

การวิเคราะห์ลักษณะปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำมูล

ปริญญาานิพนธ์

ของ

เฟดิมศักดิ์ ปอคำศรี

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตึกมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

15 S.A. 2524

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

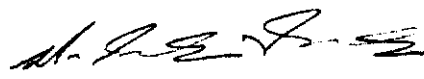
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

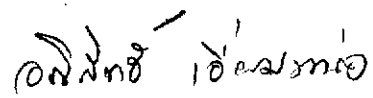
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปัญหานี้จนบัดนี้แล้วเห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒได้

ประธาน

กรรมการ

ประกาศุญการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ขอกราบขอบพระคุณ
รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ วิทยารัฐ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ เข้มหน่อ
เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้แนวคิด รวมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ คุณดาร์ลี ช่างดารากุล หัวหน้างานสถิติและวิเคราะห์ กองอุดมศึกษา
อุทก คุณนพคุณ เสริมสิน กองอุทกวิทยากรมชลประทาน คุณสุวัจน์ สังวรวงศ์ แผนกอุทก
วิทยา สำนักงานการพลังงานแห่งชาติ คุณอุบลพล พิศลบุตร กองการศึกษาวิจัย กรมอุดมศึกษา
วิทยา และ คุณดำรง จรัสวัฒน์ ผู้อำนวยการกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน ที่ได้ช่วยเหลือ
ให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ และการติดต่อประสานงานในการสำรวจภาคสนาม และขอบพระคุณ
เจ้าหน้าที่กองอุดมศึกษาอุทก กรมอุดมศึกษา เจ้าหน้าที่กองอุทกวิทยากรมชลประทาน และ
แผนกอุทกวิทยา สำนักงานการพลังงานแห่งชาติ ทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง
ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการศึกษาค้นคว้า

ขอขอบพระคุณ คุณภิรมย์ อ่อนเล็ง และ คุณสมศักดิ์ ลีลา ที่ได้แนะนำเกี่ยวกับการ
วิเคราะห์ทางสถิติ การแปลผล และการจัดทำปริญญานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณวินัย สัมมาชีพ ที่ได้ช่วยเหลือทางด้านการพิมพ์จนกระทั่งปริญญานิพนธ์
เสร็จสมบูรณ์

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัมพันธ์ เอื้อวิทยา คุณพ่อ
คุณแม่ คุณป้าอำพัน มีกง และผู้มีพระคุณอีกหลายท่านที่ได้ สนับสนุนการศึกษาจนมาตลอด

เผด็จศักดิ์ ปอศรี

ส่วนหนึ่งของทุนในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

เผด็จศักดิ์ ปอศรี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	5
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
	ข้อตกลงเบื้องต้นของการศึกษาค้นคว้า	6
	เกณฑ์ในการเลือกบริเวณที่ศึกษาค้นคว้า	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	9
	แนวความคิดเกี่ยวกับการหมุนเวียนของน้ำในลุ่มน้ำ	9
	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำ	13
	การศึกษาเกี่ยวกับปริมาณน้ำมากสุด	24
	ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของลุ่มน้ำมูล	35
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	49
	แหล่งข้อมูลและเครื่องมือ	49
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	50
	การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	50
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	51

บทที่	หน้า
4 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
วิเคราะห์ปริมาณน้ำ	53
วิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำ	70
วิเคราะห์ระดับน้ำ	81
วิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก	83
วิเคราะห์จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม	87
วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม	89
วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำมาก	92
วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำปกติ	96
วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำน้อย	101
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี	105
5 อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า สรุป และข้อเสนอแนะ	107
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	107
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	117
ข้อบกพร่องในการศึกษาค้นคว้า	119
ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป	119
บรรณานุกรม	121
ภาคผนวก	125

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงปริมาณน้ำมากสุดรายปีของแม่น้ำวาชที่ลาฟาแยท รัฐอินเดียนา ปี ค.ศ. 1924 - 1957	28
2	แสดงสถิติปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และอัตราการระเหยของจังหวัด อุบลราชธานี จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดนครราชสีมา ในระยะ 25 ปี (พ.ศ. 2494 - พ.ศ. 2518)	39
3	แสดงสถานที่ตั้งของสถานีวัดน้ำในลุ่มน้ำมูล	46
4	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายเดือนและค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520	54
5	แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2511 - 2520	71
6	แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือนสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 .	82
7	แสดงค่าปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะเวลา 2 ปี 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี	84
8	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม เฉลี่ยรายเดือน และเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520	87
9	แสดงค่าร้อยละของความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520	91
10	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำมาก เฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520	93
11	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติ เฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520	97
12	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อย เฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520	102

ตาราง

หน้า

- | | | |
|----|--|-----------|
| 13 | แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 | 127 |
| 14 | แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำและค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี | 129 |

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงการหมุนเวียนของน้ำบนพื้นโลก	10
2 แสดงการหมุนเวียนของน้ำ	11
3 แสดงกระบวนการไหลของน้ำลงสู่แม่น้ำสาธาร	12
4 แสดงการเปรียบเทียบไฮโดรกราฟของกลุ่มน้ำที่มีพื้นที่แตกต่างกัน	16
5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีของกลุ่มน้ำโปโตแมก	17
6 แสดงปริมาณน้ำมากที่สุดที่เกิดขึ้นในระยะเวลาดังต่าง ๆ ของแม่น้ำยอติโออีฟี่ และ แม่น้ำคัสคิมเนลล์	27
7 แสดงกราฟของปริมาณน้ำมากที่สุดรายปีที่เกิดขึ้นในรอบปีต่าง ๆ ของแม่น้ำวากาซ ที่ลาฟาแยช รัฐอินเดียนา สหรัฐอเมริกา	30
8 แสดงปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	38
9 แสดงแผนที่ลุ่มน้ำมูล	48
10 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายเดือน	131
11 แสดงความแปรปรวนสัมพัทธ์ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน	137
12 แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน	142
13 แสดงค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก	147
14 แสดงจำนวนวันที่น้ำมากเฉลี่ยรายเดือน	169
15 แสดงจำนวนวันที่น้ำปกติเฉลี่ยรายเดือน	172
16 แสดงจำนวนวันที่น้ำน้อยเฉลี่ยรายเดือน	175

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

น้ำเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีการหมุนเวียนเคลื่อนที่จากสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่ง และเปลี่ยนแปลงจากสถานะหนึ่งไปเป็นอีกสถานะหนึ่งเสมอ การหมุนเวียนของน้ำเริ่มจากน้ำในทะเล มหาสมุทร และแม่น้ำสาขาลอง ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำระเหยขึ้นไปสู่บรรยากาศ เมื่อไอน้ำมีอุณหภูมิลดลง จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำและตกลงมาสู่พื้นโลกในรูปลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ หิมะ หมอก ลูกเห็บ และฝน น้ำที่ตกลงมาสู่พื้นผิวโลกนี้ส่วนหนึ่งจะถูกต้นไม้วัดรับและดูดซับไว้ (interception storage) น้ำบางส่วนจะซึมลงไปในดิน บางส่วนจะระเหยจากดินและพืช (evapotranspiration) กลับขึ้นไปสู่บรรยากาศ น้ำส่วนที่เหลือจากความสามารถของดินดูดซับไว้ได้ก็จะไหลบ่าไปตามความลาดเทของภูมิประเทศลงสู่ที่ต่ำและยังอยู่ในแอ่ง บ่อ สระ หนอง บึง หรือไหลอยู่ในแม่น้ำและในสาขาลอง น้ำส่วนที่เหลือสุดท้ายนี้เรียกว่า น้ำท่า (runoff) น้ำท่าจะมีปริมาณมากเมื่อฝนตกหนักหรือฝนตกซ้ำ ๆ กัน ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่งเป็นเวลานาน เมื่อปริมาณน้ำท่ามีมากเกินไปจนไหลระบายไม่ทัน จะเอ่อท่วมพื้นที่บริเวณนั้น และถ้าในกรณีนี้ แม่น้ำ สาขาลอง มีปริมาณน้ำมากกว่าความจุของลำน้ำนั้น ๆ น้ำจะไหลบ่าล้นตลิ่งออกไปท่วมพื้นที่ 2 แห่งของลำน้ำ ยังเป็นที่ลุ่มที่ต่ำ และมีลำน้ำหลายสายมาบรรจบกัน เมื่อมีปริมาณน้ำหลากมาพร้อม ๆ กัน จนลำน้ำตอนล่างไม่อาจระบายได้ทันแล้ว น้ำจะเอ่อล้นตลิ่งออกไปท่วมพื้นที่ได้ง่าย และเป็นบริเวณกว้างขวาง ถ้าบริเวณใดมีฝนตกน้อยปริมาณน้ำท่าในบริเวณนั้น จะมีน้อยจนอาจเกิดความแห้งแล้งได้ (Kuenen. 1954 : 224) จากความคิดเห็นของทูเนนกล่าวได้ว่าปริมาณน้ำท่าจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฟ้า (precipitation) เสมอ ในขณะที่ปริมาณน้ำท่ามีมากขึ้นระดับน้ำในลำน้ำจะสูงขึ้น และถ้าปริมาณน้ำท่ามีน้อยระดับน้ำในลำน้ำจะลดต่ำลง ฉะนั้น จึงกล่าวได้ว่า ปริมาณน้ำระดับน้ำ และปริมาณน้ำฟ้ามีความสัมพันธ์กัน

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำท่า ระดับน้ำตลอดทั้งลักษณะการไหลของน้ำในลำน้ำหรือลุ่มน้ำแต่ละแห่งจะมีความแตกต่างกันไป เบคคินเซล (Beckinsale) ให้ความเห็นว่าความแตกต่างดังกล่าวขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิอากาศ และสถานการณ์ของลุ่มน้ำ ได้แก่ สภาพฝนในลุ่มน้ำ ชนิดดิน โครงสร้างดิน พืชพรรณธรรมชาติ ลักษณะสัณฐานวิทยา (basin morphometry) และลักษณะเรขาคณิตของลำน้ำ (Beckinsale, 1969 : 455) มัวร์ (More) กล่าวว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำแตกต่างกันไปคือ ลักษณะภูมิอากาศโดยเฉพาะความหนักเบาของฝน (rainfall intensity) ความถี่ของฝน (rainfall frequency) ช่วงเวลาที่ฝนตก (rainfall duration) และการแจกกระจายของฝน (rainfall distribution) สำหรับลักษณะภูมิประเทศ เช่น พื้นที่ลุ่มน้ำ รูปร่างลุ่มน้ำ ความลาดเอียงของลำน้ำสายหลัก ความหนาแน่นในการระบายน้ำ ความสูงของพื้นที่ มีความสำคัญรองลงมา (More, 1968 : 150) ส่วนนิพนธ์ เลอศิริ ให้เหตุผลเพิ่มเติมว่านอกจากลักษณะภูมิอากาศและลักษณะภูมิประเทศแล้ว การใช้ที่ดิน ระดับน้ำใต้ดิน และสิ่งปลูกสร้างขวางทางในลำน้ำ เช่น เขื่อน ท่อลอด จะเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดน้ำท่า และลักษณะการไหลของน้ำได้เช่นกัน (นิพนธ์ เลอศิริ 2519 : 380) จะสังเกตได้ว่า ความเห็นและเหตุผลของบุคคลทั้งสามมีส่วนที่สนับสนุนซึ่งกันและกัน ซึ่งสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดปริมาณน้ำท่า ได้แก่ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำ ชนิดดิน ดิน พืชพรรณธรรมชาติ การใช้ที่ดิน และสิ่งปลูกสร้างในลำน้ำ

สำหรับสภาพน้ำท่าในประเทศไทยส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของฝน กล่าวคือ น้ำท่าราว 95 เปอร์เซ็นต์ เกิดในฤดูฝนซึ่งมีฝนตกมากในระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ส่วนอีก 5 เปอร์เซ็นต์เกิดในฤดูแล้งในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน ซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน (ดำรง จรัสวัฒน์ 2516 : 6) ปริมาณน้ำท่าในระหว่างฤดูทั้งสองจะแตกต่างกันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภูมิภาคนี้จะประสบกับสภาวะน้ำท่วมแล้งในช่วงฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งน้ำท่าจะมีน้อยมากจนเกิดความแห้งแล้ง และปริมาณน้ำท่าในขั้นนี้ ๆ มักมีความไม่แน่นอน แม้ว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีสภาพแห้งแล้งก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำท่ารายปี และปริมาณฝนรวมทั้งปี และนำไปเปรียบเทียบกับภาคอื่นแล้ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณน้ำท่าและปริมาณฝนรวมทั้งปีไม่น้อยกว่าภาคกลาง

และภาคเหนือเลย กล่าวคือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของภาคมีปริมาณน้ำฝน 1,400 มิลลิเมตรต่อปี มากกว่าปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีของภาคกลางและภาคเหนือซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 1,300 มิลลิเมตร และ 1,200 มิลลิเมตรตามลำดับ สำหรับปริมาณน้ำทำทั้งปีมีมากพอ ๆ กับปริมาณน้ำทำของภาคกลางคือ แม่น้ำชีและมูล ซึ่งเป็นแม่น้ำสำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณน้ำ 25,000 ถึง 30,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเกือบเท่ากับปริมาณน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา (เศรษฐกิจสังคม 2519 : 28) แต่สาเหตุที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประสบกับน้ำท่วมและความแห้งแล้งเสมอ เพราะในฤดูฝน ฝนจะตกหนักในช่วงระยะเวลาสั้น การแจกกระจายของฝนไม่สม่ำเสมอ และไม่มีความแน่นอน ประกอบกับลักษณะ โครงสร้างภูมิประเทศ เป็นดินชั้นประเภทดินทราย พื้นดินเป็นดินทรายจึงอุ้มน้ำไว้ได้น้อยและบริเวณตอนกลางของภาคเป็นแอ่ง อีกทั้งป่าไม้บริเวณต้นน้ำลำธารถูกทำลาย และการใช้ที่ดินผิดวิธี เมื่อมีฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน จะทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนเกิดน้ำท่วม แต่ในระยะเวลานั้นระดับน้ำจะลดลงถ้าฝนไม่ตกนานสัก 2 ถึง 3 สัปดาห์ก็จะเกิดความแห้งแล้งโดยทั่วไป (สวาท เสนาณรงค์ 2521 : 72)

พื้นที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ประสบกับปัญหาน้ำท่วมและความแห้งแล้งบ่อยครั้งที่สุดคือบริเวณลุ่มน้ำมูลโดยเฉพาะทุ่งกุลาร้องไห้ เนื่องจากบริเวณนี้เป็นแอ่งที่ต่ำของแอ่งโคราช ลุ่มน้ำมูลนี้เป็นลุ่มน้ำที่ใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและใหญ่เป็นอันดับที่สองรองจากลุ่มน้ำเจ้าพระยา อาณาเขตของลุ่มน้ำครอบคลุมพื้นที่เกือบครึ่งหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และบริเวณบางส่วนของจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด และยโสธร ภายในพื้นที่ของลุ่มน้ำเป็นแหล่งเกษตรกรรมที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ และเป็นที่อยู่อาศัยของประชากรจำนวนมาก ในระยะไม่กี่ปีที่ผ่านมา การขยายตัวทางด้านเกษตรกรรมได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนบนเป็นแหล่งเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และพืชสวนอื่น ๆ อีกหลายชนิด ส่วนบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนกลางและตอนล่างนั้นเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ ในช่วงระยะสิบปีเศษที่ผ่านมารัฐบาลได้มุ่งพัฒนาความเป็นอยู่ของประชากรในชนบทของภูมิภาคนี้อย่างรีบเร่ง จากการที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และประสบกับปัญหาเรื่องน้ำท่วมในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ดังนั้น นโยบายและแผนพัฒนาที่รัฐบาลได้ให้

ความสนใจมากที่สุดก็คือ การพัฒนาระบบชลประทาน เพื่อส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูก . ย้ายบรรเทาความแห้งแล้ง ป้องกันอุทกภัย และผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ซึ่งในลุ่มน้ำมูลได้ดำเนินการไปแล้วเป็นบางส่วน ได้แก่การสร้างเขื่อนดินาย เขื่อนลำตะคอง และเขื่อนลำพระเพลิงในบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนบน ซึ่งโครงการทั้งสามนี้ทำให้พื้นที่เพาะปลูกได้รับประโยชน์จากการชลประทานเป็นจำนวนถึง 448,000 ไร่ ส่วนในบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนล่าง การพลังงานแห่งชาติได้สร้างเขื่อนสิรินธรกันลำโดมน้อย เขื่อนนี้สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกได้ถึง 150,000 ไร่ และสามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำได้อีกปีละ 24,000 กิโลวัตต์ นอกจากนี้ยังมีโครงการที่จะดำเนินการต่อไปในอนาคตอีกหลายโครงการ อาทิเช่น โครงการสร้างเขื่อนกันน้ำแชะที่บ้านมาบกราด และโครงการสร้างเขื่อนบริเวณลำมูลบน รวมทั้งการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กรวมอีกหลายแห่ง จากโครงการดังกล่าวนี้จะทำให้พื้นที่ของลุ่มน้ำมูลได้รับประโยชน์จากการชลประทานเป็นพื้นที่หลายแสนไร่ นับได้ว่าแหล่งน้ำมูลและลำขามใหญ่มีความสำคัญต่อสภาพเศรษฐกิจและชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรซึ่งเปรียบเสมือนสายโลหิตใหญ่ของภูมิภาคนี้ แต่อย่างไรก็ดีสภาพน้ำท่วมในฤดูฝนและความแห้งแล้งในฤดูแล้ง เกิดขึ้นอยู่แทบทุกปีซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชผลและทรัพย์สินของประชากรเป็นอันมาก ปรากฏการณ์ธรรมชาติดังกล่าวเรียกว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจยิ่งดังที่ ลีโอโพลด์ โวลแมน และมิลเลอร์ (Leopold, Wolman and Miller) กล่าวว่าการศึกษาในลักษณะต่าง ๆ ของน้ำท่า เช่น การเกิดน้ำท่วม ในแง่ปัญหาของความน่าจะเป็น (probability) ที่จะเกิดขึ้นแล้วนับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีความสำคัญในทางภูมิศาสตร์ เพราะว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นนี้ไม่ได้เกิดขึ้นโดยบังเอิญ แต่เป็นปรากฏการณ์ที่ยอมรับได้ว่ามีนัยสำคัญทางภูมิศาสตร์ (geomorphic significant) ซึ่งการศึกษาจะส่งผลกระทบต่องานทางด้านวิศวกรรมและเศรษฐกิจของประเทศ (Leopold, Wolman and Miller. 1964 : 63) ด้วยเหตุนี้สิ่งที่จะต้องศึกษาว่าปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำมูลมีลักษณะอย่างไร การเกิดน้ำท่วม น้ำมาก น้ำปกติ และน้ำน้อยในลำน้ำมูลและลำขามเกิดในช่วงเวลาใดเป็นระยะเวลานานเท่าใด ความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมจะเป็นไปได้มากน้อยเท่าใด มีขนาดของปริมาณน้ำในระยะเวลาต่าง ๆ เท่าใด ทั้งนี้เพื่อที่จะคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของลักษณะปริมาณน้ำท่าและประเมินค่าขนาดของปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เป็นที่คาดหวังว่าประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลที่เป็นส่วนประกอบในการวางแผนงานพัฒนาลุ่มน้ำมูลในด้านการชลประทาน และป้องกันความสูญเสียอุทกภัยได้อีกด้วย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่ออธิบายลักษณะของปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำมูล
2. เพื่อที่จะนำวิธีการทางสถิติมาใช้ในการหาค่าประมาณปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำมูล
3. เพื่อศึกษาความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมในลุ่มน้ำมูล
4. เพื่อหาการถดถอยของปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก (return period)
5. เพื่อค้นหาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ระยะเวลาที่มีปริมาณมากจะอยู่ในระหว่างกลางฤดูฝนถึงปลายฤดูฝน ส่วนระยะที่มีปริมาณน้อยจะอยู่ในระหว่างฤดูร้อน
2. ขนาดของปริมาณน้ำมากสุดที่อาจเกิดขึ้นซ้ำอีกจะมีค่าน้อยในระยะเวลานั้นและจะมีค่ามากในระยะเวลานาน
3. จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าน้อย
4. ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมจะมีค่าสูงที่สุดในเดือนกันยายน
5. จำนวนวันที่เกิดน้ำมากโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าประมาณ 2 เดือน
6. จำนวนวันที่เกิดน้ำปกติโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าประมาณ 5 เดือน
7. จำนวนวันที่เกิดน้ำน้อยโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าประมาณ 5 เดือน
8. พื้นที่ลุ่มน้ำจะมีความสัมพันธ์เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นข้อมูลที่น่าไปจัดการควบคุมปริมาณน้ำท่าและป้องกันน้ำท่วม
2. เพื่อนำไปวางแผนโครงการจัดระบบการใช้น้ำและการระบายน้ำเพื่อการเกษตรกรรม
3. เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาแหล่งน้ำ
4. เพื่อเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้ในการวางแผนโครงการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง

กับน้ำ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. บริเวณพื้นที่ทำการศึกษาค้นคว้า คือ ลุ่มน้ำมูล ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปากน้ำซึ่งแม่น้ำมูลไหลลงสู่แม่น้ำโขง
2. สถิติปริมาณน้ำท่า และสถิติระดับน้ำ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 จากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และสำนักงานการพลังงานแห่งชาติ จำนวน 22 สถานี ของลำน้ำมูลและสาขา ในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ สุรินทร์ ร้อยเอ็ด ยโสธร และอุบลราชธานี

ข้อตกลงเบื้องต้นของการศึกษาค้นคว้า

1. สถิติปริมาณน้ำท่า และสถิติระดับน้ำที่ได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ถือว่าถูกต้องและเชื่อถือได้
2. ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ถือว่าเป็นผลของลำน้ำมูลและสาขาเท่านั้น

เกณฑ์ในการเลือกบริเวณศึกษาค้นคว้า

1. เป็นบริเวณที่ประสบกับน้ำท่วมในฤดูฝนและปริมาณน้ำท่าในฤดูแล้งมีน้อยเสมอ
2. เป็นบริเวณที่มีการทำการเกษตรกรรมมากแต่ได้รับประโยชน์จากระบบชลประทานน้อย
3. เป็นบริเวณที่มีข้อมูลของสถิติปริมาณน้ำท่า และระดับน้ำ และข้อมูลทางอุทกวิทยาเพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์และอ้างอิง ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานแนวคิดในการศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

- น้ำท่า (runoff) คือ น้ำที่ยังอยู่ในแอ่ง บ่อ สระ และแม่น้ำลำธารต่าง ๆ
- ปริมาณน้ำท่า (discharge) คือ ปริมาณน้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำลำธารต่าง ๆ
- น้ำท่วม (flood) หมายถึงสภาพที่น้ำในลำน้ำมีปริมาณมากจนถึงกับล้นขอบฝั่ง
- น้ำมาก หมายถึงสภาพที่น้ำในลำน้ำมีปริมาณมาก แต่ไม่ล้นขอบฝั่ง และระดับน้ำสูงกว่า $\frac{3}{5}$ ของความลึกลำน้ำ ณ สถานีวัดน้ำนั้น
- น้ำปกติ หมายถึงสภาพที่น้ำในลำน้ำมีระดับอยู่ระหว่าง $\frac{1}{5}$ ถึง $\frac{3}{5}$ ของความลึกลำน้ำ ณ สถานีวัดน้ำนั้น

น้ำน้อย หมายถึงสภาพที่น้ำในลำน้ำมีระดับน้ำต่ำกว่า $\frac{1}{5}$ ของความลึกลำน้ำ ณ สถานี

ลักษณะปริมาณน้ำท่า หมายถึงลักษณะต่าง ๆ ของน้ำท่า เช่น น้ำท่วม น้ำมาก น้ำปกติ

น้ำน้อย การเกิดปริมาณน้ำมากสุดและปริมาณน้ำน้อยสุดของลุ่มน้ำนั้น ๆ

ปริมาณน้ำรายวัน (daily discharge) คือค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำใน 1 วัน ณ จุดใดจุดหนึ่ง

ปริมาณน้ำรายเดือน (monthly discharge) คือค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำทุกวันใน 1 เดือน

ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายเดือน (average monthly discharge) คือค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำรายเดือน เดือนเดียวกันแต่หลายปี

ปริมาณน้ำรายปี (annual discharge) คือค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำทุกวันใน 1 ปี หรือทุกเดือนใน 1 ปี

ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี (average annual discharge) คือค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำทุก ๆ ปีตามสถิติ

ปริมาณน้ำน้อยสุดรายปี (minimum annual discharge) คือค่าปริมาณน้ำรายวันน้อยสุดของปี

ปริมาณน้ำมากสุดรายปี (maximum annual discharge) คือค่าปริมาณน้ำรายวันมากสุดของปี

ระดับน้ำรายวัน (daily high gage) คือค่าเฉลี่ยระดับน้ำใน 1 วัน

ระดับน้ำรายเดือน (monthly high gage) คือค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทุกวันใน 1 เดือน

ค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน (average monthly high gage) คือค่าเฉลี่ยของระดับน้ำรายเดือน เดือนเดียวกันแต่หลายปี

ปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำมากสุดที่อาจเกิดซ้ำอีก (return period of maximum annual discharge) คือปริมาณน้ำมากสุดรายปีที่จะย้อนกลับมาปรากฏซ้ำอีกในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

ฤดูกาล ได้แบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดูดังนี้คือ

ฤดูฝน เริ่มต้นในกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม

ฤดูหนาว เริ่มต้นในกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์

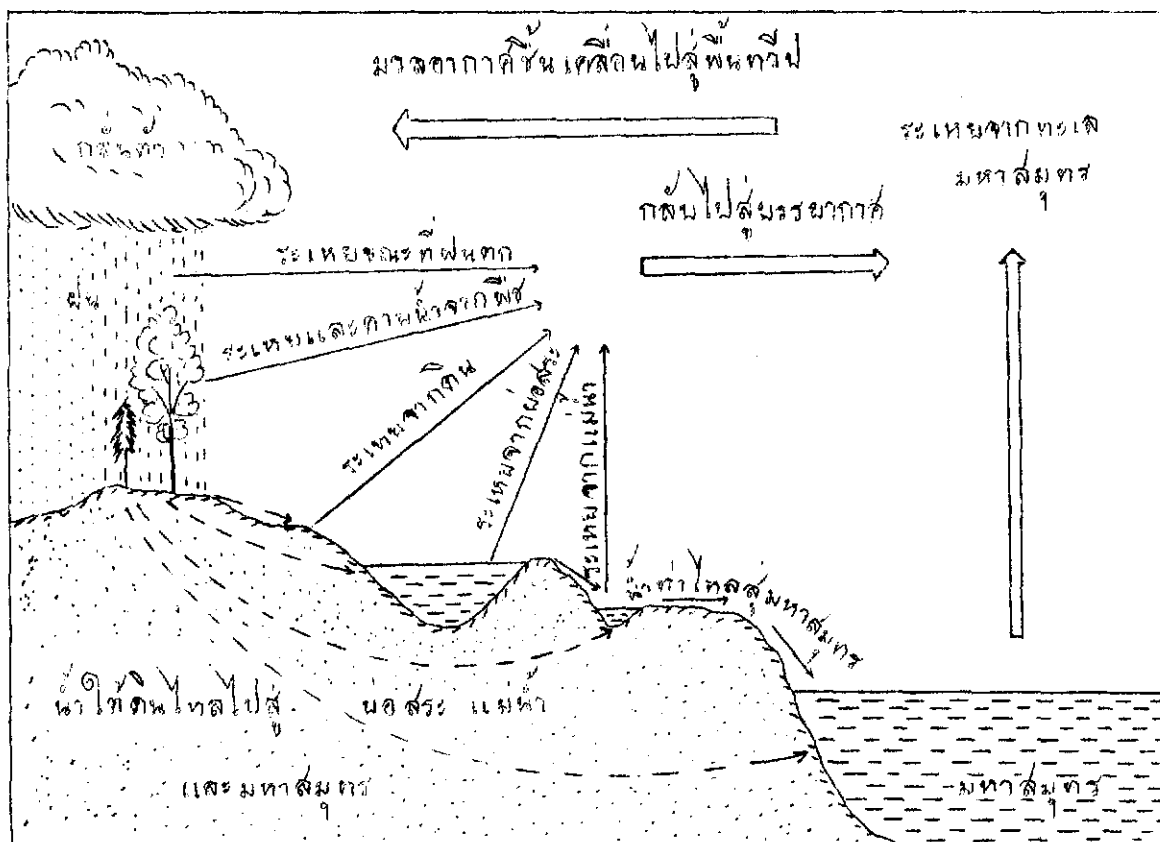
ฤดูร้อน เริ่มต้นในกลางเดือนกุมภาพันธ์ไปถึงกลางเดือนพฤษภาคม

ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับอุทกวิทยาและน้ำท่าได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งมีผลงานการศึกษาค้นคว้าและเอกสารการวิจัยที่เป็นแนวทางในการศึกษาดังนี้

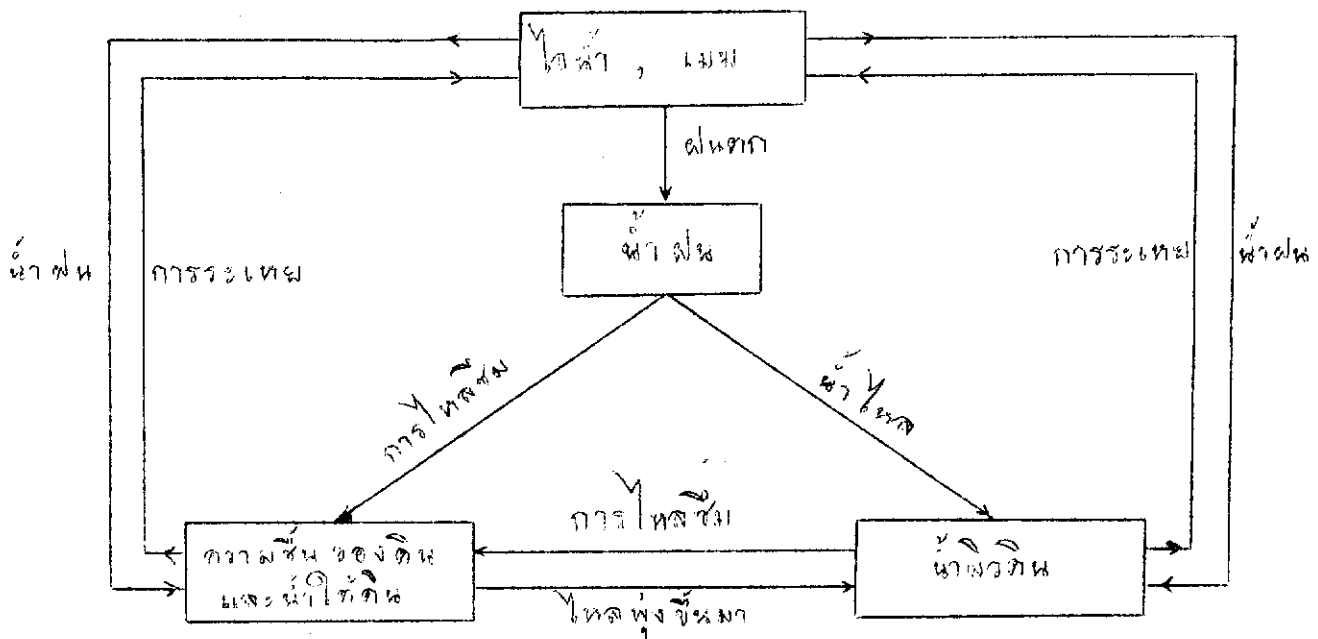
แนวความคิดเกี่ยวกับการหมุนเวียนของน้ำในลุ่มน้ำ

ลูทเพ ดิงค์ทซ์ และ เทนฮาตุ ทาเคตะ กล่าวว่า ปริมาณน้ำทั้งหมดบนผิวโลกมีประมาณ 1.3 - 1.4 พันล้านลูกบาศก์กิโลเมตร 97.50% ของปริมาณน้ำทั้งหมดนี้เป็นน้ำทะเล และ 1.75% เป็นน้ำแข็ง ซึ่งรวมเป็น 99.25% ของปริมาณน้ำของโลกทั้งหมด และอีก 0.73% ซึ่งเป็นน้ำสดบนแผ่นดินที่ไหลอยู่ตามแม่น้ำ ทะเลสาบ ห้วย หนองบึง และน้ำใต้ดิน อีกเพียง 0.001% เป็นมวลไอน้ำที่อยู่ในอากาศ น้ำจากแผ่นดินจากทะเลและมหาสมุทรเหล่านี้จะระเหยกลายเป็นไอน้ำเมื่อไอน้ำมีอุณหภูมิลดลงก็จะรวมตัวกลายเป็นเมฆและกลั่นตัวเป็นฝนตกกลับสู่แผ่นดิน ทะเล และมหาสมุทรอีก สำหรับฝนหรือหิมะที่ตกลงมาสู่แผ่นดินนั้น ส่วนหนึ่งจะระเหยกลับโดยตรง ส่วนหนึ่งจะซึมลงไปในดินบางส่วนจะค้างอยู่ตามใบไม้ กิ่งไม้ แล้วรวมกันไหลลงสู่แผ่นดินตามลำต้น ส่วนที่เหลือจะไหลลงไปตามความลาดเทของภูมิประเทศลงสู่แม่น้ำสาธาร แล้วไหลออกสู่ทะเลต่อไป ขณะเดียวกันจะมีน้ำจำนวนหนึ่งระเหยจากแผ่นดินกลับขึ้นไปสู่บรรยากาศอีก สำหรับน้ำที่ซึมลงไปในดินนั้นส่วนหนึ่งจะไหลออกไปสู่แม่น้ำสาธาร และสำหรับพื้นที่ เรียกว่า น้ำซึม (interflow) แต่ส่วนใหญ่จะยังอยู่ใต้ดินเป็นน้ำใต้ดินแล้วค่อย ๆ ไหลซึมออกมาในระยะเวลานาน เรียกว่าน้ำซึม (ground water runoff) ดังนั้นน้ำท่าในแม่น้ำสาธารจะเป็นน้ำรวม 3 อย่างคือ น้ำผิวดิน (surface runoff) น้ำซึม น้ำซึม ซึ่งจะรวมไหลออกไปสู่ทะเลกลายเป็นน้ำทะเลในที่สุด และน้ำเหล่านี้ก็จะระเหยขึ้นไปสู่บรรยากาศและกลั่นตัวตกลงมาเป็นฝนอีก หมุนเวียนอยู่เช่นนี้ไม่มีที่สิ้นสุด จึงเกิดเป็นวัฏจักรของอุทกวิทยา (hydrological cycle) ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงการหมุนเวียนของน้ำบนพื้นโลก

จากภาพประกอบ 1 จะเห็นว่าน้ำส่วนใหญ่ในทะเลและมหาสมุทรจะระเหยขึ้นไปสู่บรรยากาศ แล้วรวมตัวเป็นเมฆเคลื่อนไปสู่แผ่นดิน เมื่อเมฆเหล่านี้กลั่นตัวก็ตกลงมาเป็นฝนลงสู่พื้นดิน น้ำบางส่วนก็จะระเหยในขณะที่ยังตก บางส่วนก็ไหลลงสู่ลำน้ำ บางส่วนก็ไหลลงไปในดิน และน้ำเหล่านี้ก็ไหลออกไปสู่ทะเลมหาสมุทรอีก การหมุนเวียนของน้ำดังที่กล่าวมาสามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ง่าย ๆ ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงการหมุนเวียนของน้ำ

จากภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นถึงการหมุนเวียนของน้ำซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำไหลเข้า (inflow) และปริมาณน้ำไหลออก (outflow) ของลุ่มน้ำหนึ่ง ในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$P = D + E + G + M$$

เมื่อ P คือ ปริมาณน้ำฝน

D คือ ปริมาณน้ำผิวดิน

E คือ ปริมาณน้ำที่ระเหย

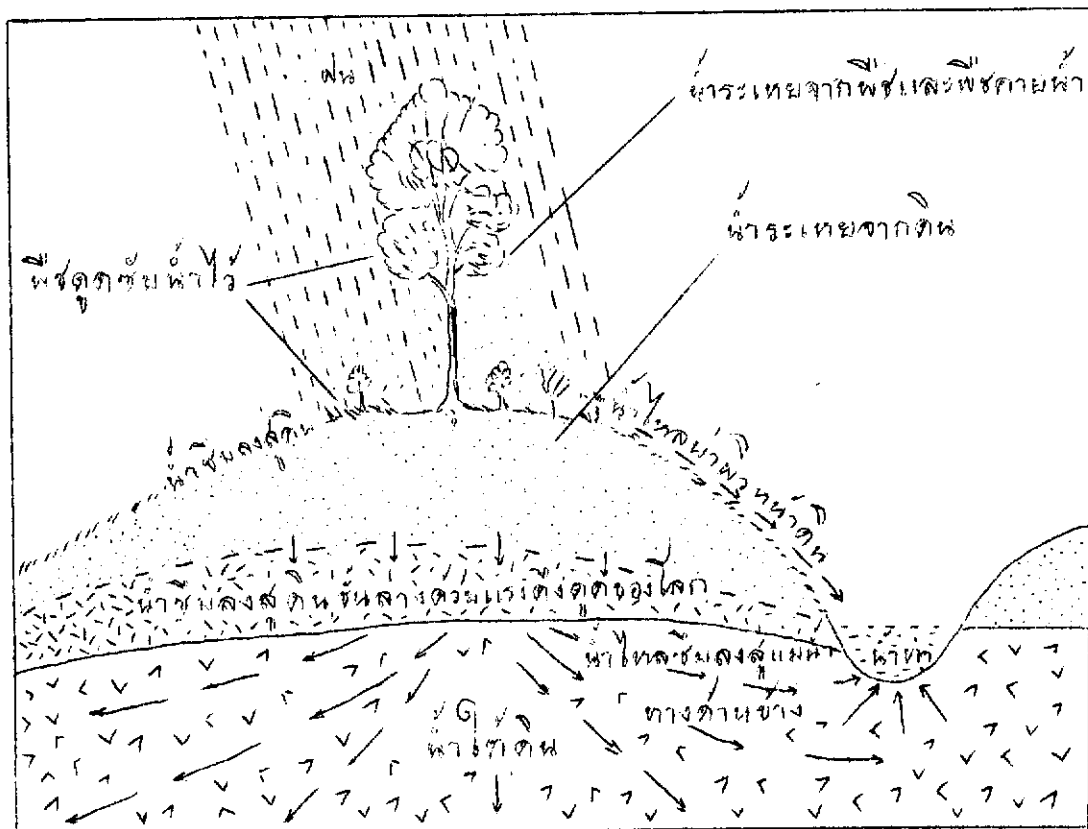
G คือ ปริมาณน้ำใต้ดิน

M คือ ปริมาณความชุ่มชื้นที่เพิ่มขึ้น

(สุเทพ ดิสงส์ภักย์ และ เคนยาภ ทาเคตะ 2521 : 1 - 2)

การหมุนเวียนของน้ำดังกล่าวมาแล้วถ้าพิจารณาทั้งโลกแล้วอาจกล่าวได้ว่า น้ำที่หมุนเวียนอยู่ในสถานะต่าง ๆ จะคงตัวเท่าเดิมเสมอ แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะพื้นที่แคบลงไป เช่น ในลุ่มน้ำแห่งใดแห่งหนึ่งแล้ว จำนวนน้ำในแต่ละสถานะจะผันแปรไปได้มาก เช่น ในบางสถานะอาจมีน้ำมากจนเกิดน้ำท่วมหรือบางสถานะน้ำอาจน้อยจนเกิดความแห้งแล้งในลุ่มน้ำใด

ลุ่มหนึ่งก็ได้ การหมุนเวียนของน้ำดังกล่าวจะมีกระบวนการหลาย ๆ กระบวนการเกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกันเป็นลูกโซ่ทั้งในบรรยากาศและบนพื้นโลก ถ้าพิจารณาถึงกระบวนการของน้ำหลังจากตกลงสู่ลุ่มน้ำแล้ว จะพบว่าน้ำเหล่านี้จะถูกต้นไม้อาคารบ้านเรือนและสิ่งปกคลุมดินจะรองรับน้ำฝนนี้ด้วยกระบวนการดุดจับ (interception) คือกิ่งใบของพืชจะจับน้ำเอาไว้ชั้นหนึ่งก่อนหลังจากอิ่มตัวแล้ว น้ำเหล่านี้จะไหลลงไปตามลำต้นของพืช ส่วนที่เหลือจะหยดลงสู่พื้นดินเมื่อถึงผิวหน้าดินแล้ว หากดินแห้งและมีรูพรุนขนาดใหญ่ น้ำจะซึมเข้าสู่ผิวดินอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าดินมีรูพรุนขนาดเล็ก น้ำจะซึมผ่านผิวดินได้ช้า หลังจากน้ำซึมผ่านผิวดินแล้วจะมีกระบวนการซึมของน้ำผ่านดินชั้นล่าง (percolation) น้ำจากกระบวนการนี้อาจถูกเก็บไว้ในดินโดยซึมลงสู่ดินชั้นลึก และค่อย ๆ ซึมผ่านดินไหลลงสู่ลำธารอีกทอดหนึ่ง ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงกระบวนการไหลของน้ำลงสู่แม่น้ำลำธาร

น้ำที่เหลือจากการดูดซึมของดินจะไหลไปตามผิวหน้าดิน (surface flow) ลงสู่แม่น้ำต่อไป น้ำที่ซึมในสารธารและแม่น้ำนี้ ส่วนหนึ่งได้มาจากน้ำที่ซึมจากดินทางด้านข้าง (lateral movement) ด้วย ซึ่งมักพบเสมอว่าท้องที่บางแห่งที่มีป่าไม้หนาแน่นไม่ปรากฏว่ามีน้ำไหลผ่านผิวหน้าดิน แต่มีน้ำไหลในสารธารตลอดปี ทั้งนี้เพราะว่าน้ำซึมจากด้านข้างนั่นเอง (Ward. 1975 : 262 - 264) ชอร์เลย์ (Chorley) ให้ความเห็นว่าปริมาณน้ำและการไหลของน้ำในแม่น้ำสารธารจะเป็นสิ่งแสดงให้เห็นถึงสภาพของลุ่มน้ำ กล่าวคือ ถ้าสภาพของลุ่มน้ำมีการซึมของน้ำผ่านผิวหน้าดินช้า มักจะปรากฏให้เห็นว่าหลังจากฝนตกเพียงเล็กน้อยจะมีน้ำในสารธารสูงขึ้นและไหลไปอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าลุ่มน้ำมีสภาพการซึมของน้ำผ่านผิวหน้าดินได้เร็ว และมีสิ่งปกคลุมดินดีแล้ว อาจมีน้ำในสารธารมากขึ้น แต่ปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย ซึ่งมีข้อสังเกตว่าดินของลุ่มน้ำที่มีพืชปกคลุมน้อยหรือไม่มีสิ่งปกคลุมเลย แม้จะเป็นดินร่วนซุยมีรูพรุนมากก็ตาม การเกิดน้ำไหลบ่าผิวดินจะเป็นไปได้โดยง่าย และน้ำท่าในสารธารมีระดับสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีฝนตกแบบพายุฝนฟ้าคะนอง เมื่อดินจะแตกกระจายด้วยแรงตกกระทบของเม็ดฝนกลายเป็นดินที่มีอนุภาคขนาดเล็กไปอุดตันตามผิวหน้าดิน ทำให้น้ำซึมผ่านผิวหน้าดินช้าลง สำหรับส่วนน้ำที่น้ำไหลตลอดทั้งปีทั้ง ๆ ที่ฝนตกน้อยโดยเฉพาะในฤดูแล้งเกิดขึ้นได้เพราะน้ำซึมออกจากดินอย่างค่อยเป็นค่อยไป กล่าวคือเมื่อดินลุ่มน้ำจนอิ่มตัวแล้วน้ำส่วนที่ถูกแรงดึงดูดของโลกกระทำ (gravity percolation) จะซึมลงสู่ที่ต่ำ ขบวนการเช่นนี้จะเกิดต่อเนื่องกันและมีการทดแทนกันอย่างสม่ำเสมอ เพราะน้ำที่ไหลในสารธารนั้นจะมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำในสารธารต่อน้ำในดิน เนื่องจากน้ำในสารธารมีแรงที่ไหลมากกว่าดึงดูดน้ำจากดินออกมาได้ และเกิดแรงดึงดูดของน้ำภายในดินทำให้น้ำไหลสู่สารธารตลอดเวลา (Chorley. 1969 : 136 - 138)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำแต่ละแห่งจะมีขอบเขต คือ สันปันน้ำ (divide) เป็นตัวควบคุมให้น้ำท่า (precipitation) ที่ตกลงสู่ลุ่มน้ำ อัตราการเกิดปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำหนึ่ง ๆ มีอิทธิพลมาจากปัจจัยทางลักษณะภูมิอากาศ และปัจจัยทางลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำนั้น ๆ ภายหลังจากที่น้ำท่า

ตกลงสู่ลุ่มน้ำแล้ว น้ำจะถูกผันแปรไปในลักษณะต่าง ๆ กันคือ ส่วนหนึ่งจะไหลไปในลำน้ำ บางส่วนจะระเหยกลับไปสู่บรรยากาศ และส่วนที่เหลือจะถูกเก็บสะสมไว้ในลุ่มน้ำด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$P = q + e + \Delta(I, R, M, L, G, S)$$

เมื่อ P แทน ปริมาณน้ำท่า

q แทน น้ำในแม่น้ำ สาธาร

e แทน น้ำที่ระเหยไปสู่บรรยากาศ

Δ แทน น้ำที่ถูกเก็บไว้ในลุ่มน้ำด้วยวิธีการต่าง ๆ

I แทน น้ำที่ถูกดูดซับไว้โดยพืช

R แทน น้ำที่ยังอยู่ตามผิวน้ำดิน

M แทน น้ำที่ซึมขึ้นบนผิวดิน

L แทน น้ำที่ซึมลงไปในดิน

G แทน น้ำที่ซึมลงสู่ดินชั้นล่างเป็นน้ำใต้ดิน

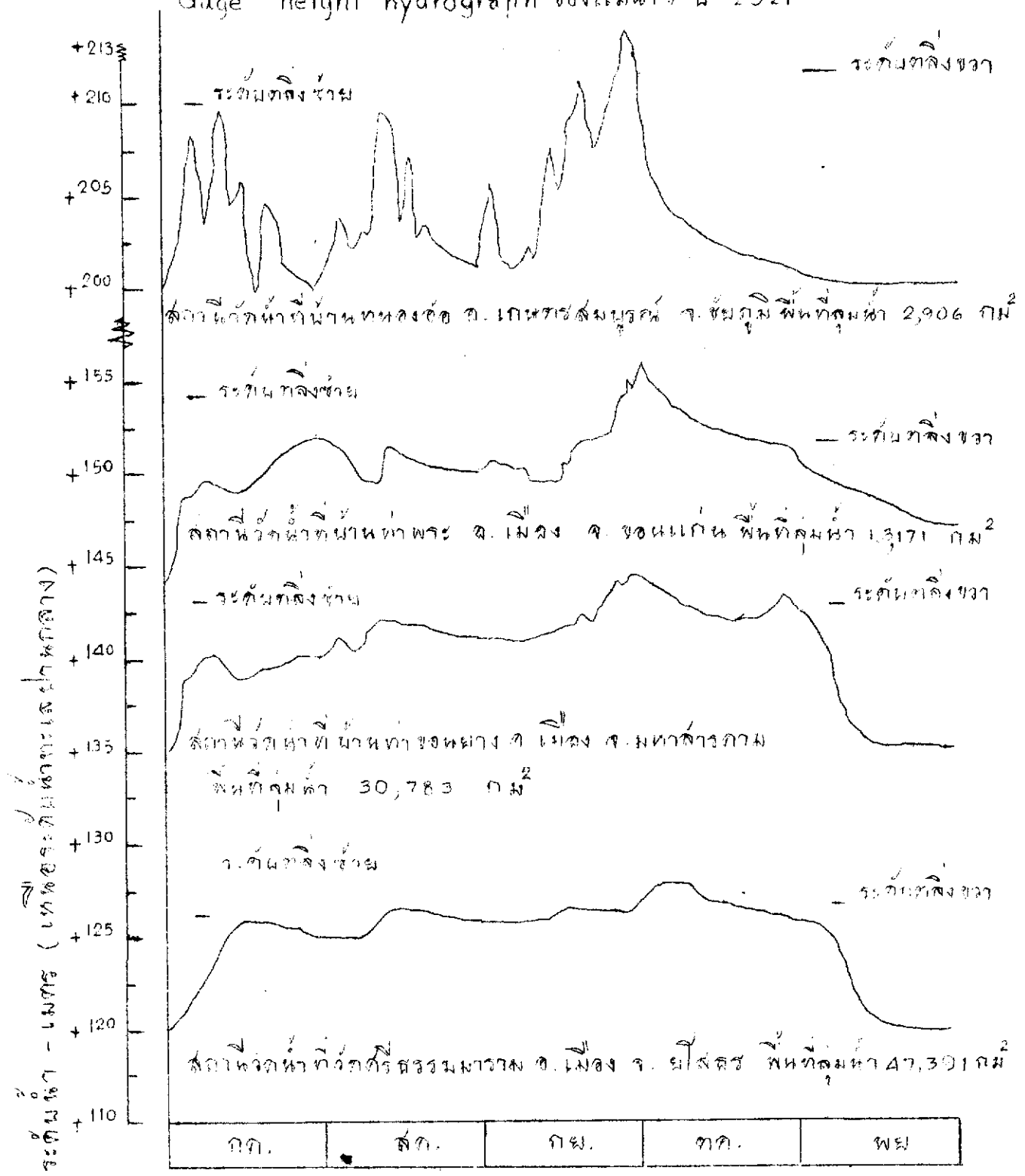
S แทน น้ำที่ยังอยู่ตามบ่อสระ

(More. 1969 : 67)

สำหรับน้ำท่าที่อยู่ในแม่น้ำสาธารบ่อสระนั้น ในลุ่มน้ำแต่ละแห่งจะมีปริมาณแตกต่างกันไปอาจมากบ้างน้อยบ้างเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังที่ วิลเลอร์ (Wisler) กล่าวว่า ปัจจัยที่ทำให้ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำแปรผันไปก็คือ ลักษณะภูมิอากาศ และลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งองค์ประกอบของลักษณะภูมิอากาศได้แก่ ปริมาณน้ำท่า การกระจายของฝนในลุ่มน้ำ อัตราการระเหย ลม และอุณหภูมิ ซึ่งตัวแปรที่สำคัญที่สุดก็คือ ปริมาณน้ำฝนที่ตกในลุ่มน้ำ ถ้าปริมาณน้ำฝนมากน้ำท่าก็จะมีปริมาณมากและเมื่อปริมาณฝนน้อย น้ำท่าก็มีปริมาณน้อย สำหรับลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมาต่อการทำให้เกิดน้ำท่า การศึกษาว่าลุ่มน้ำใดลุ่มน้ำหนึ่งจะมีอัตราการเกิดน้ำท่าได้เป็นปริมาณเท่าใด จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงสภาพของลุ่มน้ำ ได้แก่ ขนาดหรือพื้นที่ของลุ่มน้ำ ตำแหน่งที่ตั้งของลุ่มน้ำนั้นว่าอยู่ในทำเลที่ฝนตกได้มากหรือเป็นเขตเงาฝนรูปร่างของลุ่มน้ำ ความยาวของลำน้ำสายหลัก ความถี่ของลำน้ำ (stream frequency)

ความหนาแน่นในการระบายน้ำ (drainage density) ความลาดชันของพื้นที่ ชนิดดิน พืชพรรณธรรมชาติ ตลอดจนการไถ่ที่ดิน ปริมาณพืชที่ปกคลุมดิน และลักษณะดินในลุ่มน้ำ ลักษณะตัวแปรดังกล่าวนี้ เป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราการไหลของน้ำและปริมาณน้ำท่าผันแปรไปได้มาก (Wisler, 1959 : 198) ซึ่งเหตุผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวความคิดของ ลินส์เลย์ (Linsley) ที่กล่าวว่าพื้นที่ลุ่มน้ำ (drainage basin) เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดปริมาณน้ำท่าอย่างมาก โดยปกติในลุ่มน้ำขนาดใหญ่โอกาสที่ฝนจะตกลงมาในพื้นที่ของลุ่มน้ำเป็นไปได้มากกว่าลุ่มน้ำขนาดเล็ก ดังนั้นจึงมีปริมาณน้ำท่ามากกว่าลุ่มน้ำขนาดเล็ก แต่ความหนัของฝนในลุ่มน้ำขนาดใหญ่จะมีน้อยกว่าในลุ่มน้ำขนาดเล็ก ปกติแล้วฝนจะตกมากในพื้นที่ขนาดเล็กถ้าเปรียบเทียบกับลักษณะการไหลของน้ำในลุ่มน้ำโดยพิจารณาในสภาพแวดล้อมเหมือนกันทุกประการแล้ว น้ำที่ไหลบนผิวดินในลุ่มน้ำขนาดเล็กจะมีมากกว่าในลุ่มน้ำขนาดใหญ่ โดยเฉพาะในระยะฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งจะมีน้ำน้อยซึ่งตรงกันข้ามกับลุ่มน้ำขนาดใหญ่จะมีน้ำในลำน้ำมากกว่าเพราะการกระจายของพื้นที่ ชนิดของพืชพรรณธรรมชาติแตกต่างกันออกไป เมื่อพื้นที่มากก็ย่อมดูดซับน้ำได้มากกว่าจึงมีน้ำไหลเกือบตลอดปี ดังนั้นลำน้ำของลุ่มน้ำขนาดใหญ่จึงจัดอยู่ในพวกลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี (perennial stream) ส่วนลำธารในลุ่มน้ำขนาดเล็กจัดอยู่ในลำน้ำที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี (intermittent stream) เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำที่ไหลในช่วงเวลาต่าง ๆ (hydrograph) พบว่าอัตราการไหลมากที่สุด (peak flow) ของลุ่มน้ำขนาดใหญ่จะสูงขึ้นหรือลดลงอย่างช้า ๆ ไม่สูงขึ้นหรือลดลงอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่มักมีน้ำไหลอยู่เสมอ การซึมของน้ำใต้ดินจะค่อยเป็นค่อยไป แต่ในลุ่มน้ำขนาดเล็กระดับน้ำจะสูงขึ้นหรือลดลงอย่างรวดเร็วเพราะการกักน้ำทำได้ไม่เต็มที่ น้ำจะไหลบ่าในช่วงระยะสั้น (Linsley, 1949 : 254 - 255) จากภาพประกอบ 4 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบถึงไฮโดรกราฟของลำน้ำซี ณ สถานีวัดน้ำต่าง ๆ ซึ่งมีพื้นที่ลุ่มน้ำแตกต่างกัน จะเห็นได้อย่างเด่นชัดว่าระดับน้ำของลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ลุ่มน้ำเล็ก ณ สถานีบ้านหนองอ้อ มีระดับน้ำสูงขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็วกว่าระดับน้ำที่บ้านท่าพระ และระดับน้ำที่บ้านท่าพระสูงขึ้นและลดลงเร็วกว่าระดับน้ำที่บ้านท่าขอมยาง ส่วนระดับน้ำของลำน้ำซี ณ สถานีวัดน้ำที่วัดศรีธรรมารามสูงขึ้นและลดลงช้ากว่าทุกสถานี จากภาพนี้สรุปได้ว่าลุ่มน้ำขนาดใหญ่ระดับน้ำจะสูงขึ้นหรือลดลงช้า ๆ แต่ในลุ่มน้ำขนาดเล็กระดับน้ำจะสูงขึ้นหรือลดลงอย่างรวดเร็ว

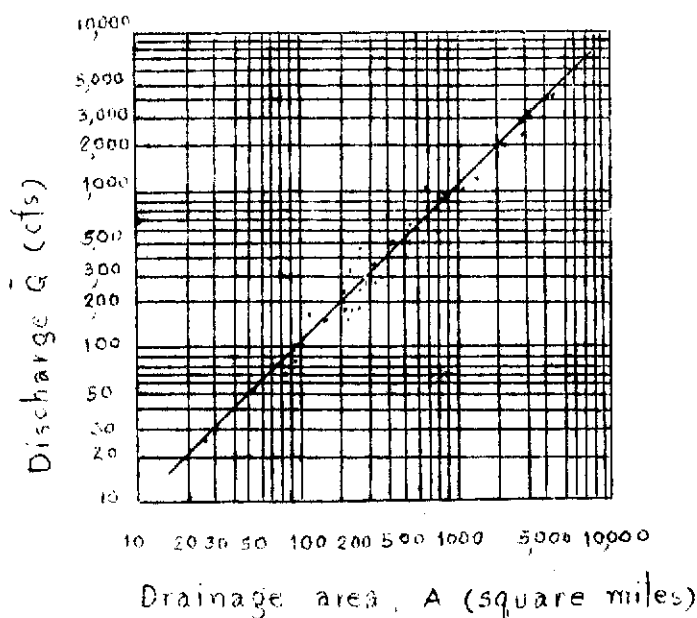
ภาพประกอบ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงไฮโดรกราฟของลุ่มน้ำที่พื้นที่นอกทางกั้น
Gage height hydrograph ของแม่น้ำปี 2521



