกันยายนมีค่าค่อนข้างมาก ระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มีมากที่สุด 51 สถานี ส่วนสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ในเดือนกันยายน มีค่ามากกว่า 300 มิลลิเมตร มี 1 สถานี ได้แก่ อำเภอแม่จัน 327.4 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนตุลาคม พบว่ามีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 55.2 มิลลิเมตร ที่อำเภอปัว จังหวัดน่าน ถึง 161.1 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่พริก จังหวัดลำปาง สถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนตุลาคม มีค่าปานกลางระหว่าง 100 - 200 มิลลิเมตร มีมาก 24 สถานี ส่วนสถานที่ที่มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยค่อนข้างมากคือระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มีมากที่สุด 46 สถานี ส่วนสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มีค่ามากกว่า 300 มิลลิเมตร ไม่ปรากฏในเดือนนี้

เมื่อพิจารณาจากตาราง 3 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในฤดูฝน พบว่า สถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในเดือนสิงหาคม มีค่ามากที่สุด 46 สถานี โดยมีสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มี 41 สถานี และมีสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 300 มิลลิเมตร อีก 11 สถานี เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนกรกฎาคม ซึ่งมีสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มีเพียง 12 สถานี และมีสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 300 มิลลิเมตร เพียง 6 สถานี ส่วนเดือนกันยายน มีสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 200 - 300 มิลลิเมตร มีมากที่สุด 51 สถานี ขณะที่สถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 300 มิลลิเมตร มีเพียง 1 สถานีเท่านั้น

จะเห็นได้ว่า ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนสิงหาคม มีค่าสูงที่สุด และเดือนกันยายน มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรองลงมา ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่กล่าวว่า เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด จะอยู่ในเดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน

3. วิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เป็นการเปลี่ยนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าร้อยละของค่ามัธยฐาน ค่าที่ได้แสดงถึงความแปรปรวนของฝน กล่าวคือ ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูง แสดงว่า ปริมาณฝนที่ตกแต่ละปีไม่สม่ำเสมอ หากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำ แสดงว่า ปริมาณฝนที่ตกแต่ละปีไม่แตกต่างกัน จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปี ได้ค่าดังตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529

จังหวัด สถานี	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนปี
จังหวัดเชียงใหม่		
1. อ.เมือง	17.6	35
2. อ.สารภี	29.6	23
3. อ.สันกำแพง	24.4	26
4. อ.สันทราย	19.9	31
5. อ.คอยสะเก็ด	18.5	34
6. อ.แม่ริม	26.6	34
7. อ.หางดง	16.1	34
8. อ.สันป่าตอง	20.5	32
9. อ.ฮอด	16.1	35
10. อ.ฝาง	16.7	29
11. อ.แม่แตง	17.6	34
12. อ.พร้าว	20.7	34
13. อ.เชียงดาว	24.1	26
14. อ.สะเมิง	37.9	32
15. อ.แม่แจ่ม	41.2	31
16. อ.อมก๋อย	36.8	26
17. อ.จอมทอง	15.1	31
จังหวัดเชียงราย		
18. อ.เมือง	16.2	34
19. อ.พาน	26.8	32

ตาราง 4 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	จำนวนปี
	(เปอร์เซ็นต์)	
20. อ.เทิง	17.1	30
21. อ.แม่จัน	29.4	34
22. อ.แม่สาย	13.8	28
23. อ.เวียงป่าเป้า	30.2	28
24. อ.เชียงของ	18.5	33
25. อ.แม่สรวย	15.4	30
26. อ.เชียงแสน	16.8	29
จังหวัดน่าน		
27. อ.เมือง	16.8	35
28. อ.สา	17.0	33
29. อ.น่าน้อย	29.4	34
30. อ.บัว	21.6	33
31. อ.ทุ่งช้าง	15.9	33
32. อ.ท่าวังผา	16.3	18
จังหวัดพะเยา		
33. อ.เมือง	26.7	29
34. อ.เชียงคำ	18.3	32
35. อ.ปง	16.7	28
36. อ.แม่ใจ	17.7	20
37. อ.จุน	16.0	19

ตาราง 4 (ต่อ)

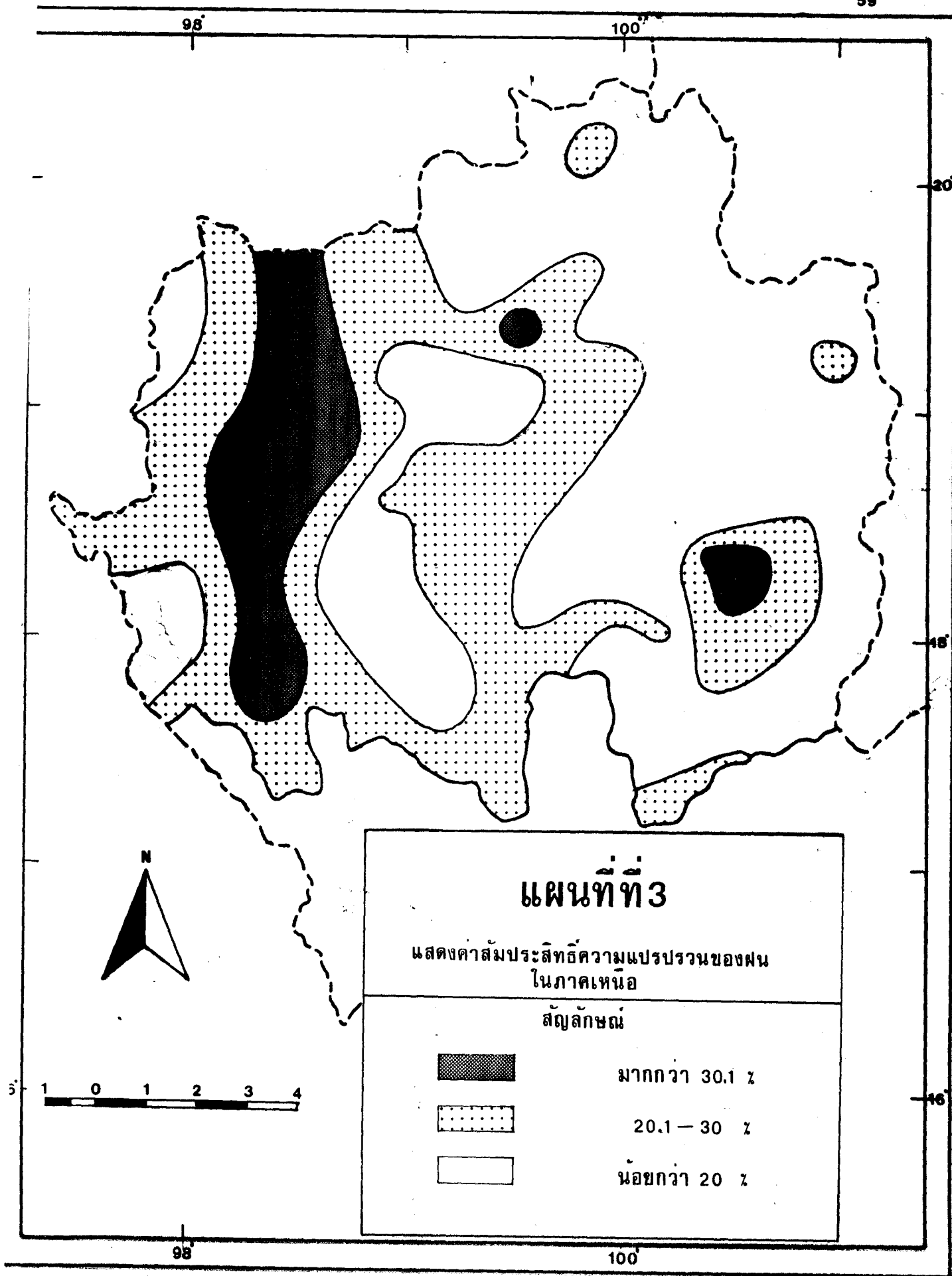
จังหวัด สถานี	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนปี
จังหวัดแพร่		
38. อ.เมือง	16.6	35
39. อ.สูงเม่น	22.5	35
40. อ.ร้องกวาง	33.6	33
41. อ.สอง	18.3	32
42. อ.ลอง	24.8	33
43. อ.วังชิ้น	24.8	21
44. อ.เด่นชัย	16.2	19
จังหวัดแม่ฮ่องสอน		
45. อ.เมือง	16.9	35
46. อ.แม่สะเรียง	16.5	35
47. อ.ขุนยวม	28.0	33
48. อ.ปาย	34.5	28
จังหวัดลำปาง		
49. อ.เมือง	18.7	34
50. อ.แจ้ห่ม	25.4	33
51. อ.เกาะคา	29.8	31
52. อ.สบปราบ	20.0	33
53. อ.แม่ทะ	14.8	35
54. อ.ห้างฉัตร	23.5	33
55. อ.เถิน	18.7	35

ตาราง 4 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนปี
56. อ.แม่พริก	22.1	27
57. อ.งาว	14.8	34
58. อ.วังเหนือ	20.2	27
จังหวัดลำพูน		
59. อ.เมือง	20.5	27
60. อ.ลี้	14.4	28
61. อ.ป่าซาง	15.6	29
62. อ.แม่ทา	24.4	34
63. อ.บ้านโฮ้ง	16.5	20
จังหวัดอุตรดิตถ์		
64. อ.เมือง	15.2	34
65. อ.น้ำปาด	17.9	34
66. อ.ลับแล	16.2	33
67. อ.พิชัย	21.0	28
68. อ.ตรอน	16.1	35
69. อ.ท่าปลา	20.7	35
70. อ.พากทำ	19.6	34

ตาราง 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในรอบ 35 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี ปรากฏว่า ภาคเหนือมีค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 21.07 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนตั้งแต่ 13.8 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอ

แม่สาย จังหวัดเชียงราย ถึง 41.2 เปอร์เซ็นต์ที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ สถานที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปีต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ มีมากที่สุด 40 สถานที่ สถานที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปี ระหว่าง 20.1 - 30 เปอร์เซ็นต์ มี 24 สถานที่ ส่วนสถานที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปีมากกว่า 30.1 เปอร์เซ็นต์ มีเพียง 6 สถานที่ ได้แก่ อำเภอเวียงป่าเป้า 30.2 เปอร์เซ็นต์ อำเภอร้องกวาง 33.6 เปอร์เซ็นต์ อำเภอบาย 34.5 เปอร์เซ็นต์ อำเภออมก๋อย 36.8 เปอร์เซ็นต์ อำเภอสะเมิง 37.9 เปอร์เซ็นต์ และอำเภอแม่แจ่ม 41.2 เปอร์เซ็นต์



จากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปีได้นำไปสร้างแผนที่ที่ 3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน ปรากฏว่า บริเวณตอนบนด้านตะวันออกและบริเวณตอนกลางของภาค เป็นบริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เริ่มจากสถานีอำเภอฝาง อำเภอแม่สรวย อำเภอเมืองเชียงราย อำเภอแม่สาย อำเภอเชียงของ อำเภอเทิง อำเภอแม่ใจ อำเภอจุน อำเภอปง อำเภอเชียงคำ อำเภอทุ่งช้าง อำเภอท่าวังผา อำเภอางว อำเภอเมืองน่าน อำเภอสา อำเภอสอง อำเภอเมืองลำปาง อำเภอแม่ทะ อำเภอเมืองแพร่ อำเภอเด่นชัย อำเภอลับแล อำเภออุตรดิตถ์ อำเภอทรอน อำเภอปาก และอำเภอพากทำ ในบริเวณนี้มีพื้นที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนแตกต่างออกไปคือ ตอนบนของภาคที่อำเภอแม่จัน 29.4 เปอร์เซ็นต์ ด้านตะวันออกของภาคที่อำเภอบัว 21.6 เปอร์เซ็นต์ อำเภอนาน้อย 29.4 เปอร์เซ็นต์ อำเภอท่าปลา 20.7 เปอร์เซ็นต์ และอำเภอร้องกวาง 33.6 เปอร์เซ็นต์

บริเวณด้านตะวันตกและตอนกลางของภาคเป็นบริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนมีค่าปานกลาง คือมีค่าระหว่าง 20.1 - 30 เปอร์เซ็นต์ โดยเริ่มจากด้านตะวันออกของอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน ลงไปตอนล่างของจังหวัดที่อำเภอขุนยวม และพื้นที่รอบ ๆ อำเภอแม่สะเรียง แล้ววกอ้อมอำเภออมก๋อย ขึ้นไปทางตอนกลางของจังหวัดเชียงใหม่ เป็นแนวยาวแคบ ๆ จนถึงอำเภอแม่ริม และอำเภอเชียงดาว วกอ้อมไปทางด้านตะวันออกถึงอำเภอพร้าว อำเภอพาน และตรงลงไปทางตอนล่างของพื้นที่จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน และจังหวัดแพร่ ตั้งแต่อำเภอวังเหนือ อำเภอเมืองพะเยา อำเภอแจ้ห่ม อำเภอห้างฉัตร อำเภอแม่ทา อำเภอสันกำแพง อำเภอเมืองเชียงใหม่ อำเภอสารภี อำเภอสันป่าตอง อำเภอเมืองลำพูน อำเภอเกาะคา อำเภอสบปราบ อำเภอลอง อำเภอสูงเม่น อำเภอวังชิ้น และอำเภอแม่พริก ในบริเวณนี้มีพื้นที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนแตกต่างออกไปคือ ด้านตะวันตกของภาคที่อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน 16.9 เปอร์เซ็นต์ อำเภอแม่สะเรียง 16.5 เปอร์เซ็นต์ ตอนกลางของภาคที่อำเภอเวียงป่าเป้า 30.2 เปอร์เซ็นต์

บริเวณที่อยู่ก่อนไปทางขอบด้านตะวันตกของภาค เป็นบริเวณที่มีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลมีค่ามากกว่า 30.1 เปอร์เซนต์ เริ่มจากตอนเหนือของอำเภอปาย 34.5 เปอร์เซนต์ ตรงลงไปทางตอนล่างของจังหวัดเชียงใหม่ และอำเภออมก๋อย 36.8 เปอร์เซนต์

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่กล่าวว่า สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนจะมีค่ามากบริเวณตอนกลาง และจะมีค่าน้อยบริเวณขอบด้านตะวันตกกับขอบด้านตะวันออกของภาค แต่อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนที่ได้ใกล้เคียงกับสมมติฐานดังกล่าว ตรงที่ค่าสัมประสิทธิ์ของฝนจะมีค่าน้อยบริเวณด้านตะวันออกของภาค และมีบางพื้นที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนค่อนข้างมาก อยู่บริเวณตอนกลางของภาค ส่วนด้านตะวันตกของภาค ก็มีพื้นที่แคบ ๆ ที่ตรงกับสมมติฐาน เช่น ที่อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน และอำเภอแม่สะเรียง

4. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก หมายถึง โอกาสที่จะเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก โดยพิจารณาจากฝนที่ตกภายใน 24 ชั่วโมง วัดจำนวนได้เกิน 35.1 มิลลิเมตรขึ้นไป แล้วนำจำนวนวันของการเกิดฝนตกหนักมาเทียบกับจำนวนวันที่มีฝนตกจะได้เป็นค่าร้อยละ ค่าที่ได้จะบอกให้ทราบว่า ในวันที่ฝนตกจะมีโอกาสเป็นฝนตกหนักได้มากหรือน้อย ถ้าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่ามาก แสดงว่าฝนที่ตกในแต่ละวันจะมีโอกาสเป็นฝนตกหนักได้มาก ในทำนองเดียวกัน ถ้าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่าน้อย ย่อมแสดงว่าฝนที่ตกในแต่ละวันจะมีโอกาสเป็นฝนตกหนักได้น้อยตามไปด้วย จากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนแต่ละสถานี ได้ค่าร้อยละของวันที่ฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตกดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าร้อยละของวันที่ฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก

จังหวัด สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกหนัก	จำนวนวันที่ มีฝนตก	เปอร์เซ็นต์	จำนวนปี
จังหวัดเชียงใหม่				
1. อ.เมือง	252	4,056	6.2	35
2. อ.สารภี	170	1,073	15.8	23
3. อ.สันกำแพง	166	1,516	10.9	26
4. อ.สันทราย	238	2,807	8.5	31
5. อ.ดอยสะเก็ด	250	3,150	7.9	34
6. อ.แมริม	217	2,568	8.5	34
7. อ.หางดง	276	2,708	10.2	34
8. อ.สันป่าตอง	199	1,725	11.6	32
9. อ.ฮอด	234	3,314	7.1	35
10. อ.ฝาง	284	2,274	12.5	29
11. อ.แม่แตง	208	3,223	6.5	34
12. อ.พร้าว	225	3,320	6.8	34
13. อ.เชียงดาว	267	2,081	12.9	26
14. อ.สะเมิง	164	3,045	5.4	32
15. อ.แม่แจ่ม	121	3,044	4.0	31
16. อ.อมก๋อย	66	2,597	2.9	26
17. อ.จอมทอง	266	1,989	11.4	31
จังหวัดเชียงราย				
18. อ.เมือง	420	4,406	9.6	34
19. อ.พาน	350	2,101	16.7	32

ตาราง 5 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกหนัก	จำนวนวัน ที่ฝนตก	เปอร์เซ็นต์	จำนวนปี
20. อ.เทิง	391	2,625	14.9	30
21. อ.แม่จัน	663	3,141	21.2	34
22. อ.แม่สาย	430	2,041	21.1	28
23. อ.เวียงป่าเป้า	225	1,451	15.5	28
24. อ.เชียงของ	446	3,156	14.1	33
25. อ.แม่สรวย	237	2,339	10.1	30
26. อ.เชียงแสน	406	2,268	18.0	29
จังหวัดน่าน				
27. อ.เมือง	252	4,141	6.1	35
28. อ.สา	239	2,678	8.9	33
29. อ.นาโถย	204	2,301	8.9	34
30. อ.บัว	332	2,051	16.2	33
31. อ.ทุ่งช้าง	461	2,928	15.8	33
32. อ.ท่าวังผา	171	2,200	7.8	18
จังหวัดพะเยา				
33. อ.เมือง	191	1,897	10.1	29
34. อ.เชียงคำ	363	2,158	16.9	32
35. อ.ปง	235	2,759	8.6	28
36. อ.แม่ใจ	182	2,192	8.4	20
37. อ.จุน	133	1,560	8.6	19

ตาราง 5 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกหนัก	จำนวนวัน ที่ฝนตก	เปอร์เซ็นต์	จำนวนปี
จังหวัดแพร่				
38. อ.เมือง	227	3,690	6.2	35
39. อ.สูงเม่น	229	2,573	9.0	35
40. อ.ร้องกวาง	311	2,377	13.1	33
41. อ.สอง	322	2,577	12.5	32
42. อ.ลอง	238	2,103	11.3	33
43. อ.วังชิ้น	159	1,697	9.4	21
44. อ.เด่นชัย	171	1,372	12.5	19
จังหวัดแม่ฮ่องสอน				
45. อ.เมือง	198	4,474	4.4	35
46. อ.แม่สะเรียง	169	4,650	3.6	35
47. อ.ขุนยวม	267	2,600	10.3	33
48. อ.ปาย	228	1,811	12.6	28
จังหวัดลำปาง				
49. อ.เมือง	222	3,780	5.6	34
50. อ.แจ้ห่ม	276	1,706	16.2	33
51. อ.เกาะคา	216	2,475	8.8	31
52. อ.สนปราบ	229	3,245	7.1	33
53. อ.แม่ทะ	249	2,609	9.6	35
54. อ.ห้างฉัตร	206	2,387	8.7	33
55. อ.เถิน	233	2,600	9.0	35

ตาราง 5 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	จำนวนวันที่ ฝนตกหนัก	จำนวนวัน ที่ฝนตก	เปอร์เซ็นต์	จำนวนปี
56. อ.แม่พริก	184	1,868	9.9	27
57. อ.งาว	277	2,607	10.7	34
58. อ.วังเหนือ	201	2,230	9.1	27
จังหวัดลำพูน				
59. อ.เมือง	204	1,713	12.0	27
60. อ.ลี้	166	3,292	5.1	28
61. อ.ป่าซาง	186	2,138	8.7	29
62. อ.แม่ทา	306	2,389	12.9	34
63. อ.บ้านโฮ้ง	114	1,744	6.6	20
จังหวัดอุตรดิตถ์				
64. อ.เมือง	383	3,933	9.8	34
65. อ.น้ำปาด	300	2,595	11.6	34
66. อ.ลับแล	407	2,489	16.4	33
67. อ.พิชัย	278	1,595	17.5	28
68. อ.ตรอน	327	2,403	13.7	35
69. อ.ท่าปลา	310	2,766	11.2	35
70. อ.พากทำ	228	2,633	8.7	34

จากตาราง 5 แสดงค่าร้อยละของวันที่ฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี พบว่า ค่าของการเกิดฝนตกหนักของภาคเหนือเฉลี่ย 10.6 เปอร์เซ็นต์ ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่ำสุด 2.6 เปอร์เซ็นต์ ในรอบ 26 ปี ที่อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ และสูงสุด 21.2 เปอร์เซ็นต์ ในรอบ 34 ปีที่ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักที่จัดว่าต่ำสุด คือมีค่าร้อยละ 5 เปอร์เซ็นต์ มี 4 สถานี ได้แก่ อำเภอแม่แจ่ม อำเภออมก๋อย อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน และอำเภอแม่สะเรียง

สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักระหว่าง 5.1 - 10 เปอร์เซ็นต์ มีมากที่สุด 32 สถานี

สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักระหว่าง 10.1 - 15 เปอร์เซ็นต์ มี 22 สถานี

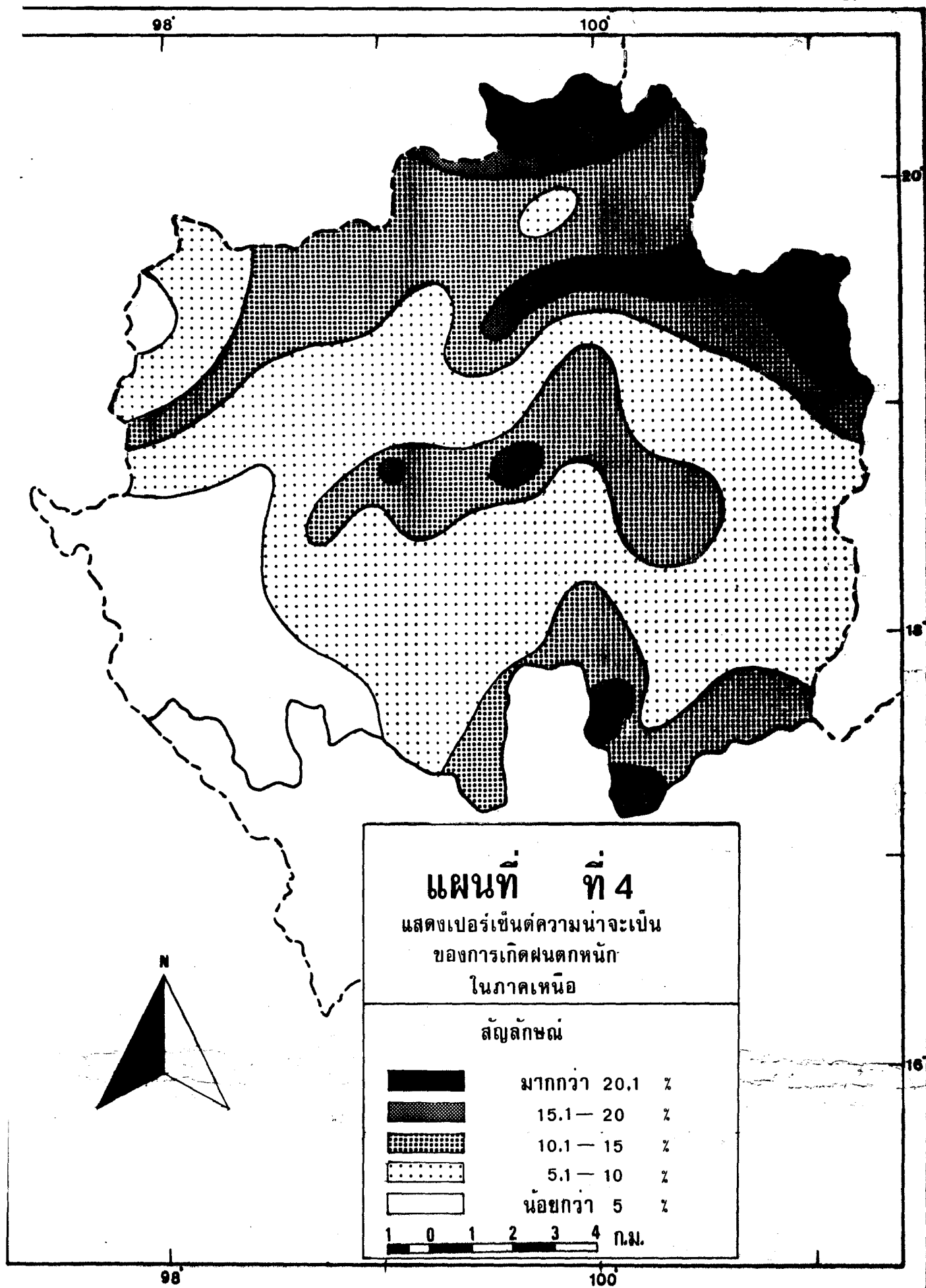
สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักระหว่าง 15.1 - 20 เปอร์เซ็นต์ มี 10 สถานี

สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมากกว่า 20.1 เปอร์เซ็นต์ มี 2 สถานี ได้แก่ อำเภอแม่สาย 21.1 เปอร์เซ็นต์ และอำเภอแม่จัน 21.2 เปอร์เซ็นต์

จากแผนที่ที่ 4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก พบว่า

บริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของภาค เริ่มจากอำเภอแม่แจ่ม ลงไปทางตอนล่างที่อำเภอแม่สะเรียง และอำเภออมก๋อย รวมทั้งพื้นที่อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน

บริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักระหว่าง 5.1 - 10 เปอร์เซ็นต์ เริ่มจากทางตะวันตกของภาค เป็นแนวแคบ ๆ ทางตอนล่างของอำเภอขุนยวม ผ่านไปทางตอนกลางของจังหวัดเชียงใหม่ บริเวณอำเภอสะเมิง อำเภอแม่แตง อำเภอแมริม อำเภอสันทราย อำเภอฮอด อำเภอคอยสะเก็ด อำเภอพร้าว และผ่านตอนบนของจังหวัดลำปาง ตอนกลางของจังหวัดพะเยา และตอนล่างของจังหวัดน่าน ซึ่งได้แก่อำเภอวังเหนือ อำเภอแม่ใจ อำเภอจุน อำเภอปง อำเภอท่าวังผา อำเภอเมืองน่าน อำเภอสา อำเภอนาโถย พอดี



อำเภอปากท่าวก้อมไปทางตะวันตกบริเวณตอนกลางของจังหวัดแพร่ ที่อำเภอเมืองแพร่ อำเภอ
สูงเม่น ผ่านไปทางตอนล่างของจังหวัดลำปาง และลำพูน บริเวณอำเภอเมืองลำปาง อำเภอ
ห้างฉัตร อำเภอแม่ทะ อำเภอเกาะคา อำเภอสนปราบ อำเภอเงิน อำเภอแม่พริก
อำเภอลี้ อำเภอป่าซาง และอำเภอบ้านโฮ่ง ซึ่งต่อเนื่องกับอำเภอฮอด

บริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักระหว่าง 10.1 - 15 เปอร์เซ็นต์
มีอยู่ 3 บริเวณ คือ ตอนล่างของภาค บริเวณจังหวัดแพร่ และจังหวัดอุตรดิตถ์ บริเวณอำเภอเด่นชัย
อำเภอลอง อำเภอตรอน และอำเภอปากท่า ในบริเวณนี้มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก
แตกต่างกัน คือ อำเภอลับแล 16.4 เปอร์เซ็นต์ และอำเภอพิชัย 17.5 เปอร์เซ็นต์ บริเวณตอนกลาง
ของภาคครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง พะเยา และตอนบนของจังหวัดแพร่
คืออำเภอจอมทอง อำเภอสันป่าตอง อำเภอหางดง อำเภอสารภี อำเภอสันกำแพง อำเภอเมือง
ลำพูน อำเภอแม่ทา อำเภอเมืองพะเยา อำเภองาว อำเภอสอง และอำเภอร้องกวาง ใน
บริเวณนี้มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักแตกต่างกันคือ อำเภอแจ้ห่ม 16.2 เปอร์เซ็นต์
บริเวณสุดท้ายคือ ทางตอนบนของภาค เริ่มจากสถานีอำเภอขุนยวม เป็นแนวแคบ ๆ ขึ้นไปทางตอนบน
ของภาค ผ่านอำเภอปาย อำเภอเชียงดาว อำเภอฝาง อำเภอแม่สรวย อำเภอเทิง อำเภอ
เชียงของ และมีแนวแคบ ๆ ที่วกอ้อมอำเภอเวียงป่าเป้าผ่านไปทางตอนบนของจังหวัดพะเยา
และตอนบนของอำเภอท่าวังผา ในบริเวณนี้มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักแตกต่างกัน
คือ อำเภอเมืองเชียงราย 9.6 เปอร์เซ็นต์

บริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก ระหว่าง 15.1 - 20 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่
ให้แก่บริเวณแคบ ๆ ทางตอนบนและด้านตะวันออกเฉียงเหนือของภาค คือ ตอนบนของอำเภอฝาง
ตอนล่างของอำเภอแม่จัน อำเภอเชียงแสน อำเภอเวียงป่าเป้า ผ่านอำเภอพาน อำเภอเชียงคำ
อำเภอทุ่งช้าง และอำเภอบัว

บริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมากกว่า 20.1 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่
บริเวณเหนือสุดของภาค คือ อำเภอแม่จัน และอำเภอแม่สาย

เมื่อเปรียบเทียบบริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก กับบริเวณที่มีค่าปริมาณ
น้ำฝนสูงสุด พบว่าบริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักค่อนข้างสูง จะสัมพันธ์กับบริเวณ
ที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด ดังนี้

สถานี	เปอร์เซ็นต์	วันที่ฝนตกหนัก	วันที่ฝนตก	ปริมาณฝนเฉลี่ย/ปี	จำนวนปี
อำเภอแม่จัน	21.2	663	3,131	1,994.4	34
อำเภอแม่สาย	21.1	430	2,041	1,749.5	28
อำเภอเชียงแสน	18.0	406	2,268	1,702.4	29
อำเภอทุ่งช้าง	15.8	461	2,928	1,662.7	33
อำเภอเชียงของ	14.1	446	3,156	1,643.7	33
อำเภอซอก	7.1	234	3,314	1,074.5	35
อำเภอสนปราบ	7.1	229	3,245	1,072.9	33
อำเภอเมืองลำปาง	5.6	222	3,780	1,047.4	34
อำเภอแม่แจ่ม	4.0	121	3,044	1,021.0	31
อำเภออมก๋อย	2.6	66	2,597	833.4	26

จากตัวเลขข้างบนแสดงว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน กล่าวคือ สถานีอำเภอแม่จัน มีปริมาณฝนเฉลี่ยสูงสุด 1,994.4 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตกหนัก 663 วัน ในรอบ 34 ปี โอกาสที่เกิดฝนตกหนักจึงสูงถึง 21.1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่อำเภออมก๋อยมีปริมาณฝนเฉลี่ยเพียง 833.4 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตกหนักเพียง 66 วัน ในรอบ 26 ปี โอกาสที่จะเกิดฝนตกหนักจึงมีน้อยมากเพียง 2.6 เปอร์เซ็นต์ ในทำนองเดียวกัน สถานีอำเภอแม่แจ่ม อำเภอเมืองลำปาง และอำเภอสนปราบ ก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงจะมีความสัมพันธ์กับสถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักค่อนข้างสูง แต่ก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า สถานีนั้นจะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักสูงด้วย เพราะยังมีตัวแปรที่สำคัญที่จะทำให้ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่าสูงหรือต่ำ คือ จำนวนวันที่มีฝนตก กล่าวคือ สถานีใดที่มีจำนวนวันที่มีฝนตกน้อย จะทำให้โอกาส

เกิดฝนตกหนักมีค่าสูง เช่น อำเภอแม่สาย และอำเภอเชียงแสน ในทางตรงกันข้าม สถานีใดที่มีจำนวนวันที่ฝนตกมาก จะทำให้โอกาสเกิดฝนตกหนักมีค่าต่ำด้วย เช่น อำเภอฮอด และอำเภอเมืองลำปาง

ดังนั้น จากผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก พบว่า มีสถานีใดมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ มีอยู่ 2 สถานี ดังนั้น ผลการวิเคราะห์จึงใกล้เคียงกับสมมติฐานข้อที่ 4 ที่กล่าวว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักในแต่ละสถานีจะไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ สถานีส่วนใหญ่ในภาคเหนือมีค่าตรงกับสมมติฐาน

5. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุด

ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน สามารถคำนวณได้จากวิธีการของกัมเบล และนำค่าที่ได้มาพล็อตลงในกระดาษกราฟเซมิล็อกกราฟ เพื่ออ่านค่าปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละสถานีในรอบ 2 5 10 25 50 100 200 500 และ 1,000 ปี ได้ค่าจากการอ่านดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน

จังหวัด สถานี	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วันในรอบปี								
	2	5	10	25	50	100	200	500	1,000
จังหวัดเชียงใหม่									
1. อ.เมือง	70.0	95.0	115.0	140.0	160.0	180.0	199.5	224.5	245.0
2. อ.สารภี	61.0	97.5	125.0	160.0	188.0	215.0	242.5	278.0	305.0
3. อ.สันกำแพง	75.0	98.0	107.5	125.0	140.0	155.0	169.0	187.0	202.0
4. อ.สันทราย	75.0	102.0	123.5	150.5	172.5	194.0	205.0	242.5	265.0
5. อ.กอยสะเก็ด	78.0	95.0	108.0	125.0	138.5	151.0	165.0	180.5	194.5
6. อ.แม่ริม	73.5	90.5	103.5	120.0	133.5	145.0	158.5	175.0	188.0
7. อ.หางดง	75.5	97.5	114.0	135.0	151.0	167.0	184.0	204.5	221.0
8. อ.สันป่าตอง	70.0	88.5	103.0	120.5	135.5	149.5	164.0	182.0	196.5
9. อ.ฮอด	72.5	94.0	110.0	130.0	146.0	162.0	178.0	200.0	216.0
10. อ.ฝาง	71.0	86.0	97.0	113.5	125.0	136.5	148.0	163.5	175.0
11. อ.แม่แตง	76.0	119.0	151.0	192.0	225.0	256.0	289.5	331.0	364.0
12. อ.พร้าว	68.0	85.0	97.0	114.5	126.0	148.5	150.5	167.0	179.0
13. อ.เชียงดาว	83.5	102.0	116.0	135.0	150.0	164.0	178.0	197.5	212.0
14. อ.สะเมิง	49.5	70.0	87.0	108.5	125.0	141.5	157.5	179.0	195.5
15. อ.แม่แจ่ม	57.5	103.5	137.0	181.0	215.0	250.0	284.5	329.0	368.0
16. อ.อมก๋อย	43.0	58.0	70.0	95.0	97.5	110.0	122.0	137.5	150.0
17. อ.จอมทอง	74.5	94.0	109.0	128.0	144.0	154.0	174.5	194.0	209.0

ตาราง 6 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุด ใน 1 วันในรอบปี								
	2	5	10	25	50	100	200	500	1,000
จังหวัดเชียงราย									
18. อ.เมือง	92.5	112.0	125.5	144.5	159.5	174.0	188.0	207.5	222.0
19. อ.พาน	70.5	92.0	107.5	128.0	145.0	160.5	177.0	198.0	214.5
20. อ.เทิง	88.0	115.0	137.0	164.5	186.0	207.0	227.5	256.0	277.5
21. อ.แม่จัน	84.5	109.0	128.5	154.0	173.5	192.0	211.0	236.0	255.0
22. อ.แม่สาย	117.0	160.0	193.5	236.5	270.0	303.5	336.0	380.0	413.5
23. อ.เวียงป่าเป้า	85.0	124.0	153.5	191.0	221.0	251.0	281.0	321.0	351.0
24. อ.เชียงของ	77.5	111.0	132.0	169.5	194.5	220.0	244.5	277.5	303.5
25. อ.แม่สรวย	72.0	88.5	101.5	118.0	130.0	144.5	157.0	173.5	187.0
26. อ.เชียงแสน	109.0	140.5	165.0	192.0	222.0	245.0	270.0	302.5	326.0
จังหวัดน่าน									
27. อ.เมือง	78.5	110.5	135.0	166.0	190.0	215.0	240.0	272.5	296.0
28. อ.สา	82.5	107.0	126.0	150.0	169.5	188.0	207.0	232.5	251.0
29. อ.น่าน้อย	65.0	87.0	104.0	125.0	143.0	159.0	176.5	199.0	216.0
30. อ.บัว	91.5	115.5	134.0	158.0	177.0	195.0	204.0	237.5	256.0
31. อ.ทุ่งช้าง	97.0	130.0	155.0	187.5	213.0	237.5	263.5	295.0	321.0
32. อ.ทุ่งวังผา	84.0	125.0	155.5	196.0	228.0	259.0	290.0	332.0	368.0
จังหวัดพะเยา									
33. อ.เมือง	66.5	86.0	101.0	120.0	136.0	150.0	165.0	185.0	200.0
34. อ.เชียงคำ	86.5	109.0	125.0	148.5	165.0	183.5	200.5	223.0	240.5

ตาราง 6 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุด ใน 1 วันในรอบปี								
	2	5	10	25	50	100	200	500	1,000
35. อ.ปง	75.0	102.5	123.0	150.0	170.0	191.0	211.5	238.5	259.0
36. อ.แม่ใจ	65.0	78.0	88.0	102.0	112.0	122.0	131.5	145.0	154.5
37. อ.จุน	75.0	105.0	127.0	157.0	180.0	203.0	226.0	256.0	280.0
จังหวัดแพร่									
38. อ.เมือง	80.5	110.5	134.0	164.0	187.0	210.0	233.0	264.0	286.5
39. อ.สูงเม่น	76.0	107.5	131.5	162.0	185.5	209.5	234.0	265.0	289.0
40. อ.ร้องกวาง	85.0	120.0	145.5	180.0	206.5	232.0	269.0	294.0	321.0
41. อ.สอง	87.0	107.5	125.0	145.0	162.0	178.0	195.0	217.0	233.5
42. อ.ลอง	77.0	99.0	115.5	136.5	153.5	169.5	185.5	207.0	224.5
43. อ.วังชิ้น	74.0	104.0	126.0	155.0	178.0	201.0	224.0	254.0	276.5
44. อ.เด่นชัย	85.0	118.0	145.0	178.0	204.0	230.0	256.0	290.5	316.0
จังหวัดแม่ฮ่องสอน									
45. อ.เมือง	75.0	89.0	99.5	113.5	124.5	135.0	145.0	158.0	169.5
46. อ.แม่สะเรียง	65.5	82.0	96.0	114.0	127.0	140.0	154.0	172.0	185.0
47. อ.ขุนยวม	72.0	104.0	127.5	158.0	182.0	205.5	230.0	260.0	285.5
48. อ.ปาย	62.5	97.5	124.5	159.0	185.0	212.0	238.0	274.0	300.0
จังหวัดลำปาง									
49. อ.เมือง	67.0	86.0	101.0	119.0	134.0	147.5	162.0	180.0	195.0
50. อ.แจ้ห่ม	72.0	98.0	119.0	144.0	164.0	184.0	204.0	230.0	249.5
51. อ.เกาะคา	72.5	98.5	117.5	143.5	163.0	182.0	202.0	227.0	246.0

ตาราง 6 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วันในรอบปี								
	2	5	10	25	50	100	200	500	1,000
52. อ.สบบราบ	72.5	87.5	98.0	112.0	124.0	134.0	145.0	159.0	170.0
53. อ.แม่ทะ	71.0	92.0	107.5	127.5	143.0	153.0	173.5	194.0	209.0
54. อ.ห้างฉัตร	65.0	95.0	118.0	148.0	170.5	194.0	217.0	246.5	270.0
55. อ.เถิน	75.0	89.0	100.0	114.5	125.5	137.0	147.5	162.5	174.0
56. อ.แม่พริก	69.0	90.0	105.0	124.5	140.0	155.0	170.0	190.0	206.5
57. อ.งาว	75.0	95.5	110.5	130.0	147.0	162.0	177.5	197.5	218.0
58. อ.วังเหนือ	74.0	94.0	109.0	127.5	144.0	157.0	174.0	193.0	207.0
จังหวัดลำพูน									
59. อ.เมือง	80.0	104.0	122.5	146.0	165.0	183.0	203.0	225.0	245.0
60. อ.ลี้	65.0	91.0	110.0	135.0	155.0	175.0	194.5	220.0	239.0
61. อ.ป่าซาง	72.0	96.0	114.5	138.0	155.0	174.0	192.0	215.0	234.0
62. อ.แม่ทา	75.0	90.5	103.5	119.0	131.0	144.5	156.0	172.0	185.0
63. อ.บ้านโฮ้ง	66.0	77.0	85.0	95.5	104.5	112.0	120.0	130.0	139.5
จังหวัดอุตรดิตถ์									
64. อ.เมือง	90.0	118.0	140.0	167.0	189.0	210.0	232.0	260.0	281.0
65. อ.น้ำปาด	80.5	106.0	126.5	152.0	172.0	191.5	210.0	237.5	257.0
66. อ.ลับแล	97.5	135.0	157.5	199.5	227.0	256.0	285.0	322.0	350.0
67. อ.พิชัย	88.5	115.0	135.0	160.0	180.0	199.0	218.5	244.0	265.0
68. อ.ตรอน	93.5	119.5	139.5	164.0	185.0	203.5	224.0	249.0	268.5
69. อ.ท่าปลา	72.5	109.0	137.0	172.5	200.0	227.0	255.5	292.5	321.0
70. อ.พาคทา	73.0	90.0	104.5	121.0	135.0	149.0	162.5	180.5	194.5

จากตาราง 6 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดภายใน 1 วัน พบว่า มีค่าระหว่าง 43.0 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบเวลา 2 ปี จนกระทั่งถึงรอบเวลา 1,000 ปี จะมีค่าสูงสุดคือ 413.5 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย แสดงให้เห็นว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดภายใน 1 วันในรอบ 2 ปี ที่กำหนดให้ นั้น จะมีค่าปริมาณน้ำฝนต่ำและเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 5 10 25 50 100 200 500 และ 1,000 ปี ค่าปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามรอบเวลา และจะมีค่าปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดในรอบ 1,000 ปี จากการอ่านค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดใน 1 วัน ตามรอบเวลาดังแต่ 2 ปีถึง 1,000 ปี ดังนี้

รอบ 2 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดภายใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 43.0 มิลลิเมตร ที่สถานีอำเภออมก๋อย ถึง 117.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดภายใน 1 วัน ระหว่าง 65.0 - 90.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 90.0 มิลลิเมตร มี 7 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอบัว 91.5 มิลลิเมตร อำเภอเมืองเชียงราย 92.5 มิลลิเมตร อำเภอตรอน 93.5 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 97.0 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 97.5 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 109.0 มิลลิเมตร และอำเภอแม่สาย 117.0 มิลลิเมตร

รอบ 5 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดภายใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 58.0 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย ถึง 160.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดภายใน 1 วัน ระหว่าง 90.0 - 120.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 120.0 มิลลิเมตร มี 6 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอเวียงป่าเป้า 124.0 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 125.0 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 130.0 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 135.0 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 140.5 มิลลิเมตร และอำเภอแม่สาย 160.0 มิลลิเมตร

รอบ 10 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดภายใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 70.0 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย ถึง 193.5 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนข้าสูงสุดใน 1 วัน ระหว่าง

110.0 - 140.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 140.0 มิลลิเมตร มี 9 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอเด่นชัย 145.0 มิลลิเมตร อำเภอร่องกวาง 145.5 มิลลิเมตร อำเภอแม่แตง 151.0 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า 153.5 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 155.0 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 155.5 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 157.5 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 165.0 มิลลิเมตร และอำเภอแม่สาย 193.5 มิลลิเมตร

รอบ 25 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 95.0 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย ถึง 236.5 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ระหว่าง 120.0 - 180.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 180.0 มิลลิเมตร มี 8 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอแม่แจ่ม 181.0 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 187.5 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า 191.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แตง 192.0 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 192.0 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 196.0 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 199.5 มิลลิเมตร และอำเภอแม่สาย 236.5 มิลลิเมตร

รอบ 50 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 97.5 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย ถึง 270.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ระหว่าง 135.0 - 210.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 210.0 มิลลิเมตร มี 8 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอทุ่งช้าง 213.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แจ่ม 215.0 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า 221.0 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 222.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แตง 225.0 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 227.0 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 228.0 มิลลิเมตร และอำเภอแม่สาย 270.0 มิลลิเมตร

รอบ 100 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 110.0 มิลลิเมตร ที่อำเภออมก๋อย ถึง 303.5 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ระหว่าง

140.0 - 230.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 230.0 มิลลิเมตร มี 9 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอร่องขวาง 232.0 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 237.5 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 245.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แจ่ม 250.0 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า 251.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แตง 256.0 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 256.0 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 259.0 มิลลิเมตร และอำเภอแม่สาย 303.5 มิลลิเมตร

รอบ 200 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 120.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอบ้านโฮ่ง ถึง 336.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ระหว่าง 170.0 - 250.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 250.0 มิลลิเมตร มี 10 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอท่าปลา 255.5 มิลลิเมตร อำเภอเด่นชัย 356.0 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง 263.5 มิลลิเมตร อำเภอร่องขวาง 269.0 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 270.0 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า 281.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แจ่ม 284.5 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 285.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แตง 289.5 มิลลิเมตร และอำเภอท่าวังผา 290.0 มิลลิเมตร

รอบ 500 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 130.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอบ้างโฮ่ง ถึง 380.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ระหว่าง 190.0 - 280.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 280.0 มิลลิเมตร มี 11 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอเด่นชัย 290.5 มิลลิเมตร อำเภอท่าปลา 292.5 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน 302.5 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า 321.0 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 322.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แจ่ม 329.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แตง 331.0 มิลลิเมตร อำเภอท่าวังผา 332.0 มิลลิเมตร และอำเภอแม่สาย 380.0 มิลลิเมตร

รอบ 1,000 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน มีค่าระหว่าง 139.5 มิลลิเมตร ที่อำเภอบ้างโฮ่ง ถึง 413.5 มิลลิเมตร ที่อำเภอแม่สาย สถานีส่วนใหญ่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ระหว่าง 220.0 - 330.0 มิลลิเมตร แต่มีบางสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 330.0 มิลลิเมตร

มี 12 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอสารภี 305.0 มิลลิเมตร อำเภอเด่นชัย 316.0 มิลลิเมตร
อำเภอร่องขาว อำเภอทุ่งช้าง อำเภอท่าปลา มีค่าเท่ากันคือ 321.0 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน
326.0 มิลลิเมตร อำเภอลับแล 350.0 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า 351.0 มิลลิเมตร
อำเภอแม่แตง 364.0 มิลลิเมตร อำเภอแม่แจ่ม อำเภอท่าวังผา มีค่าเท่ากันคือ 368.0 มิลลิเมตร
และอำเภอแม่สาย 413.5 มิลลิเมตร

จากการวิเคราะห์ ปรากฏว่า สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณ
น้ำฝนเข้าต่ำสุด มี 2 สถานีคือ สถานีอำเภอมก๋อย เกิดในรอบเวลา 2 5 10 25 50 และ
100 ปี และอำเภอบ้านโฮ่ง เกิดในรอบเวลา 200 500 และ 1,000 ปี ส่วนสถานีที่มีค่าความ
น่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดมีเพียง 1 สถานีคือ สถานีอำเภอแม่สาย
ในรอบ 2 5 10 25 50 100 200 500 และ 1,000 ปี ค่าความน่าจะเป็นของการเกิด
ปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วันของสถานีต่าง ๆ ในภาคเหนือ ปรากฏว่า สถานีที่อยู่ทาง
ตอนบนและด้านตะวันออกของภาคจะมีค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดมากกว่าบริเวณอื่น เช่น สถานีอำเภอแม่สาย
อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงแสน อำเภอท่าวังผา อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอลับแล อำเภอ
ร่องขาว เป็นต้น สถานีดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนที่ตกใน 24 ชั่วโมงมีค่าสูงมาก เช่น
อำเภอแม่สาย ในวันที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2522 มีฝนตกวัดได้ 295.0 มิลลิเมตร อำเภอทุ่งช้าง
วันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2496 มีฝนตกวัดได้ 190.6 มิลลิเมตร อำเภอเชียงแสน วันที่ 5
กรกฎาคม พ.ศ. 2500 มีฝนตกวัดได้ 201.3 มิลลิเมตร อำเภอเวียงป่าเป้า วันที่ 26 ตุลาคม
พ.ศ. 2506 มีฝนตกวัดได้ 203.0 มิลลิเมตร และอำเภอลับแล วันที่ 19 มิถุนายน พ.ศ. 2519
มีฝนตกวัดได้ 238.6 มิลลิเมตร ซึ่งบริเวณนี้มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีค่อนข้างสูงถึงสูงที่สุด
เมื่อเทียบกับบริเวณตอนกลางหรือทางตะวันตกของภาค เป็นบริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิด
ปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และเป็นบริเวณที่มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี
อยู่ในเกณฑ์ต่ำคือ น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร เช่น สถานีอำเภอมก๋อย มีฝนตกสูงสุดใน 24 ชั่วโมง
วันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2508 เพียง 100.2 มิลลิเมตร และสถานีอำเภอบ้านโฮ่ง มีฝนตกสูงสุด
ใน 24 ชั่วโมง วันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2523 เพียง 97.3 มิลลิเมตรเท่านั้น โดยที่สถานีอำเภอมก๋อย
มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 833.4 มิลลิเมตร และสถานีอำเภอบ้านโฮ่ง มีค่าปริมาณน้ำฝน
เฉลี่ยตลอดปี 992.8 มิลลิเมตร

จากการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน ในรอบเวลา 2 5 10 25 50 100 200 500 และ 1,000 ปีที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่า มีบางสถานที่ที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน มีค่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก แม้ว่าจะระยะเวลาจะเพิ่มขึ้น เช่น สถานีอำเภอพริ้ว อำเภออมก๋อย อำเภอจอมทอง อำเภอแม่สรวย เป็นต้น แต่มีหลายสถานที่ที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน มีค่าเพิ่มขึ้นมาก เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น เช่น สถานีอำเภอแม่สาย อำเภอเชียงแสน อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอท่าวังผา อำเภอทุ่งช้าง อำเภอลับแล เป็นต้น ซึ่งตรงกับสมมติฐานในข้อที่ 5 ที่กล่าวว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามรอบเวลา คือเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น ค่าปริมาณน้ำฝนก็จะเพิ่มขึ้นตามด้วย ค่าดังกล่าวอ่านได้จากกราฟดังภาพประกอบใน ภาคผนวก

6. วิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง

ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง เป็นการแจกแจงจำนวนครั้งของการเกิดฝนทิ้งช่วง โดยพิจารณาจากลักษณะของฝนทิ้งช่วง คือ สภาวะความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศในฤดูฝน ตั้งแต่ กลางเดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือนตุลาคม ที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนที่ตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 15 วัน จากการนำข้อมูลน้ำฝนมาทำการแจกแจงความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง แต่ละสถานี ได้ค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน

จังหวัด สถานี	ความถี่ฝนทิ้งช่วง	จำนวนปี	ความถี่ฝนทิ้งช่วง ในรอบ 35 ปี
จังหวัดเชียงใหม่			
1. อ.เมือง	3	35	3.00
2. อ.สารภี	34	23	51.73
3. อ.สันกำแพง	24	26	32.30
4. อ.สันทราย	11	31	12.41
5. อ.คอยสะเก็ด	3	34	3.08
6. อ.แม่วัง	14	34	14.41
7. อ.หางดง	8	34	8.23
8. อ.สันป่าตอง	47	32	51.40
9. อ.ฮอด	7	35	7.0
10. อ.ฝาง	10	29	12.06
11. อ.แม่แตง	9	34	9.06
12. อ.พร้าว	9	34	9.06
13. อ.เชียงดาว	11	26	14.80
14. อ.สะเมิง	9	32	9.54
15. อ.แม่แจ่ม	11	31	12.41
16. อ.อมก๋อย	8	26	10.76
17. อ.จอมทอง	29	31	32.74
จังหวัดเชียงราย			
18. อ.เมือง	1	34	1.01
19. อ.พาน	24	32	26.25

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ความถี่ฝนทั้งช่วง	จำนวนปี	ความถี่ฝนทั้งช่วง ในรอบ 35 ปี
20. อ.เทิง	9	30	10.5
21. อ.แม่จัน	4	34	4.11
22. อ.แม่สาย	14	28	17.5
23. อ.เวียงป่าเป้า	36	28	45.0
24. อ.เชียงของ	13	33	13.78
25. อ.แม่สรวย	12	30	15.16
26. อ.เชียงแสน	8	29	9.65
จังหวัดน่าน			
27. อ.เมือง	6	35	6.0
28. อ.สา	23	33	24.39
29. อ.นาโงย	38	34	39.11
30. อ.ปัว	35	33	37.12
31. อ.ทุ่งช้าง	6	33	6.36
32. อ.ท่าวังผา	1	18	1.92
จังหวัดพะเยา			
33. อ.เมือง	16	29	19.31
34. อ.เชียงคำ	25	32	27.34
35. อ.ปง	12	28	15.0
36. อ.แม่ใจ	4	20	7.0
37. อ.จุน	10	19	18.42

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ความถี่ฝนตั้งช่วง	จำนวนปี	ความถี่ฝนตั้งช่วง ในรอบ 35 ปี
จังหวัดแพร่			
38. อ.เมือง	8	35	8.0
39. อ.สูงเม่น	26	35	26.0
40. อ.ร้องกวาง	20	33	21.21
41. อ.สอง	18	32	19.68
42. อ.ลอง	30	33	31.81
43. อ.วังชิ้น	4	21	6.66
44. อ.เด่นชัย	7	19	12.89
จังหวัดแม่ฮ่องสอน			
45. อ.เมือง	1	35	1.0
46. อ.แม่สะเรียง	3	35	3.0
47. อ.ขุนยวม	14	33	14.84
48. อ.ปาย	30	28	37.5
จังหวัดลำปาง			
49. อ.เมือง	1	34	1.02
50. อ.แจ้ห่ม	37	33	39.24
51. อ.เกาะคา	13	31	14.67
52. อ.สบปราบ	6	33	6.36
53. อ.แม่ทะ	15	35	15.0
54. อ.ห้างฉัตร	16	33	16.96

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	ความถี่ฝนตั้งช่วง	จำนวนปี	ความถี่ฝนตั้งช่วง
			ในรอบ 35 ปี
55. อ.เถิน	17	35	17.0
56. อ.แม่พริก	21	27	28.26
57. อ.งาว	13	34	13.38
58. อ.วังเหนือ	14	27	18.84
จังหวัดลำพูน			
59. อ.เมือง	28	27	36.29
60. อ.ลี้	2	28	2.05
61. อ.ป่าซาง	7	29	8.44
62. อ.แม่ทา	25	34	25.43
63. อ.บ้านโฮ้ง	10	20	17.5
จังหวัดอุตรดิตถ์			
64. อ.เมือง	2	34	2.05
65. อ.น้ำปาด	15	34	15.44
66. อ.ลับแล	12	33	12.72
67. อ.พิชัย	15	28	15.44
68. อ.ตรอน	13	35	13.00
69. อ.ท่าปลา	15	35	15.00
70. อ.พากทำ	19	34	19.55

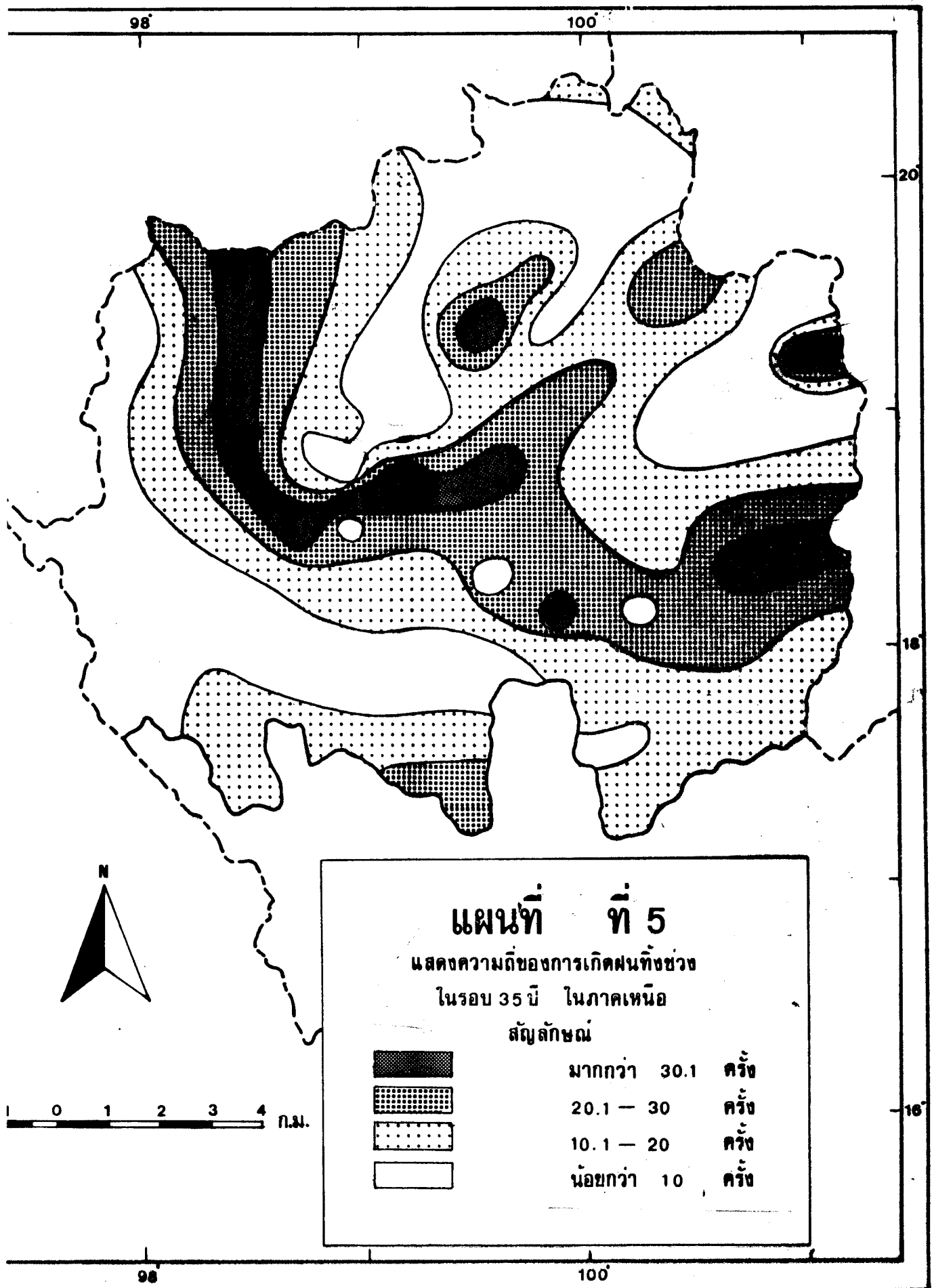
ตาราง 7 แสดงความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝน ในรอบ 35 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี พบว่า ความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมีค่าตั้งแต่ 1 ครั้ง ที่อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน ถึง 51 ครั้ง ที่อำเภอสารภี และอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

สถานีที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงต่ำกว่า 10 ครั้ง มี 23 สถานี สถานีที่มีความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่าง 10.1 - 20 ครั้ง มีมากที่สุด 29 สถานี สถานีที่มีความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่าง 20.1 - 30 ครั้ง มีน้อยที่สุด 7 สถานี และสถานีที่มีความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมากกว่า 30.1 ครั้ง มี 11 สถานี ได้แก่ อำเภอลอง 31 ครั้ง อำเภอจอมทอง และอำเภอสันกำแพง 32 ครั้ง อำเภอเมืองลำพูน 36 ครั้ง อำเภอปัวและอำเภอบาย 37 ครั้ง อำเภอแจ้ห่มและอำเภอนาน้อย 39 ครั้ง อำเภอเวียงป่าเป้า 45 ครั้ง อำเภอสารภี และอำเภอสันป่าตอง 51 ครั้ง

แผนที่ที่ 5 แสดงความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝนในรอบ 35 ปี พบว่า บริเวณทางตะวันตกเฉียงใต้ ทางตอนบน และบางส่วนของทางตะวันออกเฉียงเหนือของภาค มีการเกิดฝนทั้งช่วงน้อยที่สุด และจะเพิ่มขึ้นทางตอนกลาง และทางตะวันตกเฉียงเหนือของภาค

บริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงต่ำกว่า 10 ครั้ง เริ่มจากทางตะวันตกเฉียงใต้ของภาค บริเวณอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน ลงมาทางใต้ (ทางตะวันตกของอำเภอขุนยวม) ผ่านอำเภอแม่สะเรียง อำเภอฮอด อำเภอลี้ อำเภอสนปราบ และอำเภอวังชิ้น บริเวณตอนบนของภาคอยู่ในเขตจังหวัดเชียงราย ที่อำเภอเชียงแสน อำเภอแม่จัน อำเภอเมืองเชียงราย อำเภอเทิง และฮ่อมลงมาทางตอนกลางเป็นแนวเล็ก ๆ ที่อำเภอพร้าว อำเภอแม่แตง อำเภอกอยสะเกิด และอำเภอแม่ใจ ส่วนทางตะวันออกเฉียงเหนือของภาค เป็นบริเวณตอนเหนือของจังหวัดน่าน ที่อำเภอทุ่งช้าง อำเภอท่าวังผา และอำเภอเมืองน่าน ในบริเวณนี้มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงแตกต่างกัน ได้แก่ อำเภอแม่สาย 17 ครั้ง อำเภอเชียงของ 13 ครั้ง และอำเภอปัว 37 ครั้ง

บริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่าง 10.1 - 20 ครั้ง พบว่า บริเวณน้อยถัดจากบริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงต่ำกว่า 10 ครั้ง เข้ามาทางตอนกลางของภาค เริ่มจากบริเวณตะวันตกเฉียงเหนือของภาคผ่านไ้ทางตอนกลาง จนถึงทางตะวันออกเฉียงใต้ของภาค ได้แก่ บริเวณบางส่วนของอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน อำเภอขุนยวม อำเภอแม่แจ่ม อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอห้างฉัตร อำเภอเกาะคา อำเภอแม่ทะ อำเภอเด่นชัย อำเภอลับแล อำเภอท่าปลา



อำเภอหน้าปาด อำเภอปากท่า อำเภอตรอน และอำเภอพิชัย บริเวณตอนล่างของภาค ได้แก่
อำเภอมกนัยและอำเภอเงิน ในบริเวณนี้มีค่าความถี่ของการเกิดฝนช่วงแตกต่างกันคือ อำเภอ
เมืองอุตรดิตถ์ 2 ครั้ง และอำเภอแม่พริก 28 ครั้ง อีกบริเวณหนึ่งเป็นแนวยาวแคบ ๆ จากทาง
ตอนบนลงไปทางตอนกลางแล้ววกอ้อมไปทางตะวันออกเฉียงเหนือและทางตะวันออก ได้แก่ อำเภอฝาง
อำเภอเชียงดาว อำเภอแม่ริม อำเภอสันทราย อำเภอวังเหนือ อำเภอแม่สรวย อำเภอเมือง
พะเยา อำเภอจุน อำเภอเทิง อำเภอปง อำเภอจาว อำเภอลอง อำเภอร้องกวาง
ในบริเวณนี้มีค่าความถี่ของการเกิดฝนช่วงแตกต่างกัน คือ อำเภอสะเมิง 9 ครั้ง อำเภอหางดง
8 ครั้ง อำเภอเมืองเชียงใหม่ 3 ครั้ง อำเภอเวียงป่าเป้า 45 ครั้ง อำเภอพาน 26 ครั้ง และ
อำเภอเชียงคำ 27 ครั้ง

บริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงระหว่าง 20.1 - 30 ครั้ง เริ่มจากทางตะวันตกเฉียงเหนือของภาค เป็นแนวยาวแคบ ๆ หนาบริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงมากกว่า 30.1 ครั้ง ผ่านไปตอนกลางของภาคจนถึงทางตะวันออกของภาค ได้แก่ บางส่วนของอำเภอยาย ลงมาทางตอนล่าง ผ่านพื้นที่บางส่วนของอำเภอสูงเม่น อำเภอสา และตอนล่างของอำเภอนาน้อย ในบริเวณนี้มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงแตกต่างกันคือ อำเภอป่าซาง 8 ครั้ง อำเภอเมืองลำปาง 1 ครั้ง อำเภอลอง 31 ครั้ง อำเภอเมืองแพร่ 8 ครั้ง และอำเภอนาน้อย 39 ครั้ง

บริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงมากกว่า 30.1 ครั้ง จะมีบริเวณเป็นแนวยาวแคบ ๆ จากด้านตะวันตกเฉียงเหนือลงไปทางตอนกลางของภาค ได้แก่ อำเภอยาย อำเภอมองทอง อำเภอสันป่าตอง อำเภอเมืองลำพูน อำเภอสารภี อำเภอสันกำแพง และอำเภอแจ้ห่ม รวมทั้งบริเวณที่เป็นหย่อมแคบ ๆ คั่นไปทางตอนบนของภาค และบางส่วนทางด้านตะวันออกของภาค

จากการวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝนของภาคเหนือ พบว่า ใกล้เคียงกับ
สมมติฐานข้อ 6 ที่กล่าวว่า ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน จะมีมากบริเวณตอนกลางของภาค
และจะมีน้อยบริเวณขอบด้านตะวันตกกับขอบด้านตะวันออก กล่าวคือ บริเวณที่มีความถี่ของการเกิด
ฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน จะมีลักษณะเป็นแนวยาว จากด้านตะวันตกเฉียงเหนือไปด้านตะวันออกของภาค
โดยมีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงตั้งแต่ 1 ถึง 51 ครั้ง

7. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง เป็นการนำค่าปริมาณฝนที่ตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 15 วัน ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม แล้วนำจำนวนครั้งของการเกิดฝนทิ้งช่วงมาหาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดัง :
ตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าร้อยละของความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
จังหวัดเชียงใหม่							
1. อ.เมือง	5.7	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	35
2. อ.สารภี	13.0	47.8	26.1	17.4	13.0	30.4	23
3. อ.สันกำแพง	3.8	46.1	26.9	3.8	3.8	7.7	26
4. อ.สันทราย	9.7	12.9	0.0	3.2	6.4	3.2	31
5. อ.ดอยสะเก็ด	0.0	2.9	5.9	0.0	0.0	0.0	34
6. อ.แม่ริม	0.0	20.6	8.8	0.0	5.9	5.9	34
7. อ.หางดง	2.9	14.7	2.9	0.0	0.0	2.9	34
8. อ.สันป่าตอง	12.5	53.1	31.2	25.0	12.5	12.5	32
9. อ.ฮอด	2.9	11.4	5.7	0.0	0.0	0.0	35
10. อ.ฝาง	3.4	6.9	3.4	0.0	6.9	13.8	29
11. อ.แม่แตง	2.9	2.9	2.9	0.0	5.9	11.8	34
12. อ.พร้าว	2.9	2.9	5.9	5.9	2.9	5.9	34
13. อ.เชียงดาว	3.8	7.7	7.7	0.0	7.7	15.4	26

ตาราง 8 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
14. อ.สะเมิง	0.0	9.1	9.1	0.0	3.0	6.1	33
15. อ.แม่แจ่ม	0.0	9.7	6.4	3.2	3.2	12.0	31
16. อ.อมก๋อย	3.8	7.7	3.8	11.5	0.0	3.8	26
17. อ.จอมทอง	3.2	41.9	25.8	6.4	6.4	9.7	31
จังหวัดเชียงราย							
18. อ.เมือง	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	34
19. อ.พาน	12.5	21.9	15.6	0.0	6.2	18.7	32
20. อ.เทิง	3.3	6.7	0.0	0.0	6.7	13.3	30
21. อ.แม่จัน	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0	5.9	34
22. อ.แม่สาย	3.6	14.3	0.0	7.1	10.7	14.3	28
23. อ.เวียงป่าเป้า	17.9	39.3	21.4	17.8	21.4	10.7	28
24. อ.เชียงของ	3.0	12.1	0.0	0.0	9.1	15.1	33
25. อ.แม่สรวย	3.3	16.7	3.3	6.7	3.3	6.7	30
26. อ.เชียงแสน	3.4	3.4	3.4	0.0	6.9	10.3	29
จังหวัดน่าน							
27. อ.เมือง	2.9	8.6	2.9	0.0	2.9	0.0	35
28. อ.สา	12.1	21.2	6.1	9.1	9.1	12.1	33
29. อ.นาโผย	2.9	41.2	26.5	8.8	11.8	20.6	34
30. อ.บัว	9.1	24.2	11.8	11.8	14.7	33.3	34
31. อ.ทุ่งช้าง	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	9.1	33
32. อ.ท่าวังผา	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	18

ตาราง 8 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
จังหวัดพะเยา							
33. อ.เมือง	6.9	13.8	13.8	3.4	6.9	10.3	29
34. อ.เชียงคำ	3.1	18.8	21.9	3.1	9.3	21.9	32
35. อ.ปง	3.6	17.9	3.6	7.1	0.0	10.7	28
36. อ.แม่ใจ	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	9.0	20
37. อ.จุน	0.0	26.3	10.5	0.0	5.2	10.5	19
จังหวัดแพร่							
38. อ.เมือง	2.9	8.6	2.9	0.0	0.0	8.6	35
39. อ.สูงเม่น	8.6	25.7	8.6	2.9	8.6	20.0	35
40. อ.ร้องกวาง	6.1	24.2	6.1	3.0	6.1	15.1	33
41. อ.สอง	0.0	15.6	6.3	3.1	15.6	15.6	32
42. อ.ลอง	9.1	27.3	15.1	15.1	9.1	15.1	33
43. อ.วังชิ้น	0.0	4.8	0.0	4.8	0.0	9.5	21
44. อ.เด่นชัย	0.0	10.5	10.5	0.0	10.5	5.2	19
จังหวัดแม่ฮ่องสอน							
45. อ.เมือง	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	35
46. อ.แม่สะเรียง	0.9	0.0	2.9	2.9	2.9	0.0	35
47. อ.ขุนยวม	6.1	9.1	9.1	3.0	3.0	12.1	33
48. อ.ปาย	3.6	28.6	32.1	10.7	17.9	14.3	28

ตาราง 8 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
จังหวัดลำปาง							
49. อ.เมือง	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	34
50. อ.แจ้ห่ม	6.1	39.4	30.3	12.1	9.1	15.1	33
51. อ.เกาะคา	0.0	16.1	16.1	9.2	9.2	9.2	31
52. อ.สบปราบ	3.0	9.1	3.0	0.0	3.0	0.0	33
53. อ.แม่ทะ	8.6	14.3	17.1	0.0	0.0	2.9	35
54. อ.ห้างฉัตร	3.0	6.1	15.1	3.0	6.1	15.1	33
55. อ.เถิน	2.9	20.0	11.4	11.4	0.0	2.9	35
56. อ.แม่พริก	3.7	29.6	26.0	11.1	3.7	3.7	27
57. อ.งาว	0.0	20.6	8.9	5.9	3.0	0.0	34
58. อ.วังเหนือ	0.0	30.0	7.4	0.0	11.1	7.4	27
จังหวัดลำพูน							
59. อ.เมือง	14.9	22.2	29.6	18.5	11.1	7.4	24
60. อ.ลี้	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	3.6	28
61. อ.ป่าซาง	10.3	27.6	10.3	6.9	3.4	0.0	29
62. อ.แม่ทา	8.8	29.4	17.6	2.9	11.8	2.9	34
63. อ.บ้านโฮ้ง	0.0	25.0	20.0	5.0	0.9	0.0	20
จังหวัดอุตรดิตถ์							
64. อ.เมือง	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	2.9	34
65. อ.น้ำปาด	11.8	11.8	8.9	2.9	5.9	2.9	34

ตาราง 8 (ต่อ)

จังหวัด สถานี	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	จำนวนปี
66. อ.ลับแล	3.0	3.0	9.1	3.0	12.1	6.1	33
67. อ.พิชัย	0.0	14.3	35.7	3.6	0.0	0.0	28
68. อ.ตรอน	2.9	11.4	11.4	2.9	2.9	5.7	35
69. อ.ท่าปลา	2.9	5.7	14.2	0.0	11.4	8.6	35
70. อ.พากทำ	0.0	14.7	8.8	11.8	2.9	17.6	34

จากตาราง 8 แสดงค่าร้อยละของความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝน ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี พบว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงมีค่า ร้อยละ 0.0 ถึง 53.1 สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงเกิน ร้อยละ 30.1 มี 10 สถานี ได้แก่

สถานีอำเภอป่า	ในเดือนกรกฎาคม	มีค่าร้อยละ	32.1
สถานีอำเภอป่า	ในเดือนตุลาคม	มีค่าร้อยละ	33.3
สถานีอำเภอพิชัย	ในเดือนกรกฎาคม	มีค่าร้อยละ	35.7
สถานีอำเภอเวียงป่าเป้า	ในเดือนมิถุนายน	มีค่าร้อยละ	39.3
สถานีอำเภอแจ้ห่ม	ในเดือนมิถุนายน	มีค่าร้อยละ	39.4
สถานีอำเภอนาเยีย	ในเดือนมิถุนายน	มีค่าร้อยละ	41.2
สถานีอำเภอจอมทอง	ในเดือนมิถุนายน	มีค่าร้อยละ	41.9
สถานีอำเภอสันกำแพง	ในเดือนมิถุนายน	มีค่าร้อยละ	46.1
สถานีอำเภอสารภี	ในเดือนมิถุนายน	มีค่าร้อยละ	47.8
สถานีอำเภอสันป่าตอง	ในเดือนมิถุนายน	มีค่าร้อยละ	53.1

และมีสถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงเกินร้อยละ 10.1 ทุกเดือน คือ

สถานีอำเภอสารภี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม มีค่าร้อยละ 13.0 47.8, 26.1, 17.4, 13.0 และ 30.0 ตามลำดับ สถานีอำเภอสันป่าตอง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม มีค่าร้อยละ 12.5, 53.1, 31.2, 25.0, 12.5 และ 12.5 ตามลำดับ และสถานีอำเภอเวียงป่าเป้า ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม มีค่าร้อยละ 17.9, 38.3, 21.4, 17.8, 21.4 และ 10.7 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงของสถานีต่าง ๆ พบว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงของบางสถานีมีค่าเท่ากันในบางเดือน เช่น อำเภอเมืองพะเยา ในเดือนมิถุนายน กับเดือนกรกฎาคม มีค่าร้อยละ 13.8 เท่ากัน อำเภอห้างฉัตร ในเดือนกรกฎาคม กับเดือนตุลาคม มีค่าร้อยละ 15.1 อำเภอเชียงคำ ในเดือนกรกฎาคม กับเดือนตุลาคม มีค่าร้อยละ 21.9 เท่ากัน รวมทั้งสถานีอำเภอพัว อำเภอแม่สาย อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเมืองแพร่ อำเภอสอง อำเภอเด่นชัย อำเภอแม่สะเรียง อำเภอเกาะคา อำเภอฝาง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอน้ำปาด และอำเภอตรอน เป็นผลทำให้ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงในฤดูฝนของสถานีต่าง ๆ มีค่าสูงดังต่อไปนี้ เดือนมิถุนายน มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุด 41 สถานี เดือนตุลาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุด 22 สถานี เดือนกรกฎาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุด 15 สถานี เดือนกันยายน เดือนสิงหาคม และเดือนพฤษภาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง 7, 3 และ 2 สถานี ตามลำดับ แต่ถ้าพิจารณาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงของสถานีต่าง ๆ โดยถือเอาเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคมเป็นเกณฑ์ที่มีการเกิดฝนทั้งช่วงบ่อยครั้งมากที่สุด จะทำให้ได้ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงแตกต่างจากค่าความน่าจะเป็นดังกล่าวข้างต้น โดยพบว่า เดือนมิถุนายน มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุด 36 สถานี เดือนกรกฎาคมมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุด 15 สถานี เดือนตุลาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุด 13 สถานี เดือนกันยายนมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง 4 สถานี เดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงเดือนละ 1 สถานี เมื่อพิจารณาเป็นรายเดือนจะปรากฏค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงดังนี้

เดือนพฤษภาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงร้อยละ 0.0 - 17.9 สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง ระหว่างร้อยละ 0.0 - 10.0 มี 62 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงร้อยละ 10.1 - 20.0 มี 8 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอป่าซาง มีค่าร้อยละ 10.3 อำเภอป่าตอง มีค่าร้อยละ 11.8 อำเภอสา มีค่าร้อยละ 12.1 อำเภอพาน มีค่าร้อยละ 12.5 อำเภอสันป่าตอง มีค่าร้อยละ 12.5 อำเภอสารภี มีค่าร้อยละ 13.0 อำเภอเมืองลำพูน มีค่าร้อยละ 14.9 และอำเภอเวียงป่าเป้า มีค่าร้อยละ 17.9

เดือนมิถุนายน มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงร้อยละ 0.0 - 53.1 สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง ระหว่างร้อยละ 0.0 - 10.0 มี 28 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 10.1 - 20.0 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงร้อยละ 20.1 - 30.0 มี 16 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงมากกว่าร้อยละ 30.1 มี 7 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอเวียงป่าเป้า มีค่าร้อยละ 39.3 อำเภอแจ้ห่ม มีค่าร้อยละ 39.4 อำเภอนาน้อย มีค่าร้อยละ 41.2 อำเภอจอมทอง มีค่าร้อยละ 41.9 อำเภอสันกำแพง มีค่าร้อยละ 46.1 อำเภอสารภี มีค่าร้อยละ 47.8 และอำเภอสันป่าตอง มีค่าร้อยละ 53.1

เดือนกรกฎาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 0.0 - 35.7 สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 0.0 - 10.0 มี 43 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 10.1 - 20.0 มี 15 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 20.1 - 30.0 มี 8 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงมากกว่า 30.1 มี 4 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอแจ้ห่ม มีค่าร้อยละ 30.3 อำเภอสันป่าตอง มีค่าร้อยละ 31.2 อำเภอปาย มีค่าร้อยละ 32.1 และอำเภอพิชัย มีค่าร้อยละ 35.7

เดือนสิงหาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงร้อยละ 0.0 - 25.0 สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 0.0 - 10.0 มี 58 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงระหว่างร้อยละ 10.1 - 20.0 มี 11 สถานี สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงมากกว่าร้อยละ 20.1 - 30.0 มี 1 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอสันป่าตอง มีค่าร้อยละ 25.0

เดือนกันยายน มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วง ร้อยละ 0.0 - 21.4 สถานี
ส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงระหว่างร้อยละ 0.0 - 10.0 มี 56 สถานี
สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงระหว่างร้อยละ 10.1 - 20.0 มี 13 สถานี
สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงระหว่างร้อยละ 20.1 - 30.0 มี 1 สถานี ได้แก่
สถานีอำเภอเวียงป่าเป้า มีค่าร้อยละ 21.4

เดือนตุลาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงร้อยละ 0.0 - 33.3 สถานี
ส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงระหว่างร้อยละ 0.0 - 10.0 มี 42 สถานี
สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงระหว่างร้อยละ 10.1 - 20.0 มี 24 สถานี
สถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงระหว่างร้อยละ 20.1 - 30.0 มี 2 สถานี ได้แก่
สถานีอำเภอนาน้อย มีค่าร้อยละ 20.6 และอำเภอเชียงคำ มีค่าร้อยละ 21.9 สถานีที่มี
ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงมากกว่าร้อยละ 30.1 มี 2 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอสารภี
มีค่าร้อยละ 30.4 และอำเภอบัว มีค่าร้อยละ 33.3

ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงของสถานีต่าง ๆ ในภาคเหนือจะมีค่าสูงสุดใน
เดือนมิถุนายน รองลงไปคือเดือนตุลาคม และกรกฎาคม ส่วนเดือนกันยายน เดือนสิงหาคม และ
เดือนพฤษภาคม จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงต่ำ ดังนั้นผลการศึกษาก็จะเป็นไปตาม
สมมติฐานข้อที่ 7 ที่กล่าวว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตั้งช่วงในฤดูฝน จะมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน
และเดือนกรกฎาคม

ผลการศึกษาลักษณะฝนในภาคเหนือ พบว่า การกระจายของปริมาณน้ำฝนสูงสุดจะอยู่ทาง
ตอนบนของภาค และมีค่าต่ำสุดทางตะวันตกเฉียงใต้และทางตอนกลางของภาค โดยมีเดือนสิงหาคม
และเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนสูงสุด ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนจะมี
ค่ามากทางตอนกลางก่อนไปทางตะวันตกของภาค และมีค่าน้อยทางตะวันออกกับตอนกลางของภาค
ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักสูงสุดจะอยู่ทางตอนบนของภาค และมีค่าต่ำสุดทางตะวันตก
ของภาค ความน่าจะเป็นของปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน มีลักษณะดังนี้ คือ ปริมาณ
น้ำฝนจะเพิ่มตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ความถี่ของการเกิดฝนตั้งช่วงในฤดูฝนจะมีค่าสูงสุดทาง
ตะวันตกเฉียงเหนือกับตอนกลางของภาค และค่าต่ำสุดทางตะวันตก ตอนบน และบางส่วนทางตะวันออก

ของภาค และความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง มีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน ตุลาคม และกรกฎาคม ตามลำดับ จากลักษณะฝนในภาคเหนือที่กล่าวมาแล้ว ย่อมมีผลต่อการเกษตรกรรม การอนุรักษ์ดิน และน้ำ การวางแผนการใช้น้ำ รวมทั้งการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากฝน ซึ่งจะได้อภิปรายผลการศึกษา ดังกล่าวในบทต่อไป

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ในการศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ลักษณะฝนในภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้สถานีตรวจวัดน้ำฝนจำนวน 70 สถานี ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้

1. การกระจายของปริมาณน้ำฝน
2. เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด
3. สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน
4. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก
5. ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดภายใน 1 วัน
6. ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง
7. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง

สรุปผลการศึกษา

1. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีมีค่าระหว่าง 833.4 มิลลิเมตร ถึง 1,994.4 มิลลิเมตร บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนมากจะอยู่ทางตอนบน ทางตะวันออกและขอบด้านตะวันตกของภาค ส่วนบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยจะอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ และตอนกลางของภาค
2. เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนสิงหาคม มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 115.7 มิลลิเมตร ถึง 426.5 มิลลิเมตร มีสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด 46 สถานี รองลงมาคือ เดือนกันยายน มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 162.7 มิลลิเมตร ถึง 327.4 มิลลิเมตร และมีสถานีที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด 24 สถานี

3. สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน มีค่าระหว่าง 13.8 เปอร์เซ็นต์ ถึง 41.2 เปอร์เซ็นต์ ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนจะมีค่าน้อย ทางด้านตะวันออกและตอนกลางของภาค และมีค่ามากทางตอนกลางค่อนไปทางตะวันตกของภาค รวมทั้งบริเวณแคบ ๆ ทางตะวันออกของภาค

4. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก มีค่าระหว่าง 2.6 เปอร์เซ็นต์ ถึง 21.1 เปอร์เซ็นต์ บริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่ำที่สุดจะอยู่บริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของภาค และจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นบริเวณตอนกลาง ตอนล่าง และตอนบนของภาค โดยมีสถานีอำเภอแม่จันและอำเภอแม่สาย มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักสูงสุด

5. ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน มีค่าตั้งแต่ 43.0 มิลลิเมตรในรอบเวลา 2 ปี ถึง 413.5 มิลลิเมตรในรอบ 1,000 ปี ปริมาณน้ำฝนกับระยะเวลาในรอบปีมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ เมื่อระยะเวลาในรอบปีเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำฝนก็มีโอกาสเพิ่มขึ้นตามด้วย

6. ความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมีค่าระหว่าง 1 ครั้ง ถึง 51 ครั้ง ในรอบ 35 ปี บริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงน้อยที่สุดจะอยู่บริเวณด้านตะวันตก ตอนบนและบางส่วนของบริเวณด้านตะวันออกของภาค และบริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงมากที่สุด จะเป็นแนวแคบ ๆ จากด้านตะวันตกเฉียงเหนือไปทางตอนกลางของภาค และบางส่วนทางตอนกลางกับด้านตะวันออกของภาค

7. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง จะมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน รองลงไปคือเดือนตุลาคม และเดือนกรกฎาคม ส่วนเดือนกันยายน เดือนสิงหาคม และเดือนพฤษภาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงต่ำ

อภิปรายผลการศึกษา

1. การกระจายของปริมาณน้ำฝน

ผลการศึกษาการกระจายของปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือ ปรากฏว่า บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนมากจะอยู่ทางตอนบน ทางตะวันออก และขอบด้านตะวันตกของภาค ส่วนบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยจะอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ และตอนกลางของภาค เนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปรายดังต่อไปนี้

อิทธิพลของเทือกเขา

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปของภาคเหนือ ประกอบด้วยภูเขาและเทือกเขาสูงทอดยาวตามแนวเหนือสู่ใต้ ขนานกับเส้นลองจิจูด กล่าวคือ ด้านตะวันตกเฉียงเหนือของภาคมีเทือกเขาแคนลาว ที่ต่อเนื่องมาจากเทือกเขาสูงทางตอนใต้ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน กั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งประเทศไทยมา โดยมียอดเขาสูงหลายแห่ง เช่น คอยผ้าห่มปก 1 สูง 2,146 เมตร คอยอุ่น สูง 1,850 เมตร คอยถ้วย สูง 1,823 เมตร คอยกอ สูง 1,648 เมตร คอยบุป่าแพก สูง 1,601 เมตร ตอนปลายของเทือกเขาแคนลาว เชื่อมต่อกับเทือกเขาถนนธงชัย ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันตกของภาค ประกอบด้วยทิวเขาเรียงขนานกัน ซึ่งแบ่งออกได้ 3 ทิว ได้แก่ ทิวเขาถนนธงชัยตะวันตก โดยส่วนเหนือของทิวเขาจะตั้งอยู่ตามแนวพรมแดนตะวันตกของภาคเหนือ ส่วนใต้หักเฉียงไปทางตะวันออกของแม่น้ำเมย ทิวเขาถนนธงชัยกลาง ตั้งอยู่ระหว่างแม่น้ำยมกับแม่น้ำแฉ่ม ต่อเนื่องมาจากเทือกเขาแคนลาวและทอดยาวบรรจบกับเทือกเขาตะนาวศรี ทิวเขาถนนธงชัยตะวันออก ตั้งอยู่ทางตะวันออกของแม่น้ำแฉ่มและแม่น้ำคั้น หรือทางตะวันตกของแม่น้ำปิง (ราชบัณฑิตยสถาน 2520 : 25 - 31) ทิวเขาถนนธงชัยมียอดเขาสูงหลายแห่ง เช่น คอยแม่ย่าน สูง 1,955 เมตร อยู่ในอำเภอปาย คอยขุนแม่สุริน สูง 1,804 เมตร คอยหลวง สูง 1,818 เมตร และคอยอินทนนท์ สูง 2,590 เมตร อยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ทิวเขาเหล่านี้วางตัวในแนวเหนือ ทำให้ขวางกั้นทางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นกระแสอากาศร้อน ชุ่มชื้นพัดพาเอาไอน้ำจากทะเลอันดามันมาปะทะภูเขา ทำให้มวลอากาศนั้นถูกบังคับให้ยกตัวสูงขึ้นตามความสูงของภูเขาตามที่ตั้งรับลม มวลอากาศลอยตัวสูงขึ้น อุณหภูมิจะลดลงตามขบวนการอะเดียเบติก เมื่ออุณหภูมิลดต่ำถึงจุดน้ำค้างก็จะเกิดการกลั่นตัว และทำให้เกิดฝนตกมากด้านที่ได้รับลม หลังจากนั้นมวลอากาศจะพัดผ่านยอดเขาลอยต่ำลงตามไหล่เขาด้านปลายลมหรือด้านอับลม มวลอากาศจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นตามลำดับตามขบวนการอะเดียเบติกแห่ง ทำให้บริเวณไหล่เขาด้านปลายลมมีอากาศแห้งแล้งเป็นเขตอับฝน (ปานทิพย์ อัจฉนวนิช 2528 : 110) ปริมาณฝนที่ตกจึงมีน้อยลง เช่น สถานีอำเภอสารภี 900.2 มิลลิเมตร อำเภอสันป่าตอง 920.2 มิลลิเมตร อำเภอสันกำแพง 959.9 มิลลิเมตร อำเภออมก๋อย 833.4 มิลลิเมตร อำเภอจอมทอง 907.8 มิลลิเมตร และอำเภอบ้านโฮ่ง 992.8 มิลลิเมตร เป็นต้น

อิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อน

พายุหมุนเขตร้อน มีแหล่งกำเนิดในน่านน้ำมหาสมุทรแปซิฟิก ปกติจะก่อตัวในแนวละติจูด 8 - 15 องศาเหนือ พายุนี้ไม่สามารถก่อตัวภายในย่านละติจูด 5 องศาจากอิเควเตอร์ได้ เนื่องจากแรงเหวี่ยงตัวอันเกิดจากโลกหมุนมีขนาดเล็กมาก ที่จะช่วยให้เกิดการหมุนเวียนเข้าสู่ศูนย์กลาง พายุหมุนเขตร้อนจะเคลื่อนตัวไปทางตะวันตกเข้าสู่แผ่นดิน ก่อนที่จะเข้าสู่ประเทศไทย ได้เคลื่อนตัวผ่านประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทำให้อ่อนกำลังลงอย่างรวดเร็ว กลายเป็นพายุโซนร้อน หรือดีเปรสชัน (ไสว สุวรรณพงศ์ 2521 : 8 - 9) ช่วงเดือนที่พายุโซนร้อนหรือพายุดีเปรสชันเข้าสู่ภาคเหนือคือ เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน อิทธิพลของพายุดีเปรสชันจะทำให้ฝนตกแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างติดต่อกันหลายวัน จนถึงฝนตกหนัก บริเวณตอนบนและด้านตะวันตกเฉียงเหนือของภาค ได้แก่บริเวณจังหวัดเชียงราย และจังหวัดน่าน เนื่องจากด้านตะวันตกของจังหวัดเชียงราย มีเทือกเขาแดนลาว และด้านตะวันตกของจังหวัดน่าน มีเทือกเขาฝิ่นน้ำขวางกั้นพายุดีเปรสชัน ทำให้บริเวณดังกล่าวซึ่งเป็นด้านรับลมจากพายุดีเปรสชัน มีฝนตกหนัก เป็นผลให้การกระจายของปริมาณน้ำฝนตลอดปีมีค่าสูง ส่วนบริเวณตอนกลางของภาค จะมีฝนตกที่เกิดจากพายุดีเปรสชันน้อย เพราะอิทธิพลและความรุนแรงของพายุดีเปรสชันที่เข้ามาทางตะวันตกของภาค จะปะทะกับภูเขาหลวงพระบาง และเทือกเขาฝิ่นน้ำ ในเขตจังหวัดน่าน และจังหวัดแพร่ ทำให้เกิดฝนตกน้อยลง และเมื่อเคลื่อนตัวเข้าสู่ตอนกลางของภาค พายุดีเปรสชันจะอ่อนกำลังลงเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ หรือสลายตัวไป เนื่องมาจากจำนวนไอน้ำที่เข้ามาหล่อเลี้ยงพายุลดน้อยลง และความฝืดอันเกิดจากธรรมชาติของพื้นแผ่นดิน (ไสว สุวรรณพงศ์ 2521 : 17) นอกจากนี้ ภาคเหนือยังได้รับฝนจากพายุไซโคลนในอ่าวเบงกอล โดยพายุไซโคลนจะก่อตัวขึ้นเป็นกระแสนลมมรสุมก่อนในร่องมรสุมทางตะวันตกของอ่าวเบงกอล แล้วเคลื่อนขึ้นไปทางเหนือ ทำให้ด้านตะวันตกของภาคเหนือมีฝนตกชุก โดยปกติจะเกิด 1 ครั้งในทุก ๆ 6 - 8 ปี (กรมอุตุนิยมวิทยา 2520 : 13) เป็นผลทำให้ขอบด้านตะวันตกของภาคเหนือบางบริเวณมีปริมาณน้ำฝนมาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับทางด้านตะวันออกและตอนบนของภาค ซึ่งได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชันบ่อยครั้งกว่า จึงเป็นบริเวณที่มีปริมาณฝนสูงมาก

อิทธิพลของร่องมรสุม

ร่องมรสุมเป็นบริเวณความกดอากาศต่ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นแนวหรือร่องพาดขวางในแนว ตะวันตก - ตะวันออก เป็นร่องในระหว่างกลางบริเวณความกดอากาศสูงสองบริเวณ บริเวณหนึ่ง อยู่ทางเหนือ อีกบริเวณหนึ่งอยู่ทางใต้ จึงมีกระแสลมพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงทั้งสองข้าง ลงสู่ร่องนี้ ทางด้านเหนือของร่องเป็นลมฝ่ายเหนือ ส่วนทางด้านใต้ของร่องเป็นลมฝ่ายใต้ ทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลงอันสำคัญในเรื่องมรสุม คือร่องนี้เลื่อนขึ้นลงไปทางเหนือและใต้ตามการเคลื่อนที่ ของดวงอาทิตย์ เมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนขึ้นไปทางซีกโลกใต้ ร่องนี้ก็เลื่อนไปทางใต้ (แต่การเคลื่อนที่ ของร่องนี้ไม่สูงถึงละติจูดที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนไปถึง เคลื่อนขึ้นลงอยู่ใกล้ ๆ แถบอีเควเตอร์ และ คล้อยตามหลังดวงอาทิตย์ในระยะห่าง) การที่ร่องนี้เคลื่อนขึ้นไปทางหนึ่งทางใด จะทำให้บริเวณ ที่ร่องผ่านไปเปลี่ยนระบบของกระแสลมไปด้วย เนื่องจากร่องมรสุมเป็นบริเวณความกดอากาศต่ำ มีกระแสอากาศพัดเข้าหาร่องนี้ ทำให้เกิดการปะทะกันของอากาศ ลมสงบเจียบ อากาศที่ปะทะกันจะ ถูกผลักดันให้ไหลลอยขึ้นสู่เบื้องบน และเนื่องจากอยู่บริเวณใกล้อีเควเตอร์ อากาศจึงร้อนอบอ้าว อากาศไหลลอยขึ้นสู่เบื้องบนอย่างรุนแรง จึงเป็นบริเวณที่มีเมฆมากและเกิดฝนตกอย่างหนาแน่น (สนธิ เวสารัชชานนท์ 2511 : 67 - 68) ปกติประเทศไทยจะได้รับอิทธิพลจากร่องมรสุม 2 ช่วง คือ ช่วงแรกประมาณต้นเดือนพฤษภาคม ร่องมรสุมจะเลื่อนตัวพาดผ่านจากภาคใต้ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้นไปทางตอนใต้ของประเทศจีน จากนั้นร่องมรสุมจะเลื่อน ลงมาอีกประมาณเดือนสิงหาคม โดยพาดผ่านบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ทำให้ลมมรสุมตะวันตก เฝียงใต้ ซึ่งพัดปกคลุมประเทศไทย ทวีความรุนแรงขึ้น ทำให้เกิดฝนตกชุก และในช่วงเดือนสิงหาคม มีพายุไต้ฝุ่นหรือดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้ เคลื่อนเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ของประเทศไทย ทำให้มีลมแรงและมีฝนตกหนักแผ่เป็นบริเวณกว้าง (สุกิจ เย็นทรง 2526 : 12) ดังนั้นเมื่อร่องมรสุมพาดผ่านภาคเหนือ จะเป็นช่วงที่ทำให้ภาคเหนือได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นผลให้เกิดฝนตกมาก โดยเฉพาะบริเวณด้านรับลม เช่น ด้านตะวันตก เฝียงเหนือของจังหวัดแม่ฮ่องสอน และทางเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นหุบผาแอ่ง ๆ เพราะ มีที่ตั้งอยู่บริเวณที่สูง

เมื่อพิจารณาแผนที่การกระจายของปริมาณน้ำฝนตลอดปี พบว่า บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,000 เมตร จะปรากฏอยู่บริเวณพื้นที่ที่เป็นแอ่งแผ่นดิน ลุ่มแม่น้ำแจ่ม และลุ่มแม่น้ำปิง โดยมี

แนวเทือกเขาถนนธงชัย เทือกเขาขุนตาล ที่วางตัวในแนวเหนือสู่ใต้ ขวางกันความชุ่มชื้นที่พัดพามา กับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้บริเวณดังกล่าวมีฝนตกน้อย และเมื่อพิจารณาพื้นที่การกระจายของปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,200 มิลลิเมตร จะครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งภาค ยกเว้น บริเวณตอนบน บริเวณด้านตะวันออก และบริเวณแคบ ๆ ทางตะวันตกและตอนล่างของภาค ซึ่งการกระจายของฝนจะอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ทางตอนบนและด้านตะวันออกเฉียงเหนือของภาคมีปริมาณน้ำฝนสูง เพราะอิทธิพลจากพายุดีเปรสชันที่ทำให้เกิดฝนตกหนักถึงหนักมาก

จากการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายของปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือ ผลปรากฏว่า มีปริมาณฝนตั้งแต่ 833.4 มิลลิเมตร ถึง 1,994.4 มิลลิเมตร เมื่อนำมาใช้ในการวางแผนการจัดการระบบการปลูกพืช โดยยึดหลักเกณฑ์ทางอุทกนิเวศวิทยาการเกษตร ที่กล่าวว่า ปริมาณฝน 18 - 100 นิ้ว หรือ 450 - 2,500 มิลลิเมตรต่อปี จะพอเหมาะแก่การเพาะปลูก สามารถกำหนดแนวทางการเพิ่มผลผลิตได้ดังนี้

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัด เชียงใหม่ จังหวัดลำพูน จังหวัดลำปาง และจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งมีลักษณะทางนิเวศวิทยาเกษตร ดังนี้ ดินเกิดจากตะกอนของลำน้ำเก่า และเกิดจากการสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินที่อยู่กับที่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีการระบายน้ำดี ดินในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่ แต่ไม่เหมาะสมในการใช้ทำนา เนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่อำนวย ปัญหาการใช้ประโยชน์ต่อที่ดินคือ มีการชะล้างพังทลายของดินง่าย ความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงต่ำ ต้องปรับปรุงแก้ไข ปริมาณน้ำฝนในเขตนี้ไม่เพียงพอและการตกไม่แน่นอน พืชที่มีความเหมาะสมจึงควรเป็นพืชไร่ที่ทนทานต่อความแห้งแล้ง และเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรมาก เช่น ข้าวไร่ ฝ้าย ข้าวฟ่าง ละหุ่ง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง และดอกคำฝอย โดยมีการจัดระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมกับลักษณะฝน ดังนี้

1. ถั่วลิสง - ดอกคำฝอย
2. ถั่วเขียว - ถั่วเหลือง
3. ถั่วเขียว - ข้าวฟ่าง
4. ถั่วเขียว - หอมแดง - ดอกคำฝอย

การกำหนดแบบแผนการปลูกพืชดังกล่าวข้างต้น โดยเฉพาะการปลูกพืชดอกคำฝอยเป็นพืชรุ่นที่สอง ซึ่งเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดีมาก ขณะที่พืชอื่น ๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทยสู้ไม่ได้และทำให้

เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2527 : 165) นอกจากการเพาะปลูก เกษตรกรควรทำการเลี้ยงสัตว์ควบคู่ไปด้วย