ที่มา - กรมชลประทาน กรมชลประทาน

จากภาพประกอบ 3 สังเกตได้ว่า ไฮโดรกราฟของกลุ่มน้ำขนาดเล็กมียอดแหลมกว่า ไฮโดรกราฟของกลุ่มน้ำขนาดใหญ่ และลักษณะของไฮโดรกราฟที่ทรงตัวหรือค่อย ๆ ขึ้นปัดเบื้อ แสดงว่ามีน้ำล้นตลิ่งเกิดสภาวะน้ำท่วมขึ้น ณ บริเวณนั้น นอกจากนี้ยังอาจกล่าวได้ว่าสภาพของ ระดับน้ำจะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำเสมอ กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นระดับน้ำจะสูงขึ้น เมื่อปริมาณน้ำมากจนเกินความจุของลำน้ำ ระดับน้ำก็จะสูงขึ้นเหนือระดับตลิ่ง และเมื่อ ปริมาณน้ำน้อยลงระดับน้ำก็จะลดลง ในกลุ่มน้ำขนาดใหญ่มักจะมีปริมาณน้ำมากกว่ากลุ่มน้ำขนาดเล็ก ดังนั้นค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีของกลุ่มน้ำขนาดใหญ่จึงมีมากกว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีของกลุ่มน้ำขนาดเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสตราเลอร์

สตราเลอร์ ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีใน ลุ่มน้ำโปโตแมค (Potomac river) ในสหรัฐอเมริกา จากสถานีวัดน้ำ 32 สถานี ดัง ภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำ กับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีของกลุ่มน้ำ โปโตแมค

จะเห็นได้ว่าแกนตั้งเป็นค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปี แกนนอนเป็นค่าพื้นที่ของลุ่มน้ำ กราฟที่เกิดขึ้น เป็นกราฟเส้นตรงทำมุม 45 องศา และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเกือบถึง 1 แสดงว่า

พื้นที่ลุ่มน้ำมีความสัมพันธ์โดยตรงกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี ผลของการศึกษาสรุปเป็นสมการได้ดังนี้

$$\bar{Q} = aA^b$$

เมื่อ $\bar{Q}$ แทน ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

a แทน ค่าคงที่

A แทน พื้นที่ลุ่มน้ำ

b แทน เลขกำลัง

สูตราเลอร์ให้ความเห็นว่าจากสมการนี้ นักอุทกวิทยาสามารถที่จะนำไปคาดประมาณค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีทุก ๆ จุดของลำน้ำ โดยเพียงแต่ทราบพื้นที่ของลุ่มน้ำเท่านั้น ซึ่งความรู้ที่ได้จากการค้นคว้านี้เป็นหลักฐานสำคัญในการออกแบบสิ่งก่อสร้างและงานวิศวกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับอุทกวิทยา เช่น เขื่อน ประตุนิคมชลประทาน และสะพาน เป็นต้น (Strahler, 1969 : 490)

ปัจจัยทางภูมิประเทศที่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำทำอีกประการหนึ่งก็คือ รูปร่างของลุ่มน้ำ (basin shape) รูปร่างของลุ่มน้ำจะควบคุมอัตราการไหลของน้ำที่จะส่งต่อไปยังแม่น้ำสาธารณะ ดังนั้นลักษณะการไหลของน้ำจากต้นน้ำไปสู่ปากน้ำ (outlet) จึงขึ้นอยู่กับรูปร่างของลุ่มน้ำ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วมด้วย ลุ่มน้ำที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าลักษณะสาธารณะจะสั้นและมีจำนวนสาธารณะมาก ทำให้การไหลของน้ำจากลำน้ำลงสู่แม่น้ำสายใหญ่โดยตรง และเป็นไปในเวลาอันสั้น ทำให้เกิดน้ำหลากน้ำท่วมได้ง่าย แต่เนื่องจากลุ่มน้ำประเภทนี้มีขนาดเล็กจึงไม่ค่อยทำให้เกิดผลเสียหายมากนัก และส่วนมากลุ่มน้ำเหล่านี้จะมีปริมาณน้ำน้อย ส่วนลุ่มน้ำที่มีรูปร่างเป็นแบบรูปพัดหรือลูกแพร์ (fan or pear shape) จะประกอบด้วยสาธารณะเล็ก ๆ ทำให้น้ำไหลไปรวมกันที่ปากน้ำมาก (Linsley, 1949 : 256) รอดดา (Rodda) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของรูปร่างลุ่มน้ำ และความยาวของลำน้ำสายหลักกับปริมาณน้ำรายปี ในลุ่มน้ำของเทือกเขาแอนดีสในเปรู พบว่าปริมาณน้ำรายปีมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความยาวของลำน้ำสายหลัก แต่มีความสัมพันธ์น้อยกับรูปร่างของลุ่มน้ำ ซึ่งแสดงว่ารูปร่างของลุ่มน้ำมีอิทธิพลน้อยต่อปริมาณน้ำในลุ่มน้ำของเทือกเขาแอนดีสในเปรู แต่ความยาวของลำน้ำสายหลักมีอิทธิพลมากต่อปริมาณน้ำและการไหลของน้ำในพื้นที่นี้ เพราะถ้าลำน้ำสายหลักของลุ่มน้ำมีความยาวมาก

ปริมาณน้ำที่มีในลำน้ำย่อมมากด้วยจึงทำให้ค่าของปริมาณน้ำรายปีมีค่าสูง แต่ในลุ่มน้ำที่ลำน้ำ
สายหลักสั้น ปริมาณน้ำที่ลำน้ำรับได้น้อย ดังนั้นปริมาณน้ำรายปีจึงมีค่าต่ำ (Rodda. 1969 :
409)

ความสูงของลุ่มน้ำก็เป็นตัวแปรหนึ่งในปัจจัยทางลักษณะภูมิประเทศที่รับบทบาทสำคัญ
ต่อการไหลของน้ำ และมีอิทธิพลต่อลักษณะทางอุทกวิทยาลุ่มน้ำ (watershed hydrology)
กล่าวคือ ในลุ่มน้ำที่มีความสูงมาก จะมีผลทำให้อัตราการคายไยของพืช และอัตราการระเหย
ของน้ำในลุ่มน้ำลดลง ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิและความกดดันของอากาศลดลง นอกจากนั้น
ยังพบว่าในลุ่มน้ำที่สูงจะมีน้ำฟ้า ได้แก่ หิมะ หมอก และฝนเพิ่มขึ้น แต่การพิจารณาการของดิน
เป็นไปได้ช้าทำให้ดินตื้นยากแก่การเก็บน้ำไว้ได้ และมีผลทำให้น้ำไหลบ่าผิวดินมากขึ้น
โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าฝนตกหนักหรือป่าถูกทำลายตัวแปรอีกประการหนึ่งคือ ความลาดชันของ
ลุ่มน้ำ (basin slope) ความลาดชันของพื้นที่มีอิทธิพลต่อการซึมของน้ำผ่านผิวดิน การ
ไหลบ่าของน้ำผ่านผิวดิน ความชื้นในดินและการไหลของน้ำใต้ดินไปสู่ลำธาร แม่น้ำ
ความลาดชันของลุ่มน้ำจะแปรผันเป็นปฏิภาคผกผันกับอัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน การไหล
ของน้ำใต้ดินและความชุ่มชื้นในดิน (soil moisture storage) นอกจากนั้นในลุ่มน้ำที่มี
ความลาดชันมากการสูญเสียดินและน้ำ ตลอดทั้งการผุพังทำลาย (erosion) จะมีมากด้วย
(Linsley. 1949 : 256 - 257) แสดงว่าในลุ่มน้ำที่มีความลาดชันมาก อัตราการไหล
ของน้ำจะมีความเร็วและรุนแรงมากกว่าลุ่มน้ำที่มีความลาดชันน้อยและน้ำจะไหลผ่านผิวดิน
เป็นปริมาณมาก เพราะดินและพืชดูดซับน้ำไว้ได้น้อย แต่ในลุ่มน้ำที่มีความลาดชันน้อย น้ำใน
ลำธารและน้ำไหลผ่านผิวดินไหลช้า ดินมีความชุ่มชื้นมาก ปริมาณน้ำใต้ดินมากเพราะการ
ซึมของน้ำผ่านผิวดินเป็นไปได้ดี ซึ่งในการพิจารณาความลาดชันของลุ่มน้ำที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิด
ปริมาณน้ำท่านี้ รอดดา ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ของความลาดชันลุ่มน้ำกับปริมาณน้ำ
มากลุ่มรายปีของลุ่มน้ำ 57 แห่งในประเทศอังกฤษ พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อย แสดงว่า
ในลุ่มน้ำที่มีความลาดชันมาก เมื่อฝนตกหรือหิมะละลายน้ำจะไหลจากต้นน้ำสู่ปากน้ำอย่างรวดเร็ว
ทำให้ปริมาณน้ำไม่มากเท่ากับลุ่มน้ำที่มีความลาดชันน้อย น้ำจะไหลจากต้นน้ำสู่ปากน้ำอย่างช้า ๆ
แต่มีปริมาณน้ำมากจึงทำให้ปริมาณน้ำมากลุ่มรายปีมีค่าสูง ซึ่งผลการศึกษาของรอดดาสรุปลได้เป็น
สมการดังนี้

$$Q_m = 0.0074A^{0.74}S$$

เมื่อ Q_m แทน ปริมาณน้ำมากสุดรายปี

A แทน พื้นที่ลุ่มน้ำ

S แทน ดัชนีความลาดชันของลุ่มน้ำ

(Rodda. 1969 : 410)

ลินส์เลย์ กล่าวว่าทิศทางด้านลาดของลุ่มน้ำ (aspect or orientation) เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่ออัตราการเกิดปริมาณน้ำท่า กล่าวคือ ถ้าด้านลาดหันเข้าหาแสงของดวงอาทิตย์ก็จะทำให้อัตราการคายน้ำและการระเหยสูงทำให้ดินมีความชุ่มชื้นน้อย ถ้าด้านลาดหันหน้าเข้ารับลมมรสุมหรืออากาศที่มีความชื้นมากโอกาสที่ฝนจะตกก็มีเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ลุ่มน้ำนั้นมีปริมาณน้ำท่าเพิ่มขึ้นด้วยสำหรับความหนาแน่นของการระบายน้ำ และจำนวนของลำน้ำในลุ่มน้ำก็รับบทบาทสำคัญต่ออัตราการไหลของน้ำในลุ่มน้ำ ในลุ่มน้ำที่มีการระบายน้ำดี จำนวนลำน้ำมากการไหลบ่าผิวพื้นดินจะเป็นไปในเวลาอันสั้น และเมื่อมีปริมาณน้ำมากน้ำจะไหลไปสู่ที่ต่ำได้อย่างรวดเร็ว ส่วนในลุ่มน้ำที่การระบายน้ำไม่ดีจะพบว่ามีการผูกพันทำลายและตะกอนมาก ประสิทธิภาพการระบายน้ำ (drainage efficiency) จะบอกถึงธรรมชาติของดินสภาพผิวพื้นของลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำที่มีชั้นหินและดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ดีจะทำให้น้ำใต้ดินมีปริมาณมาก น้ำบนดินมีน้อยซึ่งจะมีผลต่ออัตราการเกิดน้ำท่าด้วย (Linsley. 1949 : 259 - 260)

วอง (Wong) ได้อ้างถึงการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติต่าง ๆ ทางเรขาคณิตของลำน้ำกับปริมาณน้ำโดยสโธปอลและแมคคอก (Maddock) ว่าคุณสมบัติเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่าของลุ่มน้ำด้วย ซึ่งผลจากการศึกษาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$W = aQ^6$$

$$D = eQ^f$$

$$V = kQ^m$$

$$L_d = pQ^j$$

$$S = tQ^z$$

$$n = rQ^y$$

เมื่อ W แทน ความกว้างของลำน้ำเป็นฟุต

D แทน ความลึกของลำน้ำเป็นฟุต

V แทน ความเร็วของน้ำเป็นลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที

Ld แทน ตะกอนแขวนลอยเป็นตันต่อวัน

S แทน ความลาดชันของลำน้ำ เป็นฟุตต่อฟุต

n แทน ค่าความขรุขระ (roughness) ของพื้น

Q แทน ปริมาณน้ำเป็นลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที

a, c, k, p, t และ r เป็นตัวคงที่ b, f, m, j, z และ y เป็น

ค่าตัวประกอบ

(Wong. 1968 : 356)

พืชพรรณธรรมชาติในลุ่มน้ำก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปริมาณน้ำท่าและการไหลของน้ำในลุ่มน้ำดังที่ อุทัย สันธกาน กล่าวว่ พืชกับน้ำมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ต้นไม้จะให้ความชุ่มชื้นต่อดินชั้น ช่วยปกคลุมผิวดินมิให้ถูกชะล้าง โดยน้ำฝน และช่วยยึดเหนี่ยวดินมิให้พังทะลายได้ง่าย ต้นไม้จะช่วยทำให้น้ำซึมลงสู่ดินได้มากขึ้น เมื่อฝนตกลงมาเรือนยอดของต้นไม้จะช่วยชะกักดินและลดความรุนแรงของน้ำฝนได้โดยเฉลี่ย 30 - 35 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำฝนทั้งหมด ส่วนปริมาณน้ำที่เหลือ 65 - 70 เปอร์เซ็นต์ไหลลงสู่ผิวดิน เคื่องนี้ไม้ใบไม้ซึ่งร่วงหล่นอยู่บนผิวดินจะทำหน้าที่ป้องกันมิให้ผิวดินถูกน้ำกัดเซาะ และขณะเดียวกันจะดูดซับน้ำไว้ไม่ต่ำกว่าครึ่งหนึ่ง ส่วนน้ำที่เหลือจะซึมลงไปในดินกลายเป็นน้ำที่แจกจ่ายไปให้แก่สารารและแม่น้ำต่าง ๆ ดังนั้นถ้าในลุ่มน้ำที่มีป่าไม้หรือพืชพรรณธรรมชาติปกคลุมมาก ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำจะมีมาก น้ำในลำน้ำจะมีตลอดปี แต่ถ้าในลุ่มน้ำที่มีพืชปกคลุมน้อยปริมาณน้ำท่าก็จะมีน้อย จะมีน้ำมากในช่วงระยะฝนตกเท่านั้น (อุทัย สันธกาน 2517 : 29) ตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปริมาณน้ำท่านั้นการไ้ที่ดินนับว่า เป็นตัวแปรหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ดังการทดลองของคูก (Cook) ได้ทดลองการไ้ที่ดินในพื้นที่ 3 แปลงซึ่งมีเนื้อดินชนิดเดียวกัน แต่การไ้ที่ดินต่างกัน โดยแปลงที่ 1 ไม่มีพืชคลุมดิน แปลงที่ 2 ปกพืชเค้รชฐกิจเป็นแถว แปลงที่ 3 ปกพืชคลุมดินอย่างหนาแน่น แล้วฉีดน้ำให้แก่พื้นที่ทั้ง 3 แปลง ๆ ละ 30 นิ้ว

ผลปรากฏว่าในแปลงที่สามมีน้ำไหลบ่าผิวดิน 10 นิ้ว ผลการทดลองสรุปได้ว่าการใช้ที่ดินต่างกัน จะทำให้ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินจะแตกต่างกันด้วย (United Nation, 1951 : 37)

ผลจากการทดลองของชุดนี้แสดงว่าถ้าลุ่มน้ำใดที่มีป่าไม้ปกคลุมมากลุ่มน้ำนั้นจะมีน้ำไหลบ่าผิวดินน้อย น้ำส่วนใหญ่จะซึมลงสู่ผิวดินชั้นล่าง ซึ่งสอดคล้องกับเหตุผลของ เคอร์บี (Kirkby) ที่กล่าวว่า การไหลบ่าผิวดินมักจะเกิดขึ้นในเขตอากาศกึ่งแห้งแล้ง ซึ่งมีพืชปกคลุมดินน้อย แต่ในเขตอากาศ อบอุ่นซึ่งมีพืชพรรณธรรมชาติปกคลุมดินอย่างหนาแน่นการไหลบ่าผิวดินจะเกิดน้อย ดินดูดซึมน้ำ ได้มากเพราะเนื้อดินหนา พืชพรรณธรรมชาติจะช่วยลดการตกกระทบของหยดน้ำฝนต่อผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดินจะมีมาก เนื่องจากดินดูดซึมน้ำได้มาก การไหลของน้ำในดิน (throughflow) จะมีอยู่อย่างสม่ำเสมอและแจกจ่ายน้ำให้แก่แม่น้ำสาธารตลอดปี แต่ในเขตอากาศกึ่งแห้งแล้งซึ่งมี พืชพรรณปกคลุมดินน้อยการไหลของน้ำใต้ดินจะมีน้อยเนื่องจากชั้นดินต้นเก็บน้ำไว้ได้น้อย น้ำใน ลุ่มน้ำของเขตนี้จึงมีน้อย (Kirkby, 1969 : 226)

ปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่าลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำ มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดน้ำท่าและลักษณะการไหลของน้ำอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา ของ ศรีล่อต ตั้งประเสริฐ ซึ่งได้ทำการศึกษากษิณณน้ำของลุ่มน้ำ ปิง วัง ยม และน่าน พบว่าถ้าเปรียบเทียบลุ่มน้ำทั้งสี่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเท่ากันแล้ว แม่น้ำน่านมีปริมาณน้ำท่ามากที่สุด ถัดลงมา คือ แม่น้ำ ปิง ยม และวัง ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่ารายปีกับปริมาณ น้ำฝนรายปี ปรากฏว่าลุ่มน้ำน่านอยู่ในเขตที่มีปริมาณฝนรายปีสูงสุด ส่วนแม่น้ำปิงซึ่งมีปริมาณน้ำท่า ต่อพื้นที่สูงเป็นอันดับที่สองตั้งอยู่ในเขตชั้นลุ่มของทิวเขาตะนาวศก จึงอยู่ในบริเวณที่ได้รับน้ำฝนรายปี ต่ำสุด จะเห็นได้ว่าแม่น้ำปิงซึ่งได้รับปริมาณน้ำฝนประจำปีน้อยกว่า แม่น้ำยมและวัง กลับมีปริมาณ น้ำท่ามากกว่าแม่น้ำยมและวัง เมื่อคิดเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำที่เท่ากัน แสดงว่าปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำ สาธารไม่ได้ขึ้นกับปัจจัยทางภูมิอากาศหรือฝนแต่เพียงอย่างเดียวแต่ยังมีปัจจัยอื่นได้แก่ ชนิดดิน หิน พืชพรรณธรรมชาติ และลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย (ศรีล่อต ตั้งประเสริฐ 2521 : 4)

ปริมาณน้ำท่าในลำน้ำจะมีมากขึ้นเมื่อฝนตกหรือหิมะละลาย ดังที่ ซอकिन (Sawkin) พบว่าหลังจากฝนตกหนักหรือหิมะละลายเป็นจำนวนมาก ความเร็วของกระแสและปริมาณน้ำ

ในแม่น้ำสาครลงจะเพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำและความเร็วของกระแสน้ำ แสดง
ได้ด้วยการวัดปริมาณน้ำในร่องน้ำที่ไหลผ่านรูปหน้าตัด ณ จุดใดในช่วงเวลาหนึ่ง สามารถเขียน
เป็นสมการได้ดังนี้

$$Q = Wdv$$

เมื่อ Q แทน ปริมาณน้ำ

W แทน ความกว้างพื้นผิวน้ำ

d แทน ความลึกเฉลี่ยของน้ำ

v แทน ความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำ

ถ้าเราเอาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีของลำน้ำเดียวกัน แต่ละสถานีมาเปรียบเทียบกับกัน
พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี บริเวณปลายน้ำมีค่ามากกว่าบริเวณต้นน้ำ แต่ความเร็วของ
กระแสน้ำที่จุดใกล้ต้นน้ำมีมากกว่าตอนปลายลำน้ำ (Sawkin. 1974 : 344) ในกรณี
ฝนตกหนักจนทำให้น้ำท่าในลำน้ำมีมากถึงกับเกิดน้ำท่วมขึ้น สมิท (Smith) ให้ความเห็นว่า
เนื่องจากน้ำมีมากจนเกินความสามารถของดินจะดูดซับได้หมด สาเหตุฝนตกหนัก (rainfall
excess) เนื่องมาจากพายุดีเปรสชั่นหรือพายุไต้ฝุ่นหรือพายุเฮอริเคน พัดผ่านบริเวณลุ่มน้ำนั้น ๆ
ทำให้ฝนตกเป็นบริเวณกว้าง และเป็นระยะเวลาาน สำหรับประเทศที่อยู่ในเขตร้อนหรือเขต
อบอุ่น การละลายของหิมะก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วมได้ประการหนึ่ง (Smith. 1975 :
124) นอกจากนั้น พายุ ฝนฟ้าคะนอง (thunderstrom) ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำท่วม
เพราะฝนแบบพายุฝนฟ้าคะนองจะทำให้เกิดฝนตกหนักในระยะเวลานั้นภายหลังฝนหยุดแล้วระดับน้ำ
จะลดลงอย่างรวดเร็ว ปรากฏการณ์เช่นนี้มักเกิดในพื้นที่เล็ก ๆ สมิท เวลาร์ชชันทน์ กล่าวว่า
ฝนแบบนี้ถ้าเกิดขึ้นในบริเวณภูเขาหรือหุบเขาแล้ว จะทำให้น้ำไหลอย่างรวดเร็วและรุนแรงลงสู่ที่ราบ
เชิงเขา ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันก่อความเสียหายให้แก่บ้านเรือนตลอดถึงทรัพย์สินและชีวิตมนุษย์
ได้ สมิท เวลาร์ชชันทน์ กล่าวถึง การเกิดน้ำท่วมในประเทศไทยว่า สาเหตุประการสำคัญ
เนื่องจากพายุดีเปรสชั่นพัดผ่าน ถ้าพายุดีเปรสชั่นผ่านเข้ามาปีละ 3 - 4 ลูก ในช่วงระยะเวลา
ห่าง ๆ กัน ก็จะมีน้ำท่าเพียงพอใช้ในการอุปโภค บริโภคและการเกษตรกรรม หากมีพายุ
ดีเปรสชั่นเข้ามาบ่อยก็จะทำให้เกิดความแห้งแล้ง แต่ถ้าในปีใดมีพายุดีเปรสชั่นเข้ามาบ่อยและมี
ระยะเวลาที่เกินไปก็จะทำให้เกิดน้ำท่วมได้ ถ้าดีเปรสชั่นผ่านเข้ามาในช่วงระยะเวลาห่างกัน

นานพอสมควรจะทำให้เราสามารถระบายลงสู่ที่ต่ำได้ทัน น้ำจึงไม่ท่วมถึงแม้จะมีตึ่แปรสัณฐาน 7 ถึง 8 ลูก ในพื้นที่หนึ่ง ๆ ก็ตามนอกจากนั้นน้ำท่วมยังอาจเกิดจากน้ำทะเลหนุนในระยะเวลาที่น้ำทะเลเกิด คือ เมื่อดวงอาทิตย์และดวงจันทร์อยู่ในแนวที่ร่ววก้าลังกันทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลจะหนุนให้ระดับน้ำในแม่น้ำสาครองสูงขึ้น ถ้าเป็นระยะเวลาประจวบกับน้ำป่าไหลลงสู่แม่น้ำจะทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำสูงขึ้นจนล้นฝั่งได้ (สมัยท เวลารัชชานนท์ 2504 : 4 - 5) ในการพิจารณาการเกิดน้ำท่วมมี โคลแมน (Colman) ได้สรุปไว้เป็น 4 ลักษณะดังนี้ คือ

1. น้ำท่วมเป็นพื้นที่กว้าง ๆ (Large-area floods) เกิดจากพายุไต้ฝุ่นหรือฝนจากแนวปะทะของมวลอากาศ (cyclonic storm) มีอัตราการตก (intensity) ไม่หนักมากนัก แต่ตกเป็นระยะเวลาานหลายวันติดต่อกันจนเกินกว่าที่พื้นดินจะดูดซับน้ำไว้ได้หมด เมื่อฝนยังคงตกเพิ่มมาเรื่อย ๆ น้ำฝนทั้งหมดจะพากันไหลลงสู่สาธารณะ เกิดน้ำท่วมทำความเสียหายกินเนื้อที่กว้างขวาง โคลแมนให้ข้อคิดเห็นว่าการเกิดอุทกภัยในโลกมักเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุนี้
2. น้ำท่วมโดยฉับพลัน (flash floods) เกิดจากพายุฝนประจำถิ่นแบบพายุฝนฟ้าคะนอง ลักษณะของฝนจะตกหนักในระยะเวลาสั้น ในพื้นที่แคบ ๆ ระดับน้ำจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อฝนหยุด แต่ น้ำท่วมแบบนี้ก่อให้เกิดความเสียหายมาก โดยเฉพาะเกี่ยวกับการพังทลายของดินและการชะล้างหน้าดินอันอุดมสมบูรณ์ให้สูญสิ้นไป
3. น้ำท่วมจากหิมะละลาย (snowmelt floods) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดในเขตหนาวหรือเขตอบอุ่น เมื่อหิมะละลายที่เดียวมาก ๆ เนื่องจากอุณหภูมิสูงอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำไหลบ่าถึงกับเกิดอุทกภัยได้
4. น้ำท่วมเนื่องจากน้ำในดินแข็งตัว (frozen-soil floods) เป็นปรากฏการณ์ในเขตภูมิอากาศอบอุ่นหรือเขตหนาว คือเมื่ออุณหภูมิต่ำลงมาก ความชื้นหรือน้ำที่อยู่ตามผิวหน้าดินจะแข็งตัวเป็นเหตุให้พื้นที่ดังกล่าวไม่สามารถไหลซึมลงดินได้ จึงไหลลงสู่สาธารณะมาก ๆ เข้าจนเกิดอุทกภัยได้ (Colman. 1953 : 322)

การศึกษาเกี่ยวกับปริมาณน้ำมากสุด

เรื่องที่น่าสนใจในการศึกษาถึงน้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำสาครองหรือน้ำท่าก็คือ การศึกษาปริมาณน้ำมากสุด (maximum discharge) ซึ่งเป็นลักษณะการเกิดน้ำท่วม การศึกษาปริมาณ

น้ำต่ำสุด (minimum discharge) ซึ่งเป็นลักษณะของความแห้งแล้ง หรือการขาดแคลนน้ำ และการศึกษาปริมาณน้ำโดยเฉลี่ย (mean annual discharge) ซึ่งทำให้ทราบว่าลุ่มน้ำนั้น ๆ สามารถแจกจ่ายน้ำออกมาได้ในปีหนึ่ง ๆ เป็นปริมาณเท่าใด ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งสองเรื่องนี้จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการอนุรักษ์น้ำ การป้องกันอุทกภัย การบรรเทาปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการวางแผนการใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการชลประทาน การเกษตร การคมนาคม และการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ

ฮอยท์ และแลงเบียน (Hoyt and Langbien) ให้ความสำคัญกับการศึกษาถึงปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (maximum probable flood) ของลำน้ำหรือลุ่มน้ำต่าง ๆ นับว่ามีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งต่อโครงการพัฒนาแหล่งน้ำใด ๆ ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อจะได้นำไปเป็นข้อมูลในการก่อสร้าง อาคาร เขื่อน ประตูน้ำ หรือฝายให้ทนทานต่อปริมาณน้ำมากที่สุดนั้นได้โดยปลอดภัย อาคารที่สร้างขึ้นขวางลำน้ำไว้ เช่น เขื่อน ทันบ เพื่อเก็บกักน้ำ หรือเพื่อยกระดับน้ำให้สูงขึ้นก็ตาม จะต้องทำช่องทางสำหรับระบายน้ำให้ ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจเกิดขึ้นผ่านไปได้ ซึ่งเรียกว่าทางระบายน้ำล้น (spillway) ถ้าหากทางระบายน้ำล้นทำไว้เล็กจนเกินไปไม่สามารถระบายปริมาณน้ำมากที่สุดได้แล้ว น้ำก็อาจท่วมตัวเขื่อนหรือทันบ ซึ่งจะทำให้เขื่อนพังทะลายเสียหายและน้ำไหลบ่าไปทำลายทรัพย์สินและชีวิตของประชากรที่อยู่ทางใต้เขื่อนได้ (Hoyt and Langbien. 1955 : 50) ในการศึกษาว่าลุ่มน้ำหนึ่ง ๆ จะเกิดปริมาณน้ำเท่าใดเท่าใดนั้น ลีโอโพลด์ วอลแมน และมิลเลอร์ (Leopold Wolman and Miller) กล่าวว่าทำได้โดยอาศัยสถิติปริมาณน้ำและระดับน้ำซึ่งได้จากการตรวจวัดจริง ๆ ในลำน้ำ สถิตินี้ต้องมีระยะยาวพอสมควรและนำไปเปรียบเทียบกับลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำแล้วก็จะทำให้ทราบเกณฑ์การเกิดน้ำท่าของแต่ละลุ่มน้ำได้ การที่จะหาปริมาณน้ำได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยความสัมพันธ์ ระหว่างระดับน้ำ กับปริมาณน้ำของลำน้ำสายนั้นเป็นหลัก (Leopold, Wolman and Miller. 1964 : 63) รูห์ (Ruhe) ได้เสนอแนะวิธีหาขนาดและความถี่ของการเกิดปริมาณน้ำมากที่สุด โดยการนำสถิติของปริมาณน้ำรายวันจากสถานีวัดน้ำมาจัดกระทำโดยวิธีการทางสถิติ ในการศึกษาดังกล่าวต้องหาความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำมากที่สุดแต่ละสถานีวัดน้ำซึ่งจะให้ค่าโดยประมาณของปริมาณน้ำมากที่สุดที่เกิดขึ้นอย่างน้อยหนึ่งครั้งในช่วงเวลาที่กำหนด วิธีการ

วิเคราะห์ดังกล่าวทำได้โดยนำเอาสถิติปริมาณน้ำมากสุดมาจัดอันดับ (order of magnitude)

เพื่อหาค่าความถี่สัมพัทธ์สะสมจากสูตร

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

เมื่อ F แทน ค่าความถี่สัมพัทธ์สะสม

m แทน ลำดับที่ของอนุกรม

n แทน จำนวนครั้งที่สังเกต

แล้วนำมาหาค่าความน่าจะเป็นของโอกาสที่จะเกิดขึ้นอีก (probability of occurrence)

จากสูตร

$$T_r = \frac{1}{1 - F}$$

เมื่อ T_r แทน โอกาสที่จะเกิดขึ้น

F แทน ความถี่สัมพัทธ์สะสม

นำค่าความน่าจะเป็นที่คำนวณได้กับค่าปริมาณน้ำมากสุดมาพลอตลงในกระดาษกราฟก็จะสามารถ

ทราบถึงขนาดของปริมาณน้ำมากสุดที่ปรากฏขึ้นในระยะเวลาที่กำหนด (Ruhe. 1975 : 52 -

53)

วิธีการศึกษาถึงขนาดและความถี่ของการเกิดปริมาณน้ำมากสุดมีอยู่หลายวิธีนอกจากที่กล่าวมาแล้วได้แก่ วิธีของสโธปป์ เขาได้เสนอวิธีการหาขนาดและความถี่ของการเกิดปริมาณน้ำมากสุด จากสูตร

$$T_r = \frac{N + 1}{m}$$

เมื่อ T_r แทน ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำมากสุดจะเกิดขึ้นอีก

N แทน จำนวนปีของสถิติ

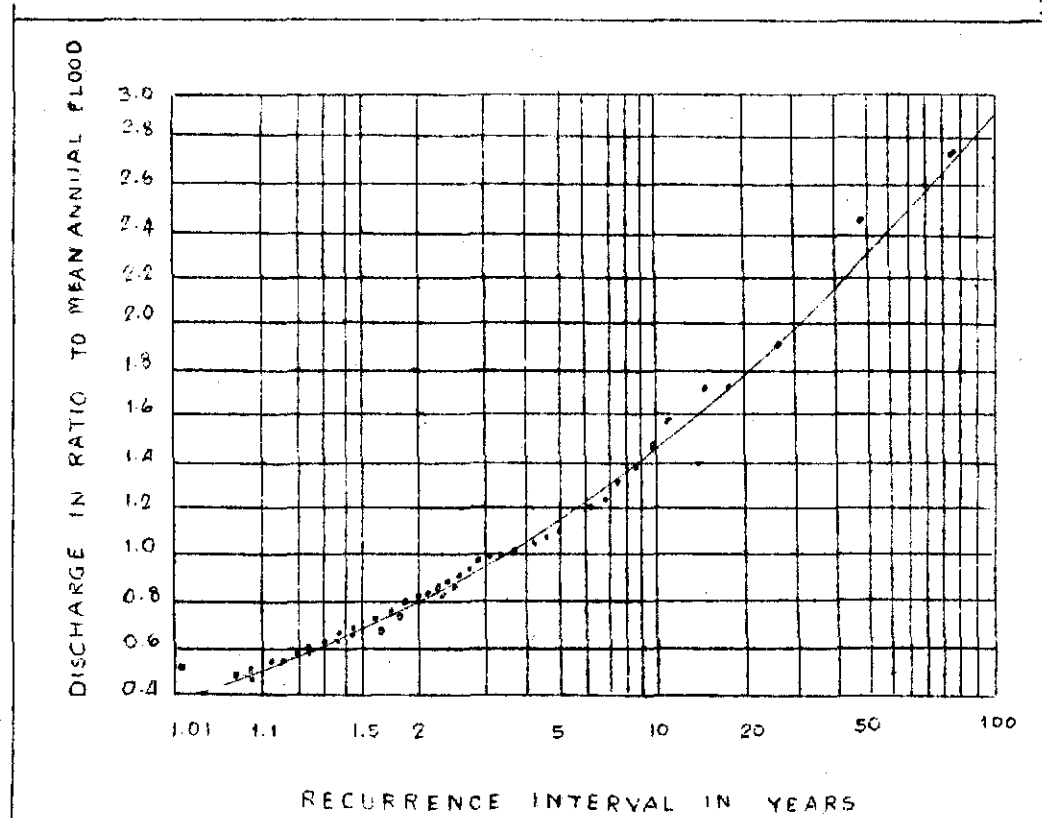
m แทน อันดับของแต่ละข้อมูล

เมื่อนำค่าที่คำนวณได้ไปพลอตลงในกระดาษลอการิทึม (Logarithmic probability paper)

จะทราบความถี่และขนาดของปริมาณน้ำที่จะเกิดขึ้นในระยะเวลาดังต่าง ๆ ดังภาพประกอบ 6

ซึ่งสโธปป์ได้ศึกษาขนาดและความถี่ของปริมาณน้ำมากสุดในแม่น้ำยอคฮิโอะฮิและแม่น้ำ

คิสคิมินเนตัส (Yourghioheny river and Kiskiminetas river) ในรัฐเพนซิลวาเนีย



ภาพประกอบ 6 แสดงปริมาณน้ำมากที่สุดที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ ของแม่น้ำบอดดีโอฮิณี และแม่น้ำคัสคิมเนตส์

จากภาพประกอบ 6 แทนตั้งเป็นค่าปริมาณน้ำมากที่สุด โดยแต่ละค่าจะเป็นอัตราส่วนของปริมาณน้ำมากที่สุดแต่ละปีต่อค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมากที่สุดทุก ๆ ปีตามสถิติ (discharge in ratio to mean annual flood) แทนอันเป็นระยะเวลาของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น จากกราฟนี้สามารถจะอ่านค่าปริมาณน้ำสูงสุดในรอบปีต่าง ๆ ของลุ่มน้ำทั้งสองได้ ซึ่งวิธีการนี้ถือข้อสมมติว่าขนาดของปริมาณน้ำสูงสุดในปีต่าง ๆ ที่เคยเกิดมาแล้วของลำน้ำสายหนึ่ง ๆ ย่อมเป็นอันบังถึงค่าปริมาณน้ำมากที่สุดของลำน้ำนั้นที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต (Loepold, Wolman and Miller. 1964 : 63 - 64) ดูริ (Dury) กล่าวว่าการศึกษาหาค่าและความถี่ของปริมาณน้ำมากที่สุด วิธีที่นิยมกันมากก็คือ วิธีการของกัมเบล (E.J. Gumbel) ซึ่งอาศัยพื้นฐานทางสถิติทฤษฎีค่าสูงสุด (Theory of Extreme values) วิธีการนี้จะนำเอาค่าปริมาณน้ำมากที่สุดของแต่ละปีมาวิเคราะห์จากสูตร

$$r.i. = \frac{n + 1}{r}$$

เมื่อ r.i. แทน ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำมากสุดจะปรากฏซ้ำอีก

(recurrence interval)

n แทน จำนวนสถิติ

r แทน อันดับของปริมาณน้ำ

นำค่าที่ได้ไปพลอตลงในกระดาษกราฟลอค ก็จะได้ทราบค่าของปริมาณน้ำมากสุดที่เกิดขึ้นในรอบปีต่าง ๆ ดังการคำนวณค่าปริมาณน้ำมากสุดของแม่น้ำวบาช (Wabash River) ที่ลาฟาแยต (Lafayette) ในรัฐอินเดียนา ในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงปริมาณน้ำมากสุดรายปีของแม่น้ำวบาชที่ลาฟาแยต รัฐอินเดียนา ปี 1924 - 1957

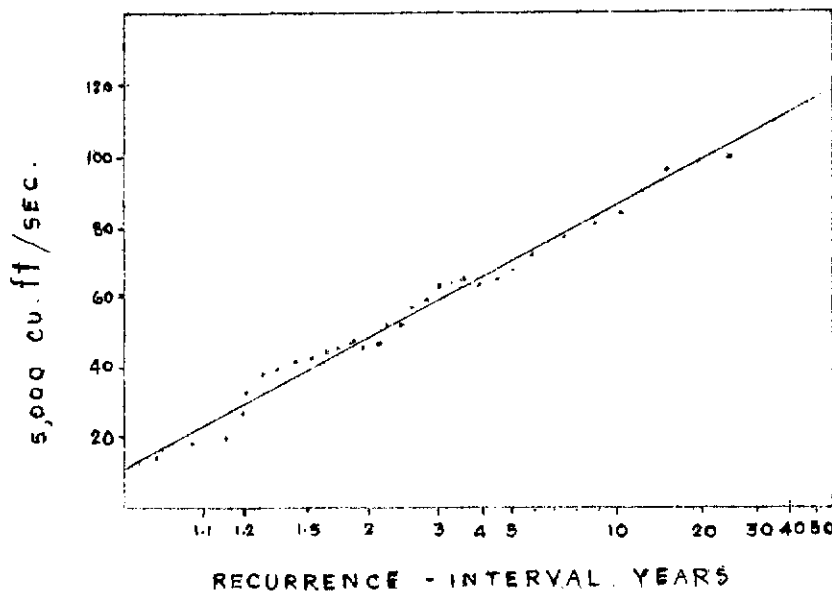
1		2		3
ปี	ปริมาณน้ำมากสุด (ลูกบาศก์ฟุต/วินาที)	อันดับ ปริมาณน้ำ	ปริมาณน้ำมากสุด (ลูกบาศก์ฟุต/วินาที)	ระยะเวลาที่เกิดขึ้นซ้ำ
1924	59,800	1	131,000	35
1925	63,300	2	93,500	17.5
1926	57,700	3	90,000	11.7
1927	64,000	4	74,600	8.8
1928	63,500	5	74,400	7.0
1929	38,000	6	73,300	5.8
1930	74,600	7	67,500	5.0
1931	13,100	8	64,000	4.4
1932	37,600	9	63,500	3.9
1933	67,500	10	63,300	3.5
1934	21,700	11	63,300	3.2
1935	37,000	12	62,000	2.9
1936	93,500	13	59,800	2.7

ตาราง 1 (ต่อ)

1		2		3
ปี	ปริมาณน้ำมากที่สุด (ลูกบาศก์ฟุต/วินาที)	อันดับ ปริมาณน้ำ	ปริมาณน้ำมากที่สุด (ลูกบาศก์ฟุต/วินาที)	ระยะเวลาที่เกิดขึ้นซ้ำ
1937	58,500	14	58,500	2.5
1938	63,300	15	57,700	2.3
1939	74,400	16	52,600	2.2
1940	34,200	17	50,600	2.06
1941	14,600	18	46,600	1.95
1942	44,200	19	44,200	1.84
1943	131,000	20	41,900	1.75
1944	73,300	21	41,300	1.67
1945	46,600	22	41,200	1.59
1946	39,400	23	38,400	1.53
1947	41,200	24	38,000	1.46
1948	41,300	25	37,600	1.40
1949	62,000	26	37,600	1.34
1950	90,000	27	35,300	1.29
1951	50,600	28	35,000	1.25
1952	41,900	29	34,700	1.21
1953	35,000	30	30,000	1.17
1954	16,500	31	21,700	1.13
1955	35,300	32	16,500	1.09
1956	30,000	33	14,600	1.06
1957	52,600	37	13,100	1.03

ในแถวที่ 1 เป็นปริมาณน้ำมากที่สุดรายปี แถวที่ 2 เป็นการจัดเรียงลำดับของปริมาณน้ำมากที่สุดตามลำดับจากมากไปหาน้อย แถวที่ 3 เป็นเวลาที่ปริมาณน้ำมากที่สุดจะเกิดขึ้นซ้ำค่าที่ได้จากการคำนวณไปพลอตในกระดาษกราฟ โดยให้แกนตั้งเป็นปริมาณน้ำ แกนนอนเป็นระยะเวลา ดังภาพประกอบ 7 เมื่อพลอตแล้วจะพบว่าจุดที่พลอตจะเป็นแนวเส้น คดโค้ง ต่อจากนั้น

ก็ลากเส้นเป็นแนวค่าเฉลี่ย ซึ่งถ้าต่อเส้นนี้ออกไปก็สามารถอ่านค่าปริมาณน้ำมากสุดในระยะ เวลาต่าง ๆ ได้



ภาพประกอบ 7 แสดงกราฟของปริมาณน้ำมากสุดรายปีที่เกิดขึ้นในรอบปีต่าง ๆ ของแม่น้ำวาบาชี ที่ลาฟาแยต รัฐอินเดียนา สหรัฐอเมริกา (Dury. 1969 : 322 - 325)

จากการวิเคราะห์ขนาดและความถี่ของปริมาณน้ำมากสุดด้วยวิธีดังกล่าว จะเห็นได้ อย่างเด่นชัดว่าผลการวิเคราะห์จะเชื่อถือหรือมีค่าถูกต้องมากเพียงใดขึ้นอยู่กับระยะเวลาของ สถิติที่นำมาวิเคราะห์ ถ้ามีสถิติยาวนานผลการวิเคราะห์ก็มีความเชื่อมั่นได้มาก เพราะว่า ปริมาณน้ำมากสุดแต่ละปีของลำน้ำใด ๆ มักจะมีค่าไม่เท่ากัน ถ้ามีสถิติอยู่หลาย ๆ ปีจะสามารถ เห็นความแปรผันได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จากตัวอย่างที่แสดงมาข้างต้นพบว่าค่าที่เท่ากันหรือน้อยกว่า ปริมาณน้ำมากสุดที่มีค่าน้อยจะเกิดบ่อยครั้งเกือบทุกปี แต่ค่าปริมาณน้ำมากสุดที่มีค่ามากจะเกิดขึ้น น้อยครั้งหรือหลาย ๆ ปีจึงเกิดสักครั้งหนึ่ง สรุปได้ว่าค่าของปริมาณน้ำมากสุดจะเกิดขึ้นเป็น ช่วง ๆ กล่าวคือ ค่าปริมาณน้ำมากสุดที่มีค่าน้อยจะเกิดในรอบปีต่ำ ๆ เช่น ค่าปริมาณน้ำมากสุด รอบ 5 ปี หมายความว่าค่าปริมาณน้ำมากสุดจำนวนนั้นจะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย 5 ปีต่อครั้ง และ ถ้าปริมาณน้ำมากก็จะเกิดในรอบปีสูงขึ้น เช่น 25 ปีต่อครั้ง หรือ 50 ปีต่อครั้ง

นอกจากวิธีการวิเคราะห์หาค่าปริมาณน้ำมากสุดดังกล่าวแล้ว ยังมีการวิเคราะห์ได้อีกวิธีหนึ่งคือ การคำนวณค่าปริมาณน้ำมากสุดเป็นสูตรสำเร็จ (flood flow formula) สมการต่าง ๆ กำหนดขึ้นโดยอาศัยลักษณะการเกิดปริมาณน้ำมากสุดของน้ำที่ได้ทำการตรวจวัดเป็นหลัก กำหนดและนำเอาคุณสมบัติของลุ่มน้ำ (basin characteristic) รวมทั้งคุณลักษณะทางภูมิอากาศของลุ่มน้ำมาเป็นตัวประกอบ ดังการศึกษาปริมาณน้ำในลุ่มน้ำต่าง ๆ ของบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

พอตเตอร์ (Potter) ทำการศึกษาปริมาณน้ำในลุ่มน้ำ 51 แห่งในที่ราบสูงอัลเลเกนีย์และคัมเบอร์แลนด์ (Allegheny-Cumberland Plateau) ผลการศึกษาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\log Q_{10}^1 = -1.4 + 0.17 \log A^1 - 0.55 \log T + 0.93 \log P + 0.45 \log S^5$$

มอริซาวา (Morisawa) ทำการศึกษาปริมาณน้ำของลุ่มน้ำ 15 แห่งในที่ราบสูงแอปพาเลเชียน (Appalachian Plateau) ผลการศึกษาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\log Q_{10}^1 = -8.96 + 0.54 \log A^1 + 0.72 \log t + 4.24 \log P - 0.29 \log S$$

เบนสัน (Benson) ทำการศึกษาปริมาณน้ำของลุ่มน้ำ 164 แห่งในนิวอิงแลนด์ (New England) ผลการศึกษาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\log Q_{2.33} = 0.4 + 1.0 \log A + 0.3 \log S_1 - 0.3 \log S_t + 0.4 \log F + 0.8 \log O$$

รอตตา (Rodda) ทำการศึกษาปริมาณน้ำของลุ่มน้ำ 26 แห่งในสหราชอาณาจักร ผลการศึกษาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\log Q_{2.33} = 1.08 + 0.77 \log A + 2.92 \log R_{2.33} + 0.81 \log D$$

- Q_{10}^1 แทน ปริมาณน้ำมากสุดเป็นลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ต่อเอเคอร์ในช่วงเวลา 10 ปี
 $Q_{2.33}$ แทน ปริมาณน้ำมากสุดเป็นลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ในช่วงระยะเวลา 2.33 ปี
 A^1 แทน พื้นที่ลุ่มน้ำเป็นเอเคอร์

P	แทน	องค์ประกอบความหนักของฝนที่ตก (rainfall intensity factor)
T	แทน	องค์ประกอบของภูมิประเทศ
S	แทน	องค์ประกอบความถี่ของฝน (rainfall frequency factor)
t	แทน	องค์ประกอบของภูมิประเทศได้แก่ ความสูงลุ่มน้ำ รูปร่างลุ่มน้ำ และ จำนวนของลำน้ำอันดับที่หนึ่ง (first-order stream frequency)
A	แทน	พื้นที่ลุ่มน้ำเป็นตารางไมล์
Sl	แทน	ความลาดเอียงของลำน้ำสายหลักเป็น ฟุต/ไมล์
St	แทน	เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เก็บน้ำ (surface storage area)
F	แทน	อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนมกราคมที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งเป็นองศาฟาเรนไฮต์ (average January degrees below freezing (°F))
O	แทน	องค์ประกอบด้านลาดของภูเขา (arographic factor)
R _{2.33}	แทน	ค่าเฉลี่ยปริมาณฝนมากสุดในระยะ 2.33 ปีเป็นนิ้ว
D	แทน	ความหนาแน่นการระบายน้ำเป็นไมล์ต่อตารางไมล์

(Rodda. 1969 : 412 - 413)

จากการศึกษาของบุคคลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมากสุดที่จะเกิดขึ้นในระยะ
เวลาต่าง ๆ ในลักษณะสูตรสำเร็จนั้นต้องใช้ตัวแปรทางลักษณะภูมิประเทศและลักษณะภูมิอากาศ
เข้ามาเป็นตัวกำหนดด้วย เนื่องจากลักษณะทั้งสอง เป็นปัจจัยสำคัญต่ออัตราการเกิดปริมาณน้ำที่
นั่นเอง

จากการศึกษาปริมาณน้ำมากสุดของมอร์ซาว์ในลุ่มน้ำ 15 แห่งของเทือกเขาแอนปาเลเซียน
พบว่าปริมาณน้ำมากสุด และปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีความสัมพันธ์โดยตรงอย่างมีนัยสำคัญกับความยาว
ของลำน้ำสายหลัก ความสูงของลุ่มน้ำ และรูปร่างของลุ่มน้ำ (Chow. 1964 : 8 - 3)
แมกซ์เวล (Maxwell) ได้ศึกษาการไหลของน้ำและลักษณะทางเรขาคณิตของลุ่มน้ำของป่าซานไดมัส
(San Dimas Experimental Forest) ทางตอนใต้ของแคลิฟอร์เนียพบว่า สิ่งที่จะเป็นตัวบอกถึง
ความแปรปรวนของค่าปริมาณน้ำมากสุดของปีคือความสูงลุ่มน้ำ ความหนาแน่นการระบายน้ำ จำนวน
ลำน้ำ อัตราส่วนไบเฟอร์เคชัน (bifercation ratio) และพื้นที่ลุ่มน้ำ (Chow. 1964 :
8 - 5)

วอง (Wong) กล่าวว่าหน่วยงานสำรวจธรณีวิทยาของสหรัฐอเมริกา (US. Geological Survey) ได้ทำการศึกษาปริมาณน้ำมากสุดด้วยวิธีสูตรสำเร็จ ซึ่งเขียนสมการดังนี้

$$Q_T = a B^b C^c D^d E^e$$

เมื่อ Q_T แทน ปริมาณน้ำมากสุดที่เกิดขึ้นในรอบ T ปี

B, C, D และ E แทน ตัวแปรทางลักษณะภูมิประเทศและตัวแปรทางอุทกวิทยา

a, b, c, d และ e แทน ตัวคงที่

ในการศึกษาปริมาณน้ำมากสุดได้กำหนดเวลาในช่วง 1.2, 2.33, 5, 10, 25, 50, 100 และ 1,000 ปี ผลจากการศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณน้ำมากสุดในรอบปีคือ พื้นที่ลุ่มน้ำ ความลาดเอียงของลำน้ำสายหลัก ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปี ระยะทางเฉลี่ยจากต้นน้ำถึงปากน้ำ ความสูงเฉลี่ยของลุ่มน้ำ ระยะเวลาที่ฝนตกจนกระทั่งน้ำไหลไปสู่จุดวัดน้ำ พื้นที่ของแหล่งเก็บกักน้ำบนผิวดิน อากาศ พืช และดิน นอกจากนั้น วองได้กล่าวถึงการศึกษาของ คินนิสัน และคอลบี้ (Kinnison and Colby) พบว่าค่าปริมาณน้ำมากสุดในรอบปีมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ลุ่มน้ำ ค่าเฉลี่ยของระยะทางจากต้นน้ำถึงปากน้ำ ค่าเฉลี่ยความสูงเหนือสถานีวัดน้ำ และพื้นที่แหล่งเก็บกักน้ำบนผิวดิน พอตเตอร์พบว่าค่าปริมาณน้ำมากสุดมีความสัมพันธ์กับความยาวของลำน้ำสายหลักและความลาดเอียงของแม่น้ำสายหลัก บิกวูดและโทมัส (Bigwood and Thomas) ได้ศึกษาปริมาณน้ำมากสุดในลุ่มน้ำของรัฐคอนเนคติกัต (Connecticut) พบว่าปริมาณน้ำมากสุดมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ลุ่มน้ำ ความลาดเอียงของลำน้ำสายหลัก ระดับความเป็นเมือง (degree of urbanization) มอริชัววา ศึกษาปริมาณน้ำมากสุดของลุ่มน้ำลิตเติล มิลล์ ครีก (Little Mill Creek Watershed) ในโอไฮโอ พบว่าค่าปริมาณน้ำมากสุดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับพื้นที่ลุ่มน้ำ ความสูงของลุ่มน้ำ (relief ratio) อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของลุ่มน้ำ (elongation ratio) ค่ารูปร่างของลุ่มน้ำที่เป็นวงกลม (circularity) และความยาวรวมของลำน้ำ (total stream length) ครอสส์และเวบเบอร์ (Cross and Webber) ศึกษาปริมาณน้ำมากสุดในรัฐโอไอโอวา พบว่าปริมาณน้ำมากสุดที่เกิดขึ้นในรอบปีต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ลุ่มน้ำ ความลาดเอียงของลำน้ำสายหลัก และชนิดดิน ส่วน เบนสัน (Benson) ได้ศึกษาปริมาณน้ำมากสุดในนิวอิงแลนด์ พบว่าปริมาณน้ำมากสุดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ

พื้นที่ลุ่มน้ำ ความลาดเอียงของลำน้ำสายหลัก พื้นที่แหล่งเก็บกักน้ำบนดิน ความหนักของปริมาณฝน
 ฤดูหฤณี และองค์ประกอบด้านลาดของภูเขา รองได้ศึกษาปริมาณน้ำมากสุดจากสถานีวัดน้ำ 90 แห่ง
 ในนิวอิงแลนด์ พบว่าค่าปริมาณน้ำมากสุดเป็นผลเนื่องจากตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความ
 ลาดเอียงของพื้นที่ ค่าเฉลี่ยความสูงของลุ่มน้ำ ความลาดเอียงของลำน้ำสาขา จำนวนลำน้ำใน
 ลุ่มน้ำและรูปร่างของลุ่มน้ำ และทำการวิเคราะห์โดยวิธีถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)
 ซึ่งผลของการศึกษาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \log Q_{2.33} = & -0.227 + 0.544 \log X_1 + 0.076 \log X_2 + 0.282 \log X_3 \\ & (0.278) \quad (0.169) \quad (0.171) \\ & + 0.359 \log X_4 + 0.547 \log X_5 \\ & (0.327) \quad (0.046) \end{aligned}$$

เมื่อ $\log Q_{2.33}$ แทน ลอดปริมาณน้ำมากสุดในช่วงเวลา 2.33 ปี
 $\log X_1$ แทน ลอดค่าความลาดเอียงของพื้นที่
 $\log X_2$ แทน ลอดค่าเฉลี่ยความสูงลุ่มน้ำ
 $\log X_3$ แทน ลอดความลาดเอียงของลำน้ำสาขา
 $\log X_4$ แทน ลอดจำนวนลำน้ำ
 $\log X_5$ แทน ลอดรูปร่างลุ่มน้ำ

จากการใช้ t-test ทดสอบ ปรากฏว่าค่าปริมาณน้ำมากสุด มีความสัมพันธ์อย่างมี
 นัยสำคัญกับความลาดเอียงของพื้นที่และรูปร่างของลุ่มน้ำ (Wong. 1968 : 353 - 354)

เบนสัน ได้ทำการศึกษาปริมาณน้ำมากสุดของลุ่มน้ำต่าง ๆ ทางตะวันตกของอ่าวเม็กซิโก
 เพื่อคาดประมาณปริมาณน้ำมากสุดที่จะเกิดขึ้น จากตัวแปรทางลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศ
 ของลุ่มน้ำ ผลการศึกษาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Q_{2.33} &= 22.9 A^{1.20} P^{1.57} L^{-1.10} \\ Q_{2.33} &= 19.7 A^{1.24} S_f^{-1.42} P^{1.62} L^{-1.16} \\ Q_5 &= 51.5 A^{1.05} S_f^{-1.81} P^{1.49} L^{-0.83} \end{aligned}$$

$$Q_{10} = 2.08 A^{0.71} S^{0.43} S_f^{-1.45} P^{2.36}$$

$$Q_{10} = 4.05 A^{1.05} S^{0.63} S_f^{-1.53} P^{2.28} L^{-0.63}$$

$$Q_{25} = 1.11 A^{0.07} S^{0.63} P^{2.65} L^{0.43}$$

$$Q_{50} = 4.49 A^{-0.95} S^{0.61} P^{2.28} L^{-0.49}$$

$$Q_{100} = 0.257 A^{1.07} S^{1.01} P^{3.17} L^{-0.47}$$

เมื่อ Q_T แทน ปริมาณน้ำมากสุดในช่วงเวลา T ปี เป็นลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที

A แทน พื้นที่ลุ่มน้ำเป็นตารางไมล์

P แทน ปริมาณฝนตกในช่วงระยะเวลาที่กำหนดเป็นนิ้วต่อชั่วโมง

S แทน ความลาดเอียงของลำน้ำสายหลักเป็นฟุตต่อไมล์

L แทน ความยาวของลำน้ำสายหลักเป็นไมล์

Sf แทน พื้นที่ของแหล่งเก็บน้ำบนพื้นดินเป็นตารางไมล์

(Benson. 1962 : 1580-B)

ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของลุ่มน้ำมูล

โดยสภาพทางภูมิศาสตร์ ลุ่มน้ำมูลตั้งอยู่บนแอ่งโคราชของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีขอบแอ่งเป็นภูเขาและที่สูงทางตะวันตกและด้านทิศใต้ ตอนกลางแอ่งมีลักษณะเป็นรูปก้นกะทะ หายแอ่งนี้ลาดเอียงไปทางตะวันออกสู่ลำน้ำโขง อาณาเขตของลุ่มน้ำมีทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำยี่สิบสองล้านไร่ ทิศตะวันออกติดกับลำน้ำโขง ทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำป่าสักและลุ่มน้ำยี่สิบสองล้านไร่ ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำป่าสักและลุ่มน้ำยี่สิบสองล้านไร่ ลุ่มน้ำมูลมีเนื้อที่ประมาณ 70,100 ตารางกิโลเมตร หรือหนึ่งในสามส่วนของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และพื้นที่ทางตอนใต้ของจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด และยโสธร

ลักษณะภูมิอากาศของลุ่มน้ำมูล

สภาพภูมิอากาศของลุ่มน้ำมูลตั้งอยู่ในอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูหรือแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนทุ่งหญ้าสะวันนา (Savanna climate, Aw) ตามหลักเกณฑ์การจำแนกประเภทอากาศของคอปเพิน (Koppen's classification) ซึ่งในรอบปีหนึ่งจะมีฤดูฝนและฤดูแล้ง เห็นเด่นชัดประมาณระยะครึ่งต่อครึ่งปี (Wet and Dry seasons) ทั้งนี้เพราะลุ่มน้ำมูลตั้งอยู่ในเขตศูนย์สูตรและอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมประจำฤดู ลมสินค้าจากมหาสมุทรแปซิฟิกและลมมรสุมภาคพื้นทวีปเอเชียทำให้แบ่งลักษณะของฤดูได้เป็น 2 แบบอย่างเด่นชัด จากรายงานสภาพภูมิอากาศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของกรมอุตุนิยมวิทยาสรุปได้ดังนี้

ฤดูฝนหรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือนมิถุนายน ฝนจะตกมากขึ้นในเดือนมิถุนายนในขณะที่ร่องมรสุมเคลื่อนผ่านจะมีเมฆมากมีพายุฝนฟ้าคะนองในช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคมฝนจะทิ้งช่วง พอในระยะปลายเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายนฝนจะตกมากขึ้น เดือนสิงหาคมและกันยายนฝนตกมากที่สุด ระยะเปลี่ยนฤดูประมาณต้นเดือนตุลาคม ลักษณะอากาศเหมือนกับช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ในระยะร่องมรสุมเคลื่อนผ่านบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้มีฝนตกมากขึ้นหลังจากนั้นปริมาณน้ำฝนจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด ฤดูหนาวยังคงอยู่ในระดับเดียวกันกับระยะที่มีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านกลางเดือนตุลาคมอากาศแห้ง และเป็นจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มพัดผ่านลุ่มน้ำมูล

ฤดูแล้งหรือฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดครอบคลุมบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนกลางคืนฤดูหนาวลดลงอย่างเห็นได้ชัดแต่ในตอนกลางวันฤดูหนาวยังสูงคงเดิม อากาศจะเป็นกว่าเพื่อเปรียบเทียบกับความรู้สึกที่มีอยู่ในระหว่างฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ กระแสลมหนาวจากประเทศจีนจะนำมวลอากาศเย็นและแห้งมาสู่บริเวณลุ่มน้ำ ปริมาณฝนน้อยมากในระยะเปลี่ยนฤดูประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออ่อนแรงลงในระยะนี้ลมตะวันตกเฉียงใต้จากทะเลจีนและอ่าวไทยจะเข้ามาแทนที่ ระหว่างระยะเปลี่ยนฤดูนี้ก่อนที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเริ่มพัดระดับอุณหภูมิจะสูงขึ้นเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนที่สุด ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมีฝนตกบ้างแม้ว่าจะตกไม่หนักแต่ก็มีปริมาณมากกว่าในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นระยะที่ร่องมรสุมเริ่มเคลื่อนใกล้เข้ามา และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เริ่มพัดอีก

ฝนที่ตกในลุ่มน้ำมูลส่วนใหญ่เกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และดีเปรสชัน (depression) ระยะเวลาที่มีฝนตกมากที่สุดคือ เดือนสิงหาคมและกันยายน เพราะว่าในระบะนี้มีมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังแรงประกอบกันมักเกิดพายุไต้ฝุ่นหรือพายุโซนร้อนขึ้นในบริเวณทะเลจีนใต้ หรือมหาสมุทรแปซิฟิกแล้วเคลื่อนตัวเข้าฝั่งเวียดนาม แต่ส่วนใหญ่จะอ่อนกำลังเมื่อเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลายเป็นพายุดีเปรสชันทำให้เกิดฝนตกแผ่เป็นบริเวณกว้างขวางและตกติดต่อกันเป็นเวลานาน พายุดีเปรสชันจึงมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำฝนของลุ่มน้ำมูล และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะเป็นบริเวณที่ได้รับฝนจากพายุไต้ฝุ่นหรือพายุโซนร้อนในรูปพายุดีเปรสชันมากกว่าภาคอื่น ๆ ทำให้มีค่าปริมาณน้ำฝนทั้งปีโดยเฉลี่ยสูงกว่าภาคกลางและภาคเหนือแต่ช่วงเวลาที่เกิดฝนมีจำกัด จากภาพประกอบ 8 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีฝนตกชุกมากบริเวณใกล้แม่น้ำโขง และค่อย ๆ ลดน้อยลงเมื่อห่างออกไปทางตะวันตกของภาค ซึ่งเป็นต้นน้ำของลุ่มน้ำมูล ค่าปริมาณฝนในลุ่มน้ำมูลโดยประมาณอาจกล่าวได้ดังนี้ คือ

ในแนวเหนือใต้จากชัยภูมิ-สี่คิ้ววกมาทางนครพนมมีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,100 มิลลิเมตร

ในแนวเหนือใต้จากบ้านไผ่-สักราชวกมาทางละหานทรายมีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,200

มิลลิเมตร

ในแนวเหนือใต้จากมหาสารคาม-บุรีรัมย์มีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,300 มิลลิเมตร

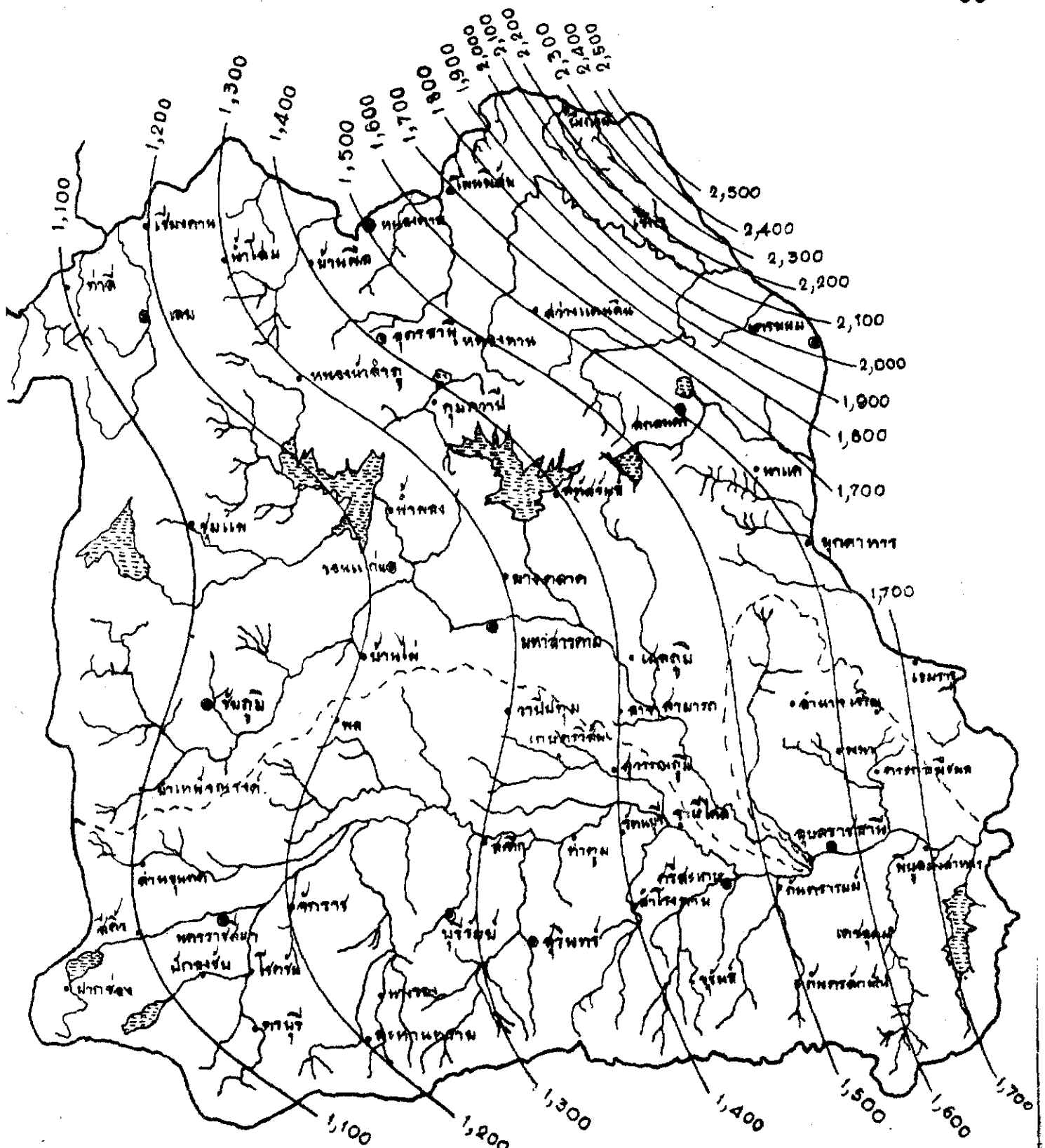
ในแนวเหนือใต้จากเสลภูมิ-ศรีสะเกษมีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,400 มิลลิเมตร

ในแนวเหนือใต้ระหว่างศรีสะเกษ-อุบลราชธานีมีค่าในเกณฑ์ปีละ 1,600 - 1,700

มิลลิเมตร

ส่วนความผันแปรรายปีของปริมาณฝนมีระหว่าง 35 ถึง 45% ทั้งในค่าสูงกว่าและค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยดังกล่าว (ตาราง กรรลัฒน์ 2516 : 5)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าปริมาณฝนรวมตลอดปีของจังหวัดอุบลราชธานี สุรินทร์ และนครราชสีมา ซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำมูลมีปริมาณฝนปานกลาง จังหวัดอุบลราชธานีมีฝนมากที่สุดคือ 1,577.5 มิลลิเมตร จังหวัดสุรินทร์มีปริมาณฝน 1,280.5 มิลลิเมตร และจังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณฝน 1,180.0 มิลลิเมตร เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดในรอบปีคือ เดือนสิงหาคมและกันยายน จังหวัดอุบลราชธานีมีฝนตกมากที่สุดในเดือนสิงหาคม มีปริมาณฝน 313.8 มิลลิเมตร คิดเป็นวันที่



ภาพประกอบ ๑ แสดงปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี ในภาคทวันชอกเคินงเทนิช

— 1,100 เส้นปริมาณฝนตกเท่ากัน (ISOHYETAL LINES) — ฝนเฉลี่ยรายปี

กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน

ตาราง 2 แสดงสถิติปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราการระเหยของจังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดศรีสะเกษ
 ในระยะ 25 ปี (พ.ศ. 2494 - พ.ศ. 2518)

เดือน	อุบลราชธานี				สุรินทร์				นครราชสีมา			
	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิ (° ค)	ความชื้น สัมพัทธ์%	การระเหย (มม.)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิ (° ค)	ความชื้น สัมพัทธ์%	การระเหย (มม.)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิ (° ค)	ความชื้น สัมพัทธ์%	การระเหย (มม.)
มค.	0.8	24.0	64.0	64.0	2.0	24.4	63.0	202.6	4.1	28.7	68.0	145.4
กพ.	10.0	26.3	62.0	185.9	11.0	26.8	61.0	144.4	24.1	25.7	55.0	156.4
มีค.	49.7	28.8	61.0	227.3	30.6	29.2	50.0	229.6	57.4	27.9	66.0	190.0
เมย.	73.2	29.9	65.0	227.0	84.1	30.0	65.0	218.0	75.1	28.9	69.0	193.1
พค.	212.3	29.2	74.0	195.4	175.4	29.3	74.0	207.9	165.5	28.3	76.0	181.5
มิย.	240.4	28.2	79.0	168.1	159.2	28.4	78.0	178.1	119.3	27.9	76.0	172.6
กค.	291.3	27.9	79.0	175.0	190.8	28.0	79.0	188.1	137.2	27.4	77.0	168.8
สค.	313.8	27.4	82.0	158.7	194.4	27.7	81.0	164.8	122.9	27.2	79.0	160.0
กย.	266.9	27.2	82.1	144.6	276.3	27.4	83.0	145.3	271.4	26.5	83.0	135.1
ตค.	96.9	26.7	77.0	175.6	102.8	26.9	79.0	179.4	166.2	25.8	82.0	134.0
พย.	20.4	25.3	71.0	188.8	22.3	25.4	74.0	188.2	33.5	24.2	77.0	133.0
ธค.	1.8	23.8	67.0	190.1	1.6	24.0	68.0	192.9	3.3	22.7	72.0	138.7
รวมทั้งปี	1,577.5	-	-	2,225.7	1,280.5	-	-	2,289.0	1,180.0	-	-	1,908.6
เฉลี่ยทั้งปี	-	27.0	72.0	-	-	27.3	72.0	-	-	26.2	74.0	-

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

ฝนตก 22.4 วัน จังหวัดสุรินทร์และนครราชสีมาฝนตกมากสุดในเดือนกันยายนคือมีปริมาณฝน 276.3 มิลลิเมตร และ 271.4 มิลลิเมตรตามลำดับ เดือนที่มีปริมาณฝนน้อยสุดในรอบปีของ จังหวัดอุบลราชธานีคือเดือนมกราคม 0.8 มิลลิเมตร ส่วนในจังหวัดสุรินทร์กับนครราชสีมา ปริมาณ ฝนน้อยสุดในเดือนธันวาคมคือมีฝนเพียง 1.6 มิลลิเมตร และ 3.3 มิลลิเมตรตามลำดับ

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของจังหวัดอุบลราชธานี 27.0°ซ. สุรินทร์ 27.3°ซ. และนครราชสีมา 26.2°ซ. เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดคือเดือนธันวาคมมี 23.8°ซ., 24.0°ซ. ของจังหวัดอุบลราชธานี สุรินทร์ และนครราชสีมาตามลำดับสำหรับเดือนที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดคือเดือนเมษายนความแตกต่าง ของช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุดกับต่ำสุดในรอบปีต่างกันประมาณ 6.0°ซ. ถึง 6.5°ซ.

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี ของจังหวัดอุบลราชธานีและสุรินทร์มี 72.0 เปอร์เซ็นต์ จังหวัดนครราชสีมา 74.0 เปอร์เซ็นต์ เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีความชื้นสูงที่สุด ส่วนเดือน มีนาคมเป็นเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดในรอบปีช่วงที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงเกิน 70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปอยู่ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน ในระยะนี้ความชื้นสัมพัทธ์จะเพียงพอต่อการ เพาะปลูกและในช่วงนี้จะมีปริมาณน้ำฝนพอเพียง

อัตราการระเหย ปริมาณน้ำที่ระเหยโดยเฉลี่ยตลอดปีของจังหวัดอุบลราชธานี 2,225.7 มิลลิเมตร สุรินทร์ 2,287 มิลลิเมตร และนครราชสีมา 1,903.6 มิลลิเมตร เดือนที่มีการระเหย มากที่สุดคือ เดือนมีนาคม จังหวัดอุบลราชธานีมีการระเหย 227.3 มิลลิเมตร จังหวัดสุรินทร์มีการ ระเหย 229.6 มิลลิเมตร ส่วนจังหวัดนครราชสีมา มีการระเหยมากสุดในเดือนเมษายนคือ 193.1 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีกับอัตราการระเหยตลอดปีปรากฏว่า ในบริเวณลุ่มน้ำมูลมีอัตราการระเหยสูงกว่าปริมาณฝนรวมทั้งปี ดังนั้นภูมิภาคนี้จึงมีปริมาณน้ำที่ ตามแหล่งน้ำต่าง ๆ น้อย แม้ว่าจะมีปริมาณฝนมากพอสมควรก็ตาม

ระบบลำน้ำของลุ่มน้ำมูล

ระบบลำน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือกล่าวโดยทั่วไปไหลจากทิศตะวันตกไปสู่ทิศตะวันออก มีกวเขาเตี้ย ๆ เป็นแนวกั้น แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน คือ ตอนบนสุด เป็น ลุ่มน้ำโขง มีเนื้อที่ ประมาณ 45,000 ตารางกิโลเมตร มีลำน้ำเล็ก ๆ หลายสายเป็นลำขา ส่วนกลางเป็นลุ่มน้ำย

มีเนื้อที่ประมาณ 55,100 ตารางกิโลเมตร ตอนล่างเป็นลุ่มน้ำมูลมีเนื้อที่ประมาณ 70,100 ตารางกิโลเมตร (ตำรา จรัสวัฒน์ 2516 : 3) ลุ่มน้ำมูลนับว่าเป็นลุ่มน้ำที่ใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีพื้นที่ใหญ่เป็นอันดับที่สองจากลุ่มน้ำเจ้าพระยา

ลำน้ำมูลมีต้นน้ำอยู่ระหว่างเขาวงกับเขาละมั่ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทิวเขาตงพญาเป็นตรงบริเวณเขตแบ่ง อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี กับเขต อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา ไหลจากทิศใต้ขึ้นไปทางทิศเหนือ ผ่าน อ.ปักธงชัย อ.โชคชัย อ.จักราช วกลงทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่าน อ.โนนสูง อ.พิมาย อ.ชุมพวง แล้ววกไปทางตะวันออก เข้าเขตจังหวัดบุรีรัมย์ ผ่าน อ.พุทไธสง อ.ละหานทราย เข้าเขตจังหวัดสุรินทร์ ผ่าน อ.ชุมพลบุรี อ.ท่าตูม อ.รัตนบุรี เข้าเขตจังหวัดศรีสะเกษ ผ่าน อ.ราชโกลน อ.เมืองศรีสะเกษ อ.กันทรารมย์ เข้าเขตจังหวัดอุบลราชธานี ผ่าน อ.เมือง อ.วารินชำราบ อ.พิบูลมังสาหาร และไหลลงสู่แม่น้ำโขงทางทิศใต้ของอำเภอโขงเจียมลำน้ำมูลมีความยาว 641 กิโลเมตร นับเป็นแม่น้ำที่ยาวที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ราชบัณฑิตยสถาน 2521 : 1196 - 1197)

เมื่อพิจารณาจากแผนที่ของกรมแผนที่ทหาร จะเห็นได้ว่าทิศทางการไหลของแม่น้ำมูลเป็นไปตามการวางตัวของหินพื้นฐานที่มีมุมเท (dip) ลาดจากทางตะวันตกและทางใต้ลงสู่ทางตะวันออก ในช่วงลำน้ำมูลตอนบนลำน้ำจะไหลจากขอบแอ่งโคราชทางด้านทิศใต้ขึ้นสู่ทางเหนือ ซึ่งเป็นส่วนที่ต่ำของขอบแอ่ง แล้วจึงวกไปทางตะวันออกขนานกับทิวเขาของขอบแอ่งบริเวณตอนกลางของลุ่มน้ำไหลผ่านพื้นที่ราบ ดังนั้นลำน้ำจึงไหลคดเคี้ยวมากบางแห่งจะมีทะเลสาบรูปแอกหรือกุด ในช่วงลำน้ำตอนปลายแม่น้ำมูลจะไหลผ่านแก่งต่าง ๆ เช่น แก่งละหือ เป็นต้น

ระบบลำน้ำสาขาต่าง ๆ ที่ไหลลงสู่ลำน้ำมูลมีลักษณะเหมือนกังปลา คือ มีแม่น้ำมูลเป็นโครงกระดูกกลาง แล้วมีลำห้วยสาขาเล็ก ไหลลงมาบรรจบกับแม่น้ำใหญ่ สลับกันไปทั้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวา ลำน้ำสำคัญที่ไหลลงสู่แม่น้ำมูลตั้งแต่ต้นน้ำจนปลายน้ำมีดังนี้ คือ บริเวณจังหวัดนครราชสีมาลำแชะ ลำจักราชไหลลงทางฝั่งขวา กับลำพระเพลิง ลำตะคอง และลำเชียงไกรไหลลงทางฝั่งซ้าย บริเวณจังหวัดบุรีรัมย์มีลำปลายมาศ ห้วยตาตงไหลลงทางฝั่งขวา กับลำพุงทางฝั่งซ้าย บริเวณจังหวัดสุรินทร์มีลำชีไหลลงทางฝั่งขวา บริเวณจังหวัดศรีสะเกษ มีห้วยทับทัน ห้วยสำราญ ไหลลงทางฝั่งขวา กับลำสับปลา ลำเลี้ยวไหลลงทางฝั่งซ้าย บริเวณ

อุบลราชธานีมีห้วยขยุง ลำโตมใหญ่ห้วยกว้าง และลำโตมน้อยไหลลงทางฝั่งขวา แม่น้ำชี ลำเขบาย ลำเขบงไหลลงทางฝั่งซ้าย นอกจากลำห้วยลำขาที่สำคัญ ๆ ดังกล่าวมาแล้วยังมีลำห้วยลำขาอื่นเป็น ร่องน้ำเล็ก ๆ อีกเป็นจำนวนมากที่ไหลลงสู่ลำห้วยลำขานั้น ๆ และไหลลงสู่แม่น้ำมูลโดยตรงทั้ง ฝั่งซ้ายฝั่งขวา (ตำรา จรัสวัฒน์ 2516 : 3) รายละเอียดของลำน้ำลำขามีดังนี้

ลำแยะ ต้นน้ำเกิดจากเขาวานทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของ อ.ครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ไหลไปทางเหนือแล้ววกไปทางตะวันตกเฉียงเหนือบรรจบกับลำน้ำมูลที่ ต.จระเข้หิน ลำน้ำกว้าง 40 เมตร ยาวประมาณ 105 กิโลเมตร

ลำพระเพลิง ต้นน้ำเกิดจากเขาสักดในทิวเขาตงพญาเป็นทางด้านทิศใต้ของ อ.ปักธงชัย ไหลไปสู่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือบรรจบกับลำน้ำมูลที่ อ.โชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ลำน้ำกว้าง 20 เมตร ยาวประมาณ 120 กิโลเมตร

ลำตะคอง ต้นน้ำเกิดจากเขาลำบดของทิวเขาตงพญาเป็นในเขตวนอุทยานแห่งชาติ เขาน้ำใหญ่ไหลขึ้นทางเหนือ ผ่าน อ.ปากช่องวกไปทางตะวันออกผ่าน อ.สีคิ้ว อ.สูงเนิน อ.เมือง นครราชสีมา อ.ขามทะเลสอ ไหลลงสู่แม่น้ำมูลที่ อ.ท่าช้าง อ.เสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ลำน้ำกว้าง 15 - 40 เมตร ยาวประมาณ 175 กิโลเมตร

ลำเชียงไกร ต้นน้ำเกิดจากเขาฝาละมีบริเวณด้านตะวันตกของ อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา ไหลไปทางทิศตะวันออกผ่าน อ.โนนไทย อ.โนนสูง ไหลลงสู่แม่น้ำมูลในเขต อ.พิมาย ลำน้ำกว้าง 30 เมตร ยาวประมาณ 145 กิโลเมตร

ลำปลายมาศ ต้นน้ำเกิดจากเขามะค่าซ้ายเขตจังหวัดนครราชสีมาต่อกับจังหวัดปราจีนบุรี ไหลไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่าน อ.ครบุรี เข้าเขตจังหวัดบุรีรัมย์ ผ่าน อ.นางรอง วกขึ้นทาง เหนือผ่าน อ.ลำปลายมาศ แล้วไหลลงสู่แม่น้ำมูลระหว่างเขต อ.ละหาน กับ อ.พิมาย ลำน้ำกว้าง 20 เมตร ยาวประมาณ 200 กิโลเมตร

ลำสะเทต ต้นน้ำอยู่ที่ห้วยปราสาทในเขต อ.คง จังหวัดนครราชสีมา ไปทางตะวันออก เฉียงใต้ ลงสู่แม่น้ำมูลในเขต อ.พิมาย ลำน้ำกว้าง 10 เมตร ยาวประมาณ 35 กิโลเมตร

ลำสน้อย ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาพนมดงรักใน อ.ปราสาท ไหลขึ้นไปทางเหนือ แบ่งเขตจังหวัดสุรินทร์กับบุรีรัมย์ ลำน้ำกว้าง 30 เมตร ยาวประมาณ 190 กิโลเมตร

ห้วยทับทัน ต้นน้ำเกิดที่เขาคมนมดงรัก ในเขต อ.สังขะ จังหวัดสุรินทร์ ไหลไปทางเหนือ ผ่าน อ.ศรีขรภูมิ อ.รัตนบุรี จ.สุรินทร์ ผ่าน อ.อุทุมพรพิสัย และ อ.ราชโกล์ จังหวัดศรีสะเกษ ไหลลงสู่แม่น้ำมูลที่เส้นแบ่งเขตอำเภอรัตนบุรีกับ อ.ราชโกล์ สำน้ากว้าง 15 เมตร ยาวประมาณ 125 กิโลเมตร

ลำพสพลา ไหลจากท้องที่อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดมหาสารคาม ผ่านพื้นที่ตอนใต้ของทุ่งกุลาร้องไห้ ไหลลงสู่แม่น้ำมูลในเขต อ.ท่าตูม จังหวัดสุรินทร์

ลำเสียว ต้นน้ำอยู่ที่ ต.กำพิ อ.บรบือ จังหวัดมหาสารคาม ไหลไปทางตะวันออกเฉียงใต้ผ่านท้องที่ อ.วาปีปทุม อ.เกษตรวิสัย อ.นันทบุรี อ.สุวรรณภูมิ อ.พนมไพร ไหลลงสู่แม่น้ำมูลที่ อ.ราชโกล์ จังหวัดศรีสะเกษ สำน้ากว้างประมาณ 65 เมตร ยาวประมาณ 200 กิโลเมตร

ห้วยสำราญ ต้นน้ำเกิดจากเขาคมนมดงรักในแนวแบ่งเขต อ.อุบลรัตน์ จังหวัดศรีสะเกษ กับ อ.สังขะ จังหวัดสุรินทร์ ไหลขึ้นไปทางเหนือ ผ่านท้องที่ อ.ปรางค์กู่ วกไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่าน อ.อุทุมพรพิสัย อ.เมืองศรีสะเกษ แล้วไหลลงสู่แม่น้ำมูล สำน้ากว้าง 40 เมตร ยาวประมาณ 172 กิโลเมตร

ห้วยขยุง ต้นน้ำเกิดที่เขาคมนมดงรัก ผ่านท้องที่ อ.กันทรลักษณ์ ไหลลงสู่แม่น้ำมูลในเขตท้องที่ อ.กันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

ลำโตมใหญ่ ต้นน้ำเกิดที่เขาสันโป่งในทิวเขาคมนมดงรัก ในท้องที่ อ.เดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ไหลขึ้นไปทางเหนือแบ่งเขต อ.วารินชำราบ กับ อ.พิบูลมังสาหาร แล้วไหลลงสู่สำน้ำที่ อ.พิบูลมังสาหาร สำน้ากว้างประมาณ 40 เมตร ยาวประมาณ 180 กิโลเมตร