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,000 มิลลิเมตร ถึง 1,400 มิลลิเมตร ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคมีความหลากหลายทางนิเวศวิทยาเกษตร แบ่งออกเป็นบริเวณดังนี้ พื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน บางส่วนของจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ลักษณะของดินในบริเวณนี้เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกิดจากการทับถมของดินตะกอน มีสภาพการระบายน้ำที่ไม่เหมาะสมในการใช้ทำนา เพราะดินง่ายแก่การชะล้างพังทลาย พื้นที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง ลักษณะดินมีสีน้ำตาล หรือน้ำตาลปนแดง หรือปนเหลือง เนื้อดินละเอียดปานกลาง เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำใหม่ดินที่มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ดี พื้นที่จังหวัดแพร่ และบางส่วนของจังหวัดลำปาง ลักษณะของดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ เนื้อดินละเอียดปานกลางถึงดินเหนียวร่วน สีเหลืองปนน้ำตาลหรือสีแดง มีปฏิกริยาเป็นกรดปานกลางหรือกรดเล็กน้อย สภาพการระบายน้ำดี และพื้นที่อำเภอตรอน อำเภอเมือง อุดรดิตถ์ ลักษณะของดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย การระบายน้ำดี ไม่เหมาะในการใช้ทำนา แต่พอปลูกพืชไร่บางชนิดได้ โดยต้องมีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย ปริมาณฝนในพื้นที่มีพอเพียงสำหรับการปลูกพืช การเลือกพืชเพื่อความเหมาะสมย่อมแตกต่างกันตามลักษณะของดินและปริมาณฝน พื้นที่บริเวณนี้บางแห่งจะมีระบบชลประทานช่วย จึงสามารถปลูกข้าวโดยวิธีการทำนาหยอด - นาหว่าน ในช่วงฤดูฝน ซึ่งวิธีดังกล่าวสามารถลดปัญหาด้านแรงงานได้มาก เพราะไม่ต้องทำการเตรียมแปลงกล้า ถอนกล้า ย้ายกล้า และปักดำ พันธุ์ข้าวที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ข้าว กข 15 ข้าวดอกมะลิ 105 กข 6 และ กข 8 (บุญเลิศ ศุภคิลก 2529 : 105 - 106) ส่วนพื้นที่ดอนควรปลูกพืชไร่ที่เป็นพืชเศรษฐกิจ บำรุงดิน ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วทิ้งเศษเหลือของพืชคลุมดินไว้เพื่อเพิ่มปุ๋ยแก่ดิน รวมทั้งพืชบางชนิดที่ปลูกช่วยอนุรักษ์ดิน เช่น ข้าวโพด ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วมะแฮะ ถั่วสัโตโล ระบบการปลูกสามารถจัดได้หลายแบบ เช่น การปลูกพืชสลับ การปลูกพืชแซม นอกจากพืชไร่ เกษตรกรหันมาปลูกไม้ผล โดยการแซมด้วยพืชไร่ จะทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ดังตัวอย่างที่อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน เกษตรกรปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ หรือมะม่วงแก้วแซมด้วยพืชไร่ เช่น

ถั่วเขียว ถั่วลิสง และกระเจี๊ยบแดง ในระยะปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 เมื่อขึ้นปีที่ 4 มะม่วงโตเต็มที่ ให้ผลผลิตทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากกว่าปลูกพืชไร่อย่างเดียวกึ่งประมาณ 3 - 4 เท่า

(สันติ บุญประทับ และ จิรพันธุ์ ทวีวงศ์ 2531 : 25 - 31)

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของ จังหวัดเชียงราย และตอนบนของจังหวัดน่าน ลักษณะทางนิเวศวิทยาเกษตร เป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ เกิดจากการทับถมของดินตะกอน ลักษณะเนื้อดินละเอียด หรือค่อนข้างละเอียด การระบายน้ำโดยทั่วไปเร็ว ใช้ประโยชน์ในการทำนาได้ และกลุ่มดินบริเวณนี้เหมาะในการปลูกข้าวให้ผลผลิตค่อนข้างสูง นอกจากนั้นก่อนหรือหลังการทำนา สามารถใช้ในการปลูกพืชไร่ได้ดี พื้นที่บริเวณนี้ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนน้ำในฤดูฝน ดังนั้น เกษตรกรสามารถเลือกพันธุ์พืชที่ปลูกได้หลายชนิด โดยเฉพาะการทำนาปี มีพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมในการปลูก คือ เหมยทอง 62 เหมย กข 6 ข้าวทองมะลิ 105 เหลืองใหญ่ 148 และพันธุ์เหนียวสันป่าตอง ส่วนพืชไร่ที่เป็นพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าว อ้อย ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วลิสง พริก กระเทียม นอกจากนี้ในบางพื้นที่ควรมีการปลูกพืชไม้ดอก ไม้ผล เช่น ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง มะขามหวาน สตรอเบอร์รี่ แก้วหวาน ซึ่งปัจจุบันไม้ดอก ไม้ผลของภาคเหนือ เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ เพราะเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ เป็นผลทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มสูงขึ้น และช่วยให้ดินบริเวณที่ดอนมีความอุดมสมบูรณ์

2. เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด

ผลการศึกษาเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในภาคเหนือ ปรากฏว่า เดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 115.7 มิลลิเมตร ถึง 426.5 มิลลิเมตร มีสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด 46 สถานี รองลงมาคือเดือนกันยายน มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 162.7 มิลลิเมตร ถึง 327.4 มิลลิเมตร มีสถานที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด 24 สถานี เนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปรายดังต่อไปนี้

2.1 เดือนสิงหาคมมีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด 46 สถานี โดยมีสถานที่ที่มีค่าปริมาณน้ำฝนเกินกว่า 200 มิลลิเมตร 52 สถานี ช่วงเดือนสิงหาคมทั่วทั้งภาคจะมีฝนตกชุก เนื่องจากอิทธิพลของร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำ ซึ่งพาดผ่านบริเวณตอนใต้ของประเทศจีน ให้เลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทยตอนบน (บริเวณภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) เป็นผลทำให้อิทธิพล

ของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดปกคลุมประเทศไทยมีกำลังแรงขึ้น ลักษณะเช่นนี้จะทำให้เกิดฝนตกชุกแผ่เป็นบริเวณกว้าง นอกจากนี้ ในช่วงเดือนสิงหาคม ยังเกิดมีฝนตกหนักถึงหนักมาก เนื่องจาก พายุโซนร้อนหรือพายุตีเปรสชั่นซึ่งเคลื่อนตัวจากมหาสมุทรแปซิฟิก และทะเลจีนใต้เข้าสู่ประเทศไทยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ จากสถิติกรมอุตุนิยมวิทยา ในรอบ 32 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 ถึง 2527 พบว่า เดือนสิงหาคม มีพายุตีเปรสชั่นเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย 17 ลูก โดยแนวการเคลื่อนที่เข้ามาจะมีความสัมพันธ์กับร่องมรสุมที่พาดผ่านประเทศไทย เป็นผลให้เกิดฝนตกหนักในบริเวณที่พายุตีเปรสชั่นเคลื่อนที่ผ่าน (สุกิจ เย็นทรวง 2526 : 12) เช่น ในวันที่ 19 สิงหาคม 2530 ได้มีพายุตีเปรสชั่นที่อ่อนกำลังลงจากพายุโซนร้อน "แคริ" พัดเข้าสู่ประเทศไทย บริเวณจังหวัดน่าน พายุลูกนี้เคลื่อนตัวผ่านจังหวัดแพร่ จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้เกิดลมแรง มีฝนตกหนักถึงหนักมาก และเกิดน้ำท่วมในหลายจังหวัด โดยเฉพาะที่จังหวัดเชียงใหม่ ประสบภัยน้ำท่วมรุนแรงที่สุดในรอบ 20 ปี พายุลูกนี้ทำให้มีฝนตกหนักมากในวันที่ 22 สิงหาคม วัดได้ถึง 288.5 มิลลิเมตร ที่อำเภอสอง จังหวัดแพร่ (กรมอุตุนิยมวิทยา 2530 : 2) จากสถิติฝนเฉลี่ยตามสถานีประจำจังหวัดของภาคเหนือในคาบ 30 ปี สรุปว่า ภาวะฝนในเดือนสิงหาคม จะมีฝนตกเฉลี่ย 252 มิลลิเมตร

2.2 เดือนกันยายน มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด 24 สถานี โดยมีสถานีที่มีค่าปริมาณน้ำฝนเกินกว่า 200 มิลลิเมตร 52 สถานี เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนรองจากเดือนสิงหาคม ทั้งนี้เพราะ ร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำซึ่งพาดผ่านบริเวณประเทศไทยตอนบน ได้เลื่อนลงมาพาดผ่านบริเวณตอนกลางของประเทศ ทำให้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดปกคลุมประเทศไทยมีกำลังแรงขึ้น ลักษณะเช่นนี้จะทำให้มีฝนตกหนาแน่นเกือบทั่วไป โดยเฉพาะภาคกลาง ภาคตะวันออก และบริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันตก และในเดือนกันยายนเป็นเดือนที่พายุตีเปรสชั่นหรือพายุโซนร้อน ซึ่งก่อตัวขึ้นในทะเลจีนใต้ และมหาสมุทรแปซิฟิก เคลื่อนตัวผ่านเข้ามาในประเทศไทย บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และตอนล่างของภาคเหนือมากที่สุดในรอบปี จากสถิติกรมอุตุนิยมวิทยา ในรอบ 32 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 ถึง 2527 พบว่า เดือนกันยายน มีพายุตีเปรสชั่นเคลื่อนเข้าประเทศไทย 33 ลูก โดยส่วนใหญ่จะเข้าสู่ภาคกลาง ภาคตะวันออกของประเทศไทย ซึ่งพื้นที่ภาคเหนือจะได้รับอิทธิพลจากพายุตีเปรสชั่นลดน้อยลง ทำให้สภาวะของฝนในเดือนกันยายนมีปริมาณไม่มากเท่ากับเดือนสิงหาคม

เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม และเดือนตุลาคม เป็นช่วงฤดูฝน แต่มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า เดือนกุมภาพันธ์ เพราะเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม เป็นช่วงที่ร่องความกดอากาศต่ำ พาดผ่านตอนกลางของประเทศไทยและเลื่อนขึ้นไปพาดผ่านบริเวณตอนใต้ของประเทศไทย ทำให้มีฝนตกน้อย และอาจเกิดฝนทิ้งช่วงได้ ส่วนเดือนตุลาคม เป็นช่วงปลายฤดูฝน ร่องความกดอากาศต่ำ ได้เลื่อนจากภาคกลางลงไปพาดผ่านภาคใต้ของประเทศไทย ทำให้ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณฝนลดลงอย่างเห็นได้ชัด และในช่วงเดือนดังกล่าว ถึงแม้ว่าจะมีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนเข้ามา ในประเทศไทย แต่ก็มิมีอิทธิพลเฉพาะบริเวณตอนบนของอ่าวไทยและภาคใต้ (สุกิจ เขื่อนขวาง 2526 : 6 - 16) ทำให้ภาคเหนือมีปริมาณฝนน้อยกว่าเดือนสิงหาคมและกันยายน

ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม มีปริมาณฝนแตกต่างกัน กล่าวคือ

เดือนพฤษภาคม	มีปริมาณฝนตั้งแต่	120.9 มิลลิเมตร	ถึง	242.2 มิลลิเมตร
เดือนมิถุนายน	มีปริมาณฝนตั้งแต่	83.1 มิลลิเมตร	ถึง	288.2 มิลลิเมตร
เดือนกรกฎาคม	มีปริมาณฝนตั้งแต่	83.3 มิลลิเมตร	ถึง	370.9 มิลลิเมตร
เดือนสิงหาคม	มีปริมาณฝนตั้งแต่	115.7 มิลลิเมตร	ถึง	426.4 มิลลิเมตร
เดือนกันยายน	มีปริมาณฝนตั้งแต่	162.7 มิลลิเมตร	ถึง	327.4 มิลลิเมตร
เดือนตุลาคม	มีปริมาณฝนตั้งแต่	55.2 มิลลิเมตร	ถึง	161.1 มิลลิเมตร

จากการวิเคราะห์เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด ปรากฏว่า เป็นเดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน ผลจากการศึกษาค้นคว้านี้ ตรงกับการศึกษาของ สเตอร์นสไตน์ ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนสูงสุดในประเทศไทย พบว่า เดือนสิงหาคมจะมีฝนตกมากและมีบางปีที่มีปริมาณฝนตกมาก อยู่ในเดือนกันยายน (Sternstein. 1962 : 33)

เดือนสิงหาคม และเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนสูงสุด ซึ่งปริมาณฝนที่ตกมีผลต่อการกำหนดพืชและระบบการปลูกพืช โดยฝนที่ตกถ้ามีปริมาณมากเกินไป อาจจะใช้ประโยชน์ได้น้อย เพราะเมื่อดินอุ้มน้ำจนอิ่มตัวแล้ว น้ำฝนส่วนที่เหลือจะเกิดการไหลบ่าและชะล้างผิวหน้าดินไป ดังนั้น การกำหนดฤดูการเพาะปลูก จึงควรนำเอาค่าปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนมาพิจารณาร่วมกับการกำหนดชนิดพืชและระบบการปลูกพืช ซึ่งสามารถจัดเป็นปฏิทินพืชได้ ดังตาราง 9

ตาราง 9 ปฏิทินแสดงการเพาะปลูกพืชในภาคเหนือ

เดือน	พฤษภาคม ต้น กลาง ปลาย	มิถุนายน ต้น กลาง ปลาย	กรกฎาคม ต้น กลาง ปลาย	สิงหาคม ต้น กลาง ปลาย	กันยายน ต้น กลาง ปลาย	ตุลาคม ต้น กลาง ปลาย	พฤศจิกายน ต้น กลาง ปลาย	ธันวาคม ต้น กลาง ปลาย
การเพาะปลูก	ข้าวไร่ หรือ พืชตระกูลถั่ว							
ในภาคเหนือ	ข้าวไร่ หรือ พืชตระกูลถั่ว							
ความเสียหาย จากฝน	← ช่วงฝนทิ้ง → ตอนกลางของภาคแล้งกว่า บริเวณอื่น เดือนมิถุนายนมีจำนวน น้ำฝนน้อยกว่าเดือนกรกฎาคม จำนวน น้ำฝนเดือนมิถุนายนซึ่งน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร อาจเกิดขึ้นได้ประมาณ ทุก 7 ปี น้ำท่วมมักเกิด ขึ้นทางบริเวณ ตอนบนของภาค							

3. สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน

ผลการศึกษาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในภาคเหนือ ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนต่างกันมาก คือมีค่าตั้งแต่ 13.8 เปอร์เซ็นต์ ถึง 41.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณา รูปแบบของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน พบว่า สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนจะมีค่ามาก บริเวณใกล้กับขอบด้านตะวันตกของภาค และมีค่าน้อยทางตอนกลางและด้านตะวันออกของภาค เนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปราย ดังต่อไปนี้

บริเวณใกล้ขอบด้านตะวันตกมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูงมาก สามารถอธิบายได้ดังนี้

อิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อน

ประเทศไทยได้รับอิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อน ซึ่งเกิดในมหาสมุทรแปซิฟิก หรือทะเลจีนใต้ เคลื่อนเข้ามาทำความกระทบกระเทือนต่อลมฟ้าอากาศของประเทศไทย พายุหมุนเขตร้อนเมื่อพัดเข้าสู่ฝั่งเวียดนาม จะลดกำลังลงตามลำดับและมีขนาดเพียงพายุติเบรสขึ้นเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจาก แผ่นดินมีสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติ เช่น ภูเขา ป่าไม้ ปะทะเออไ้ ทำให้พายุอ่อนกำลังลง ซึ่งไม่มีความรุนแรงมากนัก แต่จะทำให้มีฝนตกปานกลางทั่วไป กับเกิดฝนตกหนักเป็นแห่ง ๆ ตามเส้นทางที่พายุติเบรสขึ้นเคลื่อนที่ผ่าน (วิศิษฐ์ รัชมิตต์ 2522 : 14 - 22) เช่น ปี 2516 มีพายุโซนร้อน ชื่อ โจอัน เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศเวียดนาม และลาว แล้วอ่อนกำลังลงเป็นพายุติเบรสขึ้น เคลื่อนตัวเข้าสู่ภาคเหนือบริเวณจังหวัดน่าน กับเชียงราย เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม และเคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศพม่า บริเวณเมืองตองอู และวันที่ 26 สิงหาคม เกิดพายุโซนร้อน เคต เคลื่อนเข้าสู่ประเทศเวียดนาม ใกล้เมืองฮานอย เคลื่อนตัวผ่านประเทศลาว แล้วอ่อนกำลังลงเป็นพายุติเบรสขึ้น และเคลื่อนตัวเข้าสู่ภาคเหนือของประเทศไทย บริเวณจังหวัดเชียงราย เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม แล้วไปสลายตัวในประเทศพม่า (อุทุมมวิททยา 2517 : 7 - 11) เมื่อพายุหมุนเคลื่อนเข้ามาจะผ่านด้านตะวันออก และตอนบนเข้าสู่ตอนกลางของภาค บริเวณจังหวัดน่าน เชียงราย เชียงใหม่ แพร่ ลำปาง ลำพูน ซึ่งพายุติเบรสขึ้นที่เข้ามาแล้วยังมีความรุนแรงอยู่ ดังนั้นบริเวณตะวันออกและตอนกลางของภาคจึงมีฝนตกหนัก ส่วนบริเวณอื่นจะมีฝนตกปานกลางทั่วไป ทำให้ปริมาณน้ำฝนในแต่ละสถานีเพิ่มขึ้นด้วย

แนวทางการเคลื่อนที่ของพายุจึงมีบทบาทสำคัญมาก เช่นปี 2516 มีพายุหมุนเข้าสู่ประเทศไทย 9 ลูก ทำให้ภาคเหนือมีฝนตกหนักถึงหนักมาก ปริมาณน้ำฝนในสถานีต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เช่น อำเภอเวียงป่าเป้า ในปี 2516 มีปริมาณน้ำฝน 1,033.2 มิลลิเมตร ส่วนปี 2528 ไม่มีพายุเข้ามาในภาคเหนือ ทำให้มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดเพียง 712.1 มิลลิเมตร อำเภอบาย ปี 2516 มีปริมาณน้ำฝน 1,453.6 มิลลิเมตร ส่วนปี 2528 มีปริมาณน้ำฝนเพียง 1,043.0 มิลลิเมตร หรืออำเภอสะเมิง ปี 2516 มีปริมาณน้ำฝน 1,359.6 มิลลิเมตร ส่วนปี 2528 มีปริมาณน้ำฝนเพียง 869.6 มิลลิเมตร ดังนั้น อิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อนคือ พายุไซเปรสชั่น โจอัน และเคต ซึ่งเคลื่อนตัวเข้าสู่ภาคเหนือของประเทศไทย ทำให้ค่าปริมาณน้ำฝนเปลี่ยนแปลงไป จึงกล่าวได้ว่า สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเกี่ยวกับอิทธิพลของพายุหมุนคือจำนวนพายุหมุนที่เคลื่อนเข้ามาและแนวทางการเคลื่อนที่ เมื่อพายุหมุนที่เคลื่อนเข้ามาไม่มีความแน่นอนในเรื่องจำนวนและทิศทาง ดังนั้นบริเวณตอนกลางก่อนไปทางตะวันตกของภาคซึ่งได้รับอิทธิพลจากพายุหมุน เพราะเมื่อมีพายุหมุนเคลื่อนเข้าสู่ภาคเหนือมาก ปริมาณน้ำฝนจะมีมากด้วย และหากปีใดไม่มีพายุหมุนเคลื่อนเข้ามา ปริมาณน้ำฝนก็จะน้อยลง เหตุผลดังกล่าวทำให้ค่าปริมาณน้ำฝนเปลี่ยนแปลงไปมาก คือ บางปีมีปริมาณน้ำฝนมาก บางปีมีปริมาณน้ำฝนน้อย ส่วนด้านตะวันออกและตอนบนของภาคได้รับอิทธิพลจากพายุไซเปรสชั่นในสภาวะที่ยังรุนแรงอยู่ ทำให้ปริมาณน้ำฝนที่ได้รับไม่เพิ่มจากเกณฑ์ปกติมากเกินไป ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำ

อิทธิพลของพายุฤดูร้อน

ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน เป็นช่วงฤดูร้อน อุณหภูมิอากาศเริ่มสูงขึ้นอาจถึง 40 องศาเซลเซียส เนื่องจากดวงอาทิตย์กำลังเคลื่อนจากซีกโลกใต้ขึ้นมาทางซีกโลกเหนือ ขณะเดียวกันบริเวณความกดอากาศสูงในประเทศจีนได้เลื่อนขึ้นไปทางเหนือไปอยู่ในไซบีเรีย จึงไม่มีอิทธิพลต่อประเทศไทย และได้เกิดลมฝ่ายตะวันออกจากทะเลจีนใต้และมหาสมุทรแปซิฟิก เริ่มพัดเข้าสู่ประเทศไทยแทนมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมนี้เป็นลมที่พัดออกจากบริเวณความกดอากาศสูง ซึ่งประจำอยู่ทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก บริเวณความกดอากาศสูงในทะเลจีนนี้เป็นบริเวณความกดอากาศสูงที่ร้อน ซึ่งผิดกับบริเวณความกดอากาศสูงบนแผ่นดินในประเทศจีน ซึ่งเป็นบริเวณความกดอากาศที่เย็น การที่บริเวณความกดอากาศสูงในทะเลทางตะวันตกของ

มหาสมุทรแปซิฟิกนี้เป็นบริเวณอากาศร้อน เพราะมีกระแสอากาศไหลจากเบื้องบนลงสู่เบื้องล่าง ตลอดเวลา อากาศถูกบีบอัดตัวเมื่อเคลื่อนที่จากชั้นบนลงมายังชั้นล่าง จึงทำให้อุณหภูมิสูง และเนื่องจากพัดผ่านทะเลเป็นระยะทางไกล เมื่อพัดเข้ามายังประเทศไทยจึงเป็นลมที่ทั้งร้อนและชื้น แต่เมื่อความกดอากาศสูงในประเทศจีนมีกำลังแรง แผ่ลงมาปกคลุมถึงประเทศไทย จึงทำให้เกิดการปะทะกันของอากาศเย็นและแห้งแล้ง กับอากาศร้อนและชื้น ลักษณะของอากาศในประเทศไทย จึงมีความแปรปรวนขึ้นอย่างรุนแรงและฉับพลัน มวลอากาศที่เย็นซึ่งมีความหนาแน่นกว่าจะผลักดันให้อากาศที่ร้อนและชื้นซึ่งเบากว่าลอยขึ้นสู่เบื้องบน และอากาศเย็นจะจมลงสู่เบื้องล่าง เป็นการหมุนเวียนของกระแสอากาศในทางตั้ง (กรมอุตุนิยมวิทยา 2510 : 2 - 3) ลักษณะเช่นนี้ จะทำให้อากาศที่ลอยตัวสูงขึ้นไปเย็นลงตามหลักเกณฑ์ทางเทอร์โม - ไคนามิก ของบรรยากาศ กล่าวคือ เมื่อไอน้ำยังไม่อิ่มตัว อุณหภูมิจะลดลง 1 องศาเซลเซียส ต่อร้อยเมตร และความชื้นสัมพัทธ์ จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่ออากาศลอยตัวขึ้นไปจนความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็ก ๆ หยดน้ำเล็ก ๆ ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง เป็นเกล็ดน้ำแข็งเล็ก ๆ ลอยอยู่ในก้อนเมฆ ช่วงเวลาเย็นหรือค่ำ เมื่อขาดแสงอาทิตย์ ความเย็นจะช่วยกระตุ้นให้หยดน้ำหรือเกล็ดน้ำแข็งเปลี่ยนแปลงเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่ และตกลงมาเป็นฝน จากการที่อากาศไม่มีเสถียรภาพ ทำให้อากาศในขณะที่เกิดฝนตก มีลมพายุและเกิดลูกเห็บตก การตกของฝนจากพายุฤดูร้อนจะไม่เกิดเป็นบริเวณกว้าง แต่เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่โดยเฉพาะประเทศไทยตอนบน (กรมอุตุนิยมวิทยา 2529 : 1 - 3) เช่น สถานีอำเภอบาง ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2497 มีฝนตกทั้งเดือน 286.4 มิลลิเมตร ทำให้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีสูงถึง 1,207.3 มิลลิเมตร และสถานีอำเภอมวกเหล็ก ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2517 มีฝนตกทั้งเดือน 223.2 มิลลิเมตร ทำให้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีสูงถึง 1,127.3 มิลลิเมตร ดังนั้นหากปีใดเกิดฝนตกจากพายุฤดูร้อนน้อย ก็จะมีผลต่อปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีนั้นน้อยลงด้วย ลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนมีค่าสูง เพราะการเกิดฝนในลักษณะนี้มีการกระจายเป็นนห่่ง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ สำนัคคิ บุณยะวัฒน์ ที่กล่าวว่า ฝนที่ตกบริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า เกิดจากฝนชนิดพายุฝนฟ้าคะนองกับฝนท้องถิ่น เนื่องจากมีสภาพพื้นที่เป็นภูเขา (สำนัคคิ บุณยะวัฒน์ 2518 : 43)

อิทธิพลของลักษณะภูมิประเทศ

เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูง เป็นพื้นที่แอ่งแอ่งดินอยู่ระหว่างภูเขาสูง ได้แก่ แอ่งแม่น้ำปาย แอ่งแม่น้ำยม อยู่ระหว่างทิวเขาถนนธงชัยตะวันตก กับทิวเขาถนนธงชัยกลาง และแอ่งแม่น้ำแจ่ม อยู่ระหว่างทิวเขาถนนธงชัยกลาง กับทิวเขาถนนธงชัยตะวันออก (ราชบัณฑิตยสถาน 2520 : 31) ทิวเขาถนนธงชัยตะวันตก จะเป็นขอบขวางกั้นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้มีฝนตกด้านรับลมส่วนด้านอับลมจะมีฝนตกน้อย (ปานทิพย์ อัจฉนวนิช 2528 : 110) ซึ่งได้แก่บริเวณอำเภอบาย อำเภอมแม่แจ่ม และอำเภอมก๋อย ทำให้ปริมาณฝนที่ตกประจำปีมีค่าแตกต่างจากค่าเฉลี่ยมาก

เมื่อพิจารณาใกล้ขอบด้านตะวันตกซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูงมาก เนื่องจากพื้นที่ได้รับปริมาณน้ำฝนไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้เพราะเหตุว่า ฝนที่ได้รับจากอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีปริมาณไม่มาก เพราะเป็นเขตเงาฝน มีภูเขาล้อมเกือบรอบ โดยเฉพาะด้านตะวันตกของภาคมีภูเขาสูงมาก ทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดเอาฝนมาด้วยจะตกด้านรับลม ไม่ตกทั่วไป ดังนั้นที่เกิดจากพายุดีเปรสชัน ที่ทำให้เกิดฝนตกหนักถึงหนักมาก บริเวณเส้นทางที่พายุเคลื่อนที่ผ่าน ถ้าปีใดมีพายุดีเปรสชันเข้ามาน้อย ปริมาณฝนก็จะน้อย แต่ถ้าปีใดมีพายุดีเปรสชันเข้ามามากกว่า 3 - 4 ลูก ปริมาณน้ำฝนก็จะมีมากด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ แจ็คสัน ที่กล่าวว่า ฝนที่ตกในเขตร้อนมีความผันแปรมาก เนื่องจากฝนที่เกิดขึ้นมีลักษณะการตกเป็นพื้นที่ไม่กว้างขวางเหมือนกับฝนชนิดไซโคลน (Jackson. 1978 : 373 - 387)

บริเวณตะวันออกและตอนบนของภาคมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนต่ำ เนื่องจากเหตุผลดังนี้

อิทธิพลของร่องมรสุมและพายุดีเปรสชัน

ร่องมรสุม หรือแนวปะทะแห่งโซนร้อน เป็นแนวปะทะระหว่างมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แนวนี้มีความกว้างเปลี่ยนแปลงตามความเร็วของมรสุมทั้งสองด้านของแนว ถ้ามรสุมทั้งสองแนวมีกำลังแรงขึ้นพร้อม ๆ กัน ก็บีบให้แนวนั้นแคบและมีความรุนแรงในการปะทะกันของอากาศสองกระแส ทำให้เกิดเมฆและฝนตกมาก ในทางตรงกันข้าม ถ้ามรสุมทั้ง

สองด้านของแนวมีกำลังอ่อนการปะทะของกระแสอากาศก็ไม่รุนแรง ร่องมรสุมเลื่อนขึ้นลงตาม ดวงอาทิตย์ (เกษม สุชะปิตะ ม.ป.ป. : 22) ประมาณเดือนมิถุนายนและกันยายน ร่องมรสุมจะพาดผ่านบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จะทำให้เกิดฝนตกหนักแผ่เป็นบริเวณกว้าง ประกอบกับในช่วงนี้อาจมีพายุโซนร้อนหรือพายุดีเปรสชัน จากมหาสมุทรแปซิฟิก และทะเลจีนใต้เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ซึ่งจะทำให้มีลมแรงและฝนตกหนักถึงหนักมาก (สุกิจ เย็นทรง 2526 : 7 - 12) โดยเฉพาะบริเวณตอนบนและด้านตะวันออกของภาค เพราะเป็นแนวที่พายุดีเปรสชันเคลื่อนตัวเข้ามาสู่ภาคเหนือ ทำให้ปริมาณฝนที่ตกมีมาก ดังนั้นปริมาณน้ำฝนที่ตกจะมีค่าสม่ำเสมอไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ย ทั้งฝนที่เกิดจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพายุดีเปรสชัน เป็นผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนบริเวณตอนบนและด้านตะวันออกมีค่าต่ำ

เฉพาะบริเวณอำเภอร่องกวาง เป็นบริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนสูง เนื่องจาก สภาพที่ตั้งของพื้นที่เป็นแอ่งต่ำ ล้อมรอบด้วยภูเขาสูงของเทือกเขาผีปันน้ำ โดยเฉพาะด้านตะวันออกของพื้นที่เป็นเขตติดต่อกับจังหวัดน่าน ซึ่งเป็นภูเขาสูง โดยเฉพาะมีความสูงเกินกว่า 1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล จากสภาพที่ตั้งดังกล่าวทำให้อำเภอร่องกวาง ได้รับปริมาณฝนจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้น้อย เพราะมีที่ตั้งอยู่ค่อนข้างทางตะวันออกของภาค จึงอยู่ห่างไกลจากทะเล และมีแนวเทือกเขาทางตะวันตกและตอนกลางของภาคขวางกั้นความชื้นที่มากับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ด้วย สำหรับฝนที่เกิดจากพายุดีเปรสชันนั้นจะได้รับไม่แน่นอน เพราะมีแนวเทือกเขาทางตะวันออกของพื้นที่ขวางกั้นไว้ นอกจากพายุดีเปรสชันลูกใดที่มีกำลังแรงมากพอที่จะทำให้เกิดฝนตกหนักได้ เช่น พายุโซนร้อนคิม ที่ให้สลายตัวเป็นพายุดีเปรสชัน ได้เคลื่อนที่ผ่านจังหวัดแพร่ เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2508 ทำให้มีฝนตกหนักทั่วไป ปริมาณฝนตกหนักใน 24 ชั่วโมง วัดจำนวนได้ 123.3 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา 2529 : 3) นอกจากนั้นบริเวณดังกล่าวอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำขนาดใหญ่คือ เขื่อนสิริกิติ์ ในช่วงฤดูร้อน จะมีการระบายของน้ำสูง ไอน้ำเหล่านี้จะลอยตัวขึ้นสู่อากาศรวมตัวกันเป็นเมฆและกลั่นตัวเป็นหยกน้ำ ตกลงมาเป็นฝน ซึ่งเรียกว่าฝนเกิดจากการพาความร้อน จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นว่าบริเวณอำเภอร่องกวางนั้น มีโอกาสได้รับปริมาณฝนในแต่ละปีแตกต่างกัน บางปีจะมีฝนน้อยมาก แต่บางปีก็มีฝนมาก ซึ่งจะเกิดขึ้นเป็นประจำบ่อยครั้ง จากลักษณะของฝน

ที่ได้รับดังกล่าวแล้ว มีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปีมีค่าสูงมาก
ไปด้วย

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เป็นค่าที่เปลี่ยนจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าร้อยละ
ของค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยจึงเป็นตัวแปรสำคัญตัวหนึ่งที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงหรือต่ำ แต่
ในบางกรณี แม้ว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนกลับ
แตกต่างกันมาก ดังเช่นสถานีต่อไปนี้

ตาราง 10 แสดงการ เปรียบเทียบค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน

สถานี	ปริมาณฝน	ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
อำเภอร่องขวาง	1,316.4	33.6
อำเภอวังชิ้น	1,248.3	24.8
อำเภอกอยสะแก	1,212.3	18.6
อำเภอสะเมิง	1,159.5	37.9
อำเภอเมืองลำปาง	1,047.4	18.7
อำเภอแม่แจ่ม	1,021.0	41.2
อำเภอแจ้ห่ม	1,027.7	25.4
อำเภอเมืองพะเยา	968.3	26.7

จากตารางดังกล่าว สามารถอธิบายได้ว่า สถานีอำเภอกอยสะแกมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
1,212.3 มิลลิเมตร มีค่าปริมาณน้ำฝนต่ำสุด 764.5 มิลลิเมตร และมีค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุด
1,592.6 มิลลิเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเพียง 18.6 เปอร์เซ็นต์ คือมีค่าความแปรปรวน
ของน้ำฝนจากค่าเฉลี่ย 224.9 มิลลิเมตร ดังนั้นค่าปริมาณน้ำฝนจะอยู่ระหว่าง 987.3 มิลลิเมตร
ถึง 1,437.3 มิลลิเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดที่เกิดขึ้น ขณะที่อำเภอสะเมิง
มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,159.5 มิลลิเมตร มีค่าปริมาณน้ำฝนต่ำสุด 300.9 มิลลิเมตร และมี

ค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1,618.0 มิลลิเมตร ทำให้มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงถึง 37.9 เปอร์เซ็นต์ คือมีค่าความแปรปรวนของน้ำฝนจากค่าเฉลี่ยถึง 439.9 มิลลิเมตร ดังนั้นค่าปริมาณน้ำฝนจะอยู่ระหว่าง 719.6 มิลลิเมตร ถึง 1,599.4 มิลลิเมตร ซึ่งจะต่างกับค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดที่เกิดขึ้น แสดงว่าถ้าค่าปริมาณน้ำฝนมีค่าสูงสุดและต่ำสุดต่างกันมาก จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่าสูงมาก แต่ถ้าปริมาณน้ำฝนสูงสุดและต่ำสุดมีค่าใกล้เคียงกัน จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนมีค่าต่ำด้วย

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน สามารถอธิบายปรากฏการณ์ในพื้นที่ภาคเหนือ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สถานีที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงมาก

สถานี	ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย
1. อำเภอแม่แจ่ม	41.2	420.6	1,021.0
2. อำเภอสะเมิง	37.9	439.8	1,159.5
3. อำเภออมก๋อย	36.8	306.5	833.4
4. อำเภอปาย	34.5	419.7	1,174.7
5. อำเภอร้องกวาง	33.6	442.4	1,316.4
6. อำเภอเวียงป่าเป้า	30.2	, 310.9	1,028.9

สถานีที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนปานกลาง

สถานี	ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย
1. อำเภอเกาะคา	29.8	301.7	1,010.7
2. อำเภอสารภี	29.6	266.2	900.2

สถานี	ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย
3. อำเภอแม่จัน	29.4	585.6	1,994.4
4. อำเภอนาน้อย	29.4	274.4	932.4
5. อำเภอขุนยวม	28.0	337.7	1,203.6
6. อำเภอเมืองพะเยา	26.7	258.8	968.3
7. อำเภอแจ้ห่ม	25.4	260.9	1,027.7
8. อำเภอวังชิ้น	24.8	309.4	1,248.3
9. อำเภอแม่ทา	24.4	282.3	1,157.1
10. อำเภอสันกำแพง	24.4	234.6	959.9
11. อำเภอเชียงดาว	24.0	344.9	1,432.1
12. อำเภอห้างฉัตร	23.5	261.2	1,112.3
13. อำเภอสูงเม่น	22.5	240.6	1,067.8

สถานีที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำ

สถานี	ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย
1. อำเภอสันทราย	19.9	226.7	1,137.5
2. อำเภอพากทำ	19.6	213.7	1,089.2
3. อำเภอเถิน	18.7	194.0	1,035.0
4. อำเภอเชียงของ	18.5	304.4	1,643.7
5. อำเภอสอง	18.3	227.3	1,244.2
6. อำเภอน้ำปาด	17.9	214.4	1,198.8
7. อำเภอแม่ใจ	17.7	238.2	1,341.4

สถานี	ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย
8. อำเภอมะนัง	17.6	203.9	1,156.1
9. อำเภอเมืองเชียงใหม่	17.6	208.0	1,183.8
10. อำเภอสา	17.0	186.3	1,094.1
11. อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน	16.9	208.1	1,230.8
12. อำเภอเมืองน่าน	16.8	203.4	1,213.4
13. อำเภอปง	16.7	201.7	1,209.0
14. อำเภอเมืองแพร่	16.6	179.3	1,081.0

จากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปและจำแนกดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ แบ่งออกเป็น

1.1 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนมากคือ สถานีอำเภอเชียงของ อำเภอแม่ใจ

1.2 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนปานกลาง คือ อำเภอสอง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน

อำเภอเมืองน่าน อำเภอปง

1.3 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนน้อยคือ อำเภอเถิน อำเภอสา อำเภอเมืองแพร่

บริเวณที่มีความแปรปรวนของฝนต่ำ และมีปริมาณฝนแตกต่างกัน เกษตรกรสามารถกำหนดลักษณะการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิดได้ โดยการจากระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ทุกบริเวณที่มีปริมาณฝนน้อย โดยเฉพาะอำเภอเถิน และอำเภอเมืองแพร่ เกษตรกรต้องจัดหาแหล่งน้ำเก็บกักไว้ใช้ในช่วงที่มีปริมาณฝนน้อย เช่น ขุดบ่อบาดาล หรือจัดทำโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กตลอดจนการนำเอาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ คือเป็นพืชที่มีความต้องการน้ำน้อย เช่น ข้าวไร่ ข้าวฟ่าง งา หอม กระเทียม ผักต่าง ๆ และไม้ผลบางชนิด (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2526 : 96)

2. ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนปานกลาง แบ่งออกเป็น

2.1 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนมาก คือ อำเภอแม่จัน

2.2 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนปานกลาง คือ อำเภอเชียงดาว อำเภอวังชิ้น อำเภอขุนยวม

2.3 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนน้อย คือ อำเภอสารภี อำเภอนา้อย อำเภอแจ้ห่ม
อำเภอเมืองพะเยา และอำเภอสันกำแพง

บริเวณที่มีความแปรปรวนของฝนปานกลาง คือมีปริมาณฝนระหว่าง 1,200 - 1,400 มิลลิเมตร เป็นบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีไม่แตกต่างกันมากนัก บางปีอาจมีฝนตกน้อย แต่ไม่ถึงกับเป็นอันตรายต่อการใช้น้ำของเกษตรกร ในบางปีอาจมีฝนตกมาก ก็ไม่ถึงกับเกิดเป็นอุทกภัย ดังนั้นบริเวณนี้การจากระบบการปลูกพืชจึงมีลักษณะคล้ายคลึงกัน พืชที่ปลูกในเขตที่ค่อนข้างควรเป็นพืชที่ทนต่อความแปรปรวนของฝนได้ ฤดูแล้งควรเริ่มในเดือนพฤษภาคม ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม เช่น ถั่วเขียว - ข้าว, ข้าวโพด - ถั่วเขียว, ข้าวโพด - ถั่วลิสง, ข้าวโพด - ยาสูบ และถั่วลิสง - ถั่วลิสง (สุทัศน์ ปลื้มปัญญา และมานพ ภาวะกุล 2520 : 88 - 89)

3. ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูง แบ่งออกเป็น

3.1 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนปานกลาง คือ อำเภอร้องกวาง เป็นบริเวณที่มีค่าความแปรปรวนของฝนสูง จากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,316.4 มิลลิเมตร มีค่าความแปรปรวนของฝน 442.4 มิลลิเมตร กล่าวคือ อาจมีปริมาณน้ำฝนที่ตกสูงถึง 1,758.8 มิลลิเมตร บางปีอาจมีฝนตกเพียง 874.0 มิลลิเมตร ดังนั้นการกำหนดแบบแผนการปลูกพืชจึงมีความสำคัญ เนื่องจากบริเวณอำเภอร้องกวาง มีช่วงฤดูฝนยาวปานกลาง (3 - 4 เดือน) และมีฝนทิ้งช่วงในเดือนกรกฎาคม ทำให้โอกาสที่พืชจะขาดน้ำในฤดูเพาะปลูกจะเกิดขึ้นได้เสมอ ในทางตรงกันข้าม เมื่อมีฝนตกมาก พืชก็มีโอกาสถูกน้ำท่วมเสียหายได้ และลักษณะพื้นที่เป็นที่ค่อนข้างลาดชัน การปลูกพืชจึงต้องคำนึงถึงสภาพพื้นที่ด้วย ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินบนที่ค่อนข้างมีความสำคัญและการกำหนดชนิดของพืช จึงทำให้พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ ระบบการปลูกพืชที่พบว่า ให้ผลดีในการปลูกสลับกับพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพดเหลืองด้วยถั่วดำ ข้าวโพดเหลืองด้วยถั่วเขียว ข้าวโพดเหลืองด้วยถั่วมะแฮะ ถั่วลิสงเหลืองด้วยถั่วมะแฮะ และถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว (สวัสดิ์ บุญชี ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์ และนอร์แมน วิลเลียมส์ 2529 : 62)

3.2 พื้นที่ที่มีปริมาณฝนน้อย คือ อำเภอปาย อำเภอสะเมิง อำเภอแม่แจ่ม อำเภออมก๋อย และอำเภอเวียงป่าเป้า พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแอ่งต่ำที่วางตัวในแนวเหนือ - ใต้ มีเทือกเขาขนานทั้งสองด้าน เป็นบริเวณที่มีความจำเป็นต้องนำเอาวิทยาการต่าง ๆ เข้าไปช่วย

จัดระบบการเกษตร เพราะบริเวณดังกล่าวมีปริมาณฝนตกน้อย และมีค่าความแปรปรวนของฝน สูงที่สุด คือ ร้อยละ 41.2 ที่อำเภอแม่แจ่ม ปริมาณฝนแต่ละปีไม่สม่ำเสมอ กล่าวคือ บางปีมีฝนตก 1,441.6 มิลลิเมตร และบางปีอาจมีฝนตก 600.4 มิลลิเมตร และอำเภอแม่ก้อย มีค่าความแปรปรวน ของฝนรองมาคือ ร้อยละ 36.8 ปริมาณฝนเฉลี่ยเพียง 833.4 มิลลิเมตร จากข้อมูลฝนรอบ 26 ปี ปรากฏว่ามีฝนตกไม่ถึง 1,000 มิลลิเมตร ถึง 15 ปี ฝนตกระหว่าง 1,000 - 1,200 มิลลิเมตร มี 9 ปี และฝนตกเกินกว่า 1,200 มิลลิเมตร มีเพียง 2 ปี ซึ่งในปี 2504 มีปริมาณฝนตกเพียง 114.0 มิลลิเมตร โดยทุกเดือนมีฝนรวมไม่เกิน 22 มิลลิเมตร และในปี 2523 มีฝนตกถึง 1,278.8 มิลลิเมตร ดังนั้น บริเวณนี้โอกาสที่พืชจะขาดน้ำฝนฤดูเพาะปลูกจึงเกิดขึ้นได้เสมอ เกษตรกรในบริเวณนี้ จึงควรปลูกพืชที่ค่อนข้างทนต่อความแห้งแล้งและมีอายุเก็บเกี่ยวสั้น เช่น พืชผักต่าง ๆ ข้าวโพดหวาน ข้าวฟ่าง งา ถั่วเขียว ฝ้าย นอกจากนี้ควรจัดโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อใช้ในช่วงที่เกิดขาดฝน สำหรับในเขตที่มีการชลประทาน สามารถปลูกพืชชนิดอื่น ๆ ได้ ตลอดจนสามารถจัดระบบการปลูกพืช ให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ได้ด้วย

4. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก

ผลการศึกษาความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก ปรากฏว่า ความน่าจะเป็นของ การเกิดฝนตกหนักมีค่าระหว่าง 2.6 เปอร์เซ็นต์ ถึง 21.2 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปราย ดังต่อไปนี้

อิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อน

ประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่างบริเวณที่เกิดพายุหมุนเขตร้อน 2 แห่ง คือบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิก และอีกแห่งหนึ่งคือ อ่าวเบงกอล ในระหว่างกลางเดือนสิงหาคม ไปจนถึงกลางเดือนตุลาคม พายุ ให้ฝุ่นจากมหาสมุทรแปซิฟิก สามารถเข้ามาทางตอนเหนือของประเทศไทยได้ แต่พายุเหล่านี้จะมี กำลังอ่อนลงขณะเคลื่อนที่ผ่านเทือกเขาในประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และสาธารณรัฐ ประชาธิปไตยประชาชนลาว กลายเป็นพายุโซนร้อนหรือพายุดีเปรสชัน ดังนั้นอันตรายจากลมแรงจึง มักไม่ค่อยปรากฏ เพียงแต่ทำให้เกิดฝนตกหนักและลมขนาดปานกลางได้ (เกษม สุขะปิตะ ม.ป.ป. : 17) เช่น ในระหว่างปี 2516 ได้มีพายุดีเปรสชัน 9 ลูก ผ่านเข้ามาสู่ประเทศไทย

หรือประเทศใกล้เคียง ซึ่งมีอิทธิพลต่อลมฟ้าอากาศของประเทศไทยมาก โดยมีพายุดีเปรสชัน "แอนีต้า" ผ่านเข้ามาในเดือนกรกฎาคม "โจอัน" กับ "เคต" เข้ามาในเดือนสิงหาคม "พายุดีเปรสชันไม่มีชื่อ" กับ "มารีจ" เข้ามาในเดือนกันยายน "พายุดีเปรสชันไม่มีชื่อ" กับ "โอบอล" เข้ามาในเดือนตุลาคม และ "ซาร่า" กับ "เอลมา" เข้ามาในเดือนพฤศจิกายน ในจำนวน 9 ลูก มี "โจอัน" กับ "เคต" ทำความเสียหายให้กับภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมาก ส่วน "ซาร่า" กับ "เอลมา" ก็ทำความเสียหายให้กับภาคใต้มากมาย สรุปความเสียหายที่เกิดขึ้นในรอบปี 2516 ปรากฏว่ามีคนตายทั้งหมด 42 คน (รวมทั้งหายไป 13 คนด้วย) พืชสวนไร่นาผลิตผลทางการเกษตรนั้นเสียหายประมาณ 1,403,635 ไร่ บ้านเรือนถูกน้ำพัดพาทำลายเสียหายมากประมาณ 2,000 หลังคาเรือน โดยคนในครอบครัวได้รับความเสียหายเกือบร้อยละ 1 แสนคน ความเสียหายที่คิดเป็นเงินเท่าที่สำรวจได้รวมทั้งหมดประมาณ 241 ล้านบาท เกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนที่เกิดจากพายุดีเปรสชัน "แอนีต้า" วัดได้ 199.8 มิลลิเมตร ในวันที่ 9 กรกฎาคม ที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย พายุดีเปรสชัน "เคต" วัดได้ 147.0 มิลลิเมตร ในวันที่ 26 สิงหาคม ที่อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน (กรมอุตุนิยมวิทยา 2517 : 7 - 11) ดังนั้นโอกาสที่ฝนจะตกหนักในภาคเหนือจะปรากฏอยู่ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือ และตอนบนของภาค ซึ่งเป็นบริเวณที่มักจะมีพายุดีเปรสชันเคลื่อนตัวผ่าน ทำให้ฝนตกหนักเกิดขึ้น

อิทธิพลของร่องมรสุม

ประเทศไทยได้รับอิทธิพลของร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม เดือนสิงหาคม ร่องมรสุมที่อยู่บริเวณตอนใต้ของประเทศจีน จะเลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทยตอนบน ทำให้ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีฝนตกชุก (สุกิจ เย็นทรวง 2526 : 12) และการที่จะปรากฏฝนตกหนักมากได้นั้น มักจะต้องเป็นช่วงที่ร่องมรสุมมีกำลังแรง พาดผ่านบริเวณที่มีหย่อมความกดอากาศต่ำ เช่น วันที่ 13 สิงหาคม 2525 กรมอุตุนิยมวิทยา รายงานว่า ร่องมรสุมกำลังปานกลางที่พาดผ่านภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้พาดผ่านหย่อมความกดอากาศต่ำในทะเลจีนใต้ ทำให้ประเทศไทยเกิดฝนตกหนัก และหนักมากหลายจังหวัด

และเกิดน้ำท่วมฉับพลัน โดยเฉพาะจังหวัดเชียงราย และจังหวัดน่าน ได้รับความเสียหายมาก มีฝนตกหนักถึง 155.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย (กรมอุตุนิยมวิทยา 2525 : 2)

อิทธิพลของพายุฤดูร้อน

ในช่วงฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม ประเทศไทยมีอากาศร้อนและชื้น โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะที่อากาศร้อนอบอ้าวและชื้น ลมสงบเป็นส่วนใหญ่ นาน ๆ จะมีลมอ่อน ๆ พัดมาจากทิศทางต่าง ๆ สักครั้ง และเป็นเวลาที่กระแสน้ำอากาศร้อน เคลื่อนขึ้นสู่เบื้องบนอย่างรุนแรงและรวดเร็ว อากาศอบอ้าวมากขึ้น ท้องฟ้ามีเมฆ เมฆวีจำนวนมากมากขึ้นจนเต็มท้องฟ้า ลมเริ่มพัดแรงขึ้นในทิศทางหนึ่งทางใด และมีลักษณะเป็นลมกรรโชกแรงเป็นครั้งคราว เมฆที่เกิดเป็นเมฆคิวโมลนิมบัส มีปรากฏฟ้าแลบและฟ้าคะนอง และเกิดฝนตกแบบฝนฟ้าคะนอง บางครั้งจะมีลูกเห็บตกลงมาด้วย ลักษณะเช่นนี้จะเกิดขึ้นชั่วระยะเวลาอันสั้น และเกิดขึ้นเป็นแห่ง ๆ ในบริเวณพื้นที่เล็ก ๆ แต่มีอันตรายมาก (วิศิษฐ์ รัชมิทัต 2522 : 17 - 18) เช่น วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2503 เกิดฝนตกหนักมากวัดได้ 98.9 มิลลิเมตร ที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2512 เกิดฝนตกหนักมากวัดได้ 102.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ และวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2515 เกิดฝนตกหนักวัดได้ 170.0 มิลลิเมตร ที่อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ การตกของฝนที่เกิดจากพายุฤดูร้อน เป็นฝนตกชั่วคราว แล้วหยุดไปจึงไม่ค่อยมีประโยชน์ต่อการเพาะปลูก แต่การตกหนักในแต่ละครั้งจะมีผลต่อการพังทลายของดินได้ รวมทั้งเพิ่มจำนวนครั้งของการเกิดฝนตกหนักด้วย

อิทธิพลของเทือกเขา

ทางด้านตะวันตกของประเทศไทยมีแนวเทือกเขาถนนธงชัย และเทือกเขาตะนาวศรี ขวางกั้นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดพาเอาไอน้ำมาปะทะภูเขา ดังนั้นมวลอากาศชื้นที่พัดมาปะทะภูเขาด้านรับลมจะลอยตัวสูงขึ้นและลดอุณหภูมิลงตามขบวนการอะเดียเบติก ทำให้ด้านรับลมของภูเขาเกิดฝนตกมาก ขณะที่ด้านอับลมจะมีฝนตกน้อยถึงไม่มีฝน (ปานทิพย์ อัจฉรวานิช 2528 : 110)