ลำโตมน้อย ต้นน้ำเกิดที่ช่องโป่งแดง และใกล้กับช่องคำเม็กในทิวเขาคมนมดงรัก ในเขต อ.บุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี ไหลเข้าสู่ท้องที่ อ.โขงเจียม ลงสู่แม่น้ำมูลในเขต อ.โขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี สำน้ากว้าง 30 เมตร ยาวประมาณ 130 กิโลเมตร

ลำเขบาย ต้นน้ำเกิดทางทิศใต้ของภูโพน ต.สวาท อ.เสิงสาง จังหวัดยโสธร ผ่านท้องที่ อ.เมือง อุบลราชธานี แล้วไหลลงสู่แม่น้ำมูล สำน้ากว้าง 45 เมตร ยาวประมาณ 180 กิโลเมตร

ลำเชือก ต้นน้ำเกิดใน ต.ปง อ.ฮานาเจริญ จังหวัดอุบลราชธานี ไหลไปทางทิศใต้ ผ่าน อ.พนา อ.ตระการพืชผล อ.ม่วงสามสิบ อ.เมือง อ.พิบูลมังสาหาร แล้วไหลลงสู่ลำน้ำมูล ลำน้ำกว้าง 20 เมตร ยาวประมาณ 110 กิโลเมตร (ราชบัณฑิตสถาน 2521 : 295 - 1409)

การพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำมูล

รัฐบาลได้ดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำมูลมานานแล้วเกือบ 40 ปี โดยกรมชลประทาน ได้ดำเนินการงานด้านชลประทานในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างแท้จริงเมื่อ พ.ศ. 2482 ความมุ่งหมายของโครงการเพื่อจะจัดหาน้ำทำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมในจังหวัดที่แห้งแล้งหรือฝนน้อยไม่พอกับความต้องการของพืช เช่น โครงการทดน้ำและผันน้ำเข้าไปช่วยในการเพาะปลูกโดยตรง และเป็นแบบรับน้ำองตามธรรมชาติ มีการควบคุมการรับน้ำนั้นให้พอเหมาะ หรือบางทีก็เรียกว่า โครงการอนุรักษ์น้ำและป้องกันอุทกภัยแล้วละโครงการมีเนื้อที่ไม่มาก เนื่องจากพื้นที่ราบที่ใช้ทำการเพาะปลูกไม่ติดต่อกัน โครงการดังกล่าวได้แก่

โครงการลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ได้สร้างประตูน้ำและชักน้ำจากลำตะคอง ซึ่งเป็นลำน้ำของแม่น้ำมูลส่งเข้าไปสู่พื้นที่เพาะปลูกประมาณ 100,000 ไร่ โครงการนี้เริ่มสร้างใน พ.ศ. 2482 เสร็จใน พ.ศ. 2500

โครงการทุ่งสัมฤทธิ์ จังหวัดนครราชสีมา สร้างประตูน้ำและชักน้ำจากลำน้ำมูลที่ อ.พิบูลมังสาหารส่งเข้าไปเลี้ยงพื้นที่เพาะปลูก 153,000 ไร่ โครงการนี้เริ่มสร้างในปี พ.ศ. 2482 เสร็จในปี พ.ศ. 2501 เนื้อของโครงการอยู่ระหว่างลำน้ำมูลกับลำสะแกก ตั้งแต่ อ.พิบูลมังสาหาร ลงไปทางท้ายน้ำ

โครงการห้วยเสนง จังหวัดสุรินทร์ สร้างประตูน้ำเพื่อทดน้ำจากห้วยเสนงไปยังเนื้อที่เพาะปลูก 46,200 ไร่ เริ่มโครงการ พ.ศ. 2482 สร้างเสร็จในปี พ.ศ. 2502

โครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก (Tank Project)

ในปี พ.ศ. 2494 กรมชลประทานได้เริ่มงานสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กขึ้นเนื่องจากพิจารณาเห็นว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ทำการเพาะปลูกมีน้ำแล้งกระจายไม่เป็น

ผืนใหญ่อย่างในทุ่งราบภาคกลาง ซึ่งการดำเนินการชลประทานในขอบเขตเนื้อที่ขนาดเล็กขึ้นหลายแห่งจะเหมาะสมกว่า จนถึงปัจจุบันได้ดำเนินการสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กมีความจุระหว่าง 40,000 ลูกบาศก์เมตร ถึง 40 ล้านลูกบาศก์เมตร ขึ้นในลุ่มน้ำมูลและชี รวม 128 อ่างเก็บน้ำได้รวมประมาณ 600 ล้านลูกบาศก์เมตร ในจำนวนนี้เป็นอ่างที่ใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 25 อ่าง นอกจากนั้นเป็นอ่างที่ใช้น้ำเพื่อการชลประทานทั้งสิ้น รวมพื้นที่ที่จะได้รับประโยชน์จากการชลประทานเป็นพื้นที่รวมประมาณ 660,000 ไร่ (ตำราฯ จรัสวัฒน์ 2516 : 9 - 10)

โครงการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Project)

การดำเนินงานของรัฐบาลในด้านการพัฒนาแหล่งน้ำในโครงการเก็บกักน้ำด้วยอ่างขนาดเล็กแล้วรัฐบาลได้ดำเนินการสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่เรื่อยมาโดยตลอดจนถึงปัจจุบัน มีส่วนราชการต่าง ๆ ที่ได้ทำหน้าที่ในการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์ในทางเศรษฐกิจโดยได้ดำเนินการก่อสร้างโครงการเก็บกักน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลางบนลำน้ำมูลและลำสาขา ดังนี้

โครงการลำพระเพลิง กรมชลประทานได้สร้างเขื่อนกันลำพระเพลิง อันเป็นลำสาขาหนึ่งของลำน้ำมูลที่อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นเขื่อนดินเก็บน้ำได้ 149 ล้านลูกบาศก์เมตร ให้ประโยชน์แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝนได้ 57,000 ไร่ ในฤดูแล้ง 40,000 ไร่ และช่วยบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำลำพระเพลิงกับบางส่วนของลุ่มน้ำมูลได้เล็กน้อยลง เขื่อนนี้สร้างเสร็จใน พ.ศ. 2513

โครงการลำตะคอง กรมชลประทานได้สร้างเขื่อนลำตะคองขึ้นเพื่อจัดสรรน้ำในการชลประทานในพื้นที่ของ อ.สีคิ้ว และ อ.เมืองนครราชสีมา และช่วยให้โครงการทดน้ำและผันน้ำลำตะคอง และทุ่งสัมฤทธิ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เนื่องจากบริเวณต้นน้ำของแม่น้ำมูลมีฝนน้อยและมักตกไม่ตรงกับความต้องการในฤดูกาลเพาะปลูก เขื่อนลำตะคองนี้เป็นเขื่อนดินปิดกั้นลำตะคองที่ อ.สีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา เก็บน้ำได้ 310 ล้านลูกบาศก์เมตร ให้ประโยชน์แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝนได้ 238,000 ไร่ และฤดูแล้ง 150,000 ไร่ และยังช่วยบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำลำตะคองให้น้อยลง ตัวเขื่อนสร้างเสร็จ พ.ศ. 2512

โครงการลำโดมน้อย สำนักงานการพลังงานแห่งชาติได้สร้างเขื่อนลึนธรกันลำโดมน้อย ณ บริเวณน้ำตกแช่ จังหวัดอุบลราชธานี นับเป็นเขื่อนเอนกประสงค์แห่งแรกของลุ่มน้ำมูล สามารถ

ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำได้ 24,000 กิโลวัตต์ เก็บกักน้ำได้ 1,966 ล้านลูกบาศก์เมตร และใช้น้ำ
 แก่เนื้อที่เพาะปลูกอีก 150,000 ไร่ ตัวเขื่อนสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2514 (ลูกตติ กระฉ่างเย่า
 2521 : 34)

สถานีวัดน้ำเพื่อการศึกษ

ในบริเวณลุ่มน้ำมูลได้มีหน่วยงานกรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา และสำนักงาน
 การพลังงานแห่งชาติ ได้ดำเนินการจัดตั้งสถานีวัดน้ำเพื่อบันทึกสถิติของระดับน้ำและปริมาณน้ำ
 ในลำน้ำสาขาต่าง ๆ และแม่น้ำมูล ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้เลือกสถานีวัดน้ำ จำนวน 22
 สถานีเพื่อศึกษาค้นคว้า โดยเป็นสถานีของกรมชลประทาน 14 สถานี กรมอุตุนิยมวิทยา 3 สถานี
 และสำนักงานการพลังงานแห่งชาติ 5 สถานีดังนี้

ตาราง 3 แสดงสถานที่ตั้งของสถานีวัดน้ำในลุ่มน้ำมูล

ลำดับที่	ชื่อสถานี	ตำแหน่งที่ตั้ง		อำเภอ	จังหวัด
		ละติจูด	ลองจิจูด		
1.	แม่น้ำมูลที่จระเข้หิน*	14°32'12"N	102°16'07"E	ครบุรี	นครราชสีมา
2.	ลำแหวะที่มทบ.ภ.๓๓*	14°22'22"N	102°15'40"E	ครบุรี	นครราชสีมา
3.	ลำพระเพลิงที่บ้านหัวช้าง*	14°35'20"N	101°50'30"E	ปักธงชัย	นครราชสีมา
4.	แม่น้ำมูลที่โชคชัย*	14°44'31"N	102°10'07"E	โชคชัย	นครราชสีมา
5.	ลำตะคองที่บ้านนุ่นเตย***	14°32.9' N	101°27.0' E	ปากช่อง	นครราชสีมา
6.	ลำตะคองที่บ้านคลองไผ่*	14°52'06"N	101°33'53"E	สีคิ้ว	นครราชสีมา
7.	ลำเชียงไกรที่ด่านขุนทด*	15°14'24"N	100°47'23"E	ด่านขุนทด	นครราชสีมา
8.	แม่น้ำมูลที่จักราช*	15°00'03"N	105°15'57"E	จักราช	นครราชสีมา
9.	ลำปลายมาศที่นางรอง**	14°37'39"N	102°27'48"E	นางรอง	สุรินทร์

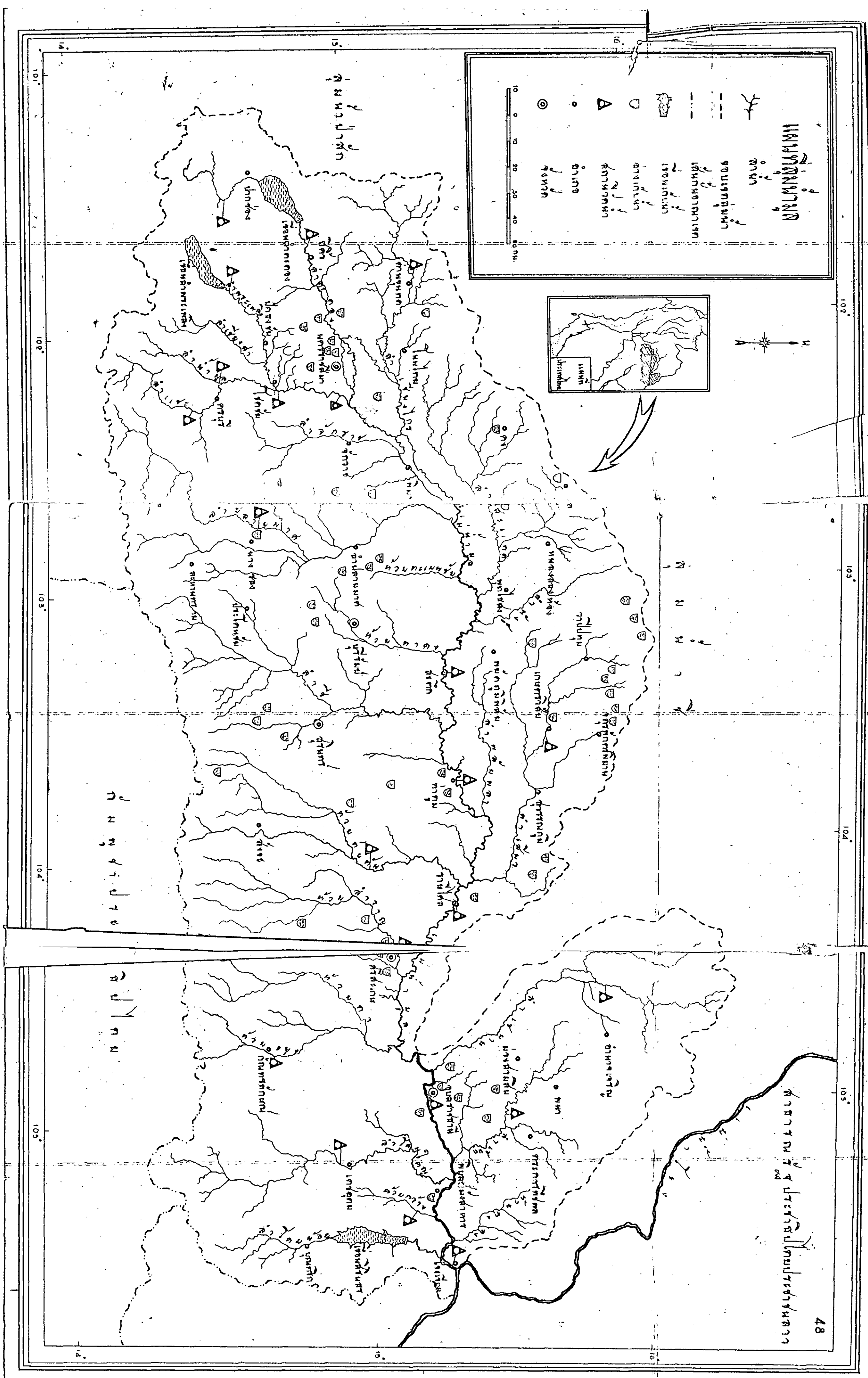
ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสถานที่	ตำแหน่งที่ตั้ง		อำเภอ	จังหวัด
		ละติจูด	ลองจิจูด		
10.	แม่น้ำมูลที่สะพาน*	15°17'44"N	103°17'51"E	ละสัก	บุรีรัมย์
11.	แม่น้ำมูลที่ท่าชุม**	15°19'55"N	103°41'20"E	ท่าชุม	สุรินทร์
12.	ลำเลียงที่เกษตรวิสัย*	15°38'46"N	103°33'55"E	เกษตรวิสัย	ร้อยเอ็ด
13.	ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน*	15°02'42"N	104°01'24"E	อุทุมพรพิสัย	ศรีสะเกษ
14.	แม่น้ำมูลที่ราษีไศล*	15°20'16"N	103°41'10"E	ราษีไศล	ศรีสะเกษ
15.	ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ*	15°07'00"N	104°19'20"E	เมือง	ศรีสะเกษ
16.	ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม*	14°38'23"N	102°10'07"E	กันทรลักษ์	ศรีสะเกษ
17.	ลำเขายที่สะพาน พระพุทธานนท์*	15°50'20"N	104°27'35"E	คำเขื่อนแก้ว	ยโสธร
18.	แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี***	15°10.3' N	104°51.7' E	เมือง	อุบลราชธานี
19.	ลำเขยที่สะพานอุบลราชธานี ตระการพืชผล*	15°30'11"N	104°58'01"E	ตระการพืชผล	อุบลราชธานี
20.	ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม**	14°57.1' N	105°05.0' E	เดชอุดม	อุบลราชธานี
21.	ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง*	15°09'53"N	105°17'01"E	พิบูลมังสาหาร	อุบลราชธานี
22.	แม่น้ำมูลที่ปากมูล***	15°18.5' N	105°29.7' E	โขงเจียม	อุบลราชธานี

* สถานีวัดน้ำของกรมชลประทาน

** สถานีวัดน้ำของกรมอุตุนิยมวิทยา

*** สถานีวัดน้ำของสำนักงานการพลังงานแห่งชาติ



วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าได้แบ่งวิธีดำเนินการศึกษาดังนี้

1. แหล่งข้อมูลและเครื่องมือ
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แหล่งข้อมูลและเครื่องมือ

1.1 แผนที่ภูมิประเทศ series 1501 มาตราส่วน 1 : 250,000 ของกรมแผนที่ทหาร ระหว่าง ND 47-4, ND 47-8, ND 48-1, ND 48-2, ND 48-3, ND 48-5, ND 48-6, และ ND 48-7

1.2 แผนที่เล่มแสดงทรัพยากรของประเทศไทย ของกองแผนที่ภูมิศาสตร์ กรมแผนที่ทหาร

1.3 สถิติปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ อัตราการระเหย จากกรมอุตุนิยมวิทยา และกรมชลประทาน

1.4 สถิติปริมาณน้ำรายวัน และระดับน้ำรายวันจากกองอุตุนิยมวิทยาอุทก กรมอุตุนิยมวิทยา แผนกอุทกวิทยาของสำนักงานการพลังงานแห่งชาติ และกองอุทกวิทยากรมชลประทาน

1.5 เครื่องมือวัดพื้นที่

1.6 ตำราและเอกสารต่าง ๆ จากหน่วยงานต่อไปนี้

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร
ห้องสมุดภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หอสมุดกลางจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้องสมุดกรมทรัพยากรธรณี ห้องสมุด
สำนักงานการพลังงานแห่งชาติ ห้องสมุดกรมชลประทาน ห้องสมุดกรมอุตุนิยมวิทยา และ
ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 2.1 ศึกษาถึงขอบเขตของกลุ่มน้ำมูล และที่ตั้งของสถานีวัดน้ำในกลุ่มน้ำ
- 2.2 คัดเลือกสถานีวัดน้ำที่มีสถิติปริมาณน้ำและระดับน้ำเพียงพอที่จะทำการศึกษาค้นคว้า
- 2.3 รวบรวมสถิติปริมาณน้ำและระดับน้ำของสถานีวัดน้ำต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้

22 สถานี

- 2.4 ศึกษาภาคสนามเพื่อสังเกตลักษณะของสภาพปริมาณน้ำ ระดับน้ำของลำน้ำมูล และลำขา ตลอดทั้งศึกษาสภาพภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม ณ สถานีวัดน้ำ 22 แห่ง

3. การสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

- 3.1 สร้างแผนภูมิกลุ่มน้ำมูล แสดงลำน้ำมูลและลำขา และที่ตั้งของสถานีวัดน้ำ จำนวน

22 สถานี มาตรฐาน 1 : 1,000,000

- 3.2 นำข้อมูลปริมาณน้ำรายวันมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายเดือน และค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

- 3.3 นำผลการคำนวณในข้อ 3.2 มาสร้างกราฟเพื่อแสดงค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน

- 3.4 คำนวณหาความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน

- 3.5 นำข้อมูลระดับน้ำรายวันมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน

- 3.6 นำผลการคำนวณในข้อ 3.5 มาสร้างกราฟเพื่อแสดงระดับน้ำเฉลี่ยรายเดือน

- 3.7 คำนวณหาค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำในระยะเวลา 2 ปี 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี ตามวิธีกัมเบล (Gumbel Method)

- 3.8 นำค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำในระยะเวลา 2 ปี 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี มาพลอตลงในกระดาษความน่าจะเป็นลอค (logarithmic probability paper)

- 3.9 นำข้อมูลระดับน้ำรายวันมาแจกแจงความถี่ของการเกิดน้ำท่วม และคำนวณหาจำนวนวันที่น้ำท่วมโดยเฉลี่ยตลอดปีด้วยวิธีคอนราดและพอลแลค (Conrad and Pollak)

3.10 คำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมด้วยวิธีคอนราตและพอลแลค

3.11 นำข้อมูลระดับน้ำรายวันมาคำนวณหาจำนวนวันที่น้ำมากโดยเฉลี่ยตลอดปี

3.12 นำข้อมูลระดับน้ำรายวันมาคำนวณหาจำนวนวันที่น้ำปกติโดยเฉลี่ยตลอดปี

3.13 นำข้อมูลระดับน้ำรายวันมาคำนวณหาจำนวนวันที่น้ำน้อยโดยเฉลี่ยตลอดปี

3.14 นำค่าปริมาณน้ำรายปีมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์กับพื้นที่ลุ่มน้ำโดยวิธีเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่า จากสูตร (Gregory. 1968 :

40)

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

เมื่อ R คือ ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์

M.D. คือ ค่าความเบี่ยงเบนเฉลี่ย

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำท่า

4.2 คำนวณหาขนาดของปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในระยะเวลาที่กำหนดโดย

วิธีกัมเบลจากสูตร

$$Q_T = \bar{X} + \frac{Y_T - \bar{Y}_n}{S_n} S_n$$

เมื่อ Q_T แทน ขนาดของปริมาณน้ำมากที่สุดที่จะเกิดขึ้นในระยะเวลา T ปี

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมากที่สุดในรอบปีของสถิติ

Y_T แทน ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมากที่สุดที่ลดลงในระยะเวลา T ปี

19 X

$\bar{Y}_n$ แทน ความแปรปรวนของปรากฏการณ์ที่ย้อนกลับมาเกิดซ้ำอีก
และลดส่วนลงใน T ปี

S_n แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ลดส่วนลง

4.3 คำนวณค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม โดยวิธีคอนราตและพอลแลคจากสูตร
(Conrad and Pollak. 1950 : 213)

$$\bar{L} = \frac{\sum L_i f_i}{\sum f_i} \quad \text{วัน}$$

เมื่อ $\bar{L}$ แทน ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่น้ำท่วม

L_i แทน จำนวนวันที่น้ำท่วม

f_i แทน แทนจำนวนครั้งที่น้ำท่วม

4.4 คำนวณค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม โดยวิธีคอนราตและพอลแลค
จากสูตร (Conrad and Pollak. 1950 : 201)

$$P = 100 \times \frac{r}{n} \%$$

เมื่อ P แทน ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม

r แทน จำนวนวันที่น้ำท่วม

n แทน ช่วงระยะของสถิติ

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- ✓ 1. วิเคราะห์ปริมาณน้ำ
- ✓ 2. วิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำ
- ✓ 3. วิเคราะห์ระดับน้ำ
- ✓ 4. วิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก ✓
5. วิเคราะห์จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม
6. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม
7. วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำมาก
8. วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำปกติ
9. วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำน้อย
10. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

1. วิเคราะห์ปริมาณน้ำ

จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำของกลุ่มน้ำมูล ได้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายเดือนและรายปี

หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 - 2520 ดังตาราง 4

สถานี	ปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)												
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	ทั้งปี
1. แม่น้ำมูลที่ตระเข้หิน	.24	.14	.08	.09	.75	1.30	3.42	10.09	12.35	5.35	3.70	.79	2.56
2. สำเภาะที่มทบกรวด	.51	.22	.15	.13	.51	4.50	8.60	17.56	17.83	11.23	6.17	1.57	5.75
3. สำพระเพลิงที่บ้านบุหว่า้ง	2.27	2.22	2.17	2.06	4.10	7.65	7.91	8.58	10.61	8.07	5.63	3.52	5.40
4. แม่น้ำมูลที่โศคย	.11	.08	.05	.03	1.23	5.30	11.04	38.61	43.70	21.75	4.33	0.13	10.53
5. สำตะครองที่บ้านบ่งเตย	1.14	.87	.76	.54	2.66	6.28	7.26	11.25	15.54	9.50	4.60	1.91	5.57
6. สำตะครองที่คลองไผ่	2.06	3.10	2.95	3.14	6.80	6.99	8.98	10.69	14.86	8.63	5.44	2.90	6.38
7. สำเฮยงไกรที่ด้านขุนทด	.16	.09	.06	.05	.78	1.95	2.21	3.37	4.42	3.36	1.08	0.38	1.50
8. แม่น้ำมูลที่สำกราย	1.67	.86	.73	.45	1.58	4.95	6.87	58.07	61.91	35.36	14.16	9.48	16.34
9. สำปลายมกาคที่นางรอง	1.07	.09	.07	.04	1.11	2.10	3.40	4.50	5.26	2.76	1.96	1.50	4.13
10. แม่น้ำมูลที่สำละดัก	3.29	1.12	1.01	.86	10.84	16.73	34.46	128.80	354.06	290.00	48.10	17.10	75.53
11. แม่น้ำมูลที่สำตูม	4.13	2.12	1.39	.97	12.78	45.25	65.31	247.93	369.38	202.46	75.73	24.20	91.89
12. สำเสียวที่เกาะตรวสัย	.17	.13	.08	.05	.12	.25	.70	7.14	10.00	5.06	.66	.19	2.05

สถานี	ปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)												
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	ทั้งปี
13. ห้วยทับทันบ้านห้วยทับทัน	.82	.40	.23	.26	.37	1.19	5.41	71.78	92.47	97.90	44.55	3.24	21.53
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	26.07	10.57	6.45	4.78	7.23	18.59	54.69	5.50	1003.00	418.78	285.32	123.22	209.05
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	.52	.43	.28	.15	.60	3.10	4.16	9.20	28.40	17.59	6.04	1.35	5.99
16. ห้วยขย่งที่บ้านน้ำอ้อม	.34	.25	.23	.20	.54	.75	2.03	32.84	76.19	62.59	25.33	.74	16.78
17. ลำเขาบายที่สะพานพระพรหมรัตน	.24	.14	.08	.06	.51	11.97	22.59	47.47	52.46	19.85	3.58	.34	13.27
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	75.09	56.82	55.38	62.18	126.58	354.27	567.40	946.60	1638.13	1986.60	969.90	253.70	591.05
19. ลำเขาบายที่สะพานทางหลวง	.40	.22	.16	.15	3.58	36.17	84.50	89.10	112.31	61.98	23.14	3.58	34.61
20. ลำไธรมใหญ่ที่เดชอุดม	2.20	1.08	.85	.56	3.04	25.11	66.91	99.11	167.33	100.31	26.44	22.76	42.98
21. ห้วยก้างที่บ้านแก่งยาง	.45	.30	.26	.15	.98	3.70	5.51	9.10	21.26	16.80	5.84	1.30	5.47
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	109.76	85.18	76.64	73.43	125.06	425.00	918.50	1385.70	1869.70	1992.70	852.40	270.50	682.05

จากตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปีของกลุ่มน้ำมูล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 เมื่อพิจารณาแต่ละลุ่มน้ำจะเห็นได้ว่า

ลุ่มน้ำมูลที่กระเซหิน ที่สถานีแม่น้ำมูลที่กระเซหินมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .08 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนมีนาคมถึง 12.52 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน จะเห็นได้ว่าแม่น้ำมูลที่กระเซหินมีปริมาณน้ำน้อยในช่วงระยะเดือนธันวาคมถึงเดือนมิถุนายน และมีปริมาณน้ำมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม เดือนกันยายนมีปริมาณน้ำมากที่สุด ส่วนในระยะเดือนมีนาคมและเมษายนมีปริมาณน้ำน้อยมาก แต่ก็ไม่ถึงกับน้ำแห้ง ถึงแม้ว่าจะเป็นลุ่มน้ำขนาดเล็กก็ตาม เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในบริเวณลุ่มน้ำมีป่าไม้ปกคลุมมาก จึงดูดซับน้ำไว้มากและค่อย ๆ ระบายน้ำลงสู่ลำน้ำอย่างสม่ำเสมอ ประกอบกับในบริเวณลุ่มน้ำมีประชากรอาศัยอยู่น้อยและมีพื้นที่ทำการเพาะปลูกเพียงเล็กน้อย น้ำที่ถูกนำไปใช้ในการอุปโภค บริโภคและการเพาะปลูกจึงมีปริมาณน้อยด้วย ดังนั้นจึงเหลือปริมาณน้ำในลำน้ำมาก เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำรายปีจะเห็นว่ามีความน้อยเพียง 2.56 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ทั้งนี้เนื่องจากเป็นลุ่มน้ำขนาดเล็ก ประกอบกับตั้งอยู่ในบริเวณเงาฝนของเทือกเขาสันกำแพง ซึ่งมีปริมาณฝนรายปีเพียง 1,000 - 1,100 มิลลิเมตรต่อปี