ดังนั้นจึงเป็นผลให้บริเวณตอนกลางของภาคถูกภูเขาขวางกั้นทางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ การเกิดฝนตกจึงมีน้อยกว่าบริเวณอื่นของภาคเหนือ

เมื่อพิจารณาแผนที่แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก จะเห็นว่ามีความน่าจะเป็นทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ และเพิ่มขึ้นไปทางตอนกลาง จนมีค่าสูงที่สุดทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือและตอนบนของภาค ซึ่งการเกิดฝนตกหนักในภาคเหนือ เกิดจากอิทธิพลของพายุดีเปรสชันที่เคลื่อนตัวเข้ามาในภาคเหนือทางด้านตะวันออกและทางตอนบนของภาค เป็นผลให้บริเวณที่พายุดีเปรสชันเคลื่อนที่ผ่านมีฝนตกแผ่เป็นบริเวณกว้าง จนถึงฝนตกหนักและหนักมาก โดยเฉพาะทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือและทางตอนเหนือ และฝนที่เกิดจากอิทธิพลของร่องมรสุมที่พาดผ่านภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ทำให้เกิดฝนตกหนักด้วย และฝนที่ตกในแต่ละครั้งมักจะมีปริมาณสูง ทำให้จำนวนครั้งของการเกิดฝนตกหนักสูงขึ้น โดยเฉพาะทางตอนบนของภาค

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก เป็นค่าที่มีความสำคัญทางด้านการเกษตรกรรม และอื่น ๆ โดยที่ภาคเหนือ บริเวณที่ตอนมีแนวโน้มน้ำในการขยายเป็นเขตเพาะปลูกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งพื้นที่ตอนดังกล่าวมีความแตกต่างในระดับความสูงตั้งแต่ 20 - 300 เมตร และมีความลาดเอียงของพื้นที่มากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเกิดฝนตกหนักน้ำจะกัดเซาะผิวหน้าดิน พัดพาเอาดินและแร่ธาตุอาหารไหลไปกับน้ำลงสู่ที่ราบลุ่ม ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมลงเรื่อย ๆ จนบางแห่งไม่สามารถปลูกพืชได้ จากการศึกษาการชะล้างพังทลายของดินในภาคเหนือ พบว่า มีตะกอนถูกพัดพามาทับถมในลำน้ำ อ่างเก็บน้ำ และเขื่อนเก็บน้ำต่าง ๆ ปริมาณ 3.4 ล้านตัน ต่อปี และปริมาณธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปจากดิน กล่าวคือ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม ที่เป็นธาตุอาหารหลักของพืชได้สูญเสียไปประมาณ 0.26 ล้านตัน, 0.03 ล้านตัน และ 1.72 ล้านตัน ต่อปี ตามลำดับ และยังมีผลทำให้อายุการใช้งานของเขื่อนและอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ ลดลงอีกด้วย (เฉลี่ยว แฉงไพโร 2530 : 82) นอกจากนี้ ภาคเหนือมีการตัดไม้ทำลายป่าในอัตราสูง เมื่อเกิดฝนตกมาก ก็จะทำให้เกิดอุทกภัยในบริเวณที่ราบระหว่างเขาหรือแอ่งแผ่นดินที่มีแม่น้ำไหลผ่าน เกิดความเสียหายต่อชีวิตทรัพย์สินและผลผลิตทางการเกษตร

ผลกระทบของการเกิดฝนตกหนักที่มีต่อการเกษตร ได้แก่

ฝนตกหนักทำให้พืชล้มเสียหาย น้ำท่วมพืช

ฝนตกหนักทำให้ฉีควินแน่น

ฝนตกหนักทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และอาหารธาตุในดิน เนื่องจากถูกชะล้าง
ฝนตกหนักเป็นอุปสรรคในการใช้เครื่องจักรทางการเกษตร (วิศิษฐ์ รัชมิทัต

2521 : 103)

5. ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด

ผลการศึกษาปรากฏการณ์ฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน จากภาคผนวก ปรากฏว่า ปริมาณน้ำฝนซ้ำ
สูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละสถานี ในรอบ 2 ปี จะอยู่ในเกณฑ์ฝนตกหนักถึงหนักมาก โดยมีค่าปริมาณ
น้ำฝนต่ำสุด 43.0 มิลลิเมตร ที่สถานีอมก๋อย ส่วนสถานีที่มีค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุด 117.0 มิลลิเมตร
ที่สถานีอำเภอเชียงแสน ปริมาณน้ำฝนดังกล่าวข้างต้นสามารถที่จะทำให้เกิดน้ำท่วมได้ และจะเกิดอย่าง
ฉับพลัน เพราะปริมาณน้ำฝนที่ตกสูงสุดใน 1 วัน มักจะเกิดในช่วงฤดูฝน เดือนสิงหาคม และกันยายน
ซึ่งมีฝนตกติดต่อกันหลายวัน เพราะอิทธิพลของร่องความกดอากาศที่พัดผ่านบริเวณภาคเหนือ และ
อิทธิพลของพายุดีเปรสชันที่อ่อนกำลังลงจากพายุโซนร้อน เช่น เมื่อวันที่ 23 และ 24 กันยายน 2507
พายุโซนร้อน "ทิลดา" ได้เคลื่อนผ่านประเทศเวียดนามและลาว เข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและ
ภาคเหนือ บริเวณจังหวัดอุดรธานี อิทธิพลของพายุนี้ทำให้เกิดฝนตกหนักและมีลมกรรโชกแรง
และเกิดน้ำท่วมในหลายจังหวัดที่พายุนี้พัดผ่าน นาข้าวเสียหาย 5 หมื่นไร่ และทำให้คนเสียชีวิต
6 คน (กรมอุตุนิยมวิทยา 2526 : 14) และในภาคเหนือมีบางส่วนที่มีปรากฏการณ์ปริมาณ
น้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน ช่วงเดือนเมษายน คืออำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา ในวันที่ 19 เมษายน
พ.ศ. 2525 มีฝนตกหนักถึง 141.4 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ในรอบปีแต่มี
น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนสิงหาคม และกันยายน สาเหตุที่เกิดฝนตกหนักในเดือนเมษายน
เพราะเกิดการยกตัวของอากาศที่ร้อนจัด ทำให้เกิดเป็นฝนแบบพายุฟ้าคะนอง ที่ค่อนข้างจะรุนแรง
ทำให้มีฝนตกหนักและบางครั้งเกิดลูกเห็บตกลงมาด้วย ซึ่งจะเกิดบ่อยที่สุดตามบริเวณภูเขาทางภาคเหนือ
ของประเทศไทย (เกษม สุขะปิตะ ม.ป.ป. : 15)

บริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน
มีค่าสูงมาก ได้แก่บริเวณด้านตะวันออก ทอนบนของภาค โดยเริ่มจากอำเภอตรอน อำเภอลับแล
อำเภอเด่นชัย อำเภอวังชิ้น อำเภอร่องขวาง อำเภอสูงเม่น อำเภอท่าวังผา อำเภอทุ่งช้าง
อำเภอปัว อำเภอแม่ใจ อำเภอเชียงแสน อำเภอแม่สาย และอำเภอเวียงป่าเป้า นอกจากนี้

ยังมีบางบริเวณอยู่กระจัดกระจาย เช่น อำเภอชุมพล อำเภอมะนัง อำเภอเชียงดาว อำเภอสารภี อำเภอแม่แจ่ม พื้นที่ดังกล่าวมีอัตราการเกิดน้ำท่วมอยู่ในเกณฑ์สูงมาก โดยเฉพาะพื้นที่ที่เป็นที่ราบแคบ ๆ ริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งมีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น เป็นที่ตั้งของเมืองสำคัญในภาคเหนือ เช่นพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิง แม่น้ำกก แม่น้ำจัน แม่น้ำปิง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน เป็นต้น เพราะพื้นที่สูงในภาคเหนือมีการตัดไม้ทำลายป่ากันมากขึ้น ซึ่งป่าไม้จะเป็นตัวการที่จะช่วยสกัดกั้นน้ำฝนที่ตกไว้ที่เรือนยอดและลำต้น ทำให้น้ำฝนที่ตกเหลือเล็ดลอดลงสู่พื้นดินน้อยมาก จึงมีส่วนช่วยป้องกันน้ำท่วม (นิวัต เรืองพานิช 2528 : 99)

นอกจากปัญหาน้ำท่วมแล้ว ปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน ก็นับว่าเป็นปัญหาที่รุนแรงในภาคเหนือ บริเวณที่ฝนตกหนักมาก ประกอบกับลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย ซึ่งง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลาย โดยเฉพาะพื้นที่การเกษตรน้ำฝนที่เป็นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่ลุ่ม ๆ ดอน ๆ จนถึงพื้นที่ที่เป็นภูเขาที่มีความลาดชันตั้งแต่ 5 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ที่ใช้ในการเพาะปลูกโดยไม่ได้มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ จะเกิดการชะล้างพังทลายของดินสูงและจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในพื้นที่ที่เป็นภูเขาและดินชั้นการชะล้างพังทลายของดินทำให้เกิดปัญหาตามมาหลายอย่าง เป็นต้นว่า ทำให้คุณสมบัติของดินทั้งด้านเคมีและกายภาพเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เช่น ทำให้แม่น้ำลำธาร เขื่อน ดินเขิน น้ำจะขุ่น (เฉลียว แจ่มโพธิ์ 2525 : 53 - 54) ในพื้นที่ที่เป็นที่สูงหรือเป็นภูเขามักมีการเปิดป่าทำการเพาะปลูกที่ปราศจากการนำวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมมาใช้ น้ำฝนจะทำให้อัตราการพังทลายของดินมีมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นผลให้มีตะกอนของหน้าดินในอัตราสูงสุด แถบลุ่มแม่น้ำยม ประมาณ 2,045 ตัน ต่อตารางกิโลเมตร ต่อปี และอัตราการพังทลายของดินต่ำสุดแถบลุ่มแม่น้ำปิง ประมาณ 209 ตัน ต่อตารางกิโลเมตร ต่อปี (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2526 : 3) ดังนั้นจึงควรรีบป้องกันแก้ไขและปรับปรุงอย่างเร่งด่วนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกป่าบริเวณต้นน้ำลำธาร ตามเทือกเขาต่าง ๆ เช่น เทือกเขาผืนน้ำ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำพูน จังหวัดลำปาง จังหวัดแพร่ และเทือกเขาหลวงพระบาง ในเขตจังหวัดพะเยา จังหวัดน่าน จังหวัดอุตรดิตถ์ สิ่งที่สำคัญคือต้องทำให้ประชาชนเข้าใจและคำนึงถึงคุณค่าของป่าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพราะผลกระทบที่เกิดขึ้นจากป่าไม้บริเวณต้นน้ำลำธารถูกทำลาย เกษตรกรคือบุคคลที่จะได้รับผลที่เกิดขึ้นนั้น นอกจากนี้

ควรจะนำเอาระบบไร่ป่าผสม (agro - forestry) มาใช้ รวมทั้งจัดเป็นรูปป่าสำหรับชุมชน หรือ ป่าสำหรับหมู่บ้าน โดยเริ่มจากหน่วยงานบริหารส่วนท้องถิ่นที่ต่ำที่สุดของรัฐบาลก่อน คือสภาตำบล แล้วขยายไปสู่หน่วยงานสาธารณะ ซึ่งเป็นที่ยอมรับนับถือจากบุคคลในละแวกนั้น เช่น วัด หรือสถานที่สำคัญทางศาสนา โรงเรียน ฯลฯ รวมทั้งขยายไปสู่อำเภอ และจังหวัด ตามลำดับ (อำนวย กอนิช 2525 : 46 - 50)

ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์น้ำฝนซ้ำ สามารถนำมาใช้ในการคาดคะเนปรากฏการณ์ของฝนที่ย้อนกลับมาปรากฏซ้ำอีกในแต่ละรอบปี ซึ่งค่าความน่าจะเป็นของการเกิดย้อนกลับมาปรากฏซ้ำอีกย่อมแตกต่างกันในแต่ละสถานี เช่น อำเภอตรอน จังหวัดอุดรดิตถ์ มีฝนตกใน 1 วัน วัดได้ 90.0 มิลลิเมตร สภาพะของฝนเช่นนี้อาจเกิดขึ้นให้อีกในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 2 ปี แต่ที่

อำเภอเชียงใหม่	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	4.1 ปี
อำเภอเมืองเชียงราย	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	1.8 ปี
อำเภอเมืองพะเยา	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	6 ปี
อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	5.4 ปี
อำเภอเมืองน่าน	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	2.8 ปี
อำเภอเมืองอุดรดิตถ์	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	2 ปี
อำเภอเมืองแพร่	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	2.7 ปี
อำเภอเมืองลำพูน	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	3 ปี
อำเภอเมืองลำปาง	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	6 ปี

หรืออำเภอตรอน จังหวัดอุดรดิตถ์มีฝนตกหนักใน 1 วัน วัดได้ 175.0 มิลลิเมตร สภาพะของฝนเช่นนี้อาจเกิดขึ้นให้อีกในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 36 ปี แต่ที่

อำเภอเมืองเชียงใหม่	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	89 ปี
อำเภอเมืองเชียงราย	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	100 ปี
อำเภอเมืองพะเยา	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	310 ปี
อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	1,000 ปี
อำเภอเมืองน่าน	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	32 ปี

อำเภอเมืองอุดรดิตถ์	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	32 ปี
อำเภอเมืองแพร่	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	35 ปี
อำเภอเมืองลำพูน	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	72 ปี
อำเภอเมืองลำปาง	อาจเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ	380 ปี

จากการที่ระยะเวลาการย้อนกลับมาปรากฏซ้ำอีกของแต่ละสถานี มีความแตกต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างของข้อมูลปริมาณฝนในแต่ละสถานี กล่าวคือ นำเอาปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละปีมาเรียงลำดับข้อมูลจากค่าน้อยที่สุดไปหาค่ามากที่สุด แล้วนำเอาจำนวนครั้งของข้อมูลหารด้วยลำดับที่ของข้อมูล ดังนั้น หากปริมาณน้ำฝนหรือจำนวนครั้งของข้อมูลเปลี่ยนแปลงไป ค่าการเกิดย้อนกลับมาปรากฏซ้ำอีกในรอบปีที่ได้จากการคำนวณย่อมเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จากวิธีการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำในรอบปีดังกล่าวข้างต้น อาจทำให้ค่าการพยากรณ์การเกิดการย้อนกลับคาดเคลื่อนได้ เนื่องจากการคำนวณได้คำนึงถึงปริมาณฝนในแต่ละสถานี เพียงแต่นำเอาข้อมูลมาจัดเรียงลำดับเท่านั้น เช่น สถานีอำเภอสูงเม่น มีปริมาณฝนสูงสุดใน 1 วัน วัดได้ 209.5 มิลลิเมตร ในรอบ 36 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับสถานี อำเภอเมืองเชียงใหม่ มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน วัดได้ 166.5 มิลลิเมตร ในรอบ 36 ปี เช่นกัน แต่ค่าปริมาณน้ำฝนที่ได้มีความแตกต่างกัน ดังนั้น วิธีการนำเอาข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุด มาจัดเรียงลำดับแล้วคำนวณช่วงเวลาที่จะเกิดขึ้นอีกของแต่ละสถานี จะมีค่าเท่ากันขณะที่ปริมาณน้ำฝนไม่เท่ากัน

อย่างไรก็ตาม การคำนวณระยะเวลาการย้อนกลับมาปรากฏซ้ำอีก นับว่ามีความสำคัญต่อการคาดคะเนปริมาณน้ำฝนที่จะเกิดขึ้นในแต่ละรอบปีของแต่ละสถานี ซึ่งสามารถนำมาใช้ในเรื่องการออกแบบสิ่งก่อสร้างที่ใช้ควบคุมปริมาณน้ำ เพื่อป้องกันความเสียหายอันเกิดจากน้ำท่วม แต่ทั้งนี้ ต้องอาศัยวิธีการคำนวณหาระยะเวลาการย้อนกลับมาปรากฏซ้ำอีกหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ได้ความถูกต้องในการพยากรณ์มากยิ่งขึ้น

6. ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง

ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง เป็นการจแน้นับจำนวนครั้งของการเกิดฝนทิ้งช่วง เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาลักษณะของฝนทิ้งช่วง คือ สภาวะความแห้งแล้งในฤดูฝนของลมฟ้าอากาศที่มีค่าเฉลี่ยของ

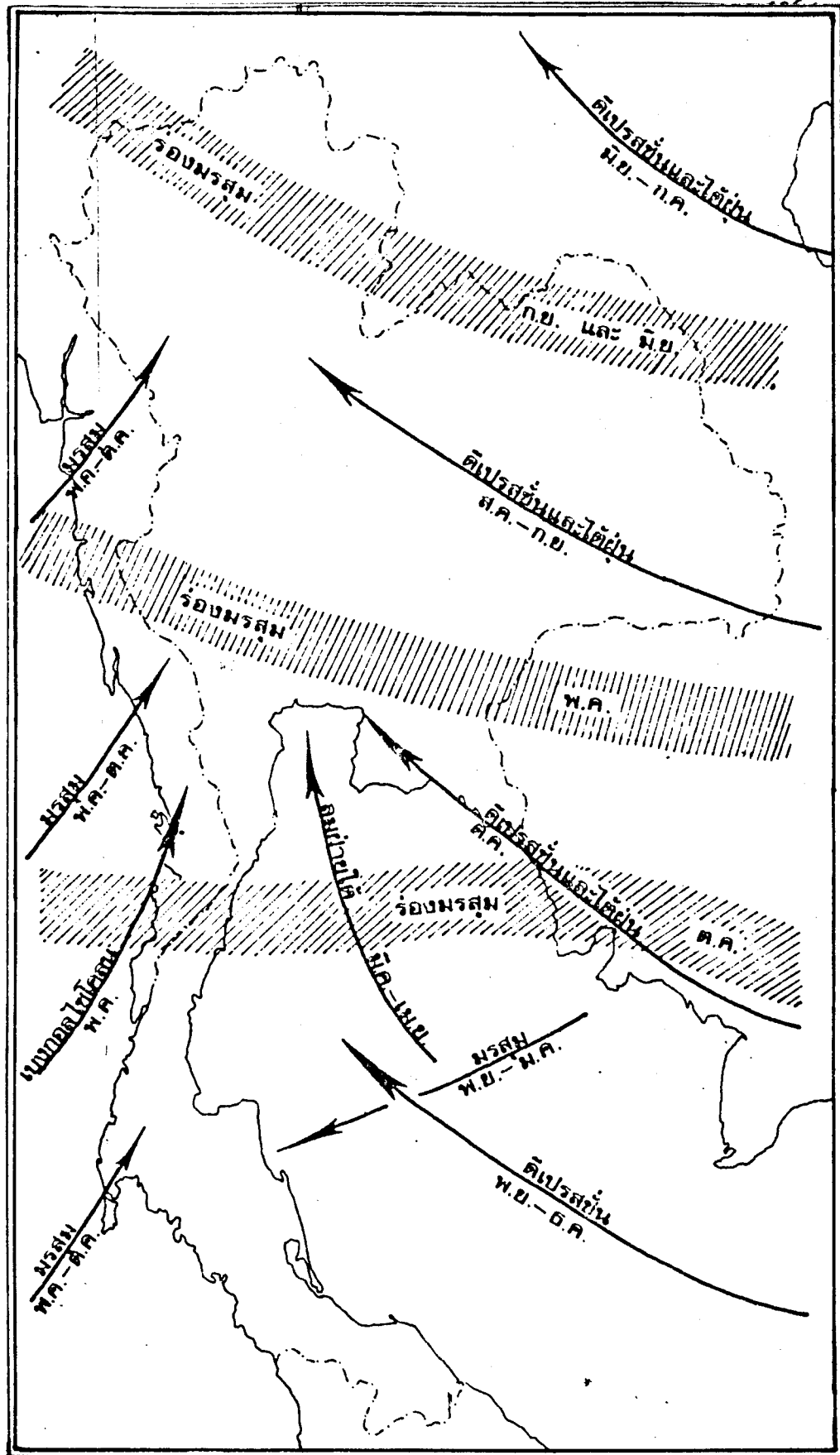
ปริมาณฝนที่ตกในหนึ่งวันไม่ถึง 1 มิลลิเมตร เป็นเวลาติดต่อกันไม่น้อยกว่า 15 วัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า บริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงต่ำสุด จะอยู่บริเวณขอบด้านตะวันตกตอนบน และทางตะวันออกเฉียงเหนือของภาค ส่วนบริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุดจะปรากฏเป็นแนวแคบ ๆ จากด้านตะวันตกเฉียงเหนือ ไปทางตอนกลางของภาค และพื้นที่เล็ก ๆ ด้านตะวันออกของภาค เนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปรายดังต่อไปนี้

อิทธิพลของร่องมรสุม

ร่องมรสุมเป็นตัวแปรสำคัญอย่างหนึ่งของการทำให้เกิดฝนตก แต่ขณะเดียวกันก็เป็นตัวแปรที่ก่อให้เกิดฝนทั้งช่วงได้ เพราะร่องมรสุมหรือแนวปะทะแห่งโซนร้อน เป็นแนวปะทะระหว่างมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แนวนี้มีความกว้างเปลี่ยนแปลงตามความเร็วของมรสุมทั้งสองด้านของแนว ถ้ามรสุมทั้งสองด้านมีกำลังแรงขึ้นพร้อม ๆ กันก็บีบให้แนวนี้แคบและมีความรุนแรงในการปะทะกันของอากาศสองกระแส ทำให้เกิดเมฆและฝนตกได้มาก ร่องมรสุมนี้เลื่อนขึ้นลงตามดวงอาทิตย์ คือในฤดูร้อนก็เลื่อนขึ้นไปทางซีกโลกเหนือ ในฤดูหนาวก็เลื่อนไปทางซีกโลกใต้ (เกษม สุขะปิตตะ ม.บ.บ. : 22) ร่องมรสุมเมื่อประจำอยู่ที่ใดหรือผ่านที่ใดก็ทำให้บริเวณนั้นมีฝนตกอย่างหนาแน่น (กรมอุตุนิยมวิทยา 2511 : 68) ช่วงเดือนมิถุนายน ร่องมรสุมให้เลื่อนขึ้นไปพาดผ่านบริเวณตอนใต้ของประเทศจีน เป็นเวลานานเกือบตลอดเดือนกรกฎาคม และขณะเดียวกัน ปรากฏว่าลิ้มความกดอากาศสูงจากซีกโลกใต้แผ่ขึ้นมาปกคลุมประเทศไทย บริเวณความกดอากาศสูงเป็นบริเวณที่อากาศไม่ลอยตัวขึ้นไปในอากาศ ดังนั้นจึงไม่เกิดเมฆ (สำนักงานกสิกรรม 2523 : 10) เป็นผลทำให้ไม่เกิดฝนตก หรือเป็นช่วงฝนทิ้ง

อิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อน

พายุหมุนเขตร้อน ปกติจะมีศูนย์กลางเอนกอยู่ระหว่างละติจูด 8 - 15 องศาจากอิเควเตอร์ และเคลื่อนตัวไปทางตะวันตก ทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุหมุนในซีกโลกเหนือ มีดังนี้ เมื่อเริ่มเกิดในตอนต้นฤดูฝน (พฤษภาคม - กรกฎาคม) ศูนย์กลางพายุหมุนนี้จะเคลื่อนตัวช้า ๆ ไปทางทิศตะวันตก เลี้ยวโค้งขึ้นทางเหนือแล้วโค้งไปทางทิศตะวันตก ตอนกลางฤดู (สิงหาคม - กันยายน)



แผนที่ 6 แสดงช่วงมรสุม พายุติเปรสขึ้น และไต่ต้นที่พัดผ่านประเทศไทย
ที่มา : สเตอรัสน์ (Sternstein. 1962 : 13)

พายุหมุนจะเคลื่อนตัวไปทางตะวันตกเฉียงเหนือ และในปลายฤดู (ตุลาคม - พฤศจิกายน) จะเคลื่อนตัวไปทางตะวันตก อย่างไรก็ตามบางครั้งพายุหมุนบางลูกอาจมีทิศทางเดินไม่แน่นอน หรือหยุดอยู่กับที่ชั่วระยะหนึ่ง (ไสว สุวรรณพงศ์ 2521 : 8) เมื่อพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนตัวเข้ามาจะปะทะภูเขาในประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และอ่อนกำลังลงเป็นลำดับ จนมีขนาดเป็นเพียงพายุดีเปรสชันเท่านั้น บริเวณด้านตะวันออกและตอนบนของภาคเหนือจะได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชันก่อนบริเวณอื่นของภาค เพราะเป็นแนวทางเคลื่อนที่เข้ามาของพายุดีเปรสชัน ทำให้บริเวณดังกล่าวมีฝนตกชุก

การเคลื่อนตัวเข้ามาของพายุดีเปรสชันไม่มีความแน่นอน กล่าวคือ หากปีใดมีพายุดีเปรสชันผ่านเข้ามามาก ก็จะทำให้มีฝนตกและปริมาณน้ำฝนที่สูง ความแห้งแล้งก็ไม่เกิด แต่หากปีใดไม่ปรากฏว่ามีพายุดีเปรสชันเคลื่อนตัวเข้ามา โอกาสที่จะทำให้เกิดฝนทิ้งช่วงก็มีมากขึ้น การที่พายุดีเปรสชันไม่เคลื่อนตัวเข้ามาหรือเข้ามาในประเทศไทยน้อย ก็เพราะว่า บริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้มีกำลังแรงและแผ่เป็นลิ้นขึ้นมาปกคลุมประเทศไทย เนื่องจากบริเวณความกดอากาศสูงเป็นบริเวณที่มีอากาศดี จึงทำให้ไม่มีฝนทั่วไป และเมื่อแผ่เป็นลิ้นขึ้นมาเช่นนี้ จึงเปรียบเสมือนกำแพงกั้นพายุดีเปรสชันที่เคลื่อนตัวทางตะวันตกถูกผลักดันให้หันเหขึ้นไปทางเหนือยังประเทศจีนตอนใต้เป็นส่วนมาก (กรมอุตุนิยมวิทยา 2511 : 64) จึงไม่มีผลต่อลมฟ้าอากาศในประเทศไทย นอกจากนี้พายุหมุนโซนร้อนไม่ได้เคลื่อนตัวเข้ามาในประเทศไทยทุกเดือนหรือทุกปี เช่นปี 2519 ไม่ปรากฏว่ามีพายุเคลื่อนเข้าประเทศไทยเลย ฉะนั้นโอกาสการเกิดฝนทิ้งช่วงจะมีมาก หรือในปี 2507 เป็นปีที่มีพายุเคลื่อนเข้าประเทศไทยมากที่สุดถึง 10 ลูก คือ เดือนกันยายน 3 ลูก เดือนตุลาคม 4 ลูก เดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม เดือนละ 2 ลูก (กรมอุตุนิยมวิทยา 2526 : 20) เดือนที่ไม่มีพายุดีเปรสชันเข้ามามีเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม ย่อมมีโอกาสดังกล่าวเกิดฝนทิ้งช่วง ดังนั้นอิทธิพลของพายุหมุนโซนร้อน จึงเป็นตัวแปรสำคัญอย่างหนึ่ง ที่ทำให้เกิดฝนตกและฝนทิ้งช่วง แต่หากไม่มีพายุเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย สภาพการเกิดฝนทิ้งช่วงก็จะเพิ่มขึ้น

อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ในช่วงฤดูฝน ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดเข้าสู่ประเทศไทย เริ่มตั้งแต่กลางเดือน พฤษภาคม ไปจนถึงกลางเดือนตุลาคม พัดพาเอาความชุ่มชื้น (มีไอน้ำมาก) เข้าสู่ประเทศไทย

ทำให้มีเมฆมากและมีฝนตก (กรมอุตุนิยมวิทยา 2520 : 4) การตกของฝนที่เกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ บางครั้งน้อยมากจนกลายเป็นฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีกำลังอ่อน หรือเปลี่ยนเป็นลมฝ่ายใต้ หรือมีลักษณะแปรปรวน ประกอบกับร่องมรสุมพาดผ่านตอนใต้ของประเทศจีนเป็นระยะเวลานาน ไม่เคลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทย ทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีกำลังอ่อน เป็นผลให้ประเทศไทยตอนบนสิ้นสุดฤดูฝนเร็วกว่ากำหนดประมาณ 1 อาทิตย์ ซึ่งปกติฤดูฝนจะสิ้นสุดประมาณกลางเดือนตุลาคม (สำนักนายกรัฐมนตรี 2523 : 10)

จากค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝนของภาคเหนือ สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการจัดการเพาะปลูก เพื่อเป็นแนวทางป้องกันไม่ให้เกษตรกรได้รับความเสียหายจากการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน

สถานีที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง ตั้งแต่ 0 - 10 ครั้ง และตั้งแต่ 10.1 - 20 ครั้ง พื้นที่บริเวณนี้จัดได้ว่ามีความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงอยู่ในระดับต่ำ การเกิดฝนทิ้งช่วงจะไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการเพาะปลูก เพราะบริเวณนี้จะมีปริมาณฝนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูงมาก เมื่อเกิดฝนทิ้งช่วงในบางปี ความชื้นในดินยังคงเพียงพอต่อพืช ทำให้พืชไม่แห้งเหี่ยวหรือตาย เมื่อฝนเริ่มตกลงมาพืชก็สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

สถานีที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง ตั้งแต่ 20.1 - 30 ครั้ง ให้แก่ พื้นที่จากด้านตะวันตกเฉียงเหนือ ผ่านตอนกลางไปยังด้านตะวันออกของภาค โดยพื้นที่ด้านตะวันตกเฉียงเหนือและตอนกลางของภาคมีปริมาณฝนตกอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือประมาณ 900 มิลลิเมตร ถึง 1,200 มิลลิเมตร ประกอบด้วยพื้นที่เป็นที่สูง ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำจึงมีมาก จึงทำให้พื้นที่บริเวณนี้ไม่เหมาะในการปลูกข้าว เพราะข้าวต้องการน้ำฝนปีละประมาณ 1,200 มิลลิเมตร ถึง 1,400 มิลลิเมตร ดังนั้น เกษตรกรที่อยู่ที่นี่ควรจะปลูกพืชไร่ที่มีอายุสั้นและมีความทนทานต่อภาวะแห้งแล้งเมื่อฝนทิ้งช่วง พืชไร่ที่เหมาะสมในการปลูกได้แก่ ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง พริก หรือเลี้ยงสัตว์ จะได้ผลดีกว่า สำหรับด้านตะวันออกที่มีเป็นบริเวณแคบ ๆ มีปริมาณฝนตกอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง โดยทั่วไปแล้วไม่เหมาะสมในการปลูกข้าว แต่ปรากฏว่าประชาชนบางส่วนยังคงทำการปลูกข้าว เป็นทำนน้ำฝน ผลผลิตจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ได้รับในแต่ละปี ดังนั้น เกษตรกรที่จะปลูกข้าวควรคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่ทนทานต่อความแห้งแล้ง เช่น พันธุ์ กข 6 กข 15 ข้าวหอมมะลิ 105 สันป่าตอง

เหมยนอง 62 เอ็ม ส่วนพืชไร่ก็ควรมีลักษณะเช่นเดียวกัน ได้แก่ ข้าวฟ่าง ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์
อ้อย ยาสูบ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ฯลฯ หรือเลี้ยงสัตว์ จะได้ผลดี

สถานที่ที่มีค่าความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงมากกว่า 30.1 ครั้ง มีอยู่ 11 สถานที่ นับว่ามีค่ามาก
เพราะเฉลี่ยแล้วฝนทิ้งช่วงจะเกิดมากกว่า 1 ครั้งต่อปี ได้แก่ พื้นที่ด้านตะวันตกเฉียงเหนือเป็นแนวยาว
แถบ ๆ ติดต่อไปถึงบริเวณตอนกลางของภาค บริเวณนี้มีปริมาณฝนตกอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือประมาณ
900 มิลลิเมตร ถึง 1,200 มิลลิเมตร เมื่อสถานที่เหล่านี้เกิดสภาวะฝนทิ้งช่วง จะทำให้พืชพันธุ์
เหี่ยวแห้งจนถึงตายได้ ดังนั้น เกษตรกรจะต้องพิจารณาถึงพืชที่ทำการปลูก ซึ่งจะต้องเป็นพันธุ์ที่
ทนต่อสภาพแห้งแล้งและอายุการเก็บเกี่ยวสั้น เช่น ข้าวฟ่าง พริก ข้าวโพด ดอกคำฝอย ถั่วต่าง ๆ
พืชผักต่าง ๆ รวมทั้งพวกไม้ยืนต้น ซึ่งสามารถเจริญเติบโตในระยะที่ฝนทิ้งช่วง จากการเกิด
ฝนทิ้งช่วงในบริเวณนี้ทุกปี ดังนั้น รัฐบาลจึงควรพิจารณาให้การช่วยเหลือ โดยการดำเนินการ
ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก การสร้างฝายกั้นน้ำลำธาร (check dam) และการทำระบบ
เหมืองใส่ไถ่ส่งน้ำให้พื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก

7. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง

ผลการศึกษาความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน ปรากฏว่า ความน่าจะเป็น
ของการเกิดฝนทิ้งช่วงสูงสุดในเดือนมิถุนายน ตุลาคม และเดือนกรกฎาคม ตามลำดับ เนื่องจาก
เหตุผลที่จะอภิปรายดังต่อไปนี้

1. เดือนมิถุนายน เป็นเดือนที่มีการเกิดฝนทิ้งช่วงสูงสุด เนื่องจากร่องความกดอากาศ
ต่ำหรือร่องมรสุม ซึ่งเมื่อพาดผ่านบริเวณใดจะทำให้เกิดฝนตกอย่างหนาแน่น เพราะเป็นบริเวณ
ที่มีความกดอากาศต่ำ ทำให้มีกระแสอากาศพัดจากทางเหนือและทางใต้ของร่องมรสุมเข้าสู่บริเวณนี้
เกิดความรุนแรงในการปะทะกันของอากาศสองกระแส และถูกผลักดันให้ลอยสู่เบื้องบนอย่างรุนแรง
ทำให้เกิดเมฆและฝนตก ร่องมรสุมนี้จะเลื่อนขึ้น - ลงตามแนวตั้งฉากของดวงอาทิตย์ ในเดือน
มิถุนายน ร่องมรสุมจะเลื่อนขึ้นไปพาดผ่านบริเวณตอนใต้ของประเทศจีน เป็นผลให้ภาคเหนือของ
ประเทศไทยเกิดฝนทิ้งช่วงขึ้น ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดปกคลุมประเทศไทย ในระยะนี้
จะอ่อนกำลังลง จากสถิติฝนเฉลี่ยรายเดือนในคาบ 30 ปี พบว่า เดือนมิถุนายนมีฝนตกในภาคเหนือ
ประมาณ 18 วัน (สุกิจ เย็นทรวง 2526 : 8) และผลการศึกษาระยะเวลาการเกิดฝนทิ้งช่วง

ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า พื้นที่บริเวณตอนกลางของภาคมีจำนวนวันที่เกิดฝนทั้งช่วงมากที่สุด โดยจะเกิดในระยะเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ม.ป.ป. : 47 - 58) ซึ่งตรงกับผลการศึกษาความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงครั้งนี้

2. เดือนตุลาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงรองจากเดือนมิถุนายน มีบางสถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงสูงกว่าเดือนมิถุนายน เช่น อำเภอมะนัง อำเภอเชียงดาว อำเภอแม่แจ่ม อำเภอลี้ อำเภอห้างฉัตร อำเภอเมืองแพร่ และอำเภอสอง เป็นต้น เดือนตุลาคมเป็นช่วงตอนปลายของฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นช่วงที่ร่องความกดอากาศต่ำหรือร่องมรสุมเลื่อนจากภาคกลางลงไปพาดผ่านอยู่ในภาคใต้ ลักษณะเช่นนี้จะทำให้ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณฝนลดน้อยลงทั่วไปอย่างชัดเจน จากสถิติฝนเฉลี่ยรายเดือนในคาบ 30 ปี พบว่า เดือนตุลาคม มีฝนตกในภาคเหนือ ประมาณ 12 วัน (สุกิจ เย็นทรวง 2526 : 16) โดยกลุ่มฝนส่วนใหญ่จะเลื่อนไปตกในบริเวณภาคกลางและกันอ่าวไทย ในระยะครั้งแรกของเดือน ต่อจากนั้นฝนจะเลื่อนลงไปตกในภาคใต้ ขณะเดียวกันลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจากประเทศจีนจะเริ่มพัดปกคลุมภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้บริเวณดังกล่าวมีอากาศเย็นและปริมาณฝนลดลง ส่วนพายุดีเปรสชันที่เคลื่อนเข้าประเทศไทยในเดือนนี้จะมีจำนวนมาก จากสถิติพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าประเทศไทยคาบ 33 ปี (พ.ศ. 2494 - 2526) พบว่ามีจำนวนมากถึง 32 ลูก ซึ่งเฉลี่ยแล้วเกิดขึ้นอย่างน้อยปีละ 1 ลูกเสมอ (กรมอุตุนิยมวิทยา 2527 : 1) แต่เมื่อพิจารณาถึงผลที่จะกระทบต่อภาคเหนือนับว่าน้อยมาก เพราะแนวการเคลื่อนที่เข้ามาของพายุดีเปรสชันตามแผนที่ พบว่า จะเคลื่อนเข้ามาทางตอนล่างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคใต้ตอนบน เช่น กรุงเทพมหานคร ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ (กรมอุตุนิยมวิทยา 2528 : 4)

3. เดือนกรกฎาคม เป็นเดือนที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วง รองลงมาจากเดือนมิถุนายน และเดือนตุลาคม เดือนนี้มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงใกล้เคียงกับเดือนตุลาคม แต่ถ้ารวมสถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทั้งช่วงในเดือนมิถุนายนกับเดือนกรกฎาคม จะครอบคลุมพื้นที่ถึง 58 สถานี ในระยะต้นและกลางเดือน ร่องความกดอากาศต่ำทำให้เกิดฝนตกชุก ยังพาดผ่านอยู่ทางตอนใต้ของประเทศจีน จึงทำให้ภาคเหนือราบและมีความ

ฝนตกน้อย ซึ่งเรียกว่า ระยะฝนทิ้งช่วง แต่ระยะปลายเดือนร่องความกดอากาศต่ำจะเลื่อนกลับลงมา พาดผ่านตอนบนของประเทศไทยอีกครั้งหนึ่ง ประกอบกับในช่วงนี้จะมีพายุดีเปรสชันเข้าสู่ประเทศไทย จึงทำให้เกิดฝนตก จากสถิติฝนเฉลี่ยรายเดือนในคาบ 30 ปี พบว่า เดือนกรกฎาคม มีฝนตกใน ภาคเหนือประมาณ 20 วัน (สุกิจ เย็นทรวง 2526 : 11) ท້วยเหตุนี้ จึงทำให้เกิดสภาวะ ฝนทิ้งช่วงใน เดือนกรกฎาคม แต่มีค่าต่ำกว่าเดือนมิถุนายน และเดือนตุลาคม

4. เดือนพฤษภาคม เดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิด ฝนทิ้งช่วงต่ำมาก นอกจากนี้ยังพบว่า เดือนดังกล่าวเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด โดยเฉพาะ เดือนสิงหาคม สาเหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะว่า ในช่วงเดือนดังกล่าว ร่องความกดอากาศต่ำที่อยู่ บริเวณตอนใต้ของประเทศไทยจะเลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทยตอนบน ทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีกำลังแรง และนำฝนมาตกในภาคเหนือ นอกจากนี้ในช่วงนี้มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนตัวเข้าสู่ ประเทศไทย โดยในคาบ 33 ปี มีพายุหมุนเขตร้อนเข้าสู่ประเทศไทยในเดือนสิงหาคม 17 ลูก ส่วนเดือนกันยายน มีมากถึง 34 ลูก (กรมอุตุนิยมวิทยา 2527 : 1) และจากสถิติฝนเฉลี่ย รายเดือนในคาบ 30 ปี พบว่า เดือนสิงหาคม มีฝนตกในภาคเหนือมากที่สุดประมาณ 22 วัน (สุกิจ เย็นทรวง 2526 : 12) จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้เดือนสิงหาคม เดือนกันยายน มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วงต่ำมาก

จากค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝนของภาคเหนือ สามารถนำมาประกอบการ การพิจารณาเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมหรือระบบการปลูกพืช โดยเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และ ตุลาคม เป็นช่วงเดือนที่มีปริมาณฝนทิ้งช่วงมากที่สุด ขณะที่เดือนพฤษภาคม สิงหาคม และกันยายน เป็นเดือนที่มีปริมาณฝนสูงที่สุด ดังนั้น การจัดระบบการเพาะปลูกให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำฝนและ การเกิดฝนทิ้งช่วงในภาคเหนือ จะได้รูปแบบดังนี้ (บริบูรณ์ สมฤทธิ์ 2525 : 79 - 96)

- ระบบแรก ประกอบด้วย ข้าวไร่ - ถั่วลิสง ข้าวไร่
- ระบบที่สอง ประกอบด้วย ถั่วเขียว, ถั่วลิสง - ข้าวไร่
- ระบบที่สาม ประกอบด้วย ข้าวโพด - ข้าวไร่
- ระบบที่สี่ ประกอบด้วย งา - ข้าวไร่
- ระบบที่ห้า ประกอบด้วย ข้าวไร่ - ยาสูบ

ระบบที่หก ประกอบด้วย ข้าวไร่ - ยาสูบ

ระบบที่เจ็ด ประกอบด้วย การปลูกข้าวไร่แซมสวนผลไม้

การปลูกพืชตั้งแต่ระบบที่หนึ่งถึงระบบที่ห้า จะเริ่มปลูกในช่วงก่อนถึงฤดูฝน คือ ปลายเดือนเมษายน พืชที่ปลูกเป็นพืชอายุเก็บเกี่ยวสั้น พืชรุ่นแรกจะเก็บเกี่ยวประมาณเดือนกรกฎาคม หรือเดือนสิงหาคม แต่ถ้าเป็นข้าวไร่ จะเก็บเกี่ยวประมาณเดือน สิงหาคม

พืชรุ่นที่สองส่วนใหญ่เป็นข้าวไร่ จะเริ่มปลูกประมาณปลายเดือนกรกฎาคมและเก็บเกี่ยวประมาณปลายเดือนพฤศจิกายน

สำหรับการปลูกพืชในระบบที่หกและเจ็ด จะเป็นการปลูกไม้ผลแซมด้วยพืชไร่ต่าง ๆ ซึ่งระบบการปลูกในลักษณะนี้จะเหมาะสมแก่พื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ ตลอดจนช่วยอนุรักษ์ดินให้มีความอุดมสมบูรณ์

ตาราง 11 แสดงระบบการปลูกพืชให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนและการเกิดฝนทั้งช่วงในภาคเหนือ

ระบบ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	ข้าวไร่					ถั่วเขียว, ถั่วลิสง			
2	ถั่วเขียว, ถั่วลิสง				ข้าวไร่				
3	ข้าวโพด			ข้าวไร่					
4	งา			ข้าวไร่					
5	ข้าวไร่					ยาสูบ			
6	การปลูกพืชผสม								
7	การปลูกข้าวไร่แซมสวนผลไม้								

เนื่องจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคเหนือเป็นที่สูง และพื้นที่ที่ใช้ในการเกษตรจะอยู่ในเขตอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ดังนั้น การจัดระบบการปลูกพืชที่มีข้าวเป็นหลัก จึงต้องคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ให้ผลผลิตสูง มีความทนทานต่อการขาดน้ำ เช่น พันธุ์ กข 6 กข 8 กข 15 ชิวเม้งจัน สันป่าตอง ขาวดอกมะลิ 105 เหมยนอง เอ็ม 79 (ส่งเสริมการเกษตร

2528 : 2) วิธีการปลูกข้าว ถ้าเป็นพื้นที่ราบสามารถทำการปักดำข้าวได้ แต่ถ้าเป็นพื้นที่สูงหรือที่เนิน การปลูกข้าวจะใช้วิธีการหว่านหรือหยอดเมล็ดโดยตรง การเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวลักษณะนี้จะไม่ไถพรวนดิน หรือไถพรวนน้อยครั้งเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน วิธีการดังกล่าวให้ทดลองปลูกข้าวไว้บนซากของ ถั่วดำ ซึ่งสามารถลดการสูญเสียได้ถึงร้อยละ 60 และลดการสูญเสียน้ำได้ถึงร้อยละ 64 ของระบบ การปลูกข้าวไร่ (สนั่น ผ่องไวย์ และสวัสดิ์ บุญชี 2529 : 117)

การปลูกพืชไร่ทั่ว ๆ ไป และพืชตระกูลถั่วสลับก่อนหรือหลังการปลูกข้าวในไม่เหมือนกัน ส่วนใหญ่ พืชดังกล่าวจะมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ตลาดมีความต้องการ เช่น ข้าวโพดฝักอ่อน พันธุ์รังสิต 1 ข้าวโพดหวานพิเศษหรือชูเปอร์สวีท ข้าวโพดไร่ ได้แก่ พันธุ์สุวรรณ 1 พันธุ์สุวรรณ 2 พันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง หมายเลข 6 ข้าวฟ่าง ได้แก่ พันธุ์เฮกการ์เบา พันธุ์อุทอง 1 ยาสูบ ได้แก่ พันธุ์ยาตง 4 งา ได้แก่ พันธุ์มหาสารคาม 60 พันธุ์ร้อยเอ็ด 1 ถั่วลิสง ได้แก่ พันธุ์ไพนาน 9 พันธุ์สุโขทัย ถั่วเหลือง ได้แก่ พันธุ์สจ. 1 สจ.4 สจ.5 และถั่วเขียว ได้แก่ พันธุ์อุทอง 1 พันธุ์อุทอง 2

นอกจากการปลูกพืชไร่สลับก่อนหรือหลังการปลูกข้าวไร่แล้ว ยังมีระบบการปลูกพืชที่สามารถ นำไปใช้ในพื้นที่ที่มีความสูงชันหรือพื้นที่ที่มีอัตราการพังทลายของดินสูง คือ การจัดระบบการปลูกพืชผสม หรือการปลูกพืชแซม คือการปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปในพื้นที่และเวลาเดียวกัน โดยทำการปลูกพืชที่ 2 แซมลงในแถวของพืชหลัก ซึ่งพืชหลักอาจเป็นไม้ผล หรือพืชยืนต้นที่มีอายุมากกว่าพืชแซม เช่น แล้งข้าวโพดแซมระหว่างแถวของต้นไม้ผล หรือปลูกถั่วเขียว ถั่วลิสงแซมระหว่างแถวของฝ้าย หรือ ปลูกพืชล้มลุก (ติดต่อกัน 3 ปี) แซมระหว่างแถวมะพร้าวหรือมะม่วง (ปลูกใหม่อาจเริ่มเก็บผล ในปี 4) เป็นต้น (วิชัย สุวรรณเกิด ประพัฒน์ พวงวรินทร์ และศักดิ์ ศุขวิบูลย์ ม.ป.ป. : 110)

จากผลการศึกษาลักษณะฝนในภาคเหนือของประเทศไทยดังกล่าวข้างต้น มีความสัมพันธ์กับ ปัจจัยทางภูมิอากาศหลายประการ เช่น อิทธิพลของพายุดีเปรสชัน ร่องมรสุม ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลักษณะภูมิประเทศ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ จะทำให้พื้นที่ต่าง ๆ ของภาคเหนือมีความแตกต่างกัน ในด้านการกระจายของปริมาณน้ำฝน ความแปรปรวนของฝน การเกิดฝนตกหนัก และการเกิดฝนทิ้งช่วง เมื่อลักษณะของฝนในภาคเหนือมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เกษตรกรที่อาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูกจึงต้องปรับสภาพการเพาะปลูกให้เกิดความเหมาะสมกับสภาวะของฝนดังกล่าวด้วย เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดจากฝน

ข้อบกพร่องของการศึกษา

1. สถิติปริมาณน้ำฝนของบางสถานีมีข้อมูลไม่ถึง 30 ปี อาจทำให้ผลการศึกษาข้อมูลน้ำฝนของสถานีเหล่านั้นคลาดเคลื่อนได้
2. สถานีวัดน้ำฝนที่นำมาศึกษาครั้งนี้กระจายไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของภาค เพราะบางพื้นที่เป็นภูเขาสูง ไม่มีสถานีวัดน้ำฝน ทำให้ผลการศึกษาข้อมูลและการสร้างแผนที่เกี่ยวกับการกระจายของปริมาณน้ำฝนคลาดเคลื่อนได้
3. การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละปีนั้น ถ้าหากทำการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนในแต่ละเดือนควบคู่ไปด้วย จะทำให้เข้าใจในลักษณะความแปรปรวนของฝนมากขึ้น
4. การลากเส้นกราฟ แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสู่สูงสุดใน 1 วัน ลากตามข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งอาจทำให้ค่าการพยากรณ์เกิดความคลาดเคลื่อนได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรจะทำการศึกษาระยะการเริ่มและการสิ้นสุดของการมีฝนตกทุกอำเภอในภาคเหนือ เพื่อนำมากำหนดระยะเวลาการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิด
2. ควรจะทำการศึกษาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสู่สูงสุดในระยะเวลา 2 วัน และ 3 วัน ด้วย
3. ควรจะทำการศึกษาวัดปริมาณการพังทลายของดินเฉลี่ยเป็นรายเดือน หรือเฉลี่ยเป็นฤดูกาล ตั้งแต่เดือนเริ่มทำการเพาะปลูกไปจนถึงเดือนที่ทำการเก็บเกี่ยว
4. ควรจะทำการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝนและศักยภาพการคายระเหยน้ำในภาคเหนือ เพื่อจะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกษตรภาคเหนือ, สำนักงาน รายงานการสัมมนาการเกษตรภาคเหนือ 23 - 27 กุมภาพันธ์ 2524 จังหวัดเชียงใหม่ 2524, 18 หน้า
- เกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ, สำนักงาน ปริมาณน้ำฝนภาคเหนือ 17 จังหวัด ปี 2500 - 2524 ศูนย์สารสนเทศการเกษตรและสหกรณ์ เชียงใหม่ 2525, 276 หน้า
- เกษม จันทรแก้ว อุทกวิทยาลุ่มน้ำ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2515, 250 หน้า
- เกษม สุขะปิตะ เอกสารภูมิศาสตร์ประเทศไทย ชุดที่ 1 สภาพที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ "ภูมิอากาศของประเทศไทย" คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ สภาวิจัยแห่งชาติ ม.ป.ป., 39 หน้า
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน "แผนแล้ง 2522 : ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ" เศรษฐกิจและสังคม 17(2) : 4 - 7 มีนาคม - เมษายน 2523
- _____ "ภาคเหนือตอนบน : บทวิเคราะห์" เศรษฐกิจและสังคม 16(1) : 11 - 24 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2522
- เฉลียว แฉะไพร ทรัพยากรดินในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน 2530, 158 หน้า
- _____ "ปัญหาของดินในพื้นที่การเกษตรน้ำฝนของประเทศไทย" ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง การเกษตรน้ำฝน : บทบาทของสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2525, 278 หน้า
- ธีระนันท์ รักตะบุตร "ภาวะแห้งแล้งที่มีผลกระทบต่อการเกษตร" อากาศวิทยา 22(2) : 23 - 33 พฤษภาคม - สิงหาคม 2523
- นิวัติ เรืองพานิช การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2528, 268 หน้า
- บัญชา คูเจริญไพบุลย์ ภูมิศาสตร์ประเทศไทย (1) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิบูลย์โลก 2525, 335 หน้า
- บุญเลิศ ศุภคิลก การเกษตรในเขตใช้น้ำฝน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2528, 179 หน้า

บริบูรณ์ สมฤทธิ์ "ชาวไร่ในระบบการปลูกพืช" ในรายงานการประชุมวิชาการระบบการปลูกพืช
ครั้งที่ 4 มกราคม 2525 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หน้า 79 - 96, 642 หน้า

ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ วิเคราะห์ลักษณะฝนในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และ
สมุทรปราการ ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527,
113 หน้า

ประเสริฐ วิทยารัฐ สถิติทางภูมิศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2 คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2525, 178 หน้า

ปานทิพย์ อัจฉนวนิช ภูมิอากาศวิทยา พิมพ์ครั้งที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2528, 465 หน้า

ปราโมทย์ ไม้กลัด "หลักเกณฑ์การเลือกประเภทงานพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก" ในเอกสาร
การฝึกอบรมการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย 2525, หน้า 13 - 23,
293 หน้า

พงษ์ชัย จันทนสมิต การวิเคราะห์โอกาสและรูปแบบของการตกของฝนบนภูเขาสูงดอยปุย เชียงใหม่
ปรินญาณพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2525, 93 หน้า

ภิรมย์ อ่อนเล็ง การศึกษาลักษณะภูมิอากาศที่มีผลต่อผลผลิตข้าวโพด ปรินญาณพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 194 หน้า

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รายงานการศึกษาเรื่องการพัฒนาการเกษตรในที่ดอนของภาคเหนือตอนบน
เล่ม 1 2526, 326 หน้า

ราชบัณฑิตสถาน อักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น กรมการปกครอง
2521, 420 หน้า

เล็ก มอญเจริญ "สภาพความชื้นดิน : ปัจจัยที่สำคัญต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ" ในรายงาน
การประชุมวิชาการกองบริการที่ดิน ครั้งที่ 3 มีนาคม 2527 กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 31 - 43,
523 หน้า

วาสุเทพ กาญจนกุล "วิธีอนุรักษ์น้ำไว้ใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกพืชในบริเวณพื้นที่แห้งแล้ง" ใน
คู่มือการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน กรมพัฒนาที่ดิน ม.ป.ป. หน้า 152 - 156,
158 หน้า

วันเพ็ญ สุฤกษ์ "การจัดการปัญหาเรื่องน้ำเพื่อการเพาะปลูกในระบบชลประทานภาคเหนือ
ของไทย" ใน รายงานการสัมมนาภูมิศาสตร์แห่งชาติครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี 2522 หน้า 209 - 227, 523 หน้า

วิชัย เทียนน้อย ภูมิอากาศวิทยา สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา ม.ป.ป., 316 หน้า

วิชัย สุวรรณเกิด ประพัฒน์ พวงวรินทร์ และศักดิ์ สุขวิบูลย์ "ระบบการปลูกพืช" ใน คู่มือ
การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน กรมพัฒนาที่ดิน ม.ป.ป. หน้า 105 - 109, 158 หน้า
"การปลูกพืชแซม" ใน คู่มือการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน กรมพัฒนาที่ดิน
ม.ป.ป. หน้า 110 - 112, 158 หน้า

วิศิษฐ์ รัศมีหัตถ์ "ภัยธรรมชาติกับการควบคุมและป้องกันอันตราย" อากาศวิทยา 21(1) :
14 - 22 มกราคม - เมษายน 2522

อุดมนิยมวิทยาเกษตร โรงพิมพ์คุรุสภา 2516, 131 หน้า

อุดมนิยมวิทยาเกษตร พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2521, 166 หน้า

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน การแบ่งเขตพื้นที่ตามช่วงของฝนและโอกาสมีฝนตกเพื่อการวางแผน
พัฒนาการเกษตร รายจังหวัดของประเทศไทย กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร ม.ป.ป.,
119 หน้า

คู่มือการใช้ประโยชน์ปริมาณฝนและโอกาสที่จะมีฝนตกในท้องที่ต่าง ๆ โรงพิมพ์ชวนพิมพ์
2528, 23 หน้า

ปริมาณฝนและโอกาสที่จะมีฝนตกในท้องที่ต่าง ๆ ของภาคเหนือ กองวิจัยเศรษฐกิจ
การเกษตร 2528, 170 หน้า

รายงานประจำปี 2527 กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร 2528, 264 หน้า

สนั่น เผือกไร่ และสวัสดิ์ บุญชี "ผลการวิจัยเพื่อการแก้ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในเขตเขตน่านน้ำผืนทางภาคเหนือของประเทศไทย" ใน รายงานประจำปี 2529 กรมพัฒนาที่ดิน
2530, หน้า 107 - 121, 195 หน้า

สนธิ เวสารัชชานันท์ "ลมฟ้าอากาศในระหว่างฤดูฝนของประเทศไทยประจำปี 2512" อากาศวิทยา
11(2) : 77 - 87 เมษายน - มิถุนายน 2512

สมเจตน์ จันทวัฒน์ การอนุรักษ์ดินและน้ำ เล่มที่ 1 : การพังทลายของดิน ภาควิชาปฐพีวิทยา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522, 302 หน้า

- สรณี แสงมิตร และทศฎี สุขวัฒน์ ฝนแล้ง กรมอุตุนิยมวิทยา 2524, 33 หน้า
- สวาท เสนาณรงค์ ภูมิศาสตร์ประเทศไทย ไทยวัฒนาพานิช 2523, 328 หน้า 416 93 3
- สวัสดิ์ วีระเดช คู่มือหลักและวิธีการเกษตรกรรมประเทศร่อน พิมพ์ครั้งที่ 2 พัทธอักษร
2519, 630 หน้า
- สวัสดิ์ บุญชี ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์ และนอร์แมน วิลเลียมส์ "ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์
บนที่ดอนในเขตภาคเหนือ" ใน รายงานการสัมมนาเรื่องระบบการทำฟาร์มครั้งที่ 3 เมษายน
2529 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หน้า 54 - 69, 538 หน้า
- สาคร กือเจริญ วิเคราะห์ลักษณะฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ปรินญาพนธ์
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 133 หน้า
- สามัคคี บุญยะวัฒน์ การวิเคราะห์ลักษณะฝนและจำนวนเครื่องวัดน้ำฝนในเขตลุ่มน้ำขนาดเล็บน
ภูเขาคอยบุญ เชียงใหม่ ปรินญาพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2518, 96 หน้า
- เสนีย์ เขยชุ่ม วิเคราะห์ลักษณะฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปรินญาพนธ์
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 133 หน้า
- สุกิจ เย็นทรวง การใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม วิทยาลัยป้องกัน
ราชอาณาจักร 2527, 56 หน้า
- _____ "สภาวะอากาศของประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยา 2526, 22 หน้า
- สุทัศน์ บลัมปัญญา และมานพ ภาวะกุล "การทดสอบระบบการปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝน" ใน
รายงานการประชุมสัมมนา ระบบการปลูกพืชตลอดปี ครั้งที่ 1 กรกฎาคม 2520 มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่ หน้า 85 - 91, 588 หน้า
- ไสว สุวรรณพงศ์ "พายุหมุนแห่งโซนร้อน" อากาศวิทยา 20(3) : 5 - 18 กรกฎาคม -
กันยายน 2521
- สำนักนายกรัฐมนตรี รายงานการแก้ปัญหาลักษณะฝนแล้ง ปี พ.ศ. 2523 บริษัทไชนแอนด์โปรดักส์
2523, 360 หน้า
- สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร รายงานการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับน้ำท่วม
ภายในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2526 2530, 117 หน้า

อนันต์ แทนสถิตย์ สาเหตุของการเกิดฝนฟ้าคะนองพายุลมแรงและรายงานความเสียหายในช่วง

ฤดูร้อนปี 2529 กรมอุตุนิยมวิทยา 2529, 39 หน้า

อุตุนิยมวิทยา, กรม ทางเดินของพายุหมุนเขตร้อนในประเทศไทย และบริเวณใกล้เคียงในคาบ

30 ปี (พ.ศ. 2494 - 2523) กรมอุตุนิยมวิทยา 2526, 91 หน้า

_____ "ฝนแล้ง" อากาศวิทยา 19(3) : 39 - 42 กรกฎาคม - กันยายน 2520

_____ "พายุดีเปรสชันและระบบอากาศแปรปรวนในประเทศไทย ปี 2516" อากาศวิทยา

16(2) : 7 - 13 เมษายน - มิถุนายน 2517

_____ "พายุฤดูร้อน" อากาศวิทยา 9(1) : 1 - 8 มกราคม - เมษายน 2510

_____ ภูมิอากาศของประเทศไทย กองภูมิอากาศ 2530, 59 หน้า

_____ "ภูมิอากาศแห่งประเทศไทย" อากาศวิทยา 19(3) : 1 - 15 กรกฎาคม - กันยายน

2520

_____ รายงานอากาศประจำสัปดาห์ 9 - 15 สิงหาคม 2525 2525, 19 หน้า

_____ รายงานอุตุนิยมวิทยาเกษตร ตุลาคม 2528 2528, 12 หน้า

_____ รายงานอุตุนิยมวิทยาเกษตร พฤษภาคม 2528 2528, 11 หน้า

_____ รายงานอุตุนิยมวิทยาเกษตร มิถุนายน 2530 2530, 13 หน้า

_____ รายงานอุตุนิยมวิทยาเกษตร สิงหาคม 2530 2530, 13 หน้า

_____ อากาศประจำวันของจังหวัดต่าง ๆ ในภาคเหนือ กองภูมิอากาศ 2529, 89 หน้า

อำนวย คอวนิช ป่าไม้กับการพัฒนาชนบท คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2525,

208 หน้า

Ayoade, J.O. Introduction to Climatology for the Tropics. Chichester, John Wiley, 1983. 258 p.

Barry, R.G. and R.J. Chorley. Atmosphere, Weather and Climate. 3 rd, ed., London, Methuen, 1976. 432 p.

Blair, Thomas A. and Robert C. Fitts. Weather element : a text in elementary meteorology. 5th. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice - Hall, 1965. 364 p.

Conrad, V. and L.W. Pollak Methods in Climatology. Cambridge, Harvard University, 1962. 459 p.

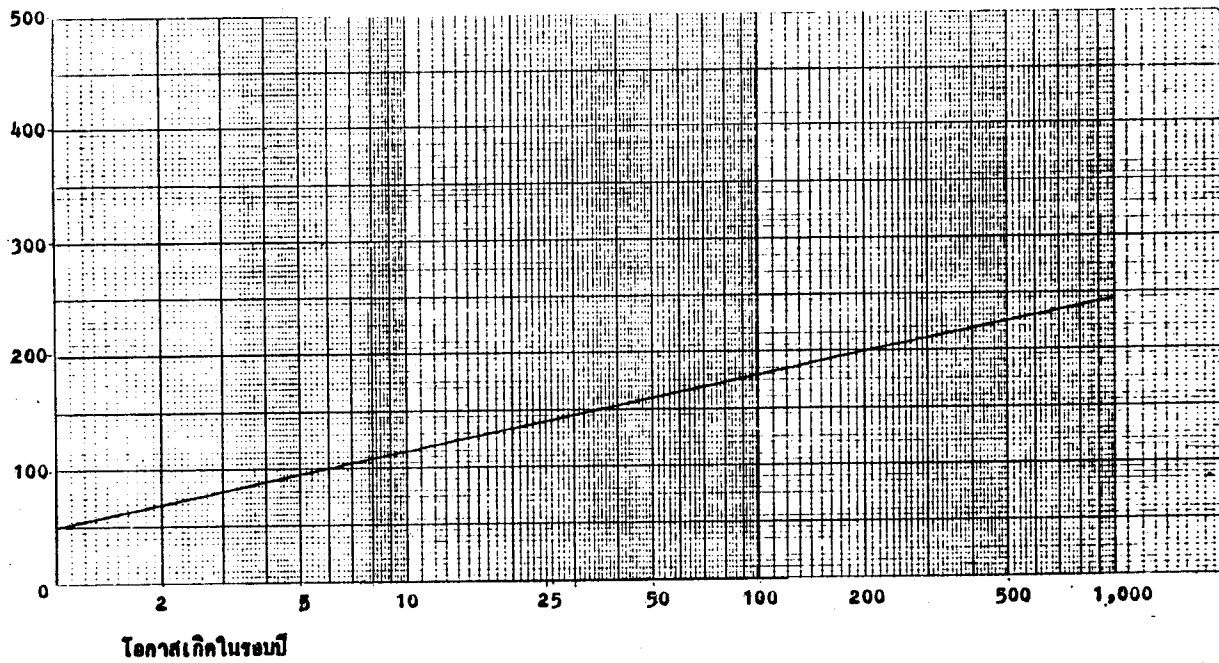
Critchfield, H.J. General Climatology. 3rd, ed., Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice - Hall, 1974. 446 p.

- Dale, W.L. "The Rainfall of Malaya, Part II, "The Climate of West Malaysia and Singapore. p. 144 - 161, Singapore, Oxford University, 1974. 262 p.
- Duckstein, L., Fogel, M.M. and J.L. Thames. "Elevation effects on rainfall : a stochastic model," Journal of Hydrology. 18 : 2 - 35, January, 1973.
- Jackson, I.J. Climate, water and agriculture in the Tropics. London, Longman, 1982. 248 p.
- _____. "Local differences in the pattern of variability of Tropical rainfall," Journal of Hydrology. 38 : 379 - 387, 1978.
- Nieuwolt, S. "The Climates of Continental Southeast Asia," in World Survey of Climatology Volume 9. p. 1 - 66, Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing, 1981. 333 p.
- _____. Tropical Climatology" An Introduction to the Climates of the Low Latitude." London, John Wiley, 1977. 207 p.
- Petterssen, S. Introduction to Meteorology. 3rd, ed., New York, McGraw - Hall, 1969. 333 p.
- Smith, Keith. Principles of Applied Climatology. New York, McGraw - Hall, 1975. 233 p.
- Sternstein, Lawrence. The Rainfall of Thailand. Bloomington, Indiana University Foundation Research Division, 1962. 149 p.
- Trewartha, Glenn T. An Introduction to Climate. 4th, ed., London, McGraw - Hall, 1968. 408 p.
- Yniquez, S.R. and D.M. Sandoval. "Rainfall probabilities at the U.P. College of Agriculture," The Philippine Agriculture. 49 (8) : 681 - 695, August, 1966.

การพัฒนารูปแบบ

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

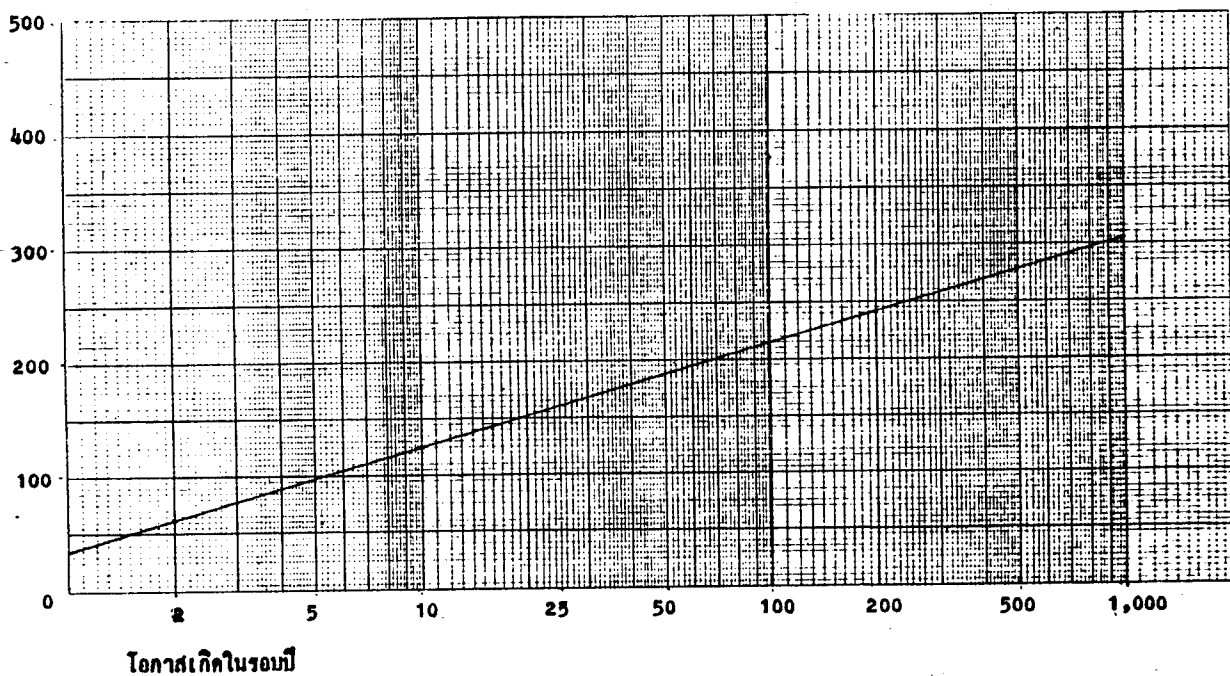
สถานี อำเภอเมืองเชียงใหม่



ภาพประกอบ 1 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองเชียงใหม่

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

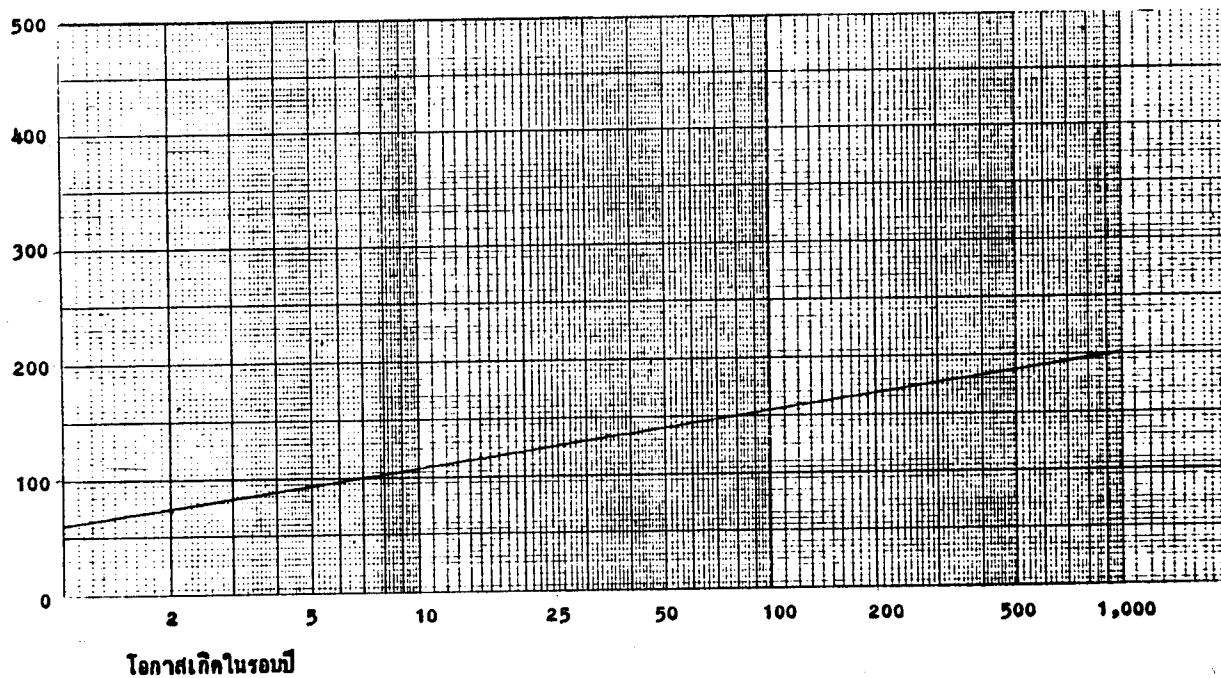
สถานี อำเภอสารภี



ภาพประกอบ 2 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสารภี

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

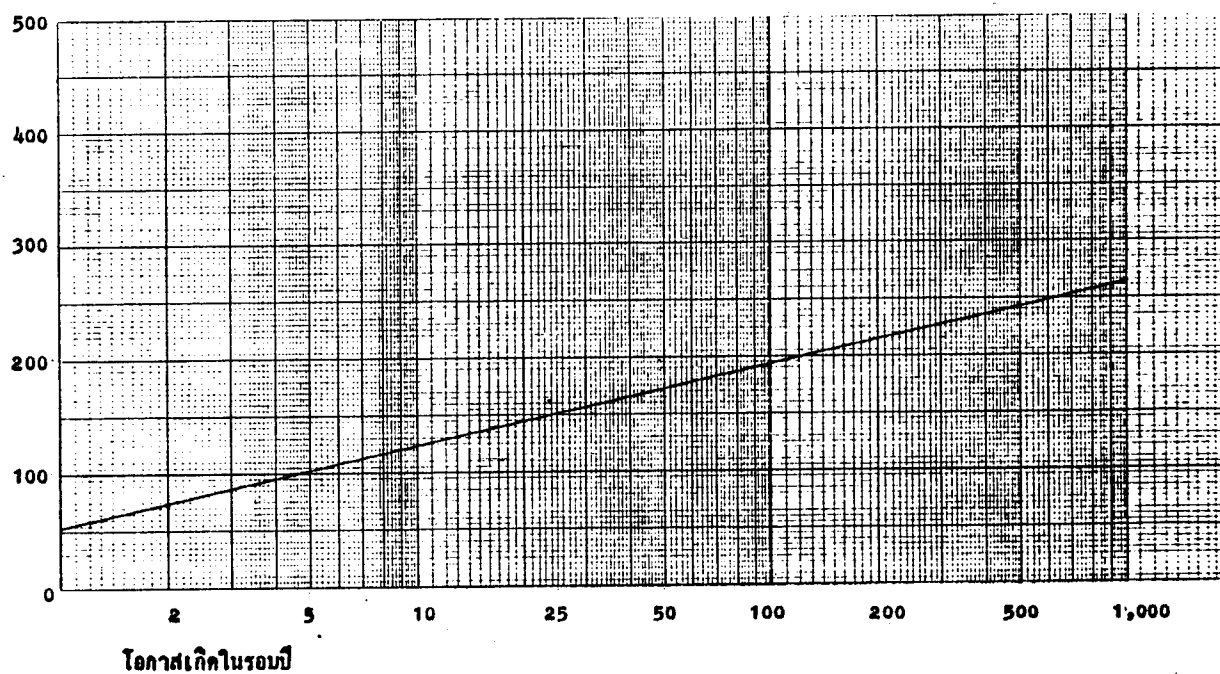
สถานี อำเภอสันกำแพง



ภาพประกอบ 3 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสันกำแพง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

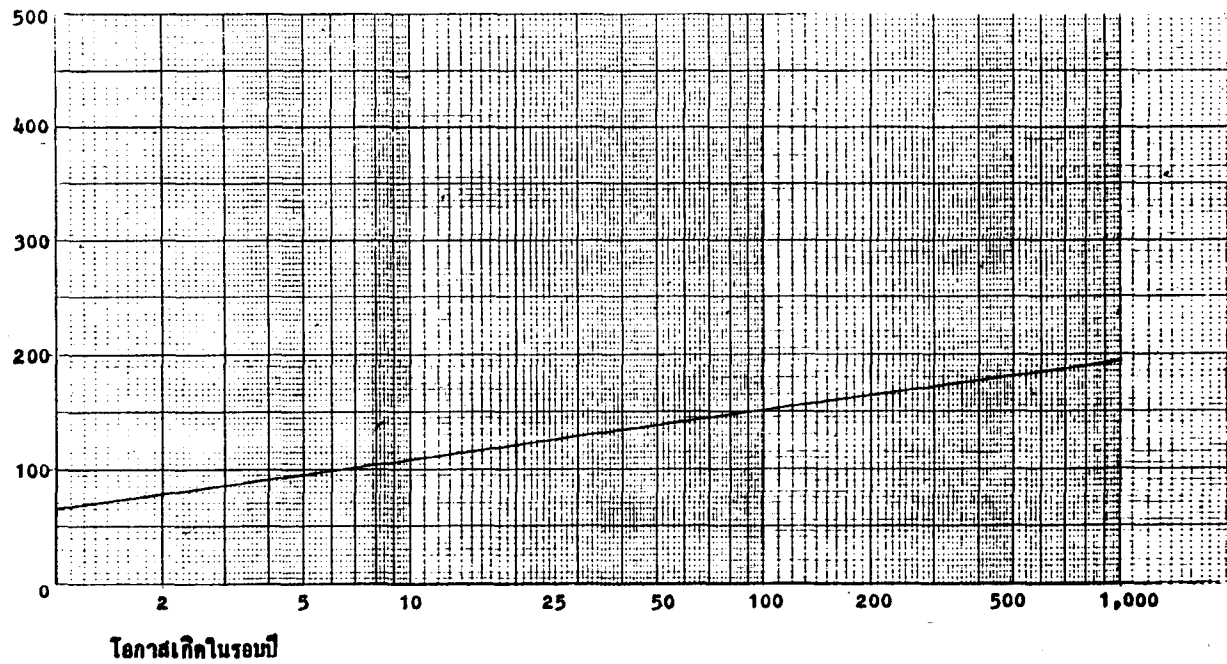
สถานี อำเภอสันทราย



ภาพประกอบ 4 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสันทราย

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

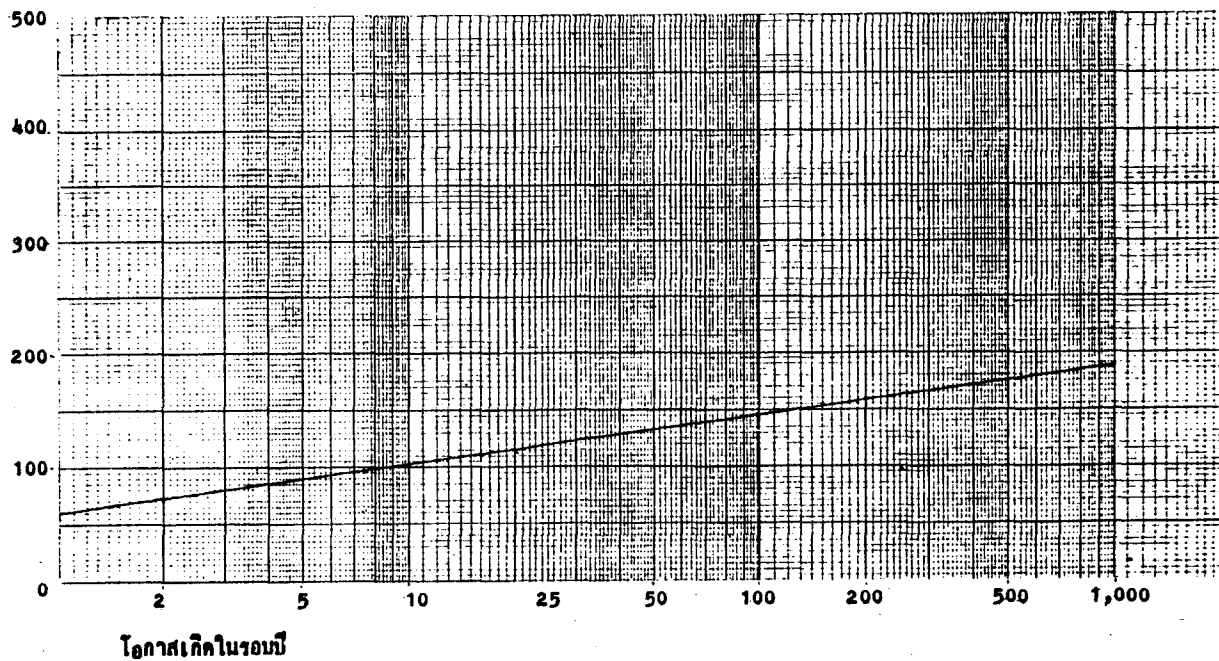
สถานี อำเภอคลองสระเกศ



ภาพประกอบ 5 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอคลองสระเกศ

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

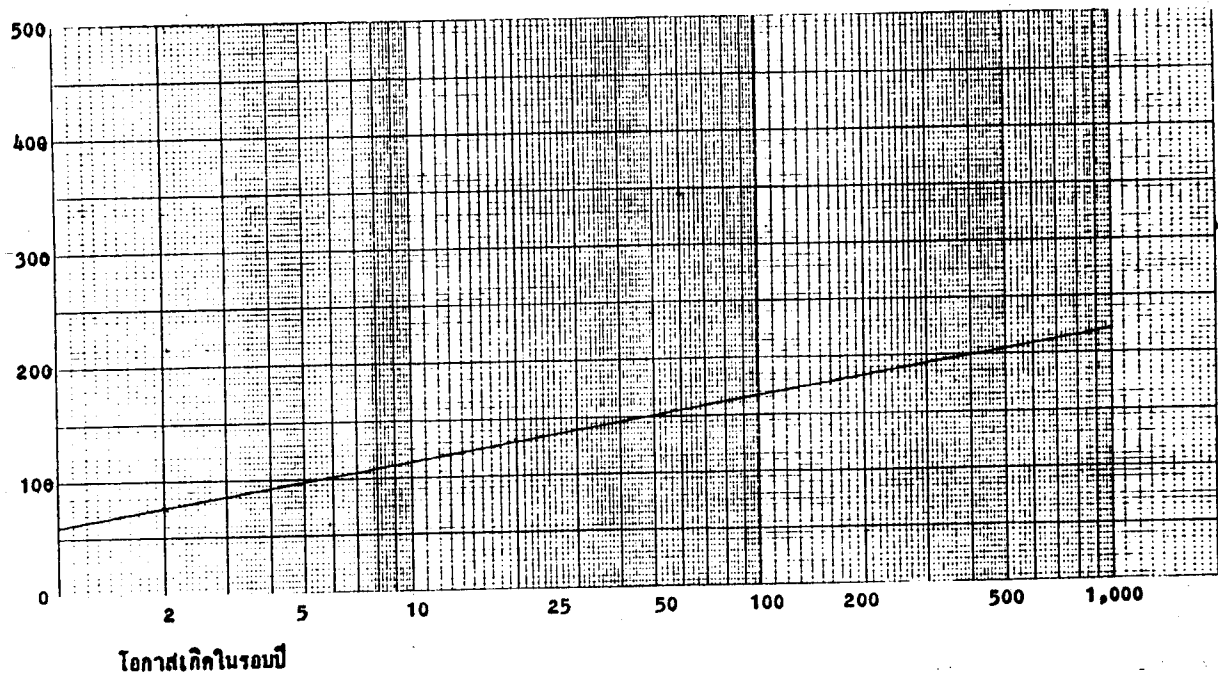
สถานี อำเภอแม่ริม



ภาพประกอบ 6 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่ริม

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

สถานี อำเภอหางทอง

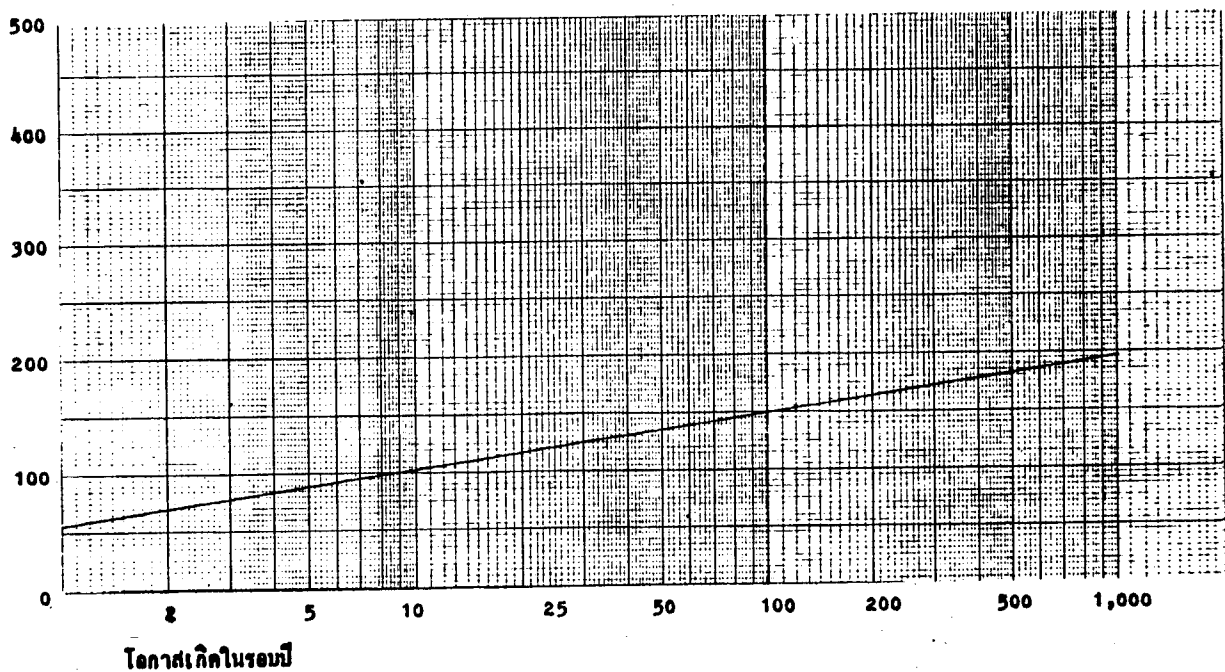


ภาพประกอบ 7 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน

อำเภอหางทอง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

สถานี อำเภอสันป่าทอง

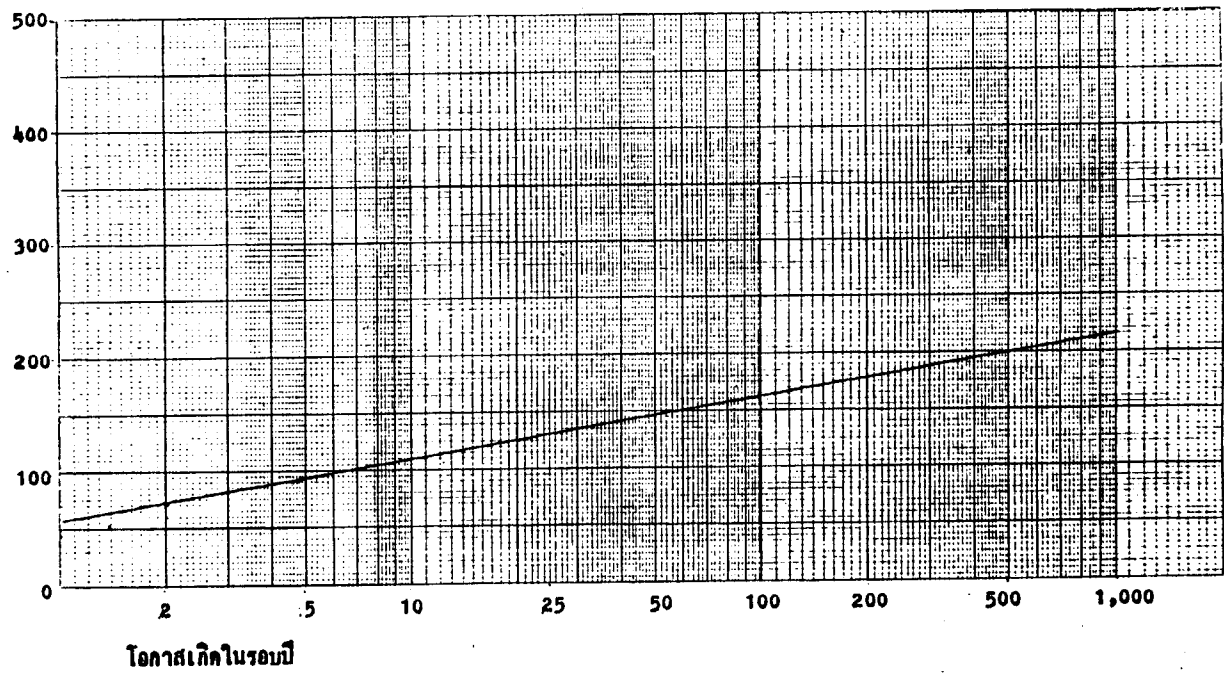


ภาพประกอบ 8 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน

อำเภอสันป่าทอง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

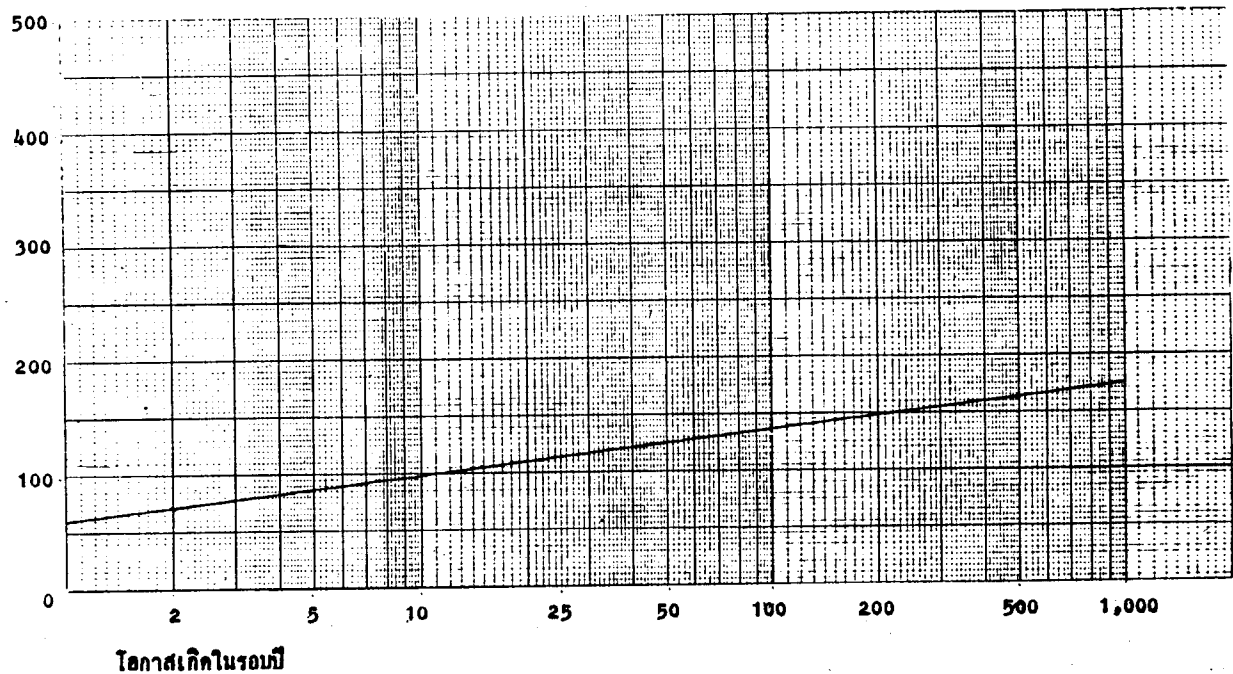
สถานี อำเภอยะนิง



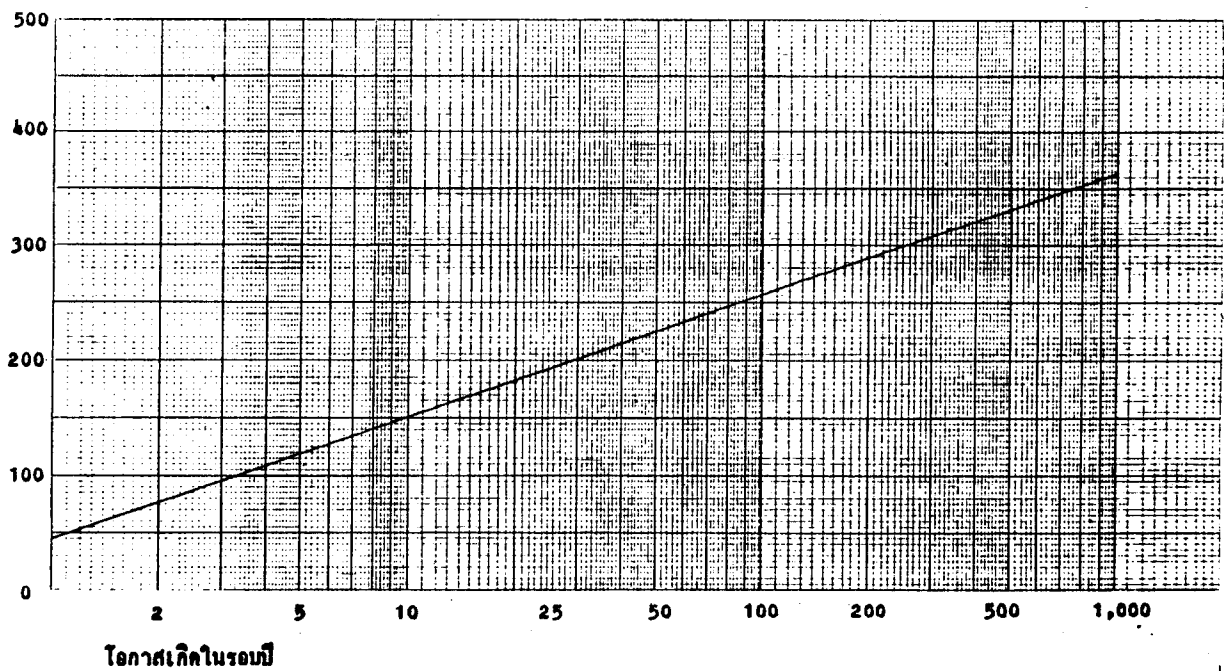
ภาพประกอบ 9 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอยะนิง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

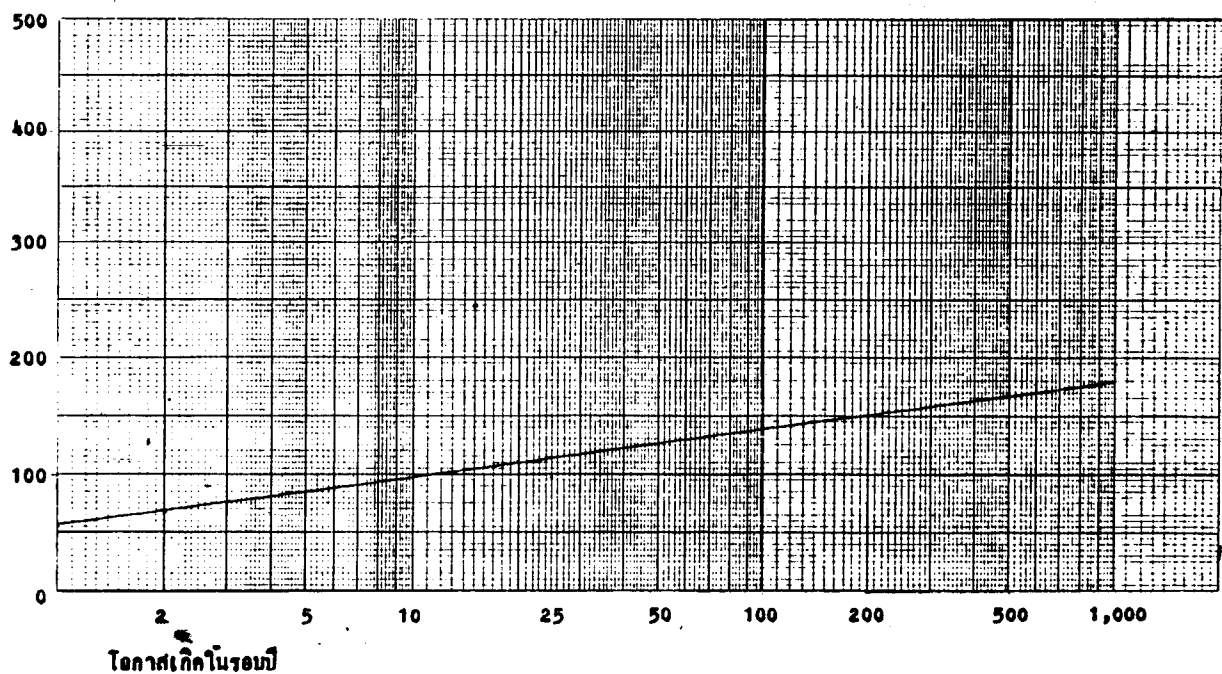
สถานี อำเภอฝาง



ภาพประกอบ 10 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอฝาง



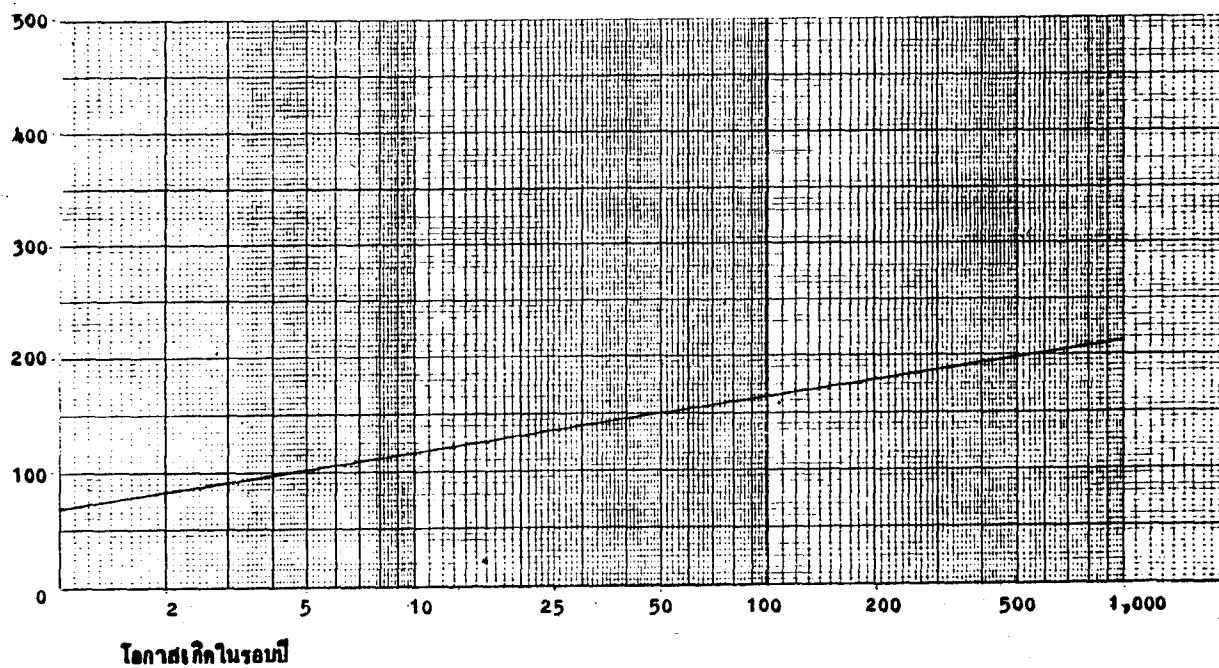
ภาพประกอบ 11 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่แตง



ภาพประกอบ 12 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอพร้าว

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

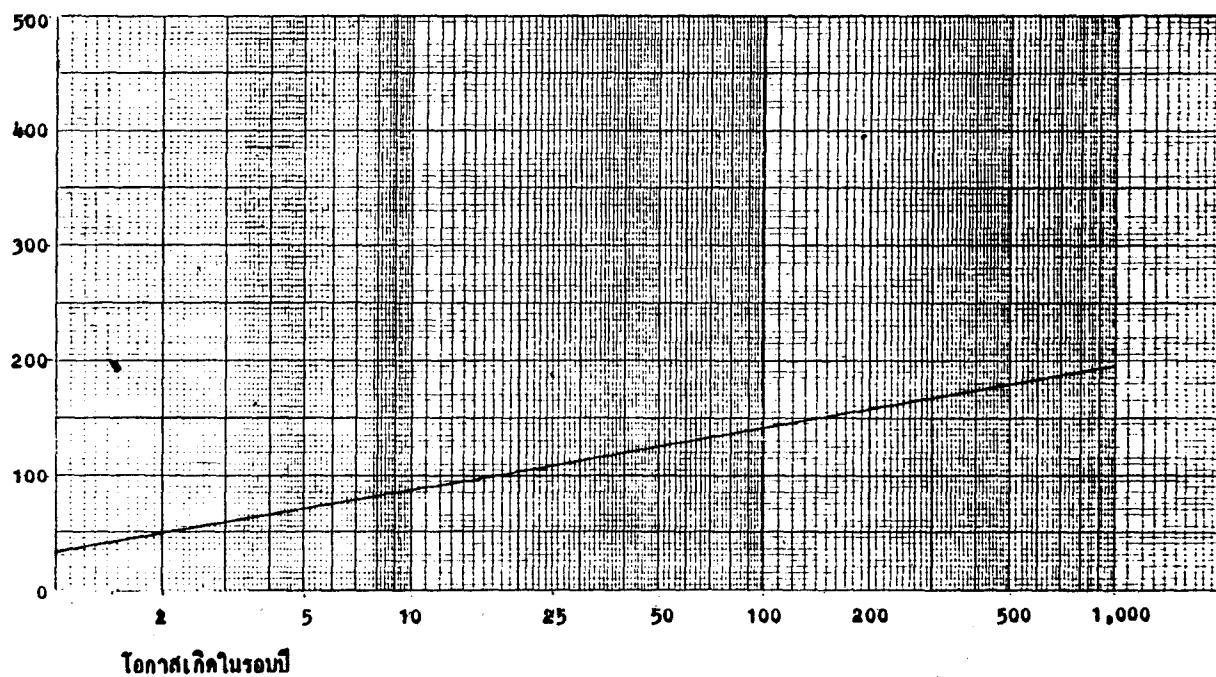
สถานี อำเภอเชียงดาว



ภาพประกอบ 13 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเชียงดาว

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

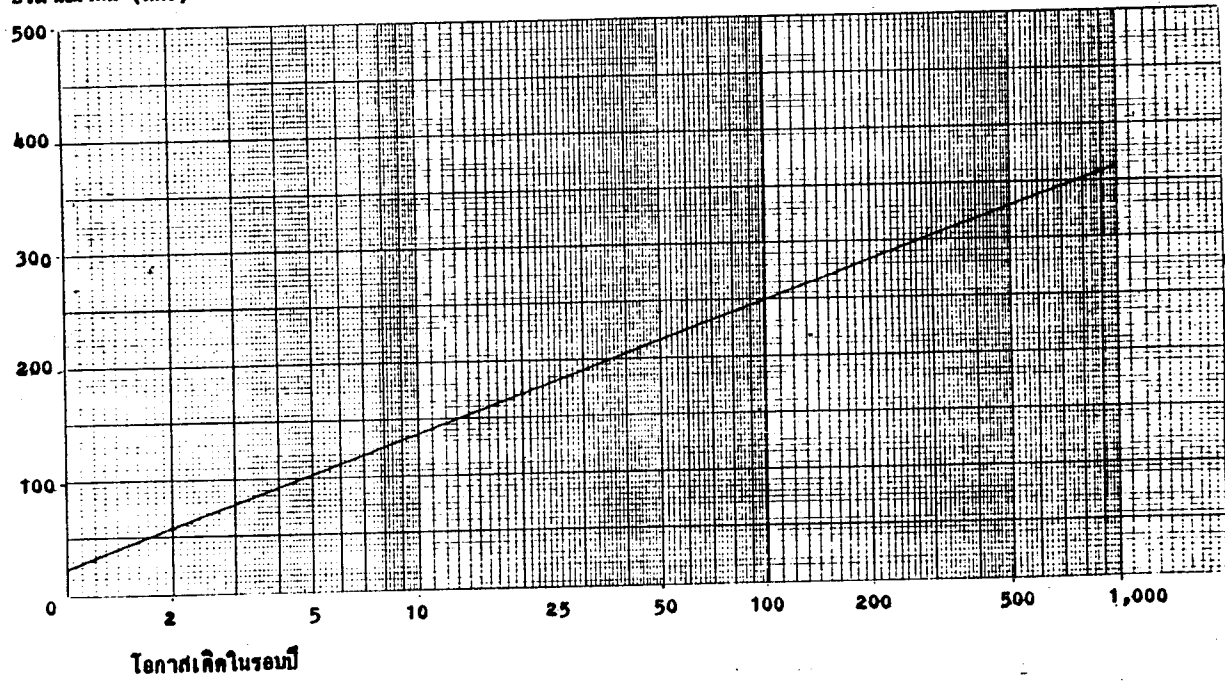
สถานี อำเภอสะเมิง



ภาพประกอบ 14 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสะเมิง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