ลุ่มน้ำแะที่มบบกราด ที่สถานีลำแะที่มบบกราดมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 13 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 17.85 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน จะเห็นได้ว่าลำแะที่มบบกราดมีปริมาณน้ำน้อยในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม และมีปริมาณน้ำมากในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายนมีปริมาณน้ำมากที่สุด ปริมาณน้ำรายปีมีค่าเท่ากับ 5.75 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำรายเดือนและรายปีของลุ่มน้ำแะที่มบบกราดกับลุ่มน้ำมูลที่กระเซหินแล้วจะเห็นได้ว่า ที่สถานีลำแะมีปริมาณน้ำมากกว่าลุ่มน้ำมูลที่กระเซหินทุกเดือน ทั้งนี้เนื่องจากลุ่มน้ำแะที่มบบกราดมีพื้นที่ลุ่มน้ำมากกว่าและตั้งอยู่ในเขตที่มีฝนเฉลี่ยรายปีมากกว่าคือมีปริมาณฝนรายปี 1,100 - 1,200 มิลลิเมตร เป็นที่น่าสังเกตว่า ลำน้ำแะที่มบบกราดมีน้ำไหลเกือบตลอดปี แม้ว่าจะเป็นลุ่มน้ำขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณต้นน้ำมีป่าไม้ปกคลุมอยู่มาก เมื่อพิจารณาถึงลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำแล้วเหมาะที่จะสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก เพราะมีเนินเขาล้อมรอบบริเวณลุ่มน้ำ

ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการสร้างอ่างเก็บน้ำนี้จะช่วยบรรเทาความแห้งแล้งในบริเวณลุ่มน้ำตอนล่าง ซึ่งไหลผ่านพื้นที่การเพาะปลูกของอำเภอศรีนคร และอำเภอโขงเจียมได้อีกด้วย

ลุ่มน้ำสำหรับเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง ที่สถานีสำหรับเพลิงที่บ้านบุหัวช้างมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 2.06 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 10.61 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะเห็นได้ว่าลุ่มน้ำสำหรับเพลิงมีปริมาณน้ำมากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด และมีปริมาณน้ำน้อยในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำแต่ละเดือนจะเห็นว่ามักจะอยู่ในช่วงฤดูแล้งก็ยังเห็นว่าปริมาณน้ำมากพอ ทั้งนี้เนื่องจากลำน้ำนี้ตั้งอยู่ใต้เขื่อนสำหรับเพลิง ปริมาณน้ำของลำน้ำนี้ได้เป็นไปตามธรรมชาติ แต่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ปล่อยออกจากเขื่อน ปริมาณน้ำรายปี 5.40 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ลุ่มน้ำมูลที่โขงเจียม ที่สถานีแม่บ้านมูลที่โขงเจียมมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .03 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 43.70 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน จะเห็นได้ว่าลุ่มน้ำมูลที่โขงเจียมมีปริมาณน้ำมากในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายนมีปริมาณน้ำมากที่สุด และมีปริมาณน้ำน้อยในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน ในเดือนพฤษภาคมปริมาณน้ำมีปานกลาง ส่วนเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุดคือเดือนเมษายน มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำ .03 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะเห็นได้ว่าในเดือนพฤษภาคมมีน้ำมาก และเดือนเมษายนมีปริมาณน้ำน้อยมาก จนเกือบเกิดน้ำแห้งหรือไม่มีน้ำเลย เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละเดือนกับลุ่มน้ำมูลที่กระเซหิน สะและที่บึงบราดและสำหรับเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง แล้วจะเห็นได้ว่าแม่บ้านมูลที่สถานีโขงเจียมมีปริมาณน้ำมากกว่าลุ่มน้ำอื่น ๆ ในช่วงฤดูฝน แต่ในช่วงฤดูแล้งและฤดูร้อนกลับมีปริมาณน้ำน้อยกว่า ทั้ง ๆ ที่พื้นที่ลุ่มน้ำใหญ่กว่าลุ่มน้ำทั้งสอง ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำไหลผ่านที่ราบซึ่งเป็นแหล่งเกษตรกรรมที่สำคัญของอำเภอโขงเจียม กลีกรได้สูบน้ำเข้าสู่อ่างเป็นปริมาณมาก ประกอบกับได้มีชาวบ้านทำทามบดิน ปิดกั้นลำน้ำบางตอนเอาไว้เพื่อทมน้ำให้เข้าสู่อ่าง เมื่อถึงฤดูแล้งและฤดูร้อน ซึ่งฝนตกน้อยจึงทำให้ลำน้ำไม่สามารถท่วมล้นทามบดินน้ำไหลไปสู่อ่างได้ ปริมาณน้ำจึงมีน้อย ลุ่มน้ำมูลที่โขงเจียมมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปี 10.53 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ลุ่มน้ำสาตะคองที่บ้านบึงเตย ที่สถานีสาตะคองที่บ้านบึงเตยมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ .54 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 15.54 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายนจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน มีปริมาณน้ำมาก เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ส่วนช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยจะอยู่ในระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุดคือเดือนเมษายน เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำช่วงที่มีปริมาณมากและปริมาณปานกลาง จะเห็นว่าในช่วงระยะเวลายาวถึง 7 เดือน และในฤดูร้อนคือเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ก็คงมีน้ำในลำน้ำไหลอยู่เสมอ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำกับลุ่มน้ำอื่นที่มีขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำใกล้เคียงกัน คือลุ่มน้ำมูลที่ระเซ่หินจะเห็นได้ว่าลุ่มน้ำสาตะคองมีปริมาณน้ำรายเดือน และปริมาณน้ำรายปีมากกว่าลุ่มน้ำมูลที่ระเซ่หิน และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำของลุ่มน้ำสาตะคองที่บ้านบึงเตย กับลุ่มน้ำสาละที่มบกราตจะเห็นว่าปริมาณน้ำรายปีของลุ่มน้ำทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกันคือที่สาละมีปริมาณน้ำรายปี 5.75 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ส่วนสาตะคองมีปริมาณน้ำรายปี 5.57 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที แต่เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ลุ่มน้ำแล้วลุ่มน้ำสาตะคองที่บ้านบึงเตยมีพื้นที่น้อยกว่า แสดงว่าลุ่มน้ำสาตะคองมีปริมาณน้ำมากกว่าลุ่มน้ำสาละที่มบกราต เมื่อคิดเปรียบเทียบพื้นที่ลุ่มน้ำที่เท่ากัน การที่ลำน้ำมีน้ำไหลในฤดูร้อนอาจเนื่องจากต้นน้ำของสาตะคองซึ่งอยู่ในวนอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีป่าไม้หนาแน่น ซึ่งดูดซับน้ำไว้เป็นปริมาณมากแล้วค่อย ๆ ปล่อยน้ำออกมาสู่ลำน้ำ จะเห็นในฤดูร้อนซึ่งฝนตกน้อย ถึงแม้จะมีน้ำไหลอยู่ในลำน้ำเสมอ

ลุ่มน้ำสาตะคองที่คลองไผ่ ที่สถานีสาตะคองที่คลองไผ่มีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 2.95 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนมีนาคมถึง 14.86 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายนช่วงที่มีปริมาณน้ำมากอยู่ในระยะเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ส่วนช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระยะเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน เดือนมีนาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของปริมาณน้ำลุ่มน้ำสาตะคองที่คลองไผ่แล้วจะเห็นได้ว่าคล้ายคลึงกับลุ่มน้ำสาพระเพลิงที่บ้านบึงหว้าง คือในฤดูหนาวและฤดูร้อนก็ยังคงมีปริมาณน้ำปานกลาง คือมีค่าเฉลี่ยรายเดือนระหว่าง 2 - 3 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากกลุ่มน้ำสาตะคองที่คลองไผ่อยู่ใต้เขื่อนสาตะคอง และรับน้ำจากเขื่อนสาตะคอง ดังนั้นลักษณะของปริมาณน้ำของสาตะคองที่คลองไผ่จึงไม่ได้เป็นไปตามธรรมชาติ แต่เป็นไปตามลักษณะการปล่อยน้ำจากเขื่อน เขื่อนสาตะคองจะปล่อยน้ำมากในช่วงระยะฤดูทำการทำนา คือ เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคมเป็นช่วงที่ข้าวออกรวงเต็มที่แล้วต้องการน้ำน้อย ดังนั้นเขื่อนจึงระบายน้ำน้อย แต่ในระยะฤดูร้อนคือเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายนจะระบายน้ำมากขึ้น เนื่องจากปริมาณฝนตกน้อย แต่ปริมาณน้ำที่ใช้เพื่ออุปโภคและบริโภคภายในจังหวัดนครราชสีมาในฤดูแล้งมีมาก จึงต้องระบายน้ำจากเขื่อนสาตะคองมากขึ้น

กลุ่มน้ำเชียงโกรทที่ตำบลขุนทด ที่สถานีสำเชียงโกรทที่ตำบลขุนทดมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน .05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 4.42 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่มีปริมาณน้ำมากอยู่ในระยะเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระยะเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด เป็นที่น่าสังเกตว่าสำเชียงโกรทมีช่วงปริมาณน้ำน้อยที่ยาวนานกว่าสถานีอื่น 1 เดือน คือเดือนพฤษภาคม และมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีน้อยกว่ากลุ่มน้ำอื่น ๆ ที่มีพื้นที่ลุ่มน้ำใกล้เคียงกัน คือ กลุ่มน้ำลำปะเท่ใหญ่ที่ภักดีชุมพลและกลุ่มน้ำลำพระเพลิงที่บ้านบุพผาธิ์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากอยู่ในบริเวณด้านหลังเขา (Leeward) ของทิวเขาตองพระบาทเป็น จึงมีปริมาณฝนตกในกลุ่มน้ำน้อย คือมีผลเฉลี่ยรายปีเพียง 1,000 - 1,100 มิลลิเมตร ประกอบกับป่าไม้บริเวณต้นน้ำสาธารถูกถากถางลงเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ปริมาณน้ำในฤดูแล้งมีน้อยมาก ฉะนั้นจึงควรที่จะได้มีการพัฒนากลุ่มน้ำแห่งนี้

กลุ่มน้ำมูลที่สำกราช สถานีแม่สำมูลที่สำกราชมีปริมาณน้ำเฉลี่ยตั้งแต่ .45 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายน ถึง 61.91 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่ปริมาณน้ำมากอยู่ในระยะเดือนมิถุนายนถึงธันวาคม เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ส่วนช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในช่วงฤดูฝนกับฤดูแล้งและฤดูร้อนแตกต่างกันมาก ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีค่า 16.34 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ลุ่มน้ำสาปลายมาศที่นางรอง ที่สถานีสาปลายมาศที่นางรอง มีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ .04 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายน ถึง 5.26 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่มีปริมาณน้ำมากอยู่ในระยะเดือนมิถุนายนถึงพฤศจิกายน เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ส่วนช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระหว่างเดือนธันวาคมถึงพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีมีค่าเท่ากับ 4.13 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำรายปีมีค่าน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำรายปีของลุ่มน้ำมูลที่สุราษฎร์ ทั้งที่สาปลายมาศที่นางรองมีพื้นที่ลุ่มน้ำมากกว่าและอยู่ในเขตที่มีปริมาณฝนรายปีมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากสาปลายมาศเป็นลำน้ำขนาดเล็กมีลำน้ำน้อย ประกอบกับชาวบ้านได้ทำทำนบกั้นลำน้ำไว้หลายแห่ง เพื่อกักน้ำเข้าทุ่งที่เพาะปลูก จึงทำให้ปริมาณน้ำที่จะไหลมาถึงจุดที่สถานีวัดน้ำตั้งอยู่ มีปริมาณน้อย ฉะนั้นในฤดูแล้งจึงมีปริมาณน้ำน้อยมาก

ดังนั้นจึงควรที่จะได้มีโครงการพัฒนาลุ่มน้ำสาปลายมาศนี้ โดยอาจสร้างอ่างเก็บน้ำบริเวณต้นน้ำ คือห้วยเกลียก ลำทองหลาง และสาปลายมาศตอนบน และเชื่อมเขื่อนดินที่เขาวัวบ้านสร้างขวางลำน้ำไว้ และปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำมาหล่อเลี้ยงพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำตอนล่างก็จะช่วยให้พื้นที่เพาะปลูกบริเวณโดยรอบลำน้ำนี้สามารถทำการเพาะปลูกได้ผลดียิ่งขึ้น และช่วยบรรเทาความแห้งแล้งในฤดูร้อนได้อีกด้วย

ลุ่มน้ำมูลที่สะตึก ที่สถานีแม่บ้านมูลที่สะตึกมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .86 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 354.06 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ปริมาณน้ำมีมากในระยะเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายนมีปริมาณน้ำปานกลาง ช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยคือ เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด จะเห็นได้ว่าในต้นฤดูฝนคือเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน แม้จะมีปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นกว่าปริมาณน้ำในฤดูร้อน แต่ก็ไม่เพิ่มขึ้นมากนัก พอถึงเดือนสิงหาคมปริมาณน้ำจะเพิ่มมากขึ้นอย่างเด่นชัด และต่อเนื่องไปถึงเดือนกันยายน พอระยะเดือนตุลาคมปริมาณน้ำเริ่มลดลง แต่ก็ยังคงมีปริมาณมากอยู่ ในเดือนพฤศจิกายนปริมาณน้ำจะลดลงมาก หลังจากเดือนธันวาคมแล้วปริมาณน้ำจะน้อยและต่อเนื่องไปจนถึงเดือนเมษายน ช่วงที่ปริมาณน้ำมากกับช่วงที่ปริมาณน้ำน้อยมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ทั้งนี้อาจเนื่องจาก

สภาพลุ่มน้ำไม่มีป่าดิบปกคลุม เมื่อถึงระยะเดือนสิงหาคม กันยายน ซึ่งเป็นระยะที่ฝนตกมากจึงทำให้เกิดน้ำท่าได้รวดเร็ว และลักษณะดินทั่วไปในลุ่มน้ำไม่อุ้มน้ำ น้ำส่วนใหญ่จึงไหลระบายไปหมด และเป็นผลให้ในหน้าแล้งมีน้ำน้อย ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีค่า 75.33 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งมีพื้นที่ 28,275 ตารางกิโลเมตร จะเห็นว่าปริมาณน้ำรายปีมีค่าน้อยที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในระยะที่น้ำมีปริมาณมากในเดือนสิงหาคมและกันยายน น้ำในแม่น้ำมูลได้ไหลบ่าเข้าไปในทุ่งกุลาร้องไห้ซึ่งทำให้ปริมาณน้ำที่จะต้องไหลผ่านบริเวณจุดวัดน้ำมีค่าน้อย

ลุ่มน้ำมูลที่ทำตม ที่สถานีแม่น้ำมูลที่ทำตมมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .97 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 369.38 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่มีปริมาณน้ำมากอยู่ระหว่าง เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ในระยะที่มีปริมาณน้ำปานกลางคือตอนต้นฤดูฝนได้แก่เดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม และตอนต้นฤดูหนาวคือเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม ช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด ปริมาณน้ำของสถานีแม่น้ำมูลที่ทำตม แตกต่างกันอย่างเด่นชัดในช่วงฤดูฝนกับฤดูหนาวและฤดูร้อนในเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นระยะต้นฤดูฝนปริมาณน้ำจะเพิ่มขึ้นแต่ยังไม่มากนักและปริมาณน้ำจะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม แต่เมื่อถึงเดือนสิงหาคมปริมาณน้ำจะเพิ่มมากกว่าเดือนกรกฎาคมถึงเกือบสี่เท่า ในเดือนกันยายนปริมาณน้ำจะมีมากที่สุดในเดือนตุลาคมซึ่งเป็นระยะปลายฤดูฝนปริมาณน้ำจะลดลง เมื่อถึงเดือนพฤศจิกายนปริมาณน้ำจะลดลงอย่างเด่นชัด เนื่องจากเป็นระยะเริ่มต้นของฤดูหนาว ซึ่งปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำลดลง พอถึงเดือนมกราคมปริมาณน้ำจะลดลงมาก และลดลงเป็นลำดับจนถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี มีค่าเพียง 91.47 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที แต่มีพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ถึง 34,760 ตารางกิโลเมตร จึงอาจกล่าวได้ว่ามีปริมาณน้ำน้อย ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุสองประการ คือ

1. บริเวณลุ่มน้ำมูลที่ทำตมเป็นพื้นที่ต่ำของแอ่งโคราชและเป็นขอบเขตตอนล่างของทุ่งกุลาร้องไห้ ผังของลำน้ำโดยเฉพาะฝั่งซ้ายมีระดับต่ำ ดังนั้นเมื่อถึงระยะที่น้ำมากในเดือนสิงหาคมและกันยายน น้ำในแม่น้ำจะเอ่อล้นฝั่งเข้าไปท่วมในทุ่งกุลาร้องไห้ จึงทำให้ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำมีค่าน้อย

2. เนื่องจากก่อนถึงสถานีวัดน้ำขึ้นไปทางต้นน้ำประมาณ 6 กิโลเมตร ได้หมู่บ้านพรหมเทพ ลำน้ำมูลได้แยกออกเป็นลำขา ลำน้ำลำขาไหลผ่านเข้าไปในทุ่งกุลาร้องไห้ และวกกลับลงมาบรรจบกับแม่น้ำมูล บริเวณใต้สถานีวัดน้ำห่างจากสถานีวัดน้ำประมาณ 4 กิโลเมตร ซึ่งลำน้ำลำขานี้จะพัฒนาเป็นทะเลสาบรูปแอก (ox-bow lake) ต่อไป ฉะนั้นจึงมีน้ำส่วนหนึ่งไม่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำโดยไหลไปตามลำน้ำลำขา จึงทำให้ปริมาณน้ำที่วัดได้มีค่าน้อย

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของปริมาณน้ำที่สถานีแม่น้ำมูลที่ท่าตูมแล้วจะเห็นได้ว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับสถานีแม่น้ำมูลที่สะตึก กล่าวคือในช่วงฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำมากจนเกิดน้ำท่วม และในช่วงหน้าแล้งจะมีปริมาณน้ำน้อยมากจนขาดแคลนน้ำ และทั้งสองสถานีก็เป็นขอบเขตด้านใต้ของทุ่งกุลาร้องไห้เช่นเดียวกัน จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงน่าจะจะได้มีโครงการพัฒนาลุ่มน้ำมูลบริเวณตอนกลางนี้โดยอาจสร้างเขื่อนกั้นน้ำเสียบบลิ่งของลำน้ำมูล ตลอดระยะทางที่ลำน้ำมูลมีตลิ่งต่ำ เพื่อเป็นการป้องกันอุทกภัยที่เกิดขึ้นในฤดูน้ำมาก และสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำและระบายน้ำ เป็นตอน ๆ เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งเพาะปลูกและแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง

ลุ่มน้ำเสียวที่เกษตรวิสัย สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัยเป็นลุ่มน้ำที่อยู่ในบริเวณตอนกลางของทุ่งกุลาร้องไห้ มีปริมาณน้ำเฉลี่ยตั้งแต่ .05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 10.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ปริมาณน้ำมีมากในระยะเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด และมีปริมาณน้ำน้อยในระยะเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกรกฎาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด จะเห็นได้ว่าลำเสียวที่เกษตรวิสัยมีระยะที่น้ำมากเพียง 3 เดือน และมีช่วงน้ำน้อยถึง 9 เดือน ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีค่าเพียง 2.05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งนับว่าน้อยมากเมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ลุ่มน้ำ 1,310 ตารางกิโลเมตร เหตุที่มีปริมาณน้ำน้อยและมีช่วงที่ปริมาณน้ำมากและช่วงที่ปริมาณน้ำน้อยที่ยาวนานอาจเนื่องมาจากบริเวณลุ่มน้ำโดยเฉพาะต้นน้ำไม่มีป่าไม้ปกคลุม ส่วนใหญ่เป็นทุ่งหญ้า และประกอบบริเวณที่ลำน้ำไหลผ่านเป็นบริเวณที่แห้งแล้ง มีปริมาณฝนเพียง 1,299 มิลลิเมตรต่อปี และมีอัตราการระเหยของน้ำสูงมาก จากการสังเกตสภาพของลำน้ำพบว่า ในฤดูร้อนจะไม่มีความไหลคังน้ำยังอยู่เป็นวังตื้น ๆ เท่านั้น ในระยะต้นฤดูฝนปริมาณน้ำจะเพิ่มมากขึ้น แต่ก็ยังคงมีปริมาณน้อยจนกระทั่งถึงเดือนสิงหาคมและกันยายน ปริมาณน้ำจะเพิ่มมากขึ้นจนถึงกับล้นตลิ่ง ประกอบกับบริเวณลำน้ำ

เป็นแอ่งต่ำจึงมีน้ำซึ่งไหลบ่า เข้ามาสู่ลุ่มน้ำเป็นปริมาณมากในช่วง เดือนตุลาคมปริมาณน้ำจะเริ่มลดลง
พอถึง เดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นต้นฤดูหนาวปริมาณน้ำจะลดลงมากและลดลง เป็นลำดับจนถึงฤดูฝน

เนื่องจากบริเวณลุ่มน้ำสาละวินตั้งอยู่ในอาณาเขตของทุ่งกุลาร้องไห้ซึ่งเป็นบริเวณที่
แห้งแล้งที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงทำให้สภาพของลุ่มน้ำมีปริมาณน้ำน้อย ลักษณะของ
ลุ่มน้ำจะขาดแคลนน้ำในฤดูหนาว ฤดูร้อนและตอนต้นฤดูฝน และจะมีน้ำท่วมในตอนปลายฤดูฝน
สภาพโดยทั่วไปของลุ่มน้ำเป็นแอ่งกระทะหยาบมีลักษณะพื้นที่ราบเรียบ ถึงค่อนข้างราบเรียบ
พืชพรรณส่วนใหญ่จะเป็นทุ่งหญ้าและนาสลับกับป่าละเมาะ จึงทำให้การดูดซึมและกักเก็บน้ำได้น้อย
และดินส่วนใหญ่เป็นดินเค็มซึ่งดินชั้นบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียว
การอุ้มน้ำได้ไม่ดี จึงทำให้การกักเก็บน้ำในลุ่มน้ำน้อยด้วย

ปัญหาของลุ่มน้ำสาละวินก็คือ ปัญหาการเกิดอุทกภัย เพราะในตอนกลางและตอนปลายฤดูฝน
น้ำในแม่น้ำมูลจะมีระดับสูงขึ้นและไหลบ่าตลิ่ง เข้ามาทำให้น้ำเอ่ออยู่ในบริเวณลุ่มน้ำ ตามที่ได้กล่าว
มาแล้วว่าลักษณะพื้นที่เป็นแอ่งกว้างฉะนั้นเมื่อถึงตอนกลางและตอนปลายฤดูฝน ซึ่งมีฝนตกหนักน้ำจะ
ไหลไปรวมสะสมกัน ประกอบกับน้ำจากแม่น้ำมูลไหลล้นฝั่ง เข้าไป จึงทำให้เกิดน้ำท่วมอย่างฉับพลัน
โดยจะเริ่มประมาณ เดือนกันยายนหรือเดือนตุลาคมของทุกปี ชาวที่ราษฎรได้ทำการเพาะปลูกไว้
จะเสียหาย ทั้งนี้เพราะน้ำท่วมอย่างรวดเร็วชาวไม่สามารถขึ้นคันน้ำได้ หรือบางครั้งราษฎรก็ไม่สามารถ
จะหาข้าวมาปลูกได้ในฤดูกาล ทั้งนี้ในช่วงก่อน เดือนสิงหาคมมักจะไม่ค่อยมีน้ำท่วมข้าวที่
เพาะไว้มักจะตายพอถึงระยะน้ำมากก็ไม่สามารถจะหากล้ามาปักดำได้

2 ปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งเพาะปลูก ในตอนต้นฤดูแล้งเพาะปลูกซึ่งมีฝนตกบ้าง
น้ำจะไหลลงสู่ลำน้ำอย่างรวดเร็ว และน้ำจากสาละวินส่วนใหญ่จะไหลลงสู่แม่น้ำมูล เพราะไม่มี
สิ่งกีดขวางหรือต้านทานไว้ ไม่มีแหล่งเก็บน้ำทั้งทางธรรมชาติที่สร้างขึ้นเก็บน้ำไว้ใช้ในการเพาะปลูก
การเพาะปลูกอาศัยน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียว จึงมักทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำในระยะนี้ แต่พอถึง
เดือนกันยายนหรือเดือนตุลาคมน้ำจะท่วมอย่างรวดเร็วดังที่กล่าวมาแล้ว และในฤดูแล้งบริเวณลุ่มน้ำ
มักจะแห้งแล้งจัด ไม่มีน้ำพอที่จะทำการเพาะปลูกได้ พื้นที่ดินที่ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกทำได้บ้าง
ก็เฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้ลำน้ำ บริเวณส่วนใหญ่จะถูกทอดทิ้งให้เป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติไม่ได้ใช้ประโยชน์
ในการเลี้ยงสัตว์มากนัก เพราะหญ้าที่ยืนในบริเวณลุ่มน้ำสัตว์ไม่ชอบกิน ประกอบกับน้ำจะให้สัตว์กิน

ก็ไม่เพียงพอ การขุดน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ก็มีบ้างแต่ไม่เพียงพอและบางแห่งก็เป็นน้ำเค็มซึ่งก็ไม่เหมาะที่จะใช้ทั้งบริโภคและใช้ในการเพาะปลูก

จากปัญหาทั้ง 2 ดังกล่าวนี้นี้ จึงควรจะได้มีการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึง เรื่องการป้องกันอุทกภัยเป็นอันดับแรก ซึ่งอาจทำได้โดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำ เสียบบลิ่งลำน้ำมูลตลอดระยะทางที่แม่น้ำมูลมีระดับตลิ่งต่ำ และการแก้ปัญหามลพิษทางน้ำจะต้องพิจารณาสืบหาต้นน้ำเพื่อใช้ในการเพาะปลูกโดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำและระบายน้ำ ในลำน้ำมูลและท่าคลองส่งน้ำเข้าไปในคันที่เพาะปลูก และมีการสร้างอ่างเก็บน้ำในบริเวณลุ่มน้ำ นอกจากนี้ควรจะส่งวนที่ดินและปรับปรุงที่ดินไว้เป็นบ่อดินน้ำเพื่อจะช่วยให้มีแหล่งต้นน้ำที่ขึ้น เป็นการป้องกันการขาดแคลนน้ำในอนาคตอีกด้วย

ลุ่มน้ำห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน ที่สถานีห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน มีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .26 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีถึง 97.90 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ช่วงที่มีปริมาณน้ำมากอยู่ในระยะเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่มีปริมาณน้ำปานกลางคือเดือนกรกฎาคมและเดือนธันวาคม ช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยคือในระยะเดือนธันวาคมถึงเดือนมิถุนายน เดือนมีนาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตลอดปีมีค่า 21.55 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำรายปีของลุ่มน้ำห้วยทับทันมีค่ามาก เมื่อเปรียบเทียบกับลุ่มน้ำอื่นที่มีพื้นที่ลุ่มน้ำใหญ่กว่า เช่น ลุ่มน้ำมูลที่โขงชัยมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 4,330 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณน้ำเฉลี่ยปีละ 10.51 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ลุ่มน้ำมูลที่จักราชมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 4,800 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณน้ำเฉลี่ยปีละ 15.92 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที แต่ลุ่มน้ำห้วยทับทันมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 1,794 ตารางกิโลเมตร แต่มีปริมาณน้ำเฉลี่ยปีละ 21.55 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากลุ่มน้ำห้วยทับทันตั้งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณฝนตกมากกว่า ลุ่มน้ำมูลที่โขงชัยและลุ่มน้ำมูลที่จักราช คือมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,300 - 1,400 มิลลิเมตร ในขณะที่ลุ่มน้ำมูลที่โขงชัยและที่จักราชมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,100 - 1,300 มิลลิเมตร เป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณน้ำของห้วยทับทันในฤดูฝนกับฤดูหนาวและฤดูร้อนแตกต่างกันมาก ฉะนั้นจึงควรที่จะได้จัดทำอ่างเก็บน้ำบริเวณต้นลุ่มน้ำคือบริเวณที่ห้วยจำเริญและห้วยด่าน ซึ่งเป็นลำขาของห้วยทับทันมาบรรจบกัน เหนือบ้านนา โตะซึ่งจะช่วยกักเก็บน้ำไว้เพื่อส่งน้ำสู่พื้นที่เพาะปลูกและ

บรรเทาการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้งได้อีกด้วย

ลุ่มน้ำมูลที่ราษีไศล ที่สถานีแม่ น้ำมูลที่ราษีไศลมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 4.78 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีถึง 1,003 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ช่วงที่มีปริมาณน้ำมากอยู่ในระหว่าง เดือนสิงหาคมถึง เดือนธันวาคม เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด เดือนกรกฎาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำปานกลาง ช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระหว่าง เดือนมกราคมถึง เดือนมิถุนายน เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด จะเห็นได้ว่าในเดือนกันยายนที่สถานีแม่ น้ำมูลที่ราษีไศลมีปริมาณน้ำมาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากในระยะดังกล่าวมีปริมาณฝนตกมาก ประกอบกับบริเวณลำน้ำมูลที่ราษีไศลตั้งอยู่ตอนปลายของทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งน้ำส่วนใหญ่จากทุ่งกุลาร้องไห้สาละวิน และลำพลพลาจะไหลลงสู่ลำน้ำมูลก่อนที่จะถึงสถานีวัดน้ำที่ราษีไศล นอกจากนั้นยังมีห้วยทับทันไหลลงสู่แม่น้ำมูลบริเวณเหนือสถานีวัดน้ำด้วย เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำรายปี ซึ่งมีค่าถึง 209.05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีแล้วนับว่ามีปริมาณน้ำมาก

ลุ่มน้ำห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ ที่สถานีห้วยสำราญที่ศรีสะเกษมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .15 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 28.40 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่มีปริมาณน้ำมากอยู่ในระหว่าง เดือนมิถุนายนถึงพฤศจิกายน เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ส่วนช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระหว่าง เดือนธันวาคมถึง เดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุด ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีค่า 5.99 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะเห็นได้ว่าลุ่มน้ำห้วยสำราญที่ศรีสะเกษมีปริมาณน้ำน้อยเนื่องจากก่อนถึงสถานีวัดน้ำได้มีการสูบน้ำจากลำห้วยขึ้นไปใช้ในการประปาและเพื่อการอุปโภคบริโภคเป็นปริมาณมาก จึงทำให้ค่าปริมาณน้ำที่วัดได้ ณ สถานีมีค่าต่ำ เนื่องจากห้วยสำราญมีลำขาคหลายสายและบริเวณต้นน้ำยังมีป่าไม้ปกคลุมมากจึงควรที่จะได้มีการพัฒนาลุ่มน้ำนี้เพื่อจะช่วยให้พื้นที่เพาะปลูกโดยรอบลำน้ำมีน้ำเพียงพอในการเพาะปลูกและช่วยบรรเทาความขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งของจังหวัดศรีสะเกษด้วย โดยอาจสร้างอ่างเก็บน้ำที่สาละตึงค่าลาที่พนมแซ่คราว ที่ห้วยดีกู่ใกล้กับบ้านน้อยบึงเกลอห้วยตาแล้งที่บ้านอา โพน และห้วยสำราญใกล้บ้านระหาร

ลุ่มน้ำห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม ที่สถานีห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม มีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .20 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 72.19 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือน

กันยายน ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายน เป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยอยู่ในระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนกรกฎาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีมีค่าเท่ากับ 16.78 ลูกบาศก์ เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นได้ว่าลุ่มน้ำห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อมมีปริมาณน้ำมาก เพราะมี พื้นที่ลุ่มน้ำเพียง 586 ตารางกิโลเมตรเท่านั้น แต่ปริมาณน้ำส่วนใหญ่จะเกิดมากในเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคมเท่านั้น พอถึงฤดูหนาวและฤดูแล้งปริมาณน้ำในลำน้ำลดลงมาก ดังนั้นจึงควรที่จะ ได้มีการสร้างอ่างเก็บน้ำไว้เพื่อบรรเทาความขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งและส่งน้ำสู่พื้นที่เพาะปลูก ในฤดูฝน บริเวณเหมาะสมคือบริเวณตอนใต้ของอำเภอกันทรลักษ์ ทางทิศตะวันออกของหมู่บ้าน ประทาย

ลุ่มน้ำสาขายายที่สะพานพระพุทธานนท์ ที่สถานีสาขายายที่สะพานพระพุทธานนท์มีปริมาณ น้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .0๖ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 52.46 ลูกบาศก์เมตร ต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่น้ำมีปริมาณน้อยอยู่ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำเฉลี่ย รายปีมีค่า 13.27 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งมีพื้นที่ 1,654 ตาราง กิโลเมตรแล้วนับได้ว่ามีปริมาณน้ำมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตั้งอยู่ในบริเวณที่ฝนตกเป็นปริมาณมาก บริเวณลุ่มน้ำมีค่าเฉลี่ยฝนตกปีละ 1,500 - 1,600 มิลลิเมตร

ลุ่มน้ำมูลที่จังหวัดอุบลราชธานี สถานีแม่ข่ายมูลที่จังหวัดอุบลราชธานีมีปริมาณน้ำเฉลี่ย รายเดือน ตั้งแต่ 55.38 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนมีนาคมถึง 1,986.60 ลูกบาศก์เมตร ต่อวินาทีในเดือนตุลาคม ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่น้ำมีปริมาณน้อยอยู่ในระยะเดือนมกราคมถึง เดือนเมษายน เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด ส่วนเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และ เดือนธันวาคมเป็นระยะที่น้ำมีปริมาณปานกลาง เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีจะเห็นได้ว่า มีค่ามาก ทั้งนี้เพราะมีพื้นที่ลุ่มน้ำใหญ่นอกจากจะรับน้ำจากลำน้ำมูลแล้วยังได้รับน้ำจากแม่น้ำชีด้วย

ลุ่มน้ำเขตกที่สะพานทางหลวง อุบลราชธานี-ตระการพืชผล ที่สถานีลำเขตกที่สะพานทางหลวง อุบลราชธานี-ตระการพืชผล มีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .15 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ถึง 112.31 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่าง เดือนมิถุนายนถึง เดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายนเป็น เดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่น้ำมีปริมาณน้อยอยู่ในระหว่าง เดือนธันวาคมถึง เดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็น เดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุดมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี 34.61 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที นับเป็นลุ่มน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก เพราะมีพื้นที่ลุ่มน้ำเพียง 2,132 ตารางกิโลเมตร

ลุ่มน้ำลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม ที่สถานีลำโดมใหญ่ที่เดชอุดมมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .56 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 167.33 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่าง เดือนมิถุนายนถึง เดือนธันวาคม เดือนกันยายนเป็น เดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่น้ำมีปริมาณน้อยอยู่ในระหว่าง เดือนมกราคมถึง เดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็น เดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุดเมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีค่า 42.98 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที นับว่าเป็นลุ่มน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก เพราะมีพื้นที่เพียง 2,040 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากลุ่มน้ำตั้งอยู่ในบริเวณที่มีฝนตกมากคือมีปริมาณฝนเฉลี่ยปีละ 1,600 - 1,700 มิลลิเมตร และบริเวณลุ่มน้ำมีป่าไม้ปกคลุมมาก

ลุ่มน้ำห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง ที่สถานีห้วยกว้างที่บ้านแก่งยางมีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ .15 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนเมษายนถึง 21.26 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนกันยายน ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่าง เดือนมิถุนายนถึง เดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายนเป็น เดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่าง เดือนธันวาคมถึง เดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็น เดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยสุดปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีค่า 5.47 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งมีพื้นที่เพียง 388 ตารางกิโลเมตร นับว่าเป็นลุ่มน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก

ลุ่มน้ำมูลที่ปากมูล ที่สถานีแม่น้ำมูลที่ปากมูล มีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 73.43 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ในเดือนเมษายนถึง 1,992.70 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีในเดือนตุลาคม ช่วงที่น้ำมีปริมาณมากอยู่ในระหว่าง เดือนกรกฎาคมถึง เดือนพฤศจิกายน เดือนตุลาคมเป็น เดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด ช่วงที่น้ำมีปริมาณน้อยอยู่ระหว่าง เดือนธันวาคมถึง เดือนพฤษภาคม เดือนเมษายน

เป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด ส่วนเดือนมิถุนายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำปานกลาง ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีมีค่า 682.05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะเห็นได้ว่าที่สถานีแม่ น้ำมูลมีปริมาณน้ำมาก

จากตารางจะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำของลุ่มน้ำมูลประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนในระยะเวลาประมาณสี่เดือน ฝนตกเฉลี่ยได้พัดผ่านลุ่มน้ำมูลและต่อเนื่องไปถึงต้นเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นต้นฤดูหนาว ส่วนเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นต้นฤดูฝน ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำมูลส่วนใหญ่ยังคงมีปริมาณน้อย ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงฤดูร้อนปริมาณน้ำในดินมีน้อยเมื่อถึงต้นฤดูฝนแม้จะมีฝนตกมากแต่ก็ถูกดินดูดซึมน้ำไว้มากทำให้ น้ำที่ไหลลงสู่ลำน้ำมีน้อยด้วย ส่วนในช่วง เดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคมแม้จะมีฝนตกแต่ก็มีปริมาณไม่มากนักเนื่องจากในระยะนี้ร่องมรสุมได้เลื่อนขึ้นไปเหนือประเทศไทยประกอบกับความชื้นในดินยังไม่อิ่มตัว จึงทำให้น้ำที่ไหลออกจาก การดูดซึมของดินไหลลงสู่แม่น้ำลำธารมีในปริมาณน้อยแต่ก็มีปริมาณน้ำมากกว่า เดือนพฤษภาคม เมื่อถึงเดือนสิงหาคมปริมาณน้ำท่าจะเพิ่มมากขึ้นอย่างเด่นชัด และปริมาณน้ำจะเพิ่มมากขึ้นในเดือนกันยายน ซึ่งเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำมากที่สุด จากข้อมูลปริมาณน้ำของสถานีต่าง ๆ ในลุ่มน้ำมูล มีสถานีที่มีน้ำมากที่สุดในเดือนกันยายนถึง 18 สถานี สาเหตุที่ในระหว่างเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำมากที่สุดก็เพราะเป็นระยะที่ฝนตกมากที่สุดของปี ในระยะนี้ปริมาณน้ำที่ถูกดินดูดซึมไว้จะมีปริมาณน้อยเนื่องจากปริมาณน้ำในดินมีมากจนอิ่มตัว เมื่อมีฝนตกมากน้ำส่วนใหญ่ก็จะไหลลงสู่ลำน้ำเป็นจำนวนมาก เหตุที่มีฝนตกมากในระยะนี้เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ร่องมรสุมเลื่อนกลับไปสู่ศูนย์สูตรและเคลื่อนผ่านลุ่มน้ำมูลประกอบกับในระยะดังกล่าวมักจะมีพายุไต้ฝุ่นและพายุดีเปรสชันในทะเลจีนใต้แล้วเคลื่อนตัวเข้าสู่ฝั่งประเทศเวียดนาม บางครั้งพายุเหล่านี้ก็เคลื่อนผ่านเข้ามาในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำให้มีฝนตกหนักเป็นบริเวณกว้างและเป็นระยะเวลานาน เมื่อถึงเดือนตุลาคมปริมาณน้ำท่าในลำน้ำเริ่มลดน้อยลงเนื่องจากร่องมรสุมได้เคลื่อนลงมาทางตอนกลางของประเทศไทยจึงทำให้มีปริมาณฝนตกน้อยลงและในช่วงกลางเดือนตุลาคม ปริมาณน้ำจะลดลงอย่างมากทั้งนี้เนื่องจากเป็นระยะที่เปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มพัด ทำให้ในระยะปลายเดือนตุลาคมมีฝนตกเป็นปริมาณน้อย เป็นที่น่าสังเกตว่าบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนล่างคือ สถานีแม่ น้ำมูลที่อุบลราชธานีและสถานีแม่ น้ำมูลที่ปากมูล มีปริมาณน้ำสูงที่สุดในเดือนตุลาคม ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากน้ำในบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนบนและ

ลุ่มน้ำมูลตอนกลาง ซึ่งมีปริมาณมากที่สุดในเดือนกันยายน ต้องใช้เวลานานกว่าจะไหลมา ถึงลุ่มน้ำมูลตอนล่าง จึงทำให้ลุ่มน้ำทั้งสองมีปริมาณน้ำมากสุดในเดือนตุลาคม ในเดือนพฤศจิกายนปริมาณน้ำจะลดลงจากเดือนตุลาคมเนื่องจากในเดือนนี้ฝนตกน้อยมาก เพราะเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านลุ่มน้ำมูล แต่ปริมาณน้ำในเดือนพฤศจิกายนยังมีปริมาณมากกว่า เดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นระยะต้นฤดูฝน ปริมาณน้ำท่าที่เกิดในฤดูหนาวและฤดูร้อนมีน้อยมาก เพียง 5 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เพราะในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีแต่ความเย็นและแห้งแล้งแผ่เข้ามาปกคลุมบริเวณลุ่มน้ำ ทำให้ช่วงระยะเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์มีปริมาณน้อยลง เมื่อถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นต้นฤดูร้อนปริมาณน้ำจะลดลงมาก เนื่องจากในเดือนธันวาคมและเดือนมกราคมมีฝนตกน้อยมาก ส่วนในเดือนมีนาคมปริมาณน้ำจะลดน้อยลงกว่าเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อถึงเดือนเมษายนปริมาณน้ำจะมีน้อยที่สุดแม้ว่าในเดือนเมษายนจะมีปริมาณฝนมากกว่า เดือนมีนาคมและเดือนกุมภาพันธ์ แต่เนื่องจากในเดือนเมษายนมีอุณหภูมิต่ำ อัตราการระเหยสูง เมื่อมีฝนตกน้ำส่วนใหญ่จึงระเหยกลับไปสู่บรรยากาศเป็นปริมาณมาก ประกอบกับความชื้นในดินมีน้อยเมื่อฝนตกน้ำจึงถูกดูดซึมไว้มาก ทำให้น้ำที่จะไหลลงสู่ลำน้ำมีน้อยหรือไม่มีเลย

จากลักษณะของปริมาณน้ำท่าส่วนใหญ่เกิดในระยะฤดูฝน คือตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนตุลาคมโดยมีปริมาณมากในช่วงปลายฤดูฝนคือเดือนกันยายน และมีปริมาณน้ำน้อยในช่วงฤดูร้อนคือเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน จึงตรงกับสมมติฐานข้อ 1 ที่ว่าช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำมากที่สุดจะอยู่ในระยะปลายฤดูฝนและช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำน้อยสุดจะอยู่ในฤดูร้อน

จากการที่น้ำท่าส่วนใหญ่เกิดในฤดูฝนอาจเป็นเพราะส่วนใหญ่สภาพลุ่มน้ำไม่มีป่าไม้ปกคลุม ตลอดทั้งลุ่มน้ำจึงเกิดน้ำท่าได้รวดเร็วประการหนึ่ง และลักษณะดินทั่วไปในลุ่มน้ำไม่อุ้มน้ำ อีกประการหนึ่ง น้ำส่วนใหญ่จึงไหลระบายไปหมด และเป็นผลทำให้ฤดูหนาวและฤดูร้อนมีน้ำน้อย ลำน้ำสาขาทั่วไปจะมีน้ำเพียงเล็กน้อยลำน้ำที่มีปริมาณน้อยมากได้แก่ แม่น้ำมูลที่โขงชัย ลำปลายมาศ ที่นางรอง และลำเสียวที่เกษตรวิสัย ส่วนลำน้ำอื่น ๆ ก็พอน้ำบ้างแม้น้ำในลำน้ำใหญ่ เช่น แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี ยังมีปริมาณน้ำน้อย สภาพทั่วไปในลุ่มน้ำจึงกล่าวได้ว่าขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง สำหรับอัตราการเกิดน้ำท่าจะมีค่าแตกต่างกันไปกล่าวคือลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่จะมีอัตราการเกิดน้ำท่ามากกว่าลุ่มน้ำขนาดเล็ก ลุ่มน้ำที่มีป่าไม้ปกคลุมมากจะมีอัตราการเกิดน้ำท่ามากกว่าลุ่มน้ำ

ที่ลงไปไม่ปกคลุมน้อย และลุ่มน้ำที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณฝนตกมากจะมีอัตราการเกิดน้ำท่ามากกว่า
ลุ่มน้ำที่อยู่ในเขตที่มีปริมาณฝนตกน้อย

จากการที่บริเวณลุ่มน้ำมูลขาดแคลนน้ำทำในฤดูแล้ง ทั้ง ๆ ที่ในฤดูฝนก็มีปริมาณน้ำมาก
แต่น้ำเหล่านี้ถูกเก็บกักไว้น้อยมาก ฉะนั้นจึงควรที่จะได้มีการดำเนินการพัฒนาลุ่มน้ำขนาดเล็ก
อย่างจริงจัง เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกในบริเวณลุ่มน้ำมีลักษณะเป็นดินเล็กกระจัดกระจายไม่เป็น
ผืนใหญ่ สิ่งควรที่จะจัดสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กตามบริเวณลำน้ำสาขาและจัดทำคลองส่งน้ำแม่
ไปยังแปลงเพาะปลูก จะทำให้ประหยัดงบประมาณและได้ผลดีในการนำน้ำเข้าไปสู่พื้นที่เพาะปลูก
น้ำที่มีมากในฤดูฝนก็จะถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ อันจะเป็นการส่งเสริมให้ราษฎรใช้
พื้นที่เพาะปลูกได้เต็มที่ แทนที่จะขยายพื้นที่ออกไปโดยการเปิดป่าเพิ่มขึ้น และการสร้างอ่างเก็บน้ำ
ขนาดเล็กให้กระจายทั่วลุ่มน้ำจะช่วยแก้ปัญหาการเปิดป่าได้ส่วนหนึ่ง นอกจากนั้นเป็นการประหยัด
งบประมาณด้วยเพราะเป็นงานขนาดเล็กค่าลงทุนแต่ละแห่งไม่สูงสร้างเสร็จได้เร็ว และใช้ประโยชน์
ได้ทันที

2. วิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำ

ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงความแปรปรวนหรือความ
ไม่แน่นอนของปริมาณน้ำกล่าวคือ จะทำให้ทราบว่าปริมาณน้ำในแต่ละเดือนแต่ละสถานี ปริมาณน้ำ
มีความแปรปรวนมากน้อยเพียงใด ถ้าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำทำมีมากก็ย่อมแสดงว่า
ปริมาณน้ำทำในแต่ละเดือนมีความแปรปรวนมาก และในทางตรงกันข้ามถ้าความแปรปรวนสัมพัทธ์
ของปริมาณน้ำมีน้อยก็ย่อมแสดงว่าปริมาณน้ำทำในแต่ละเดือนนั้นไม่แตกต่างกันมาก หรือไม่แปรปรวนมาก
จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำได้ค่าดังตาราง 5

ตาราง 5 (ต่อ)

สถานที่	ความแปรปรวนสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)												
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	ทั้งปี
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	26.67	39.86	35.51	21.39	33.56	24.29	30.32	48.21	30.15	44.33	34.23	25.98	32.38
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	23.52	26.41	42.14	23.01	54.24	42.35	27.03	37.12	22.46	28.67	24.70	14.35	30.50
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	62.80	47.50	65.38	30.65	38.74	67.51	77.76	33.31	57.23	57.64	12.57	9.42	45.92
16. ห้วยยุงที่บ้านน้ำอ้อ	36.61	46.62	30.23	41.52	25.81	49.83	46.57	50.81	40.56	28.26	33.77	23.11	37.81
17. ลำปลายที่สะพานพระสุทธานนท์	24.29	28.57	25.00	27.50	28.92	37.73	36.12	49.72	26.62	21.36	24.22	20.20	29.22
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	38.74	36.79	34.13	38.18	46.54	42.35	37.41	41.88	30.45	36.27	65.17	28.59	39.71
19. ลำปลายที่สะพานทางหลวง													
อุบลราชธานี-ตระการพืชผล	28.18	49.33	26.00	31.50	67.76	65.64	47.77	56.72	34.63	39.34	29.78	19.66	41.28
20. ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม	35.81	43.85	40.82	54.71	64.77	58.60	28.88	36.17	44.34	38.48	47.65	20.16	42.85
21. ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง	26.72	21.32	14.85	21.55	38.48	35.69	22.22	27.09	14.42	33.60	24.25	13.00	23.59
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	26.72	21.32	14.85	21.55	38.48	35.69	22.22	27.09	14.42	33.60	24.25	13.00	23.59

จากตาราง 5 แสดงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 เมื่อพิจารณาแต่ละสถานีจะเห็นว่า

แม่น้ำมูลที่จระเข้ดิน มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 22.12 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคมถึง 65.96 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤษภาคม ไม่มีเดือนใดที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20-30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือน กุมภาพันธ์ เมษายน กันยายน ตุลาคม และธันวาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมีนาคมและสิงหาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกรกฎาคม พฤศจิกายน และมกราคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤษภาคมและมิถุนายน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 38.05 เปอร์เซ็นต์

ลำห้วยที่มบบกราด มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 25.87 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคมถึง 65.71 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤษภาคม ไม่มีเดือนใดที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือน มีนาคม กรกฎาคม และธันวาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และตุลาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมิถุนายนและสิงหาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมิถุนายนและสิงหาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปได้แก่เดือนเมษายน พฤษภาคม กันยายน และพฤศจิกายน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 42.28 เปอร์เซ็นต์

ลำห้วยที่บ้านบุหัวช้าง มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 15.85 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤษภาคมถึง 31.20 เปอร์เซ็นต์ในเดือนตุลาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ เมษายน พฤษภาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมกราคม มีนาคม กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน และธันวาคม เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน และตุลาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำตลอดปีมีค่า 26.65 เปอร์เซ็นต์

แม่น้ำมูลที่โขยชัย มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 12.42 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 62.61 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนสิงหาคม กันยายน และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และตุลาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมีนาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนเมษายน กรกฎาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤษภาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 28.69 เปอร์เซนต์

ลำตะคองที่บ้านบึงเตย มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 20.62 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 43.50 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤษภาคม ไม่มีเดือนใดมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ ได้แก่เดือน มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่ เดือนเมษายน มิถุนายน และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนพฤษภาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 28.69 เปอร์เซนต์

ลำตะคองที่คลองไผ่ มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 15.32 เปอร์เซนต์ในเดือนเมษายนถึง 39.95 เปอร์เซนต์ในเดือนมิถุนายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนเมษายน พฤศจิกายน และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และตุลาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มิถุนายน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 25.61 เปอร์เซนต์

ลำเชียงไกรที่ด่านขุนทด มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 18.99 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 58.13 เปอร์เซนต์ในเดือนมิถุนายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือน เมษายน พฤศจิกายน และธันวาคม เดือนที่มี

ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมีนาคม เมษายน กรกฎาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมิถุนายนและตุลาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ กันยายน และ พฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤษภาคม และสิงหาคม

แม่น้ำมูลที่สำกราย มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 16.28 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 59.47 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมีนาคม ไม่มีเดือนใดที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนสิงหาคมและตุลาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไปได้แก่เดือนมกราคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม กันยายน และพฤศจิกายน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 46.76 เปอร์เซนต์

ลำปลายมาศที่นางรอง มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 11.54 เปอร์เซนต์ในเดือนเมษายนถึง 60.82 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ และเมษายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมีนาคม สิงหาคม และกันยายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมกราคม กรกฎาคม ตุลาคม และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมิถุนายนและธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤษภาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 34.46 เปอร์เซนต์

แม่น้ำมูลที่สะตึก มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 14.25 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 61.21 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนกันยายนและธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์

ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และกรกฎาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนเมษายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤษภาคม มิถุนายน ตุลาคมและพฤศจิกายน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 38.03 เปอร์เซ็นต์

แม่น้ำมูลที่ท่าตูม มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 11.24 เปอร์เซ็นต์ในเดือนเมษายนถึง 69.06 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกันยายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมีนาคม เมษายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกรกฎาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมกราคม ตุลาคม และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ได้แก่เดือนพฤษภาคม มิถุนายน สิงหาคมและกันยายน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 42.26 เปอร์เซ็นต์

ลำเสียวที่เกษตรวิสัย มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 12.16 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคมถึง 56.63 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมีนาคม เมษายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมกราคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน เดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤษภาคม ตุลาคม พฤศจิกายน : ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 40.33 เปอร์เซ็นต์

ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 21.39 เปอร์เซ็นต์ในเดือนเมษายนถึง 48.21 เปอร์เซ็นต์ในเดือนสิงหาคม ไม่มีเดือนใดมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่เดือนมกราคม เมษายน มิถุนายน และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม

กันยายนและเดือนพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่เดือนสิงหาคมและตุลาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 32.88 เปอร์เซ็นต์

แม่เฒ่ามูลทรายไร่ไคส มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 14.35 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคมถึง 54.24 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายน กรกฎาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายนและธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่เดือนสิงหาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมีนาคม มิถุนายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤษภาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 30.50 เปอร์เซ็นต์

ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 9.42 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคมถึง 77.76 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกรกฎาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนพฤศจิกายนและธันวาคม ไม่มีเดือนใดมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ เดือนเมษายน พฤษภาคม สิงหาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปได้แก่เดือนมกราคม มีนาคม มิถุนายน กรกฎาคม กันยายน และตุลาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 45.92 เปอร์เซ็นต์

ห้วยขุมที่บ้านน้ำอ้อม มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 23.11 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคมถึง 50.81 เปอร์เซ็นต์ในเดือนสิงหาคม ไม่มีเดือนใดมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนพฤษภาคม ตุลาคม และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนมกราคม มีนาคม และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน

กรกฎาคม และกันยายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไปได้แก่
เดือนสิงหาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 37.81 เปอร์เซนต์

ลำเขายายที่สะพานพระพุทธานนท์ มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน
ตั้งแต่ 20.20 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 49.72 เปอร์เซนต์ในเดือนสิงหาคม เดือนที่มี
ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม
เมษายน พฤษภาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และเดือนธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวน
สัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมิถุนายน กรกฎาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวน
สัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนสิงหาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณ
น้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 29.22 เปอร์เซนต์

แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่
28.39 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 65.17 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤศจิกายน ไม่มีเดือนใดมีค่า
ความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 -
30 เปอร์เซนต์ ได้แก่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กรกฎาคม กันยายน และตุลาคม
เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนพฤษภาคม มิถุนายน
สิงหาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไปได้แก่เดือนพฤศจิกายน
ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 39.71 เปอร์เซนต์

ลำเขยอกที่สะพานทางหลวงอุบลราชธานี-ตระการพืชผล มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของ
ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 18.66 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 67.76 เปอร์เซนต์ใน
เดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนธันวาคม
เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่ เดือนมกราคม มีนาคม
และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือน
เมษายน กันยายน และตุลาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไป
ได้แก่เดือนพฤษภาคม มิถุนายน และสิงหาคม ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปี
มีค่า 41.28 เปอร์เซนต์

ลำโคมใหญ่ที่เขื่อนอุดม มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 20.16 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 64.74 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤษภาคม ไม่มีเดือนใดที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนกรกฎาคม ธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมกราคม สิงหาคม ตุลาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม กันยายน และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไปได้แก่เดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 42.85 เปอร์เซนต์

ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 12.48 เปอร์เซนต์ในเดือนมกราคมถึง 42.02 เปอร์เซนต์ในเดือนกันยายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมกราคม กรกฎาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายนและตุลาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนพฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนกันยายน และธันวาคม ไม่มีเดือนใดที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์มากกว่า 50 เปอร์เซนต์ ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 31.40 เปอร์เซนต์

แม่น้ำมูลที่ปากมูล มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 13.00 เปอร์เซนต์ในเดือนธันวาคมถึง 58.48 เปอร์เซนต์ในเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์ได้แก่ มีนาคม กันยายน และธันวาคม เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายน กรกฎาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซนต์ได้แก่เดือนพฤษภาคม มิถุนายน ตุลาคม และธันวาคม ไม่มีเดือนใดที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์เกินกว่า 40 เปอร์เซนต์ ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 23.54 เปอร์เซนต์

เมื่อพิจารณาความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนของลำน้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำมูล จะเห็นได้ว่า เดือนพฤษภาคมมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน

มากที่สุดในรอบปี สถานที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนมากที่สุดในเดือน พฤษภาคม ได้แก่สถานแม่ น้ำมูลที่กระเซหิน ลำแชะที่มบกราด แม่ น้ำมูลที่โศคชัย ลำตะคองที่บ้าน บุ่งเตย ลำเชียงไกรที่ด่านขุนทด แม่ น้ำมูลที่สีกราย ลำปลายมาศที่นางรอง แม่ น้ำมูลที่สะตึก แม่ น