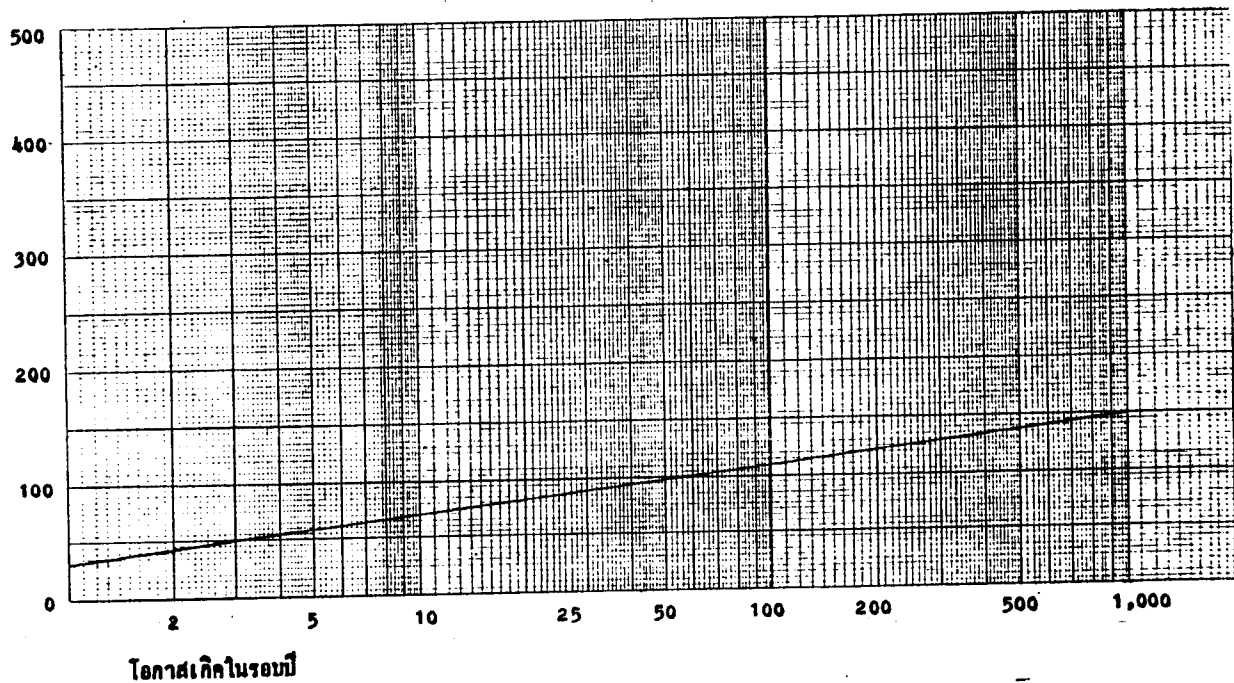
สถานี อำเภอแม่แจ่ม



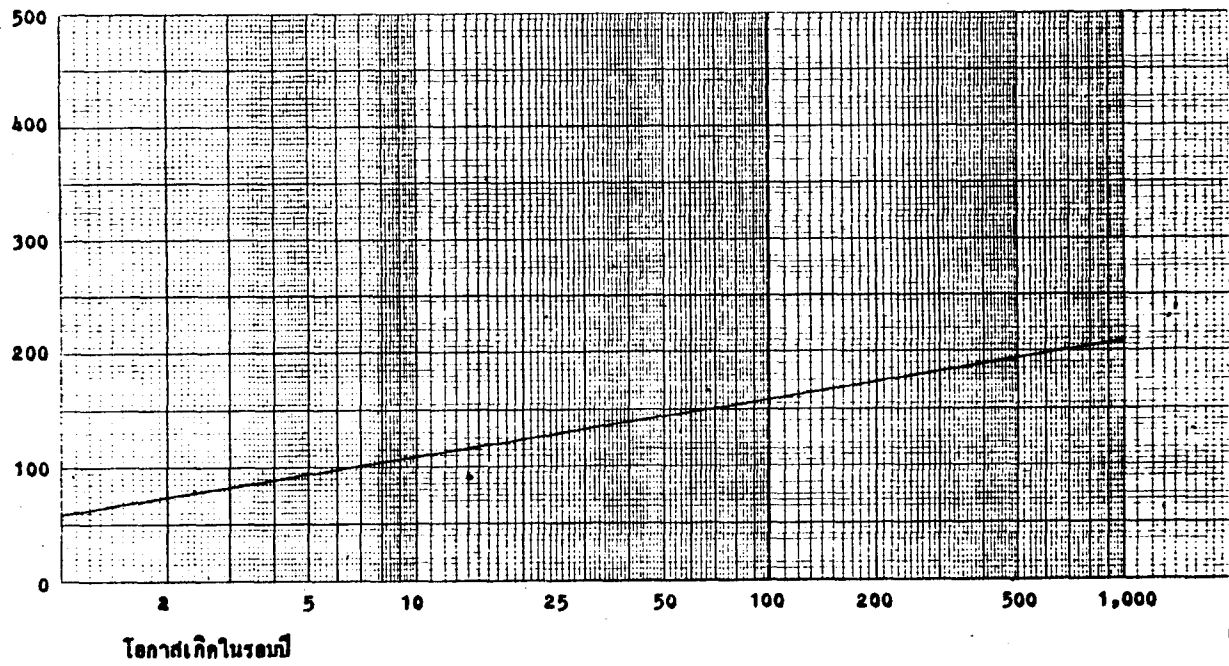
ภาพประกอบ 15 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่แจ่ม

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

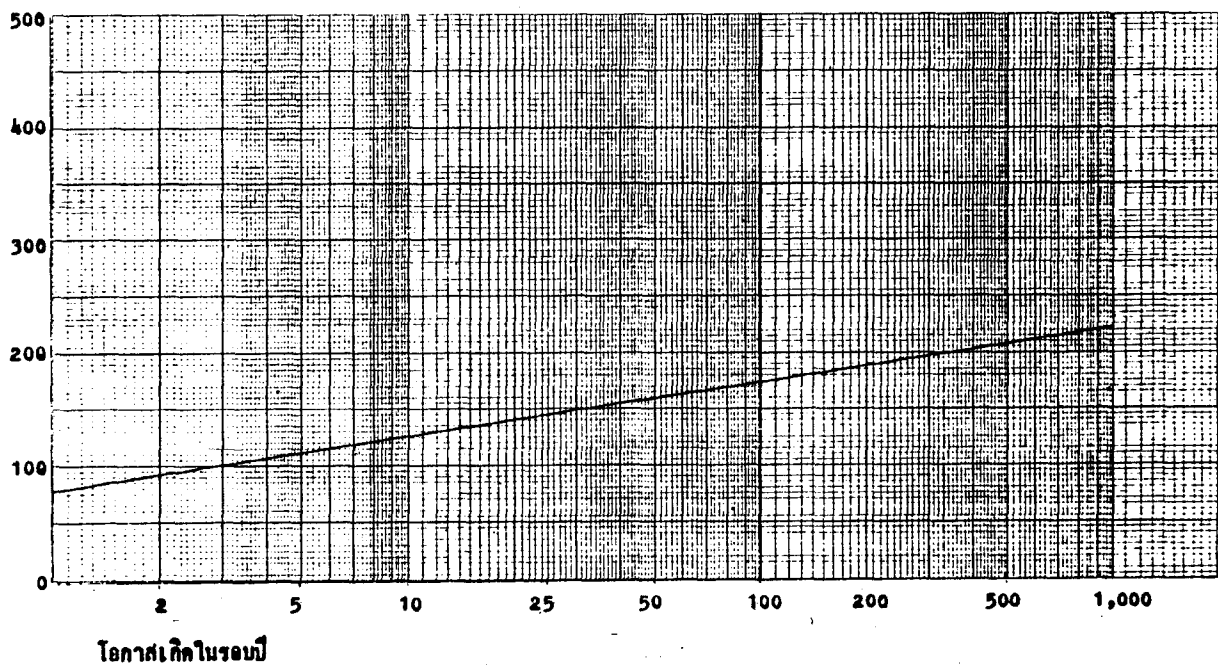
สถานี อำเภออมก๋อย



ภาพประกอบ 16 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภออมก๋อย



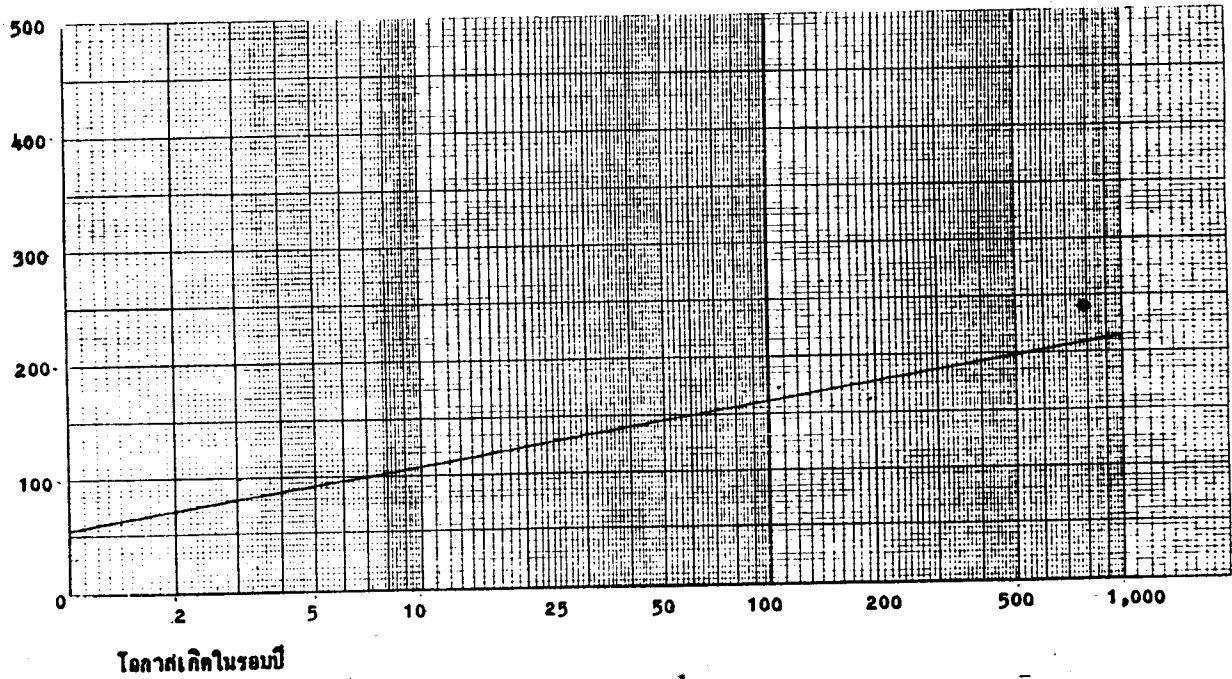
ภาพประกอบ 17 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอจอมทอง



ภาพประกอบ 18 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองเขียงราย

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

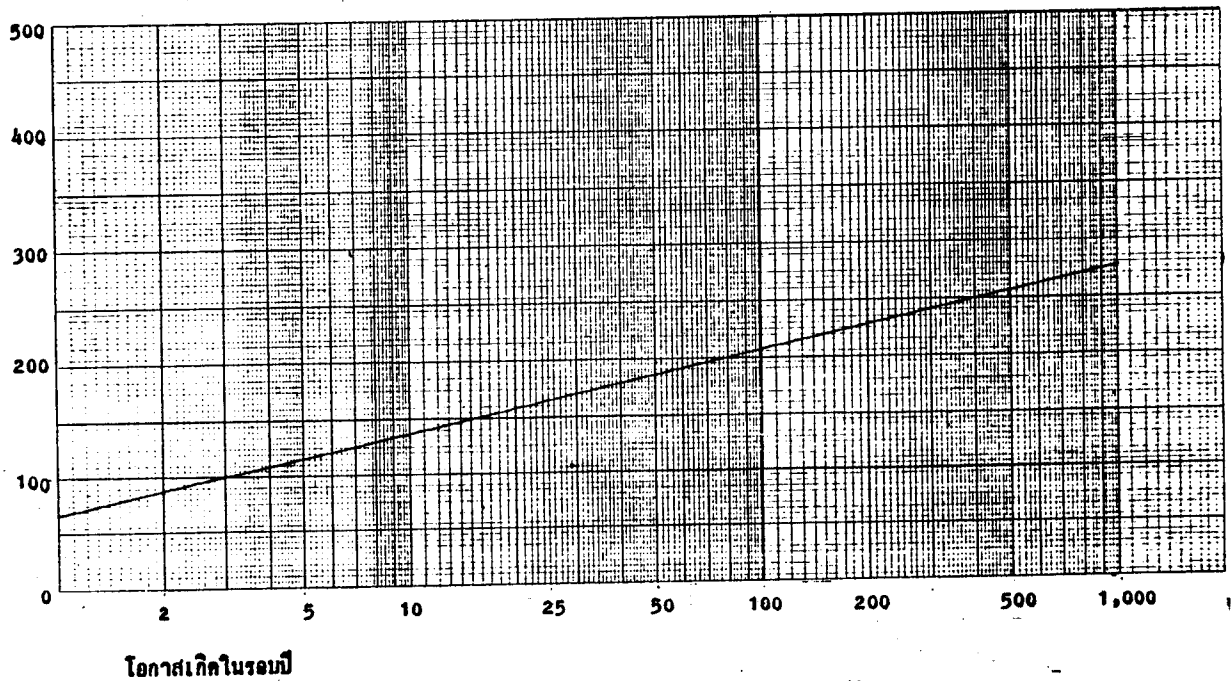
สถานี อำเภอพาน



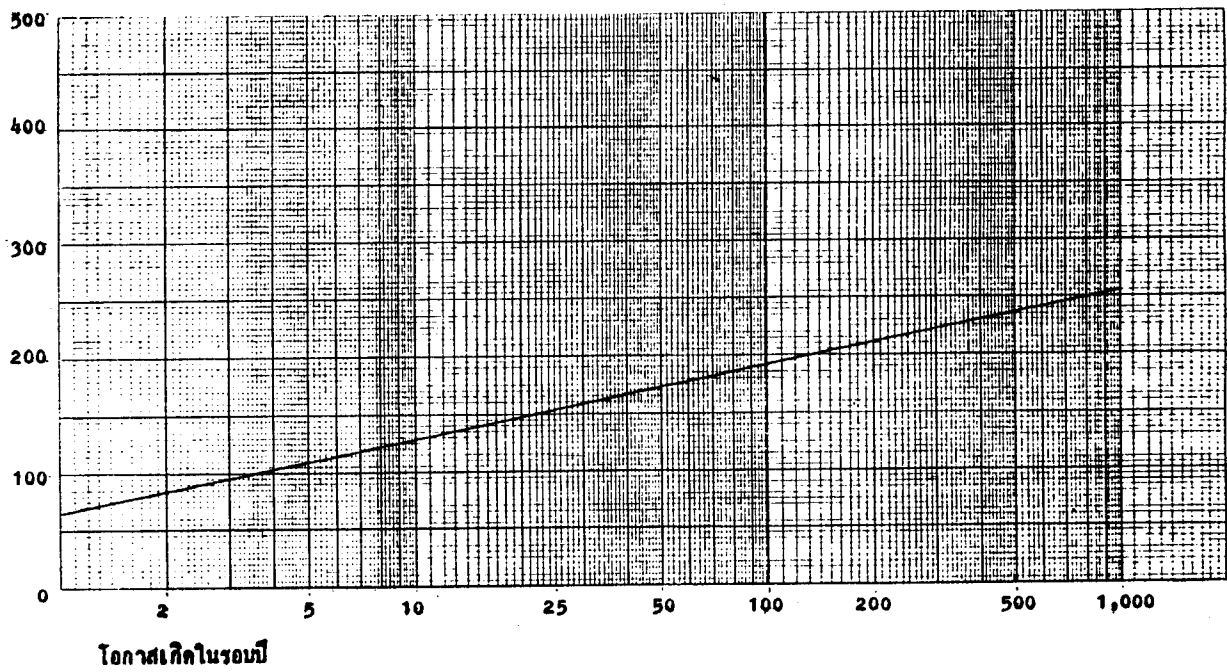
ภาพประกอบ 19 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอพาน

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

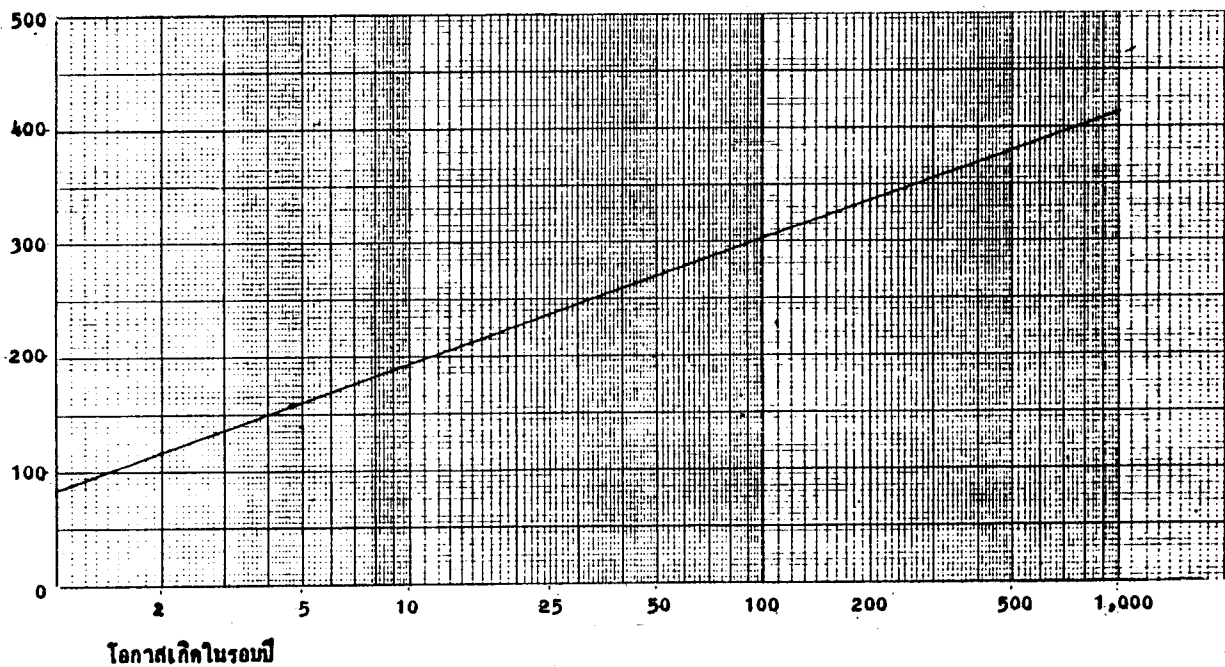
สถานี อำเภอเทิง



ภาพประกอบ 20 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเทิง



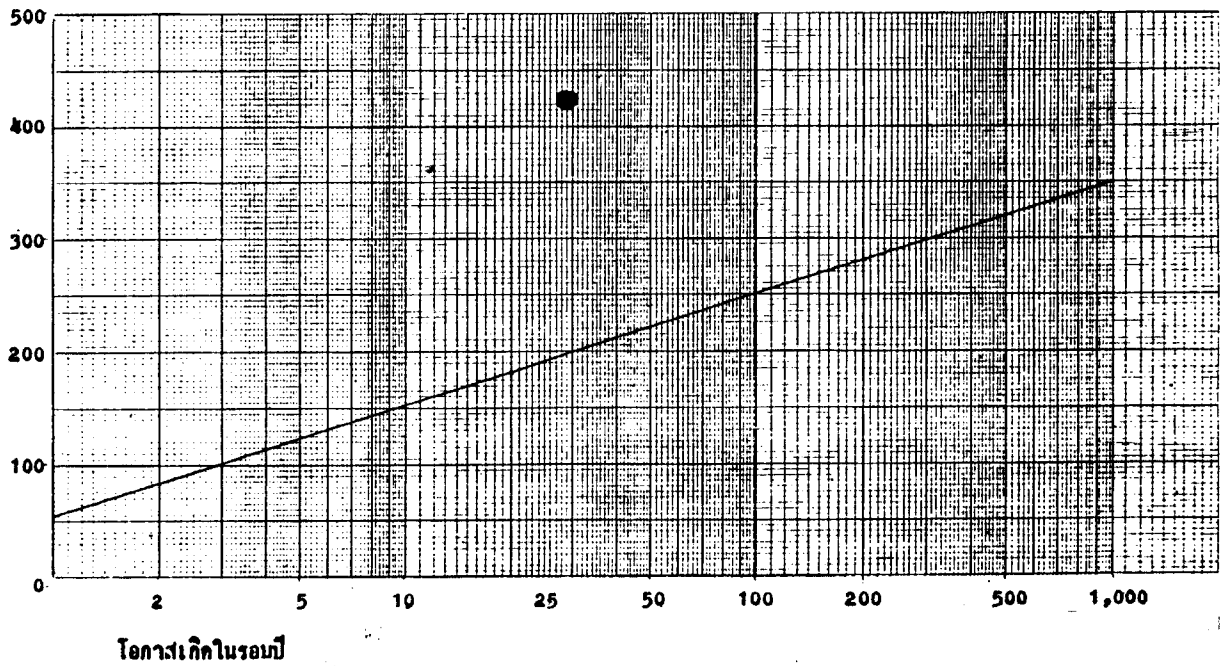
ภาพประกอบ 21 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่จัน



ภาพประกอบ 22 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่สาย

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

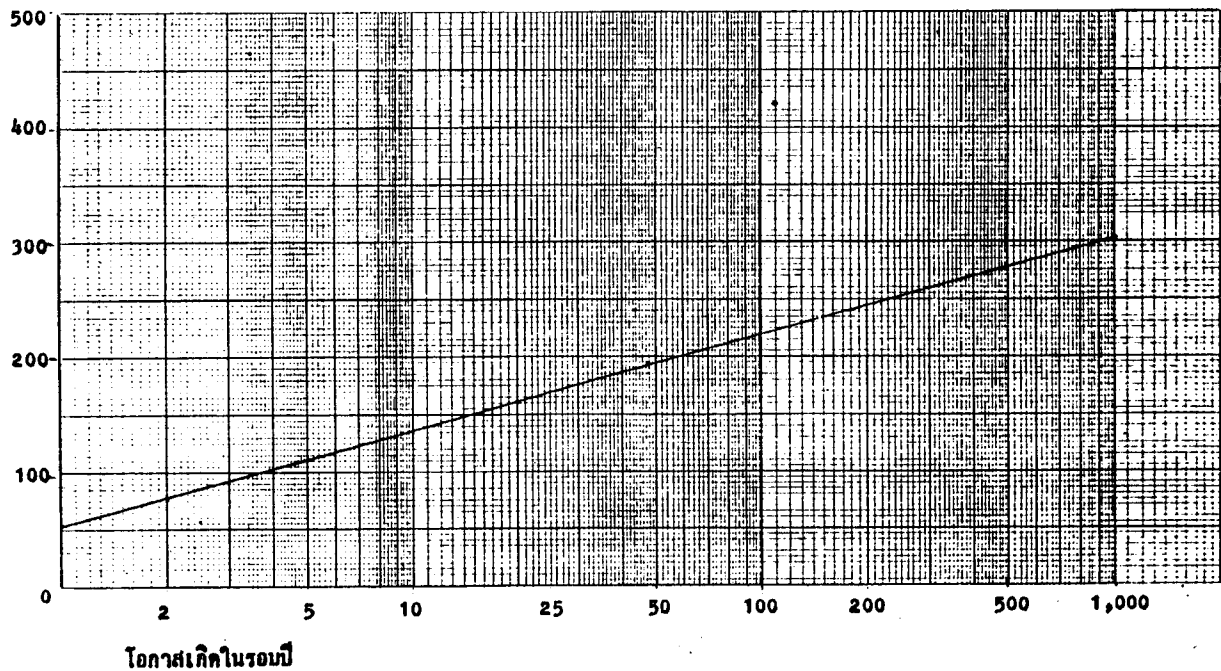
สถานี อำเภอเวียงป่าเป้า



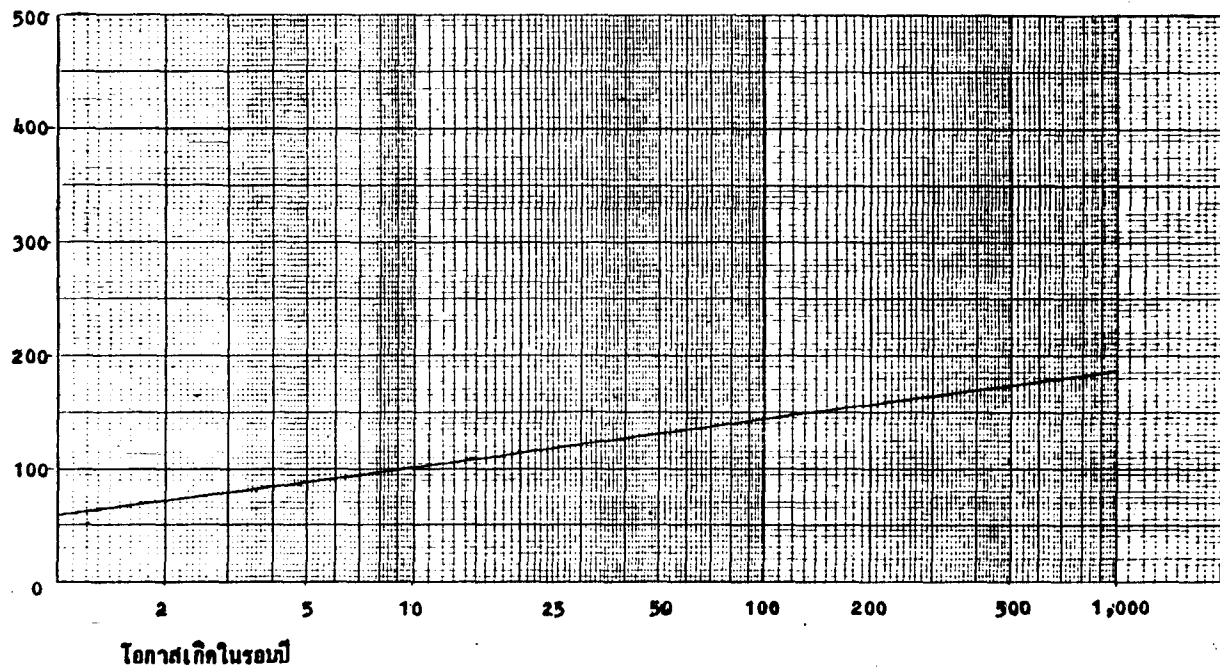
ภาพประกอบ 23 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอเวียงป่าเป้า

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

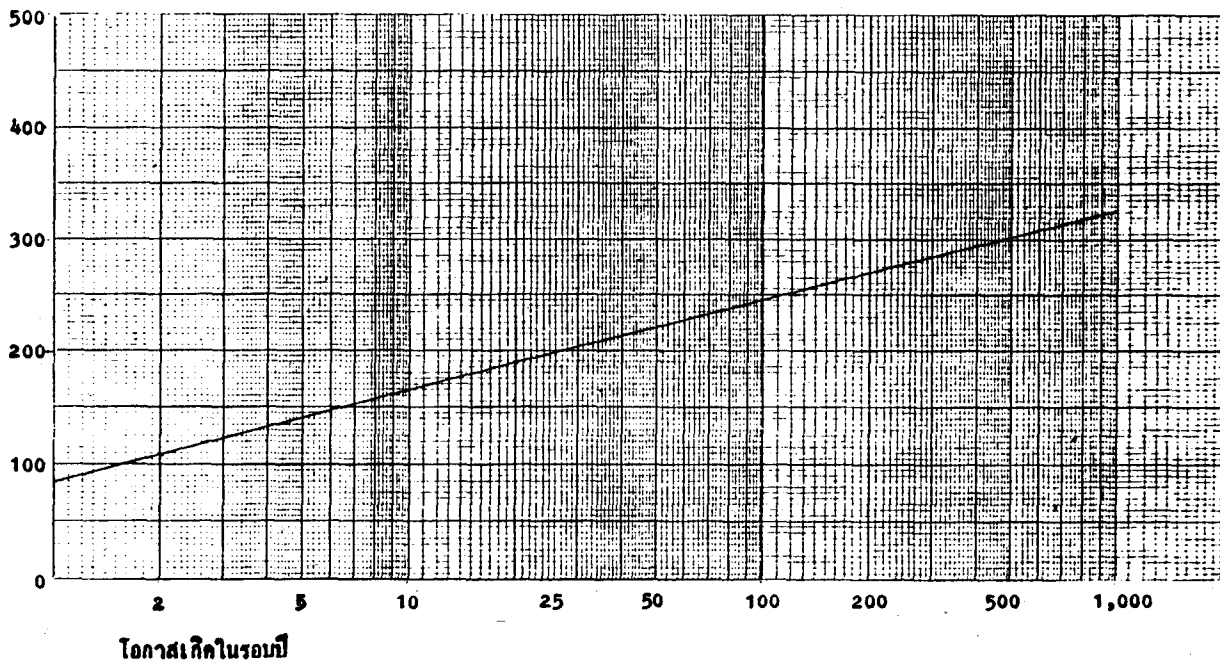
สถานี อำเภอเชียงของ



ภาพประกอบ 24 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอเชียงของ



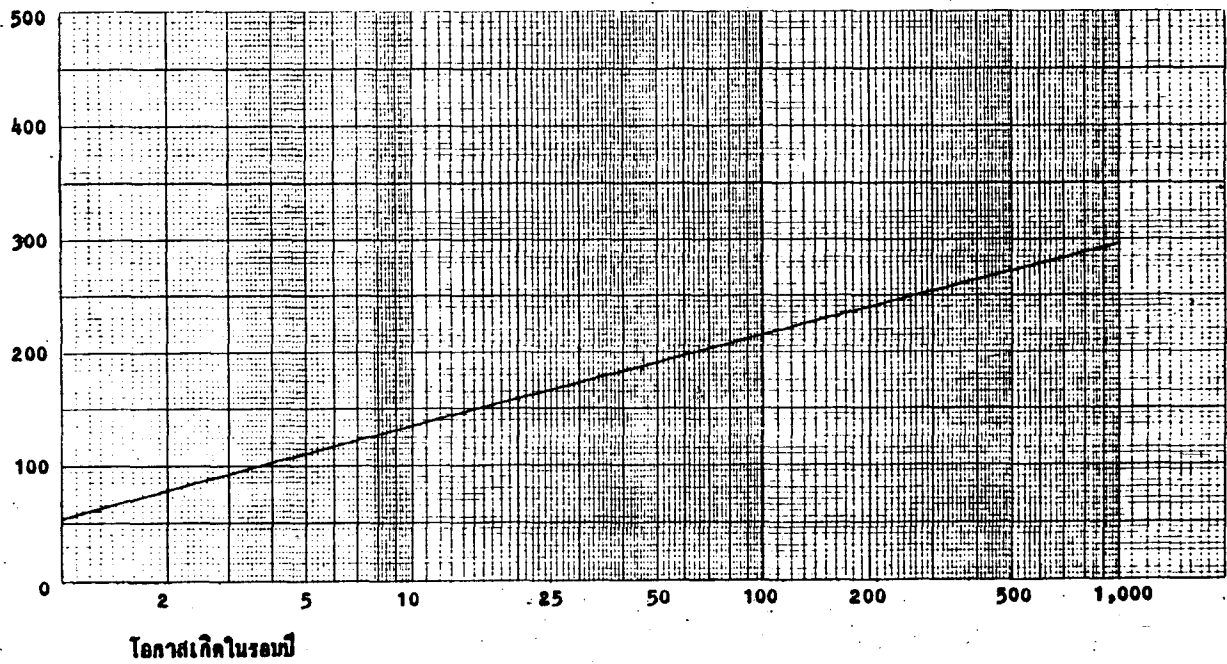
ภาพประกอบ 25 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่สรวย



ภาพประกอบ 26 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเชียงแสน

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

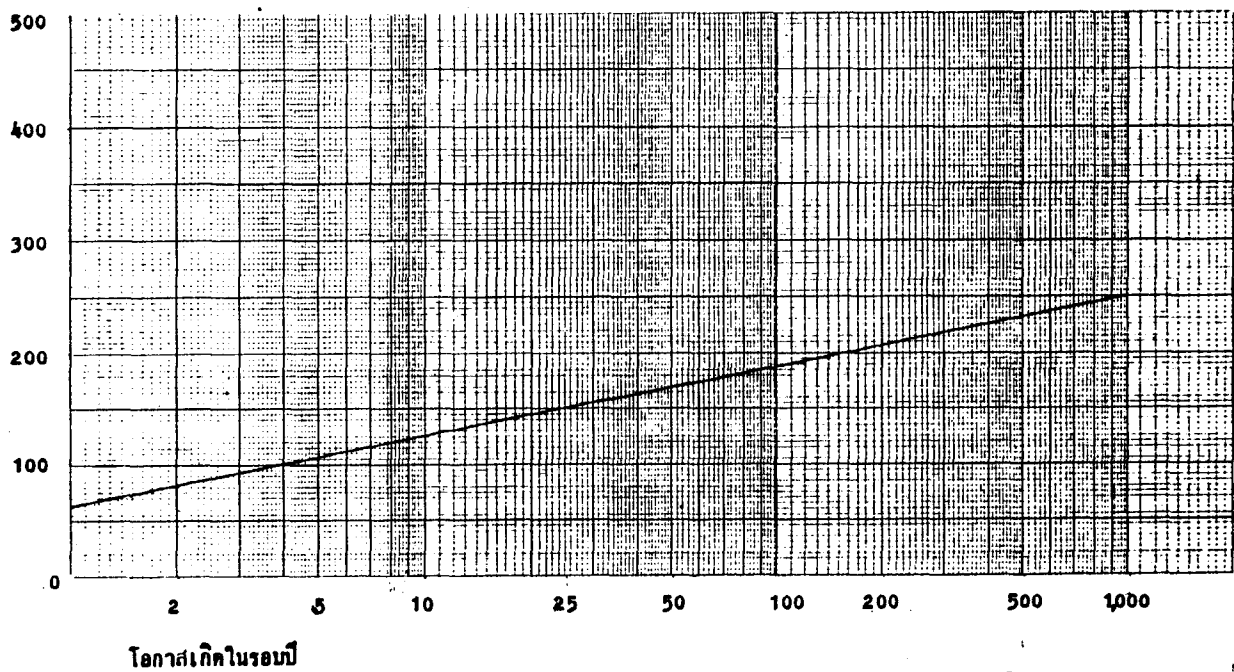
สถานี อำเภอเมืองน่าน



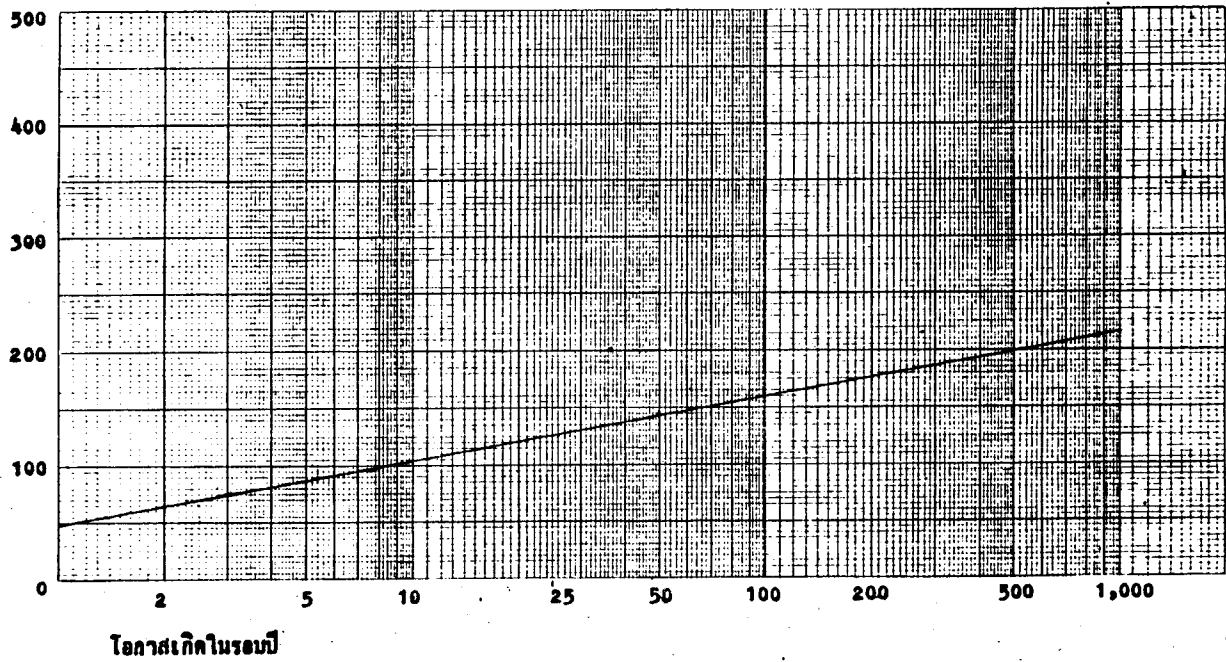
ภาพประกอบ 27 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองน่าน

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

สถานี อำเภอสา



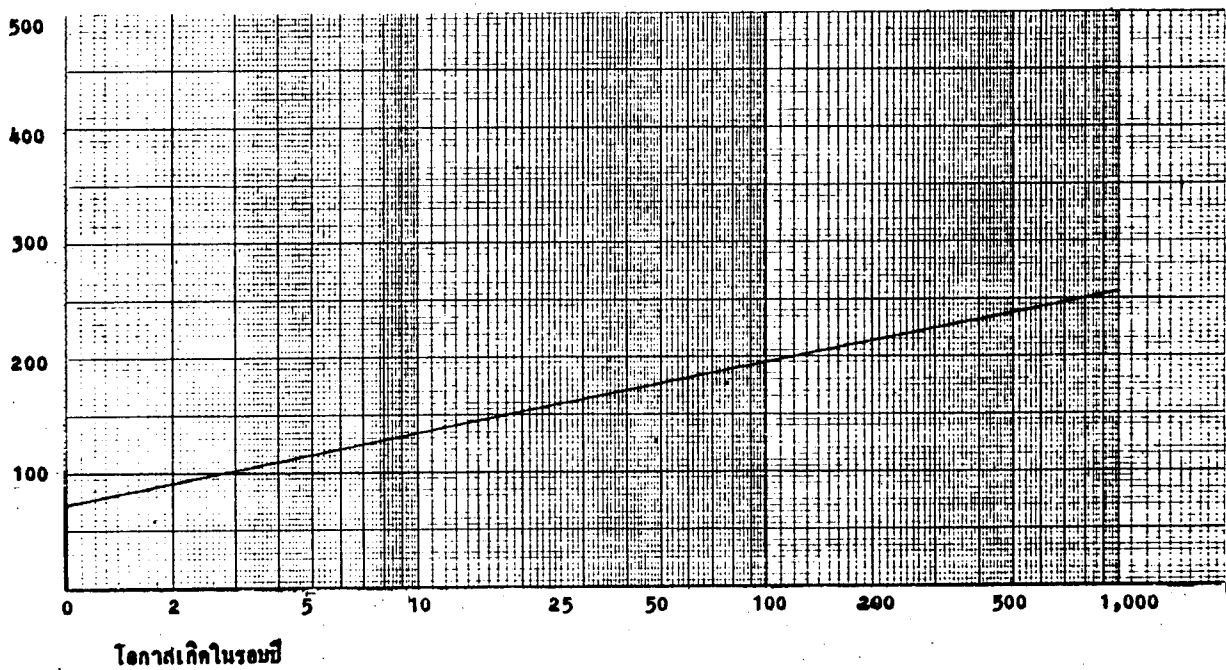
ภาพประกอบ 28 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสา



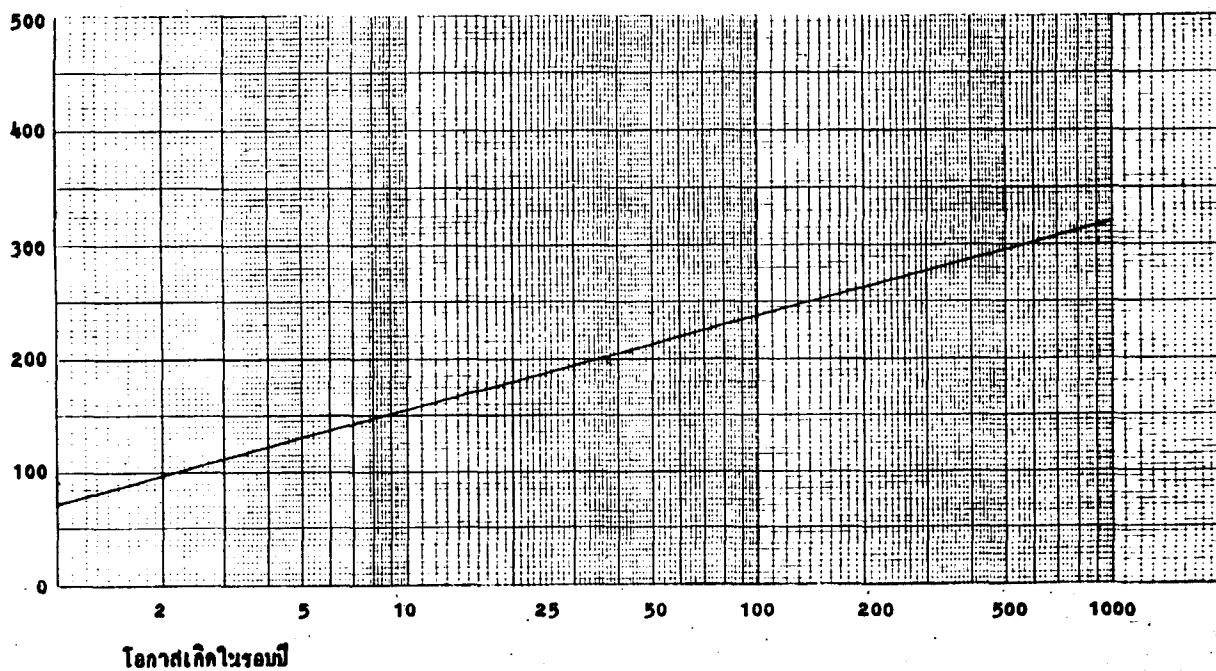
ภาพประกอบ 29 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอหนอง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

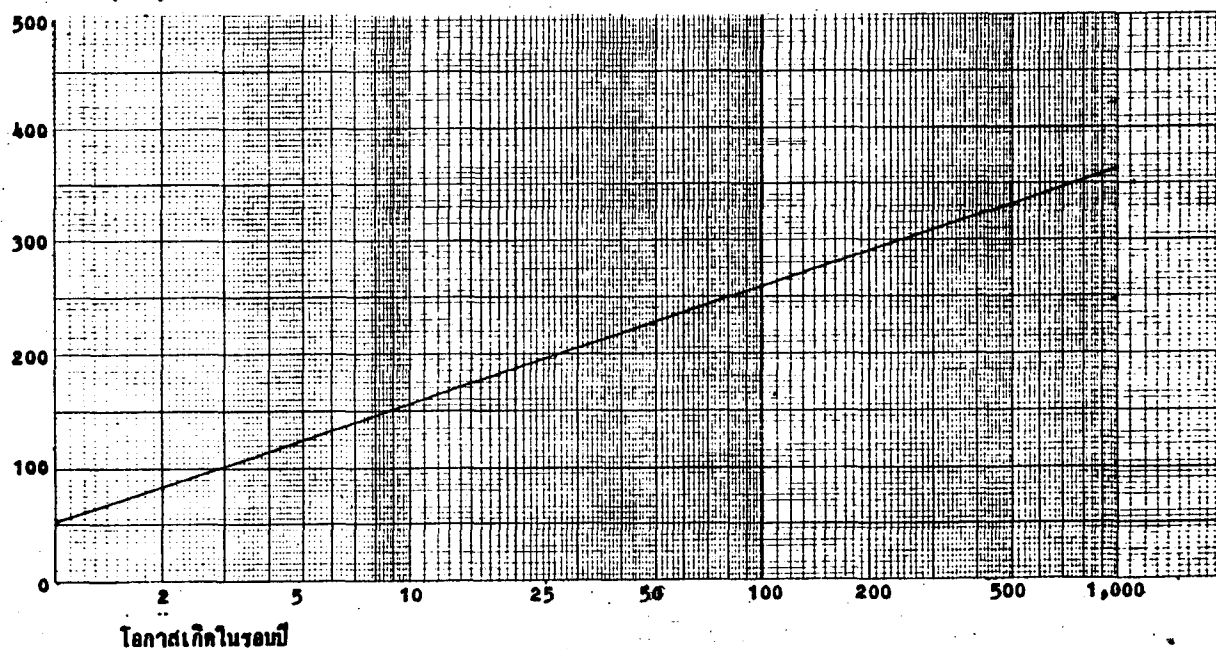
สถานี อำเภอบัว



ภาพประกอบ 30 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอบัว



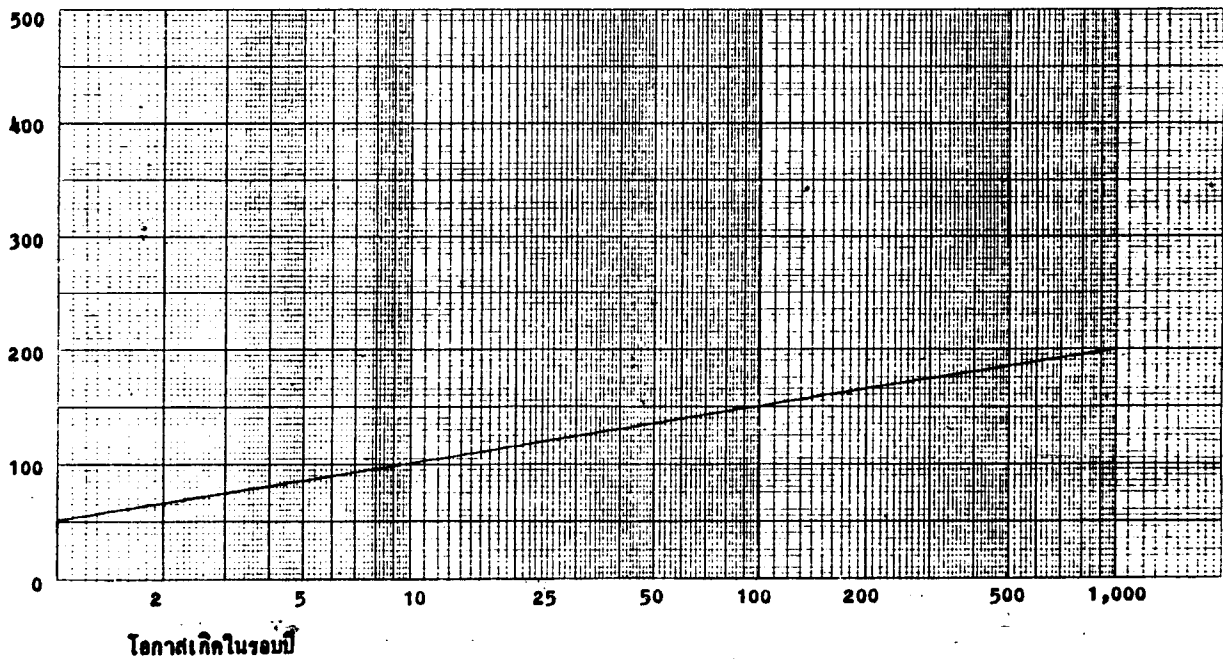
ภาพประกอบ 31 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอทุ่งช้าง



ภาพประกอบ 32 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอหางน้ำ

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

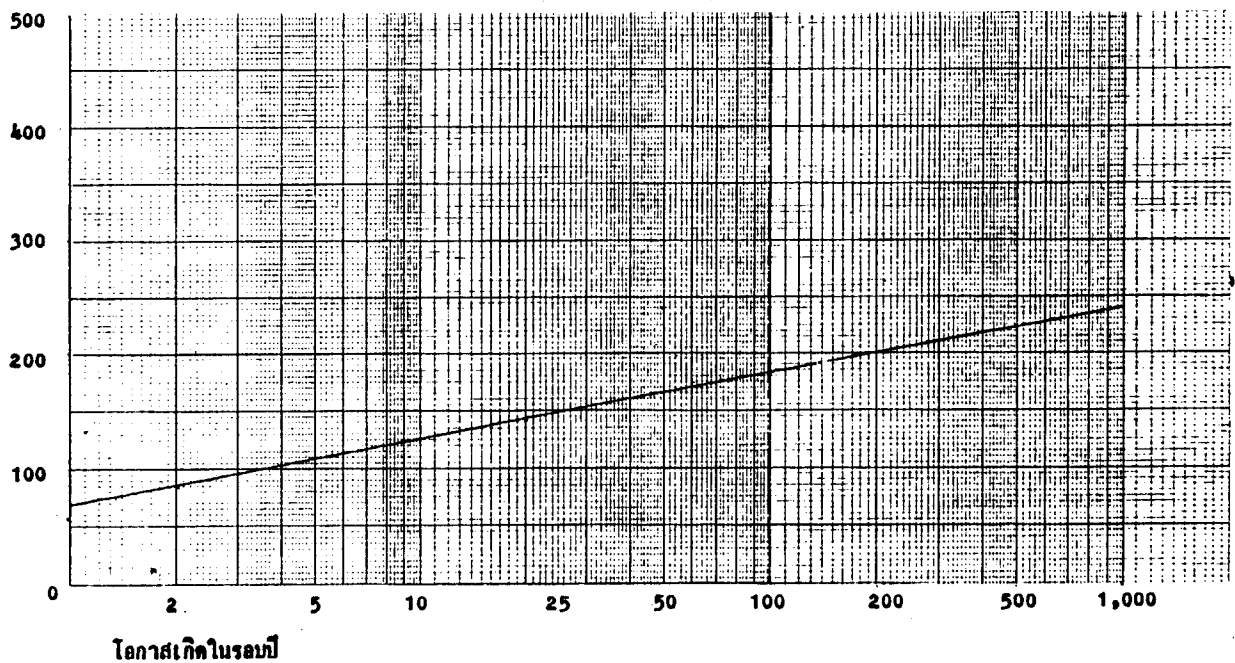
สถานี อำเภอเมืองพะเยา



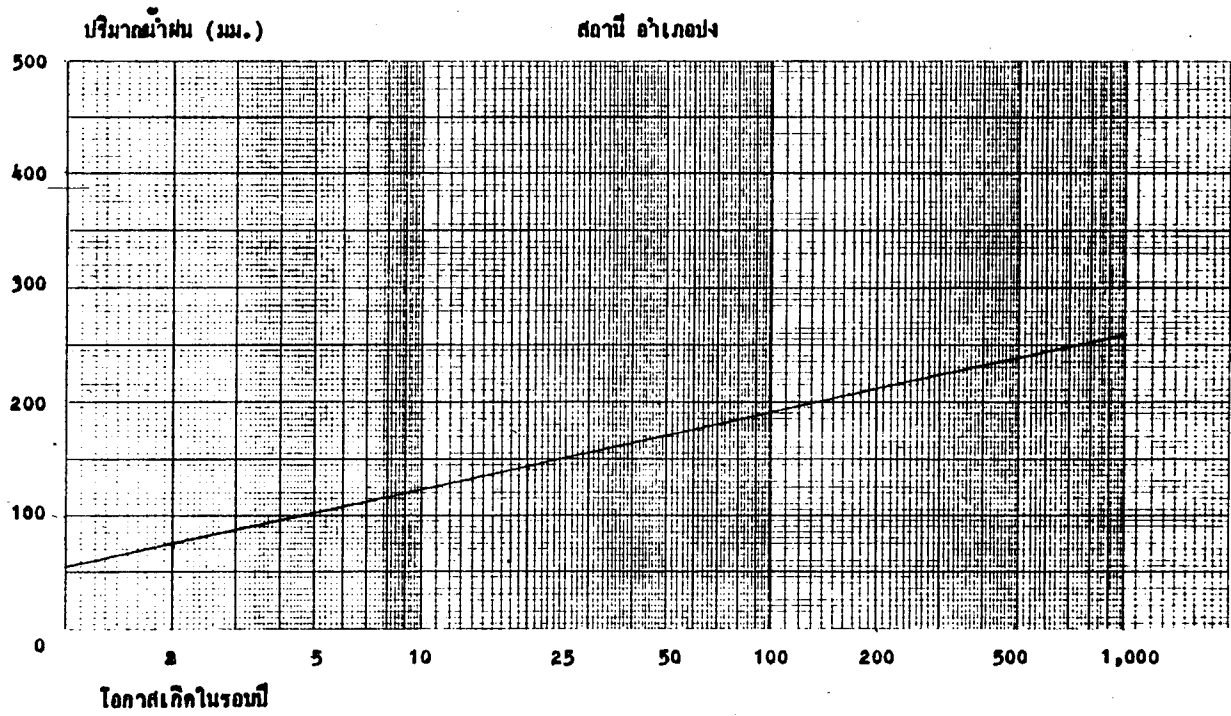
ภาพประกอบ 33 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองพะเยา

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

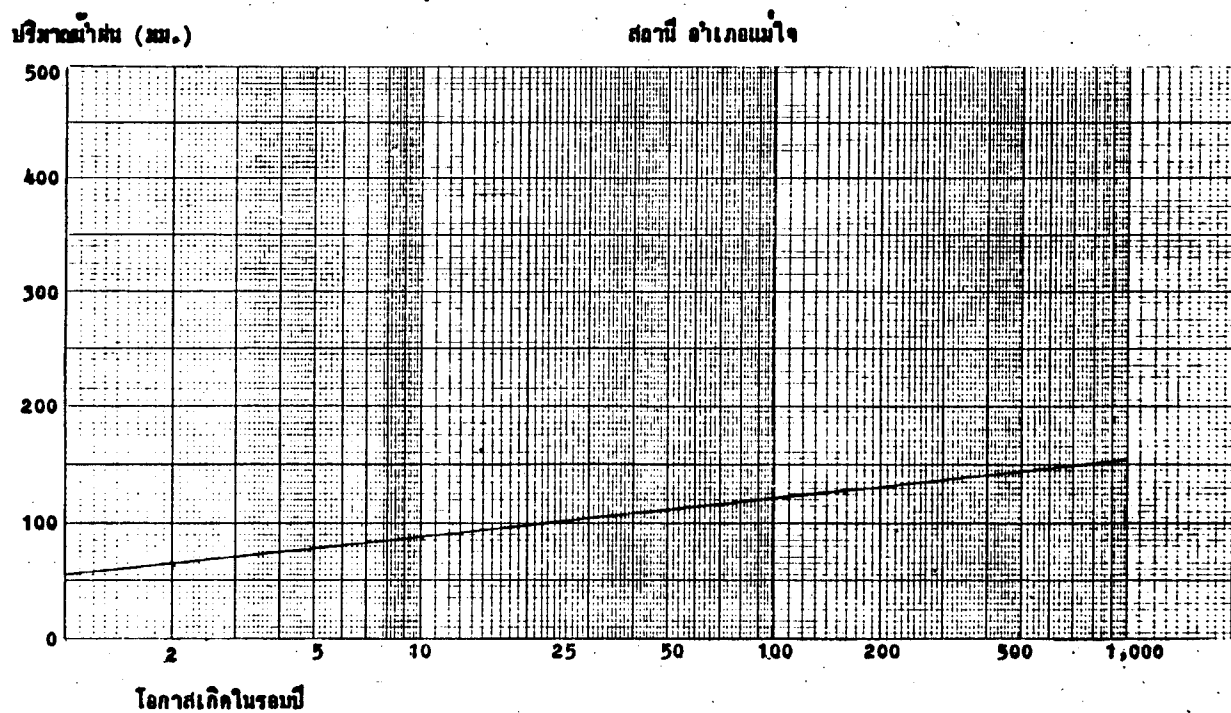
สถานี อำเภอเชียงคำ



ภาพประกอบ 34 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอเชียงคำ



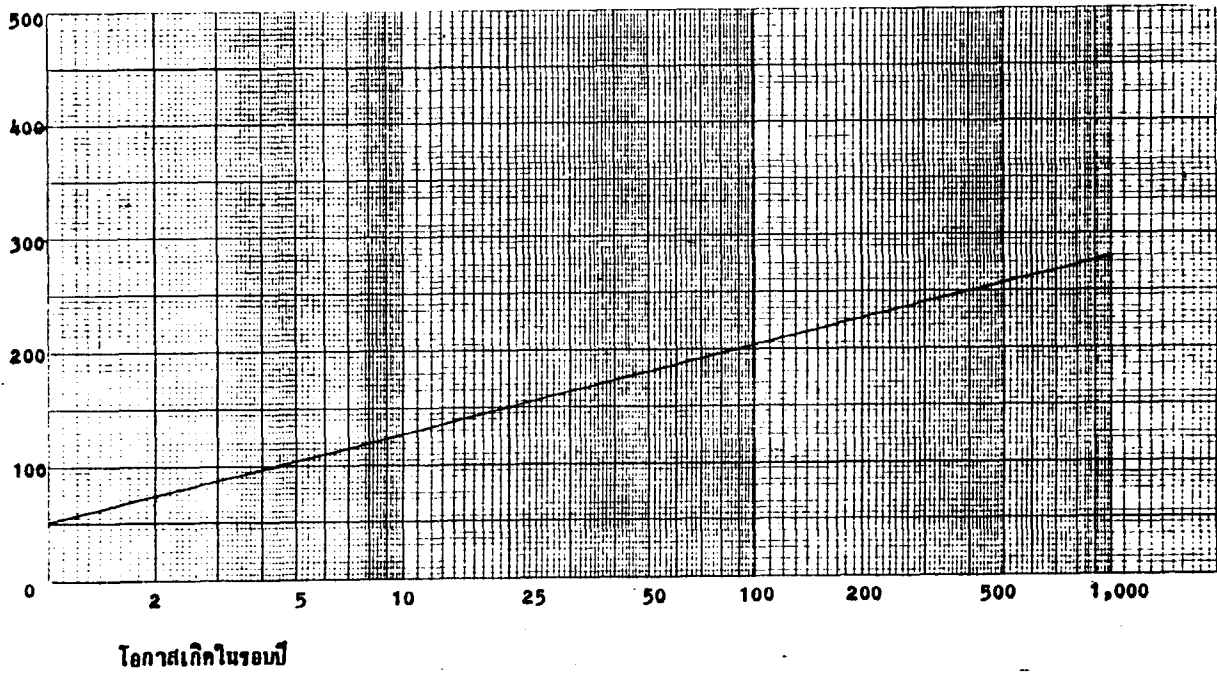
ภาพประกอบ 35 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอปาง



ภาพประกอบ 36 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่ใจ

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

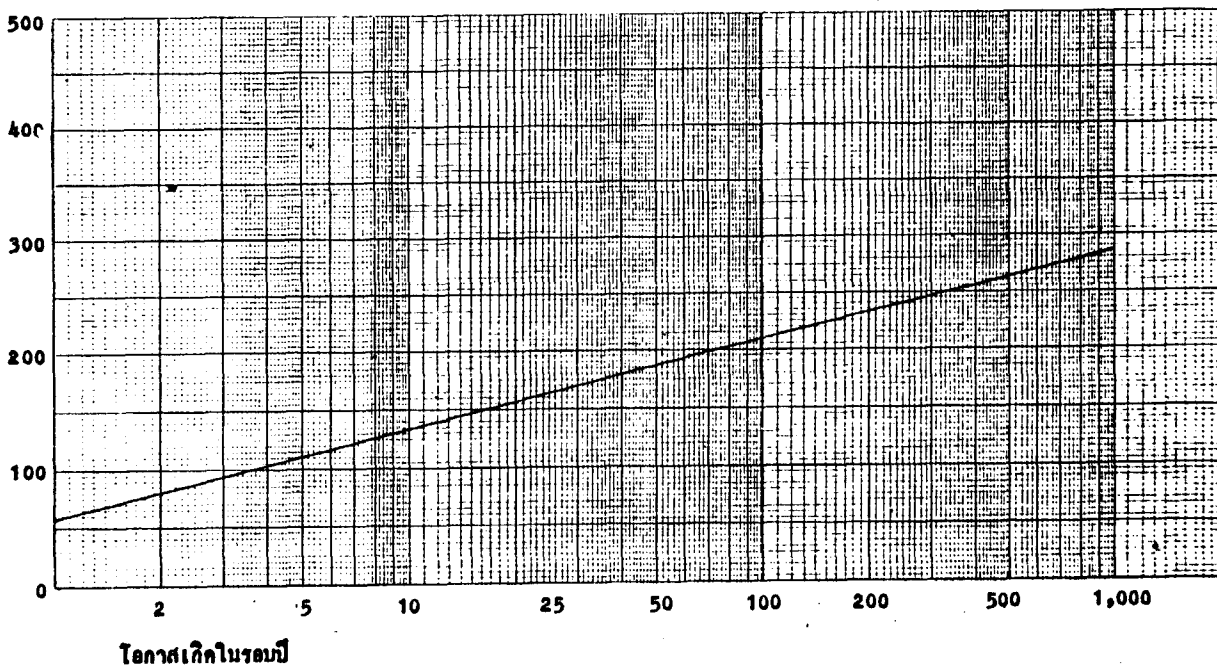
สถานี อำเภอจุน



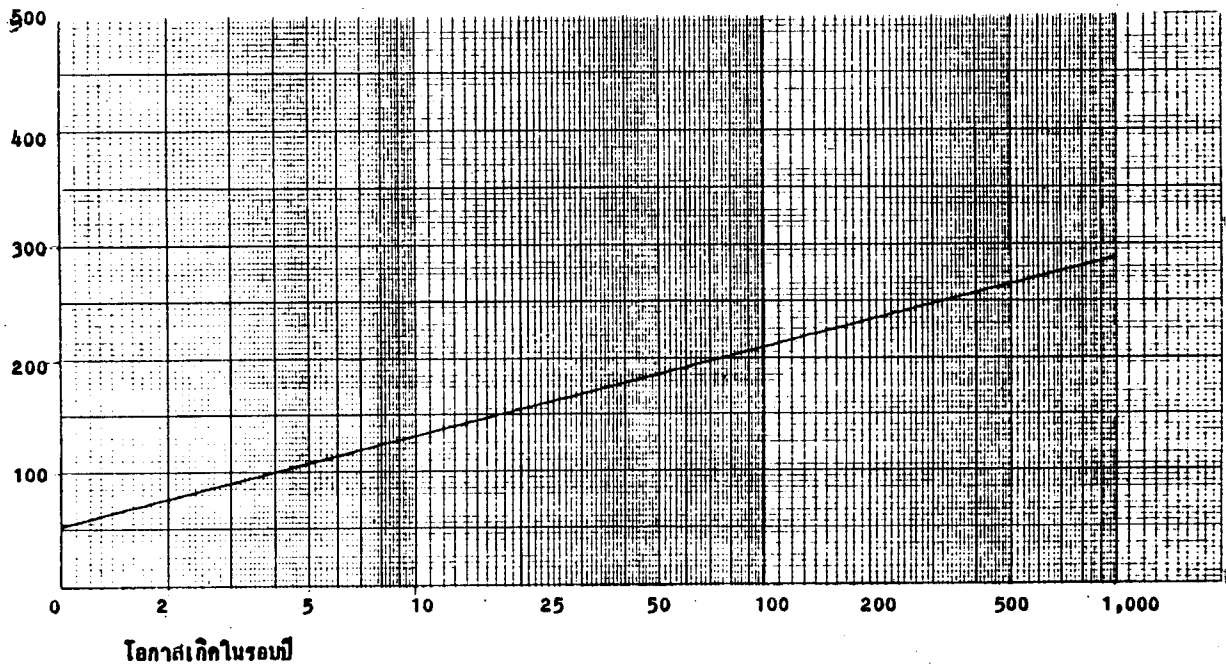
ภาพประกอบ 37 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอจุน

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

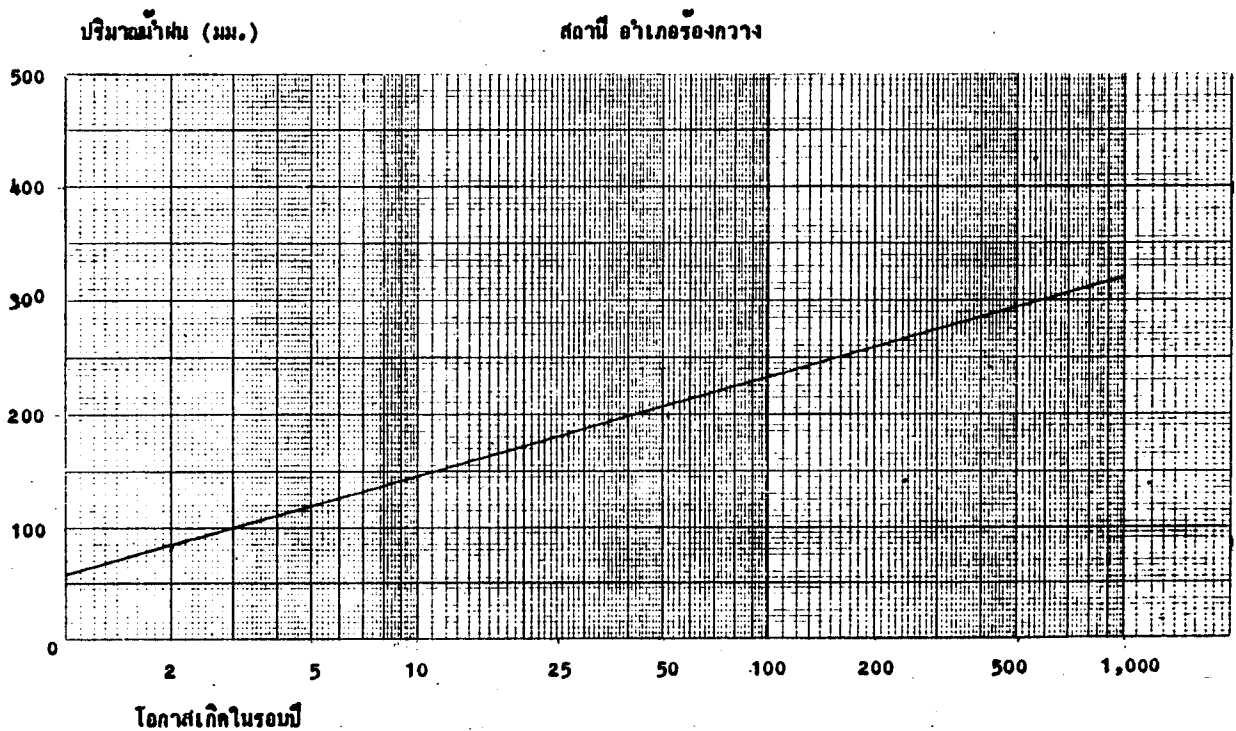
สถานี อำเภอเมืองแพร่



ภาพประกอบ 38 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองแพร่



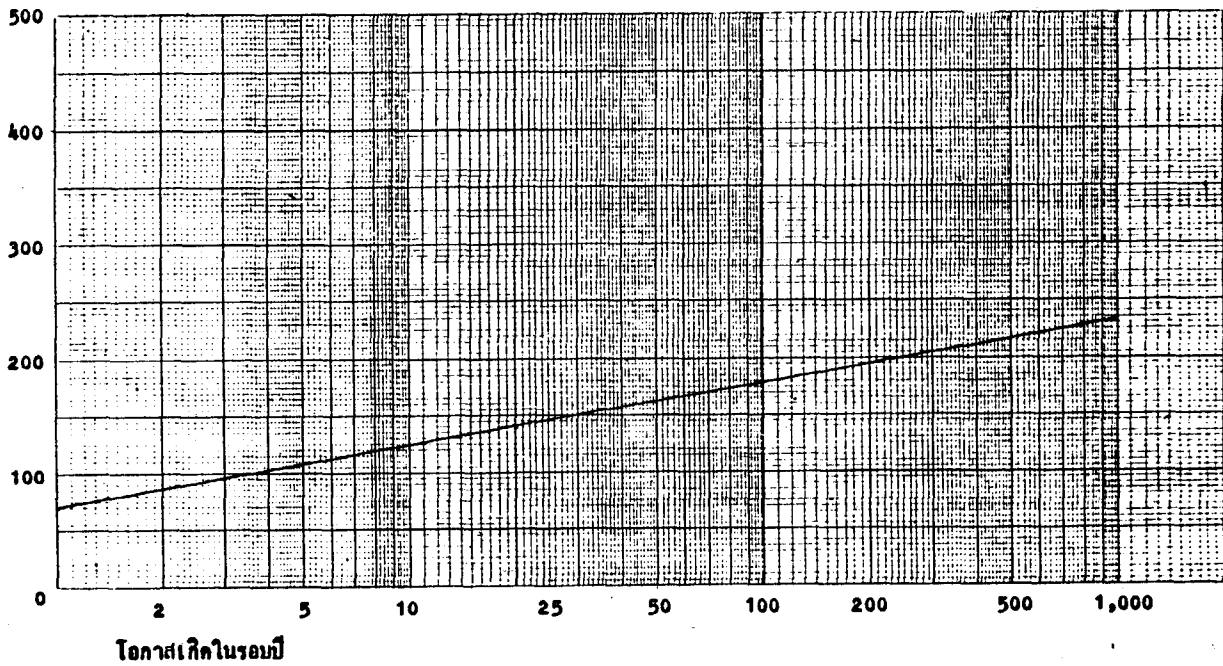
ภาพประกอบ 39 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสูงเม่น



ภาพประกอบ 40 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอร่องกวาง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

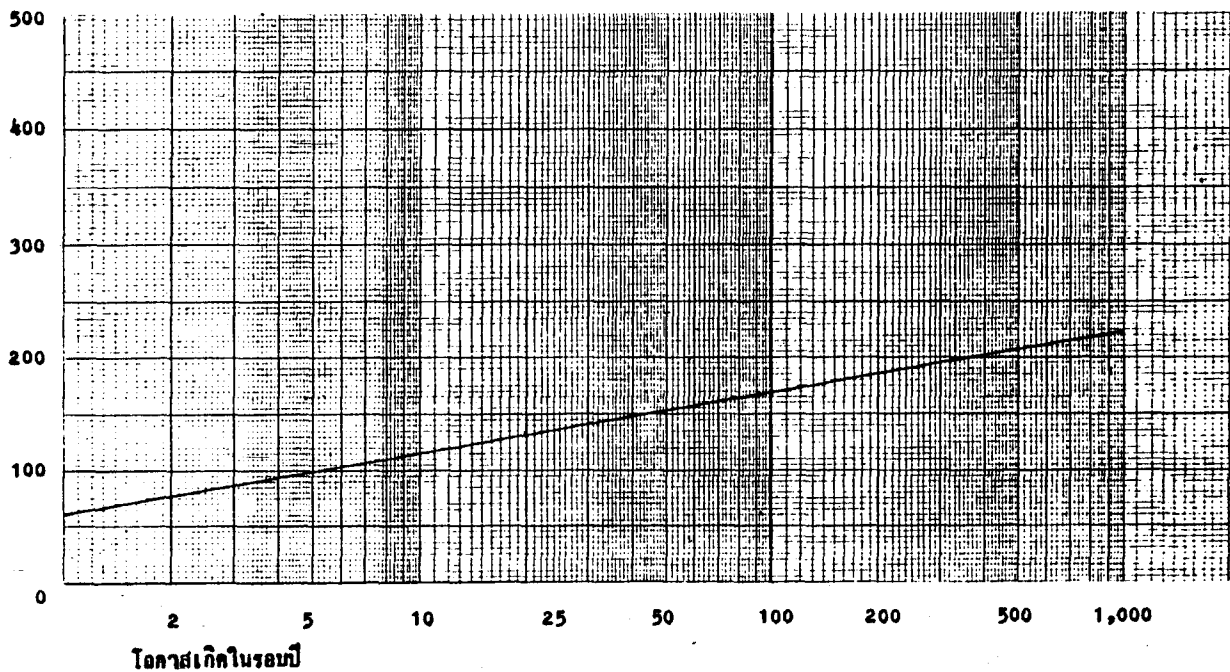
สถานี อำเภอสอง



ภาพประกอบ 41 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสอง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

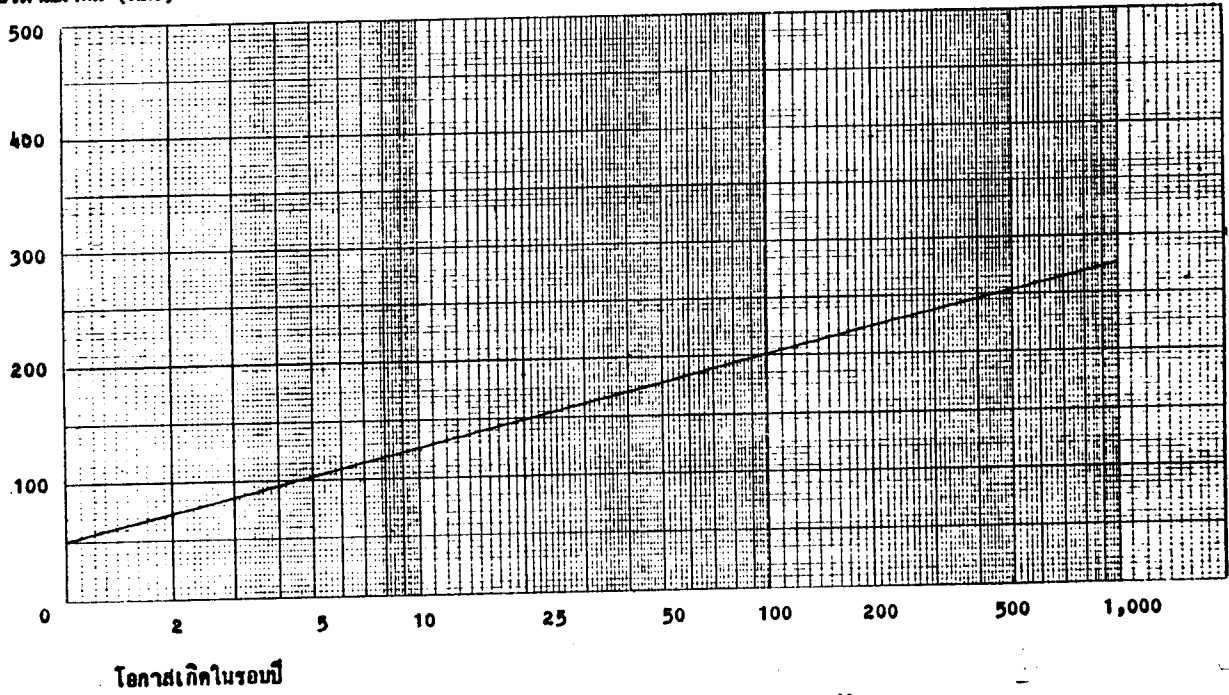
สถานี อำเภอสอง



ภาพประกอบ 42 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสอง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

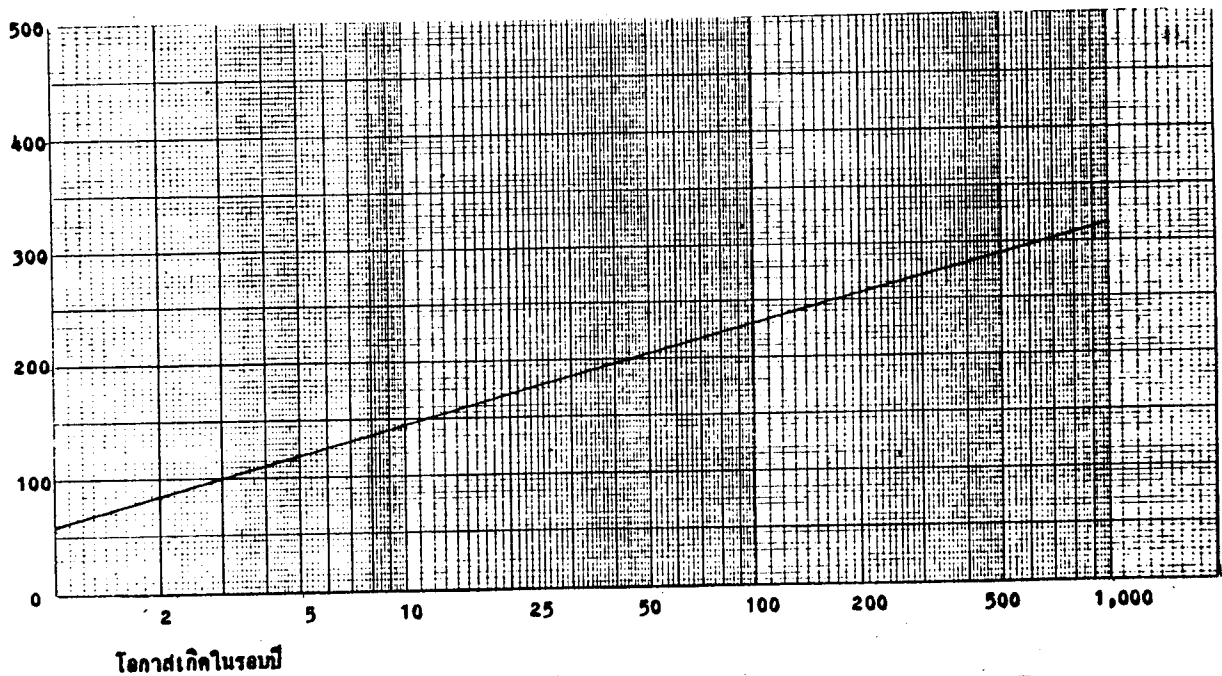
สถานี อำเภอวังชิ้น



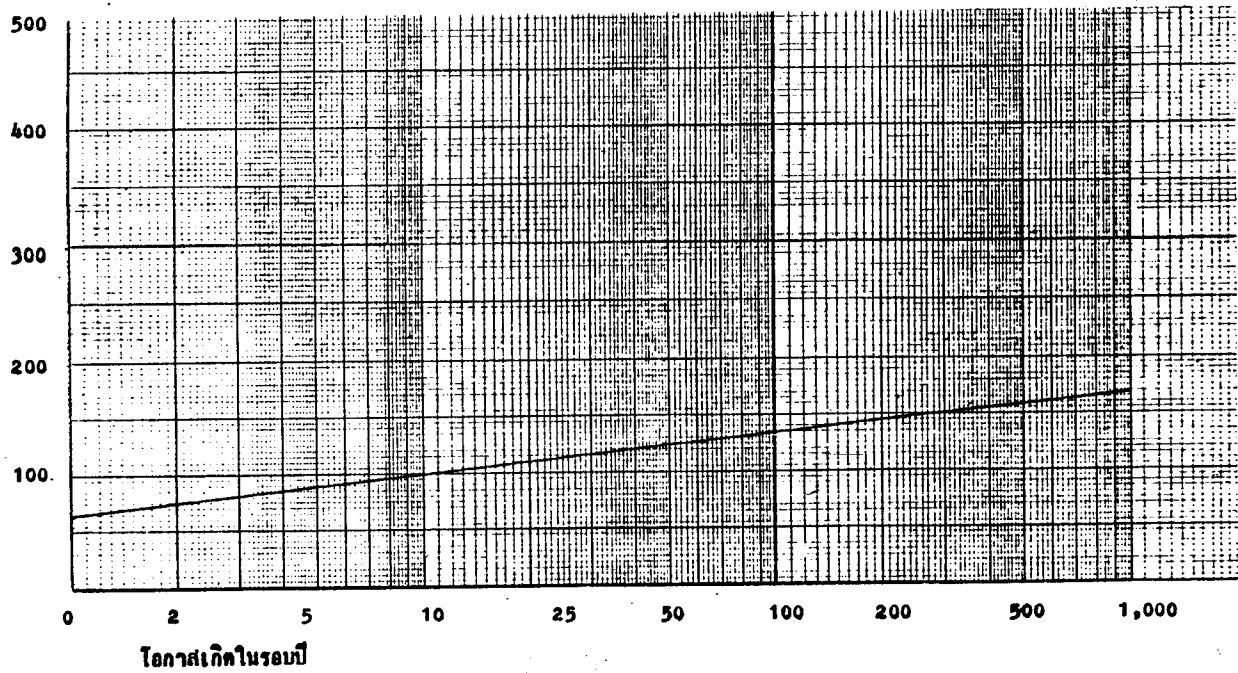
ภาพประกอบ 43 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอวังชิ้น

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

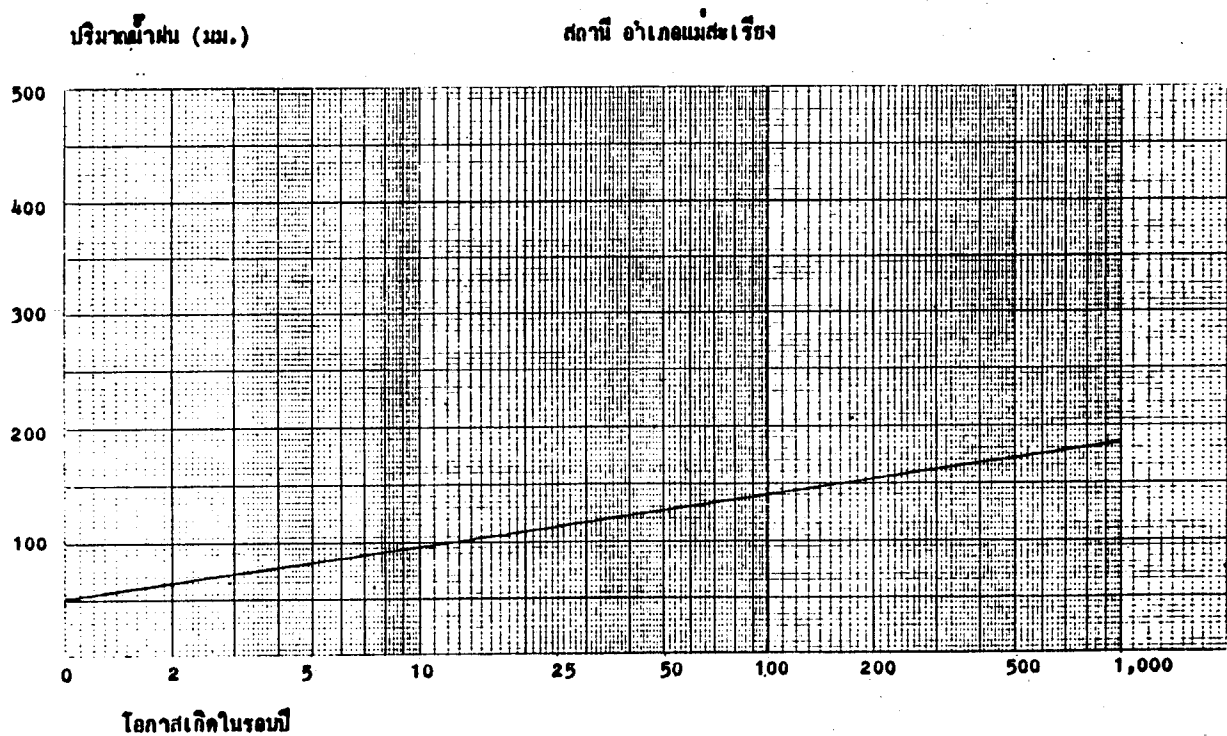
สถานี อำเภอเด่นชัย



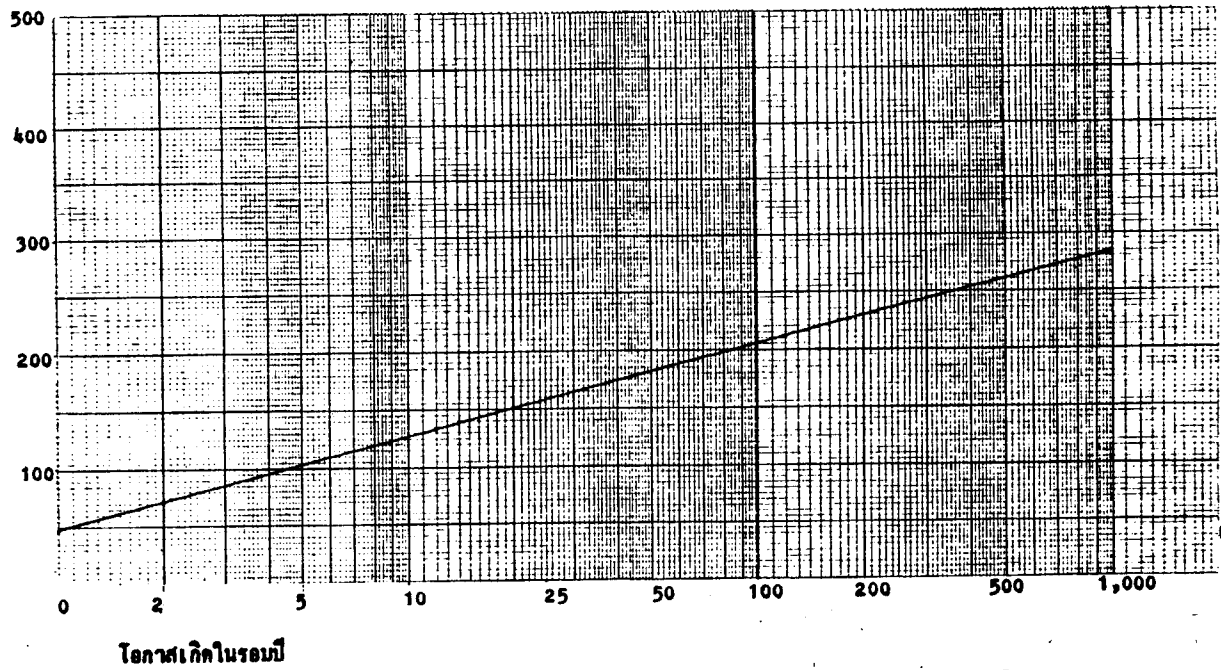
ภาพประกอบ 44 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเด่นชัย



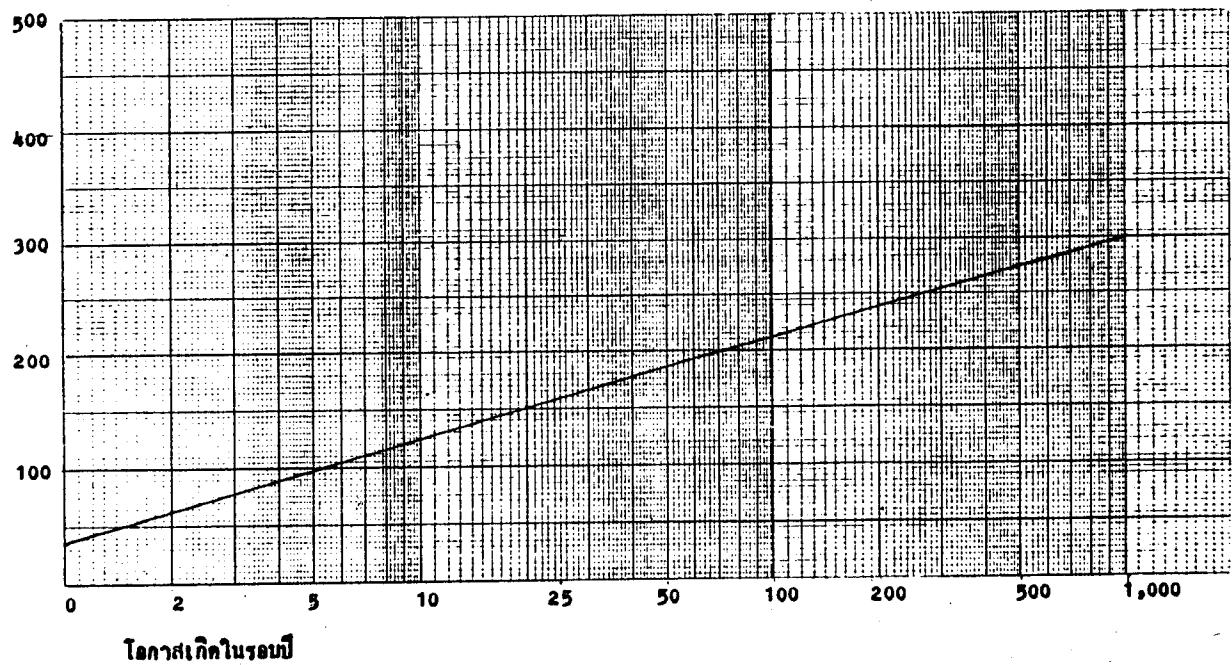
ภาพประกอบ 45 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน



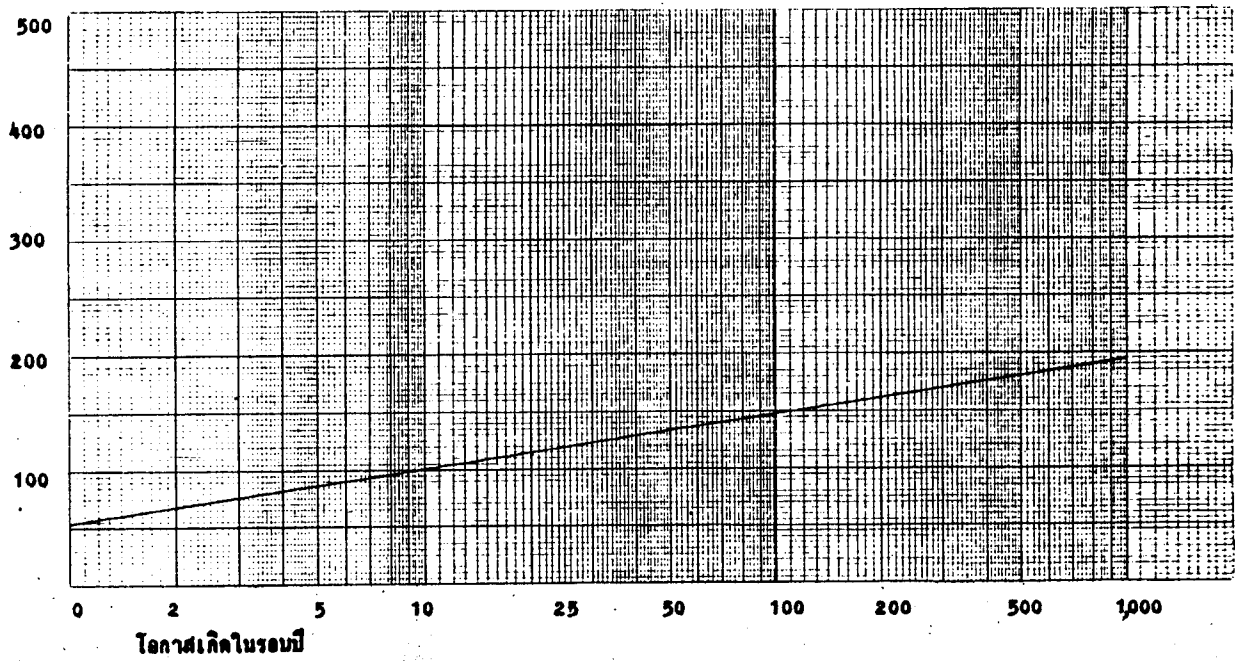
ภาพประกอบ 46 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่สะเรียง



ภาพประกอบ 47 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอชุมพล



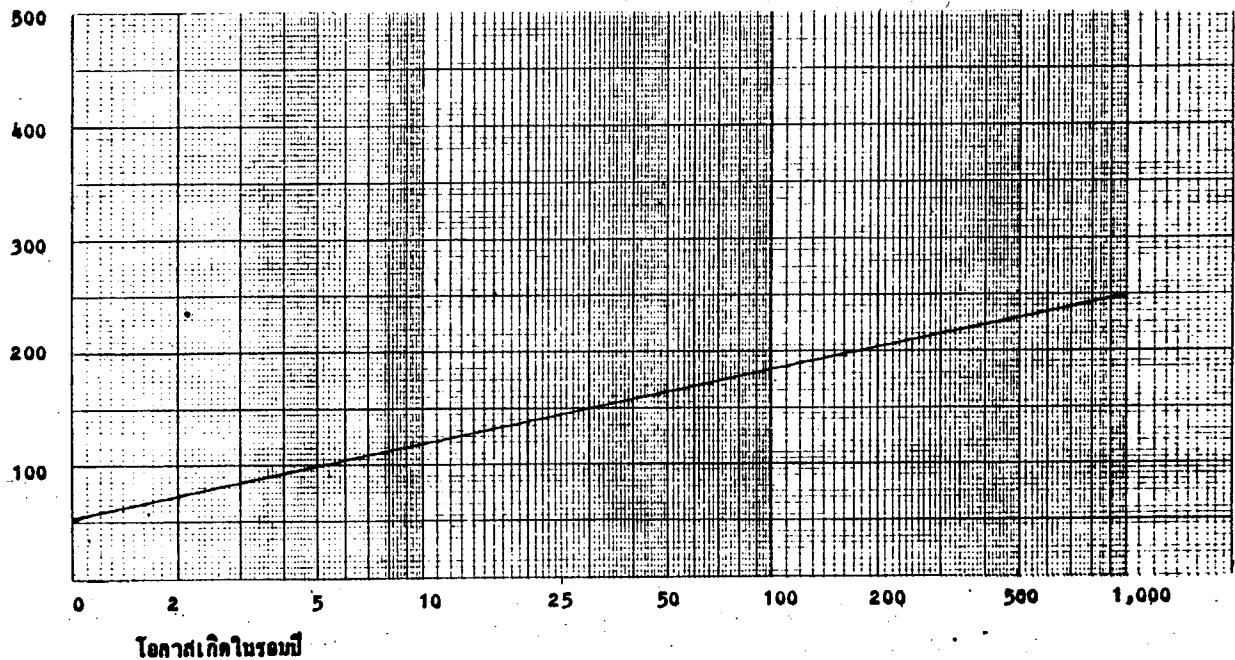
ภาพประกอบ 48 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอป่า



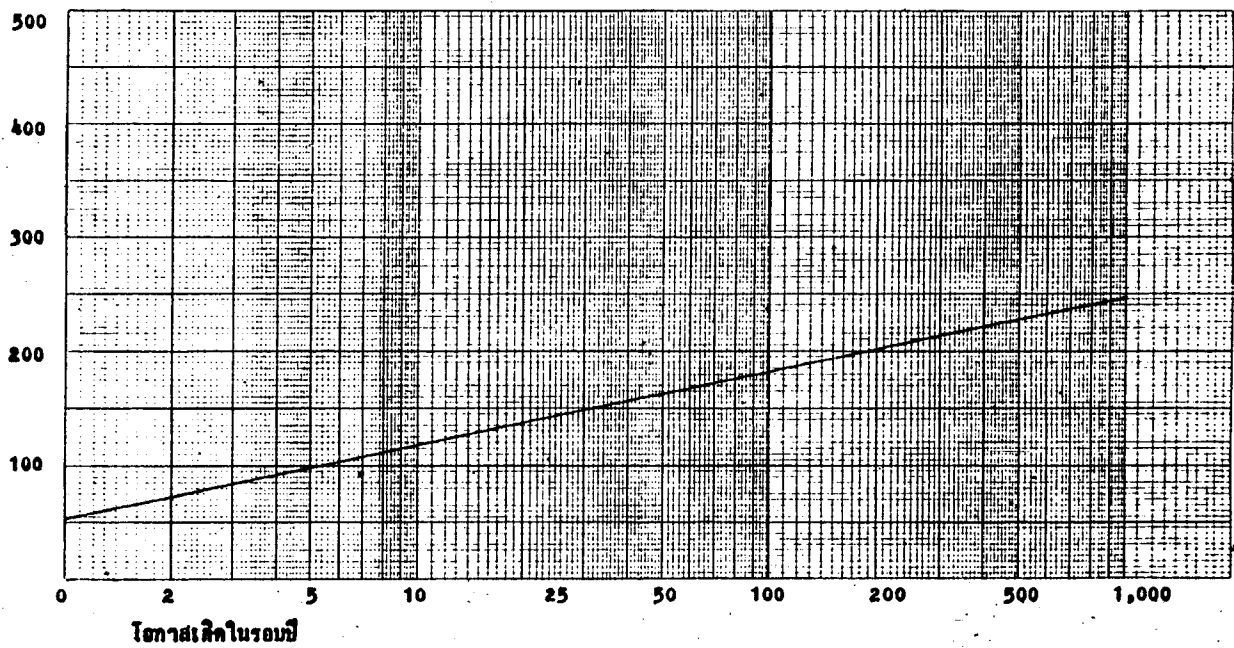
ภาพประกอบ 49 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองลำปาง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

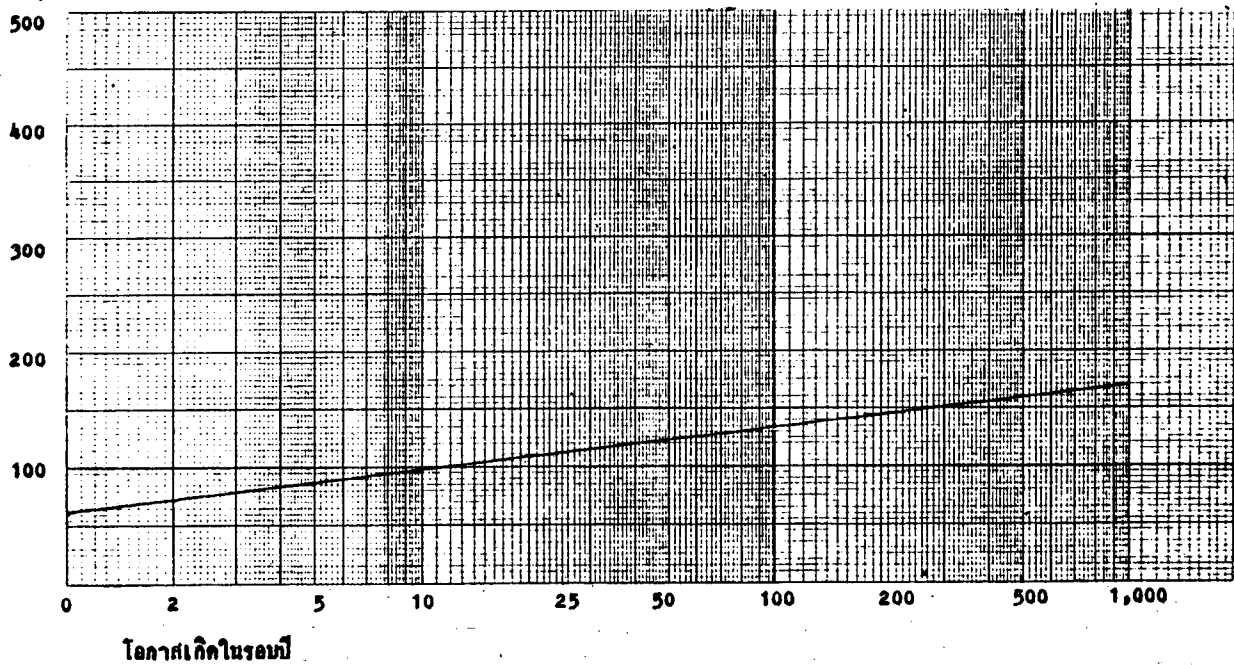
สถานี อำเภอแจ้ห่ม



ภาพประกอบ 50 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแจ้ห่ม



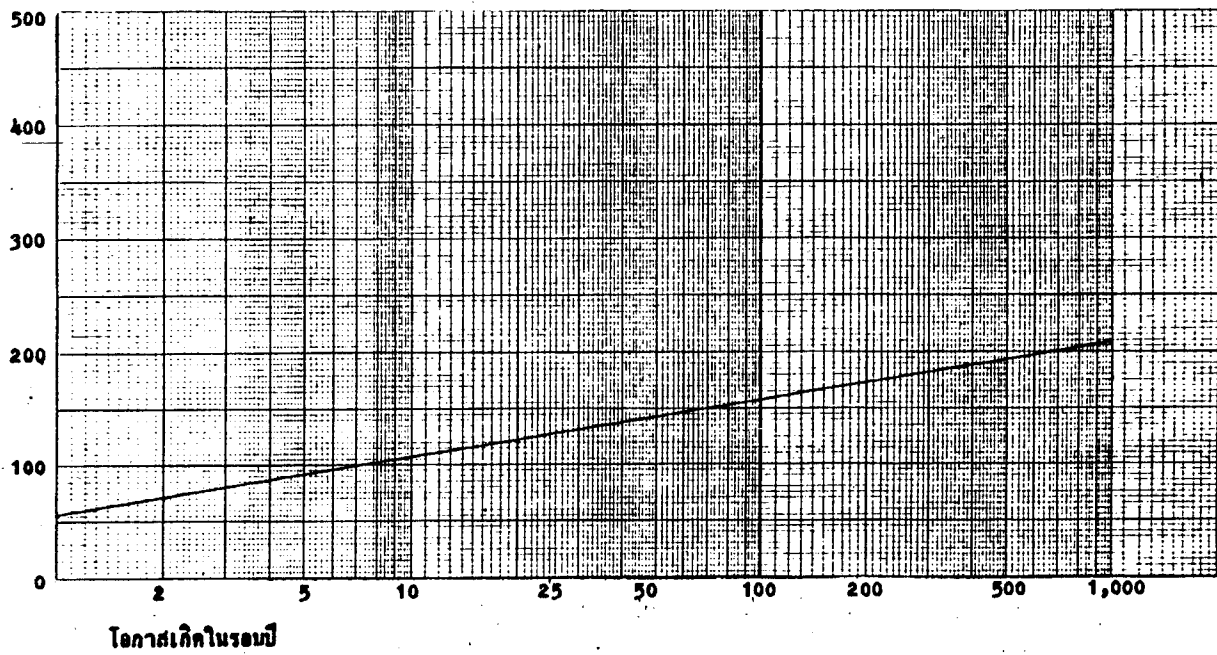
ภาพประกอบ 51 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเกาะคา



ภาพประกอบ 52 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอสมปราช

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

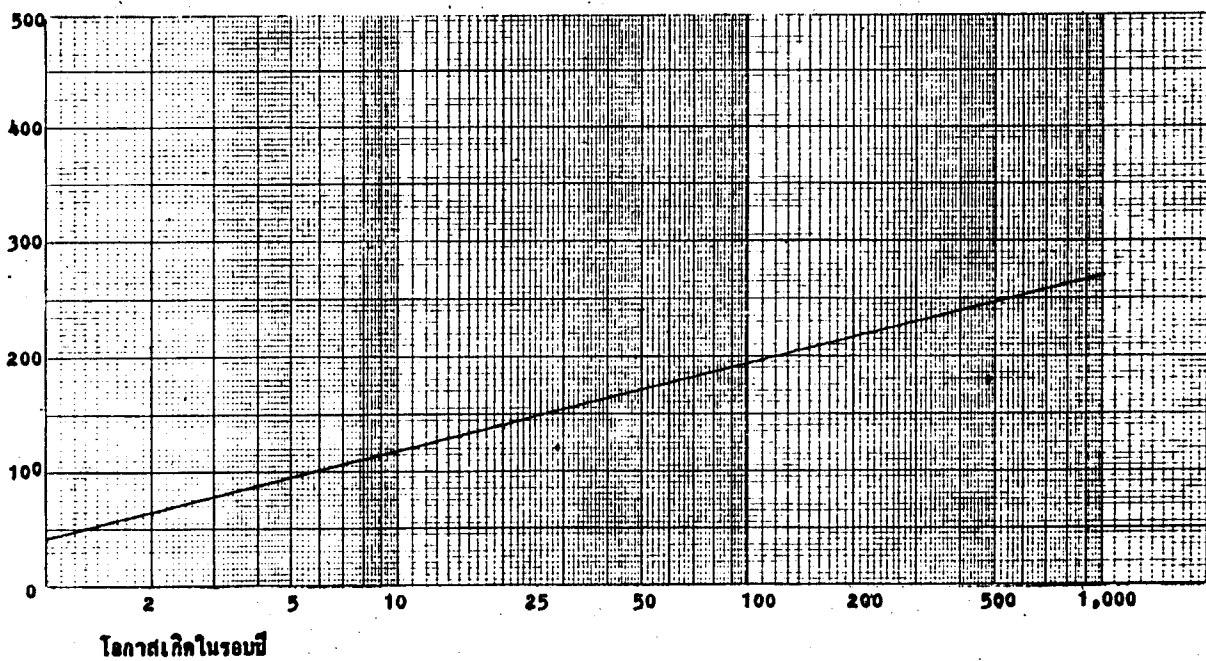
สถานี อำเภอแม่ทะ



ภาพประกอบ 53 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่ทะ

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

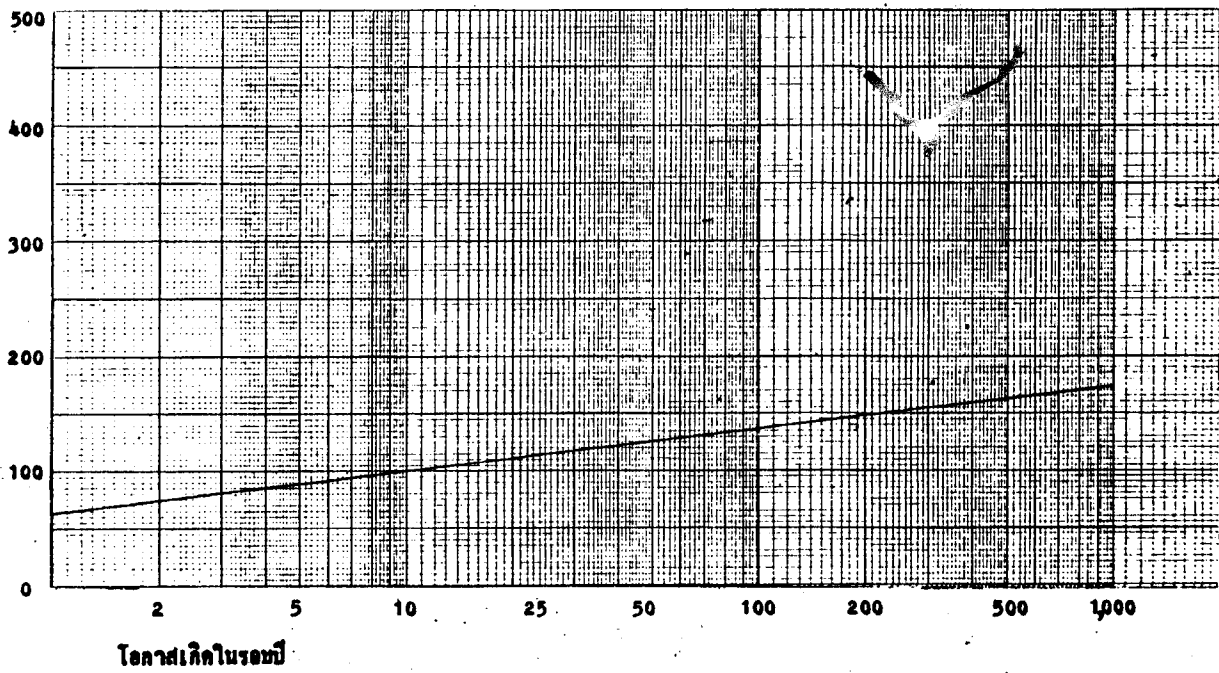
สถานี อำเภอหางัด



ภาพประกอบ 54 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอหางัด

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

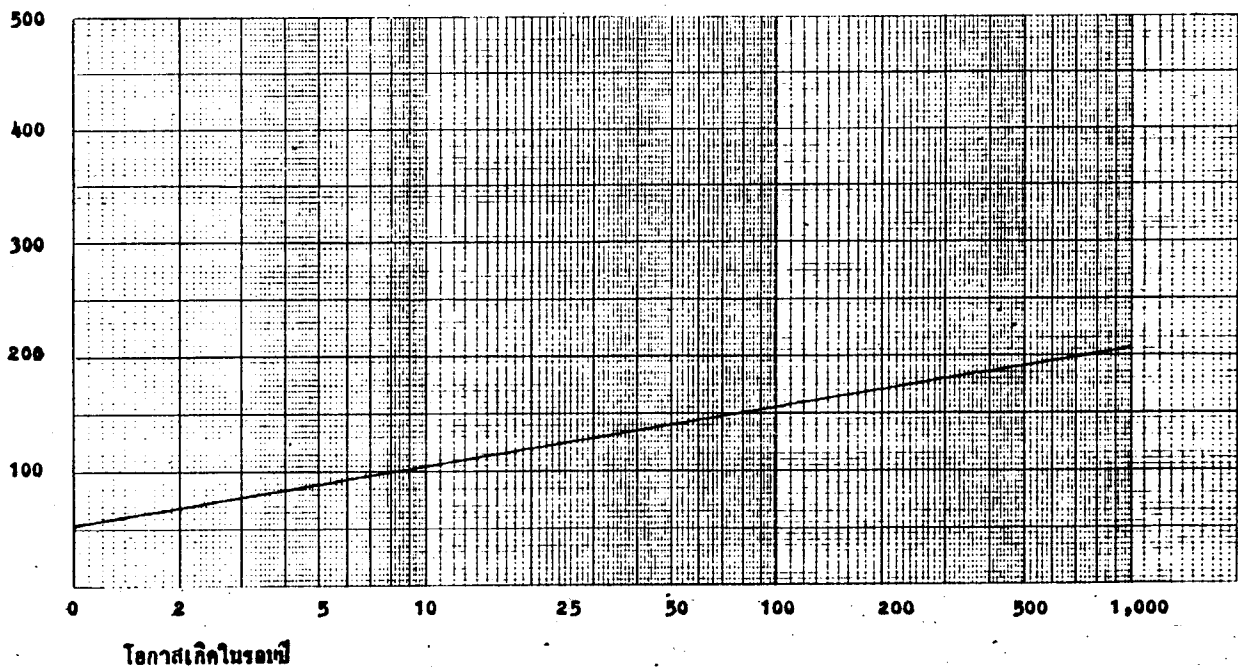
สถานี อำเภอเดิม



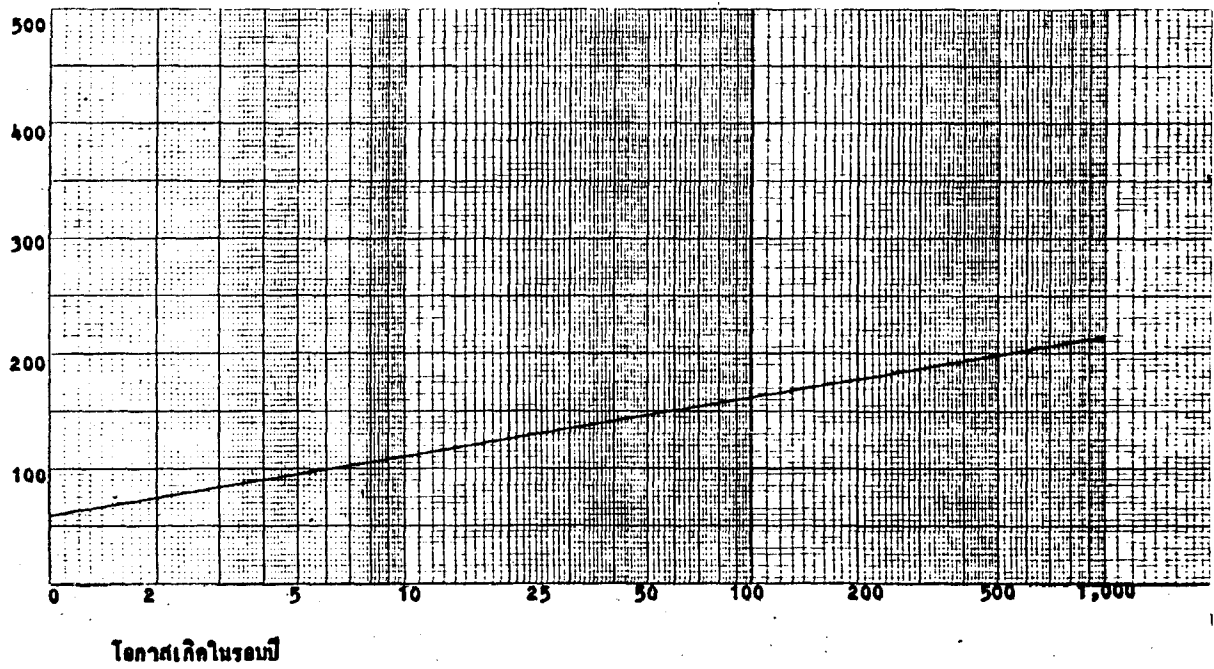
ภาพประกอบ 55 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเดิม

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

สถานี อำเภอแม่วงก์



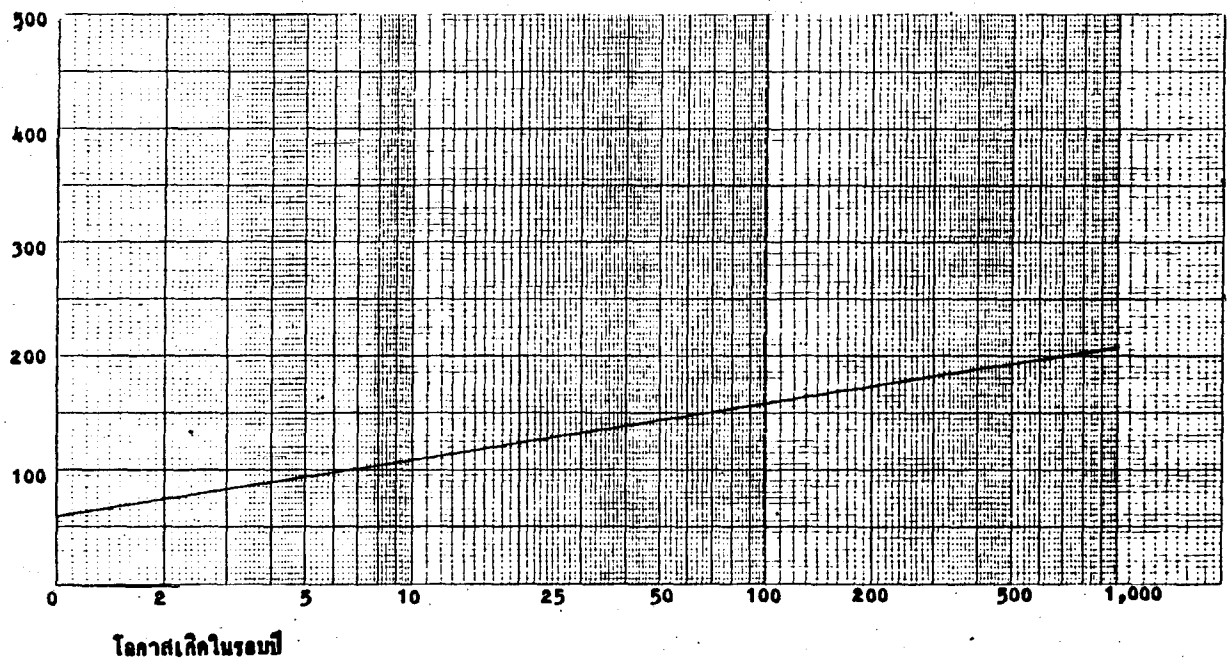
ภาพประกอบ 56 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่วงก์



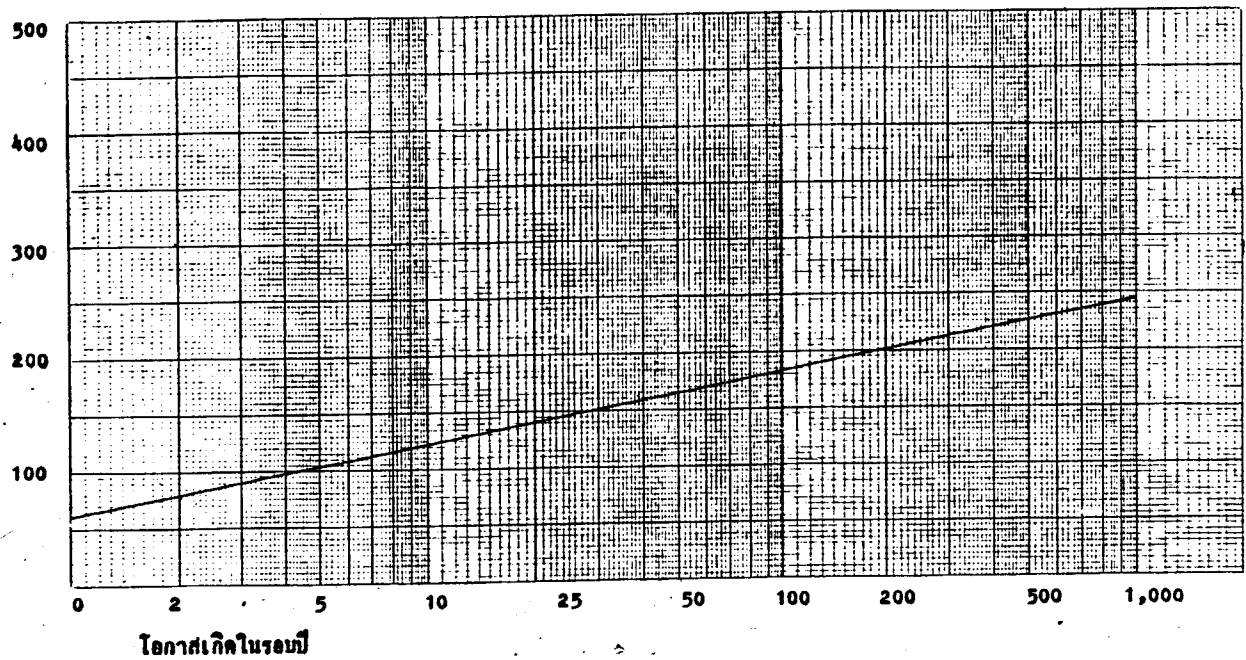
ภาพประกอบ 57 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอจาง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

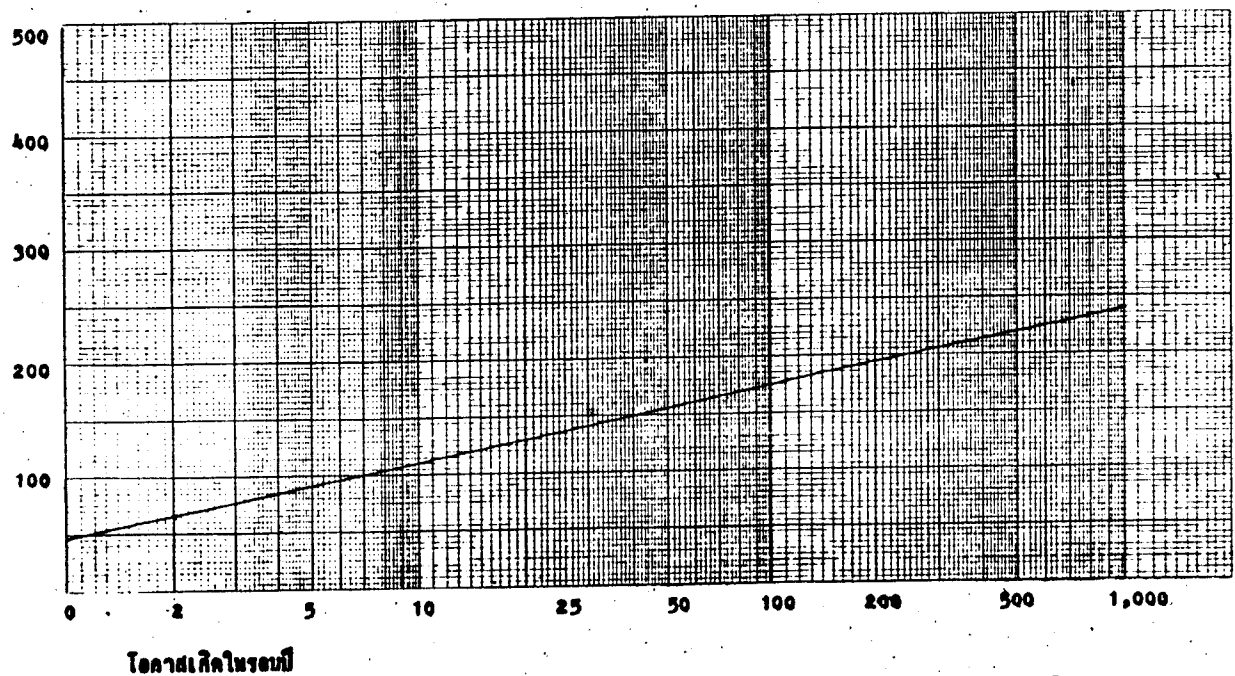
สถานี อำเภอวังเหนือ



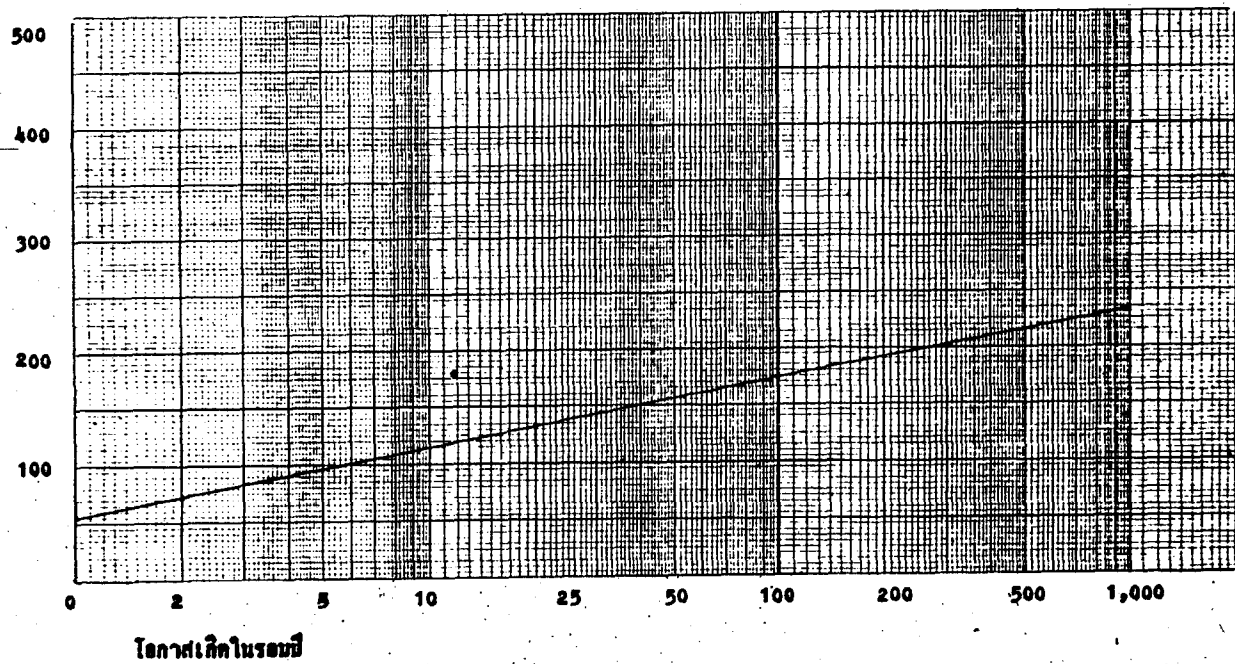
ภาพประกอบ 58 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนน้ำสูงสุด 1 วัน
อำเภอวังเหนือ



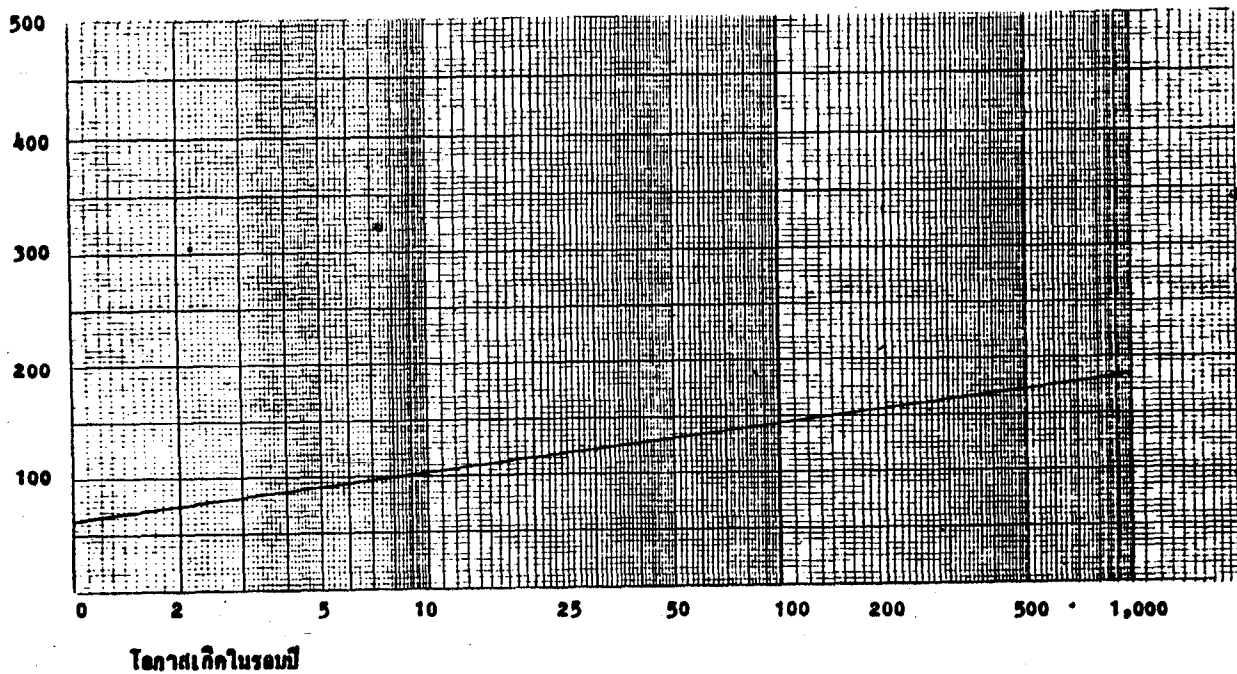
ภาพประกอบ 59 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองลำพูน



ภาพประกอบ 60 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอฝาง



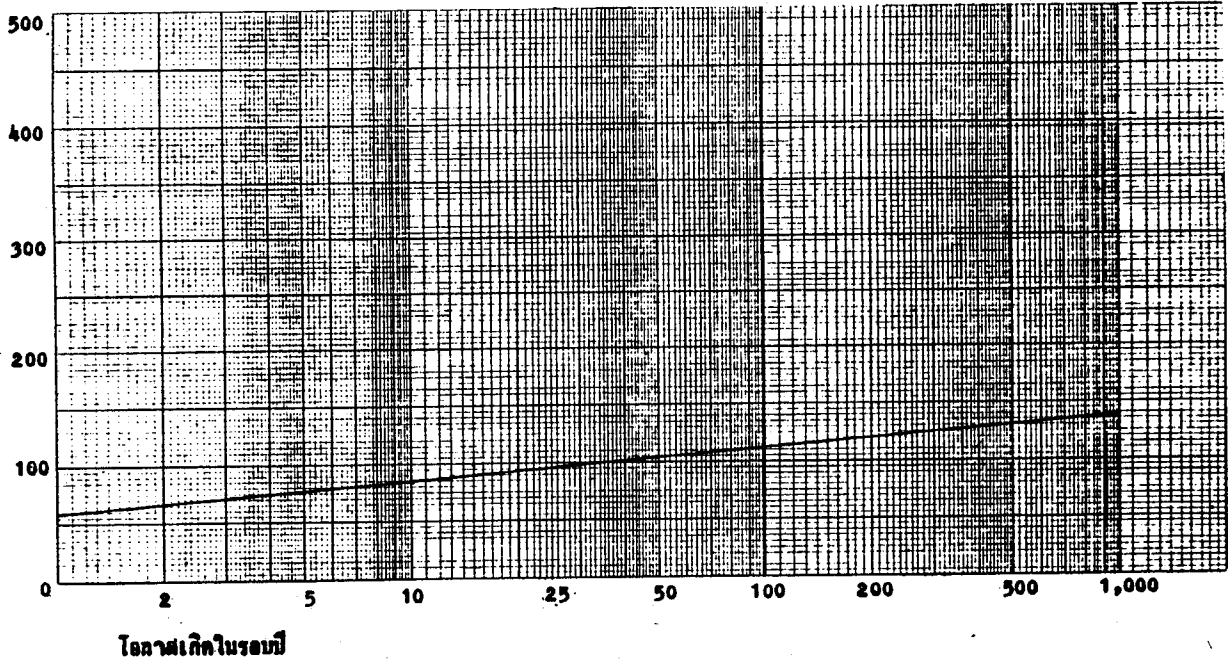
ภาพประกอบ 61 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอป่าซาง



ภาพประกอบ 62 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอแม่ทา

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

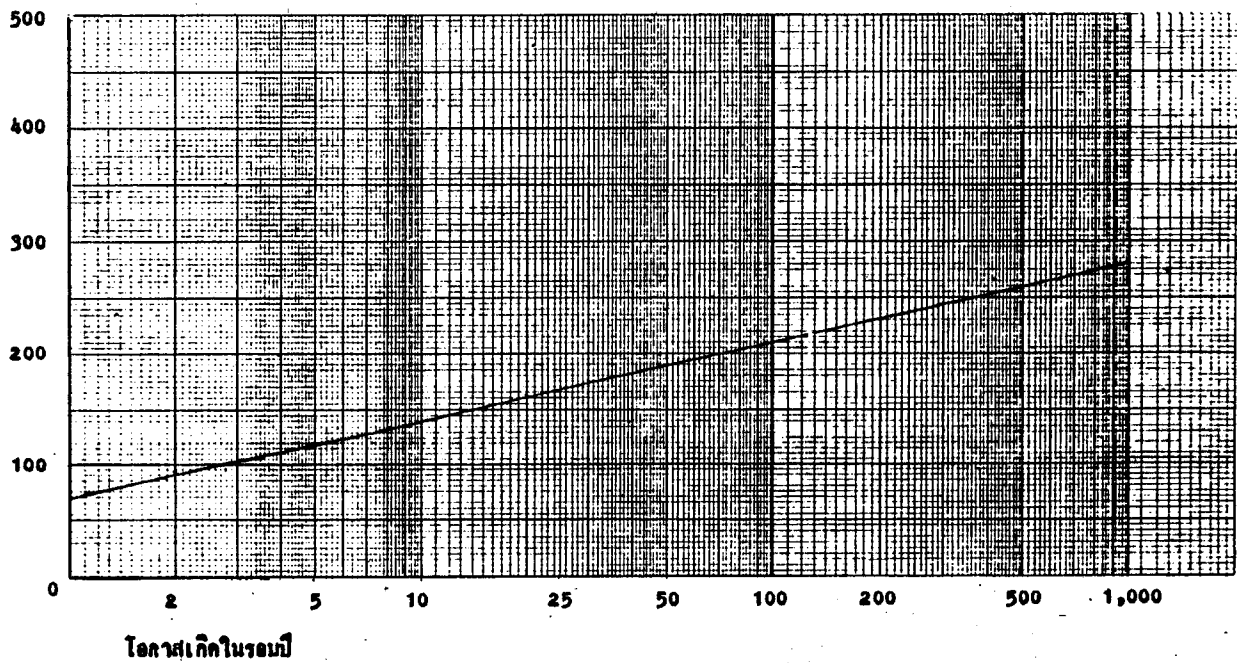
สถานี อำเภอบ้านไผ่



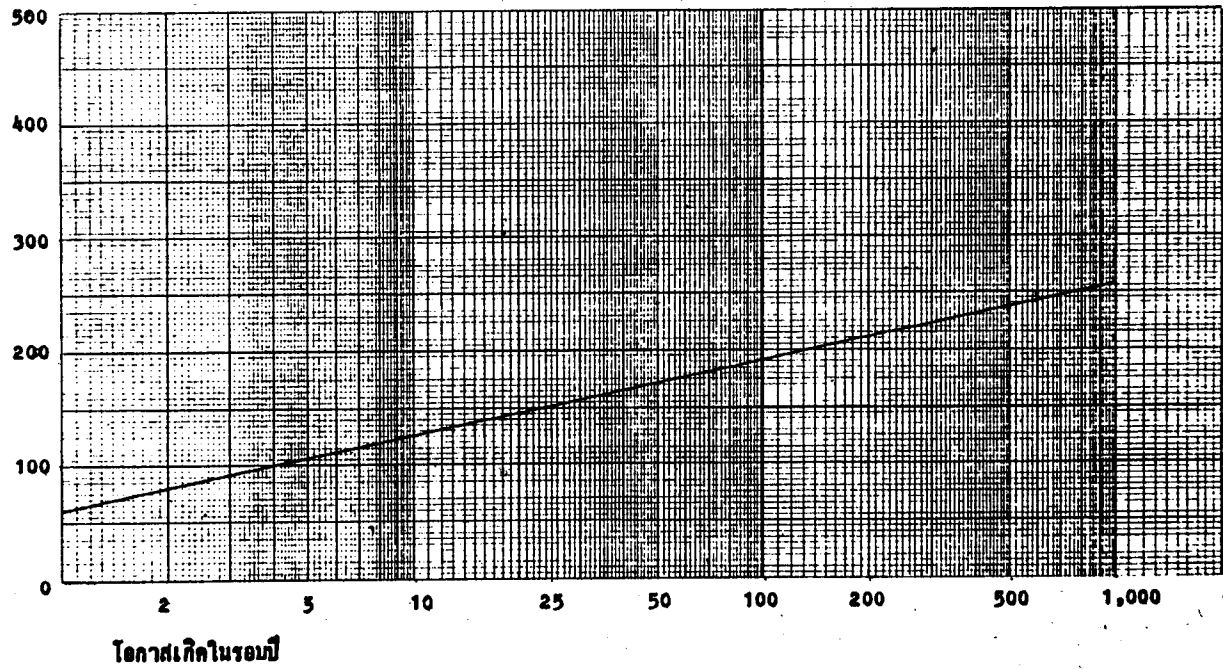
ภาพประกอบ 63 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอบ้านไผ่

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

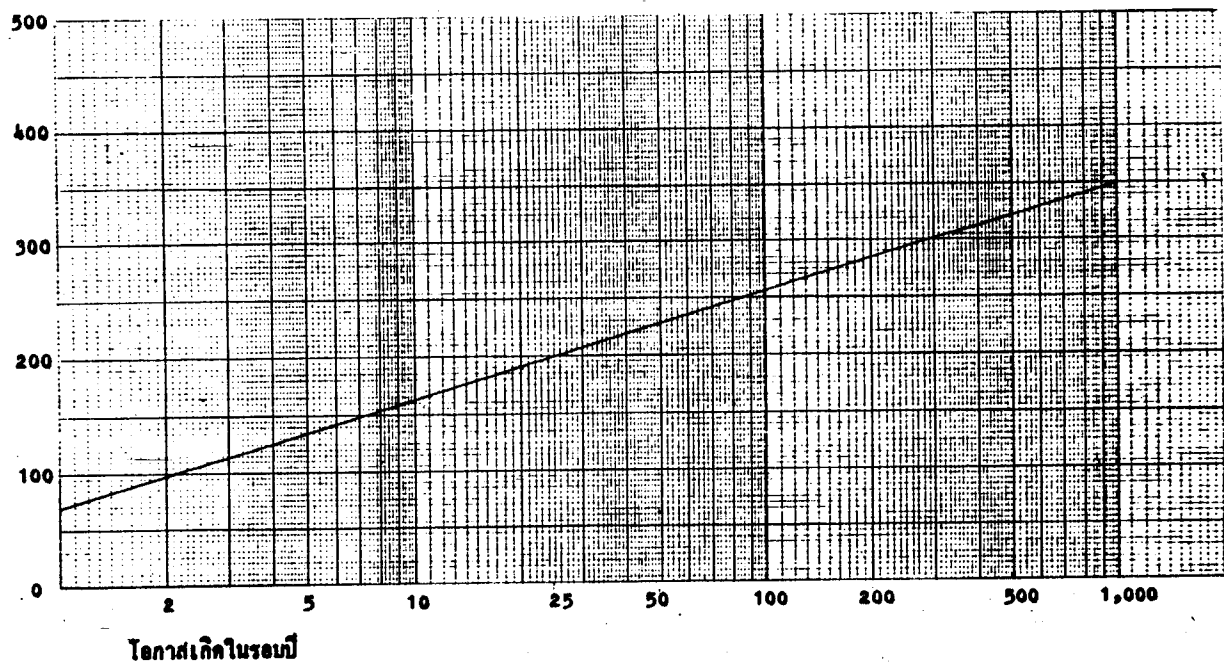
สถานี อำเภอเมืองอุตรดิตถ์



ภาพประกอบ 64 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอเมืองอุตรดิตถ์



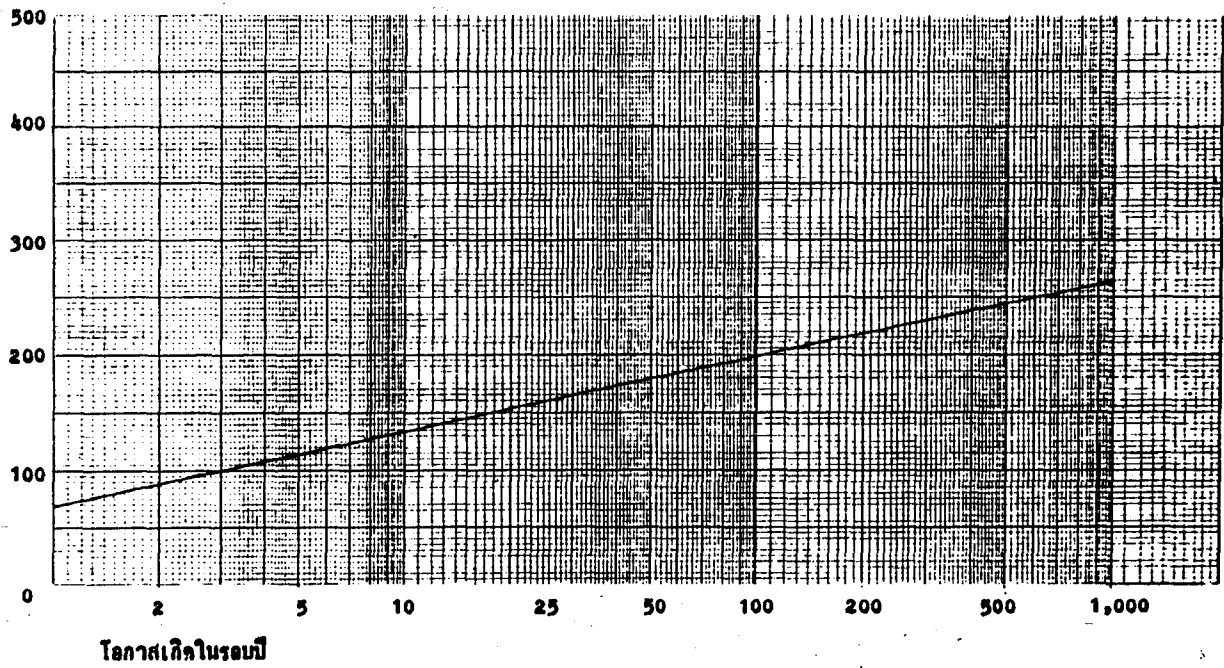
ภาพประกอบ 65 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอ น้ำปาก



ภาพประกอบ 66 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอ ส้มแก

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

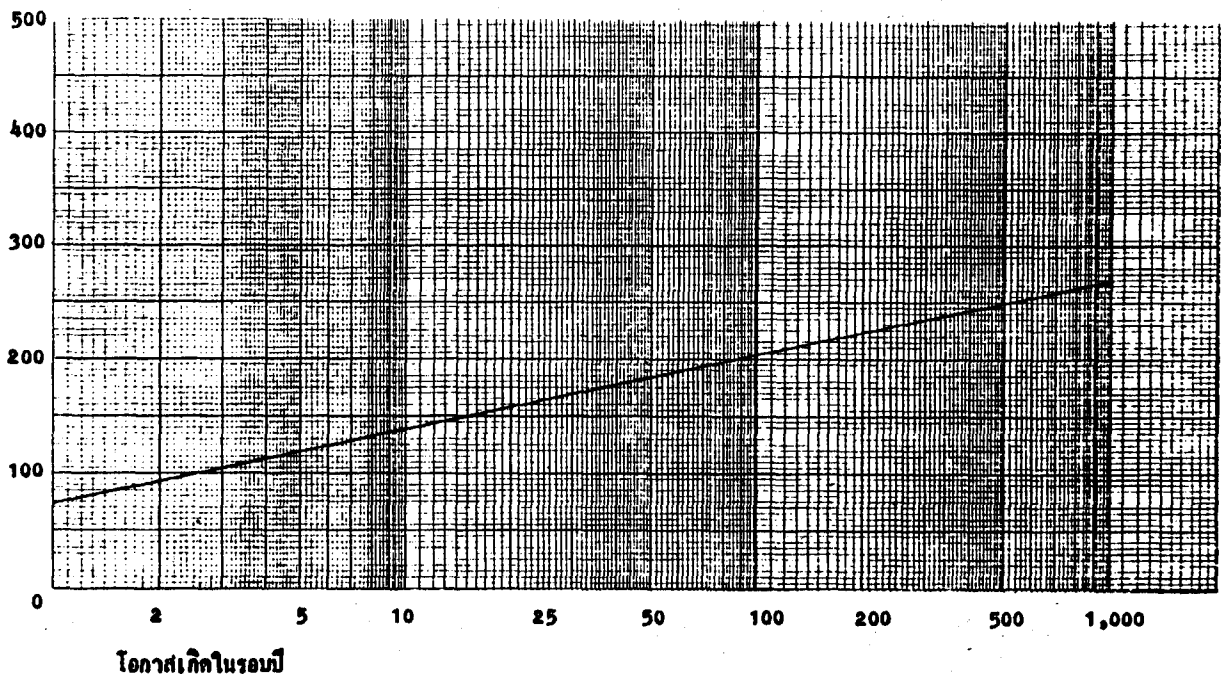
สถานี อำเภอนิคม



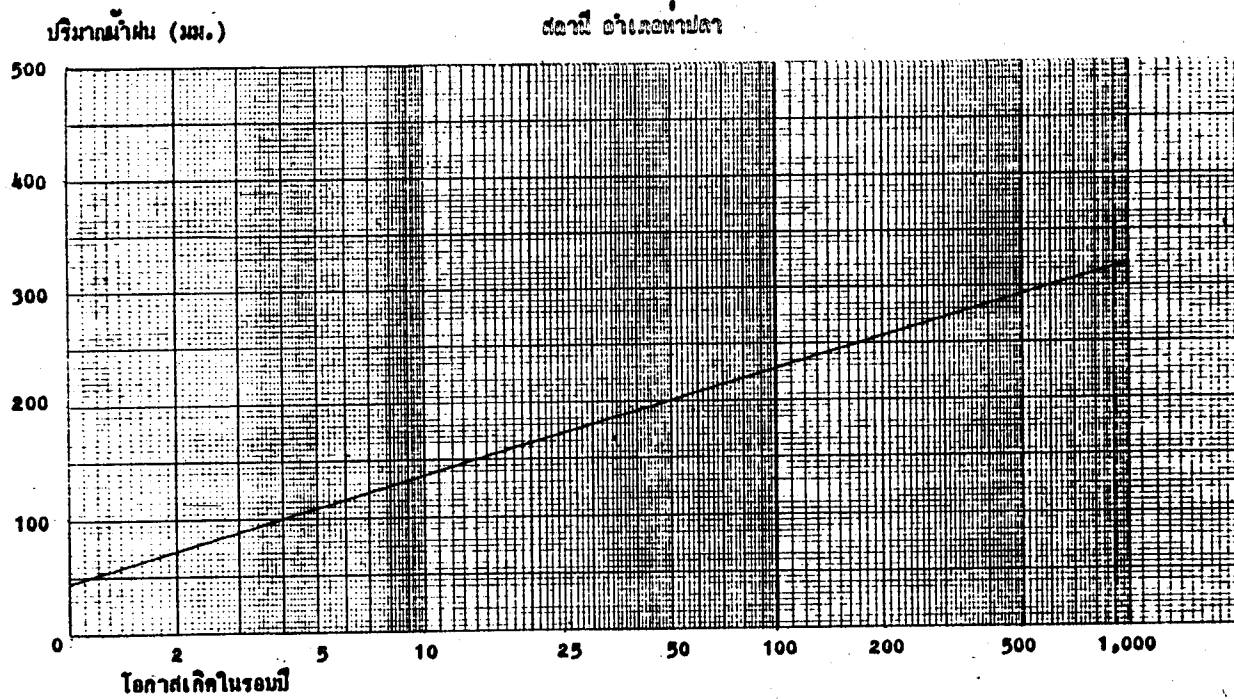
ภาพประกอบ 67 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอนิคม

ปริมาณน้ำฝน (มม.)

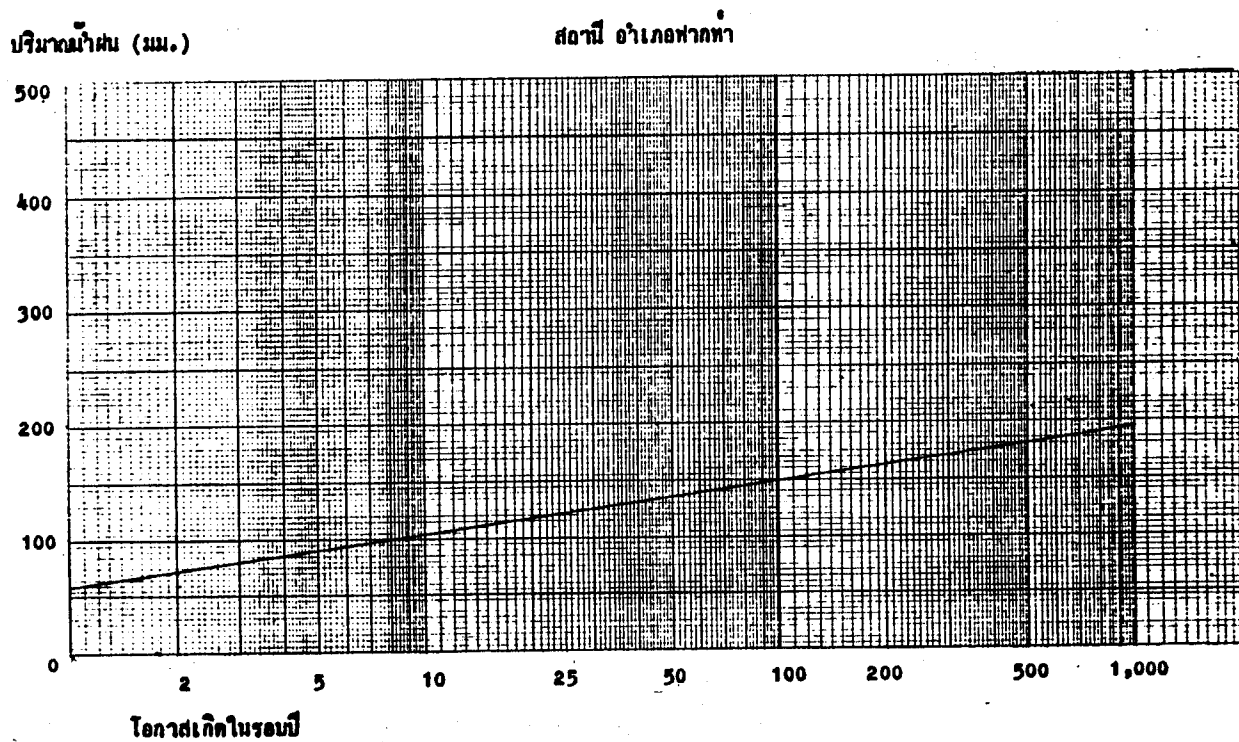
สถานี อำเภอตรอน



ภาพประกอบ 68 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอตรอน



ภาพระกข 69 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอพลา



ภาพระกข 70 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน
อำเภอพาทา

การวิเคราะห์ลักษณะฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

บทคัดย่อ

ของ

พรชัย สติติวิบูรณ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2531

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ลักษณะฝนในภาคเหนือของประเทศไทย วิธีการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน จากกรมชลประทาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 - 2529 จำนวน 70 สถานี นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาการกระจายปริมาณน้ำฝน เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วง และความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง

สรุปผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีมีค่าระหว่าง 833.4 - 1,994.4 มิลลิเมตร บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนมากจะอยู่ทางตอนบน ทางตะวันออกและขอบด้านตะวันตกของภาค ส่วนบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย จะอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้และตอนกลางของภาค

เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนสิงหาคม รองลงมาคือ เดือนกันยายน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝน มีค่าน้อยทางด้านตะวันออกและตอนกลางของภาค และมีค่ามากทางตอนกลางก่อนไปทางตะวันตกของภาค

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่าระหว่าง 2.6 - 21.2 เปอร์เซ็นต์

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน ปริมาณน้ำฝนจะเริ่มตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

ความถี่ของการเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน มีค่ามากทางตะวันตกเฉียงเหนือ และตอนกลางของภาค และมีค่าน้อยทางตะวันตก ตอนบน และบางส่วนของทางตะวันออกของภาค

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนทิ้งช่วง มีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน ตุลาคม และกรกฎาคม ตามลำดับ

AN ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF RAINFALL
IN THE NORTHERN PART OF THAILAND

AN ABSTRACT

BY

PORNCHAI SATITWIBOON

Presented in partial fulfillment of requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

September 1988

The purpose of this study was to analyze the characteristics of rainfall in the Northern part of Thailand. The procedures of this study was to collect the available daily rainfall data from 1952 to 1986 of 70 stations which were recorded by the computer at Royal Irrigation Department and the Electricity Generating Authority of Thailand. The rainfall data were analyzed for the rainfall distribution, the months of the maximum rain, annual coefficient of variation, probability of heavy rain per day, probability of return period of annual maximum rainfall in 24 hours, the frequency of dry spell, and probability of dry spell.

The results of study revealed as following :

The average of annual rainfall was between 833.4 - 1994.4 millimeters. The area which had highest rain was on the upper part, eastern and western part, and lowest rain was on the southwestern and central part of the region.

The maximum rainfall occurred in August and September in consequence.

The variation coefficients of rain were least on the eastern and the central, and greater on the central near to western part of the region.

The probability of heavy rain per day was between 2.6 - 21.1 percents.

The probability of return period of annual maximum rainfall in 24 hours was increasing in accordance with the length of time.

The frequencies of dry spell in rainy season were greater on the northwestern part, central part and lesser on the western part, upper one, and some area of the eastern.

The highest probability of dry spell occurred in June, October and July in consequence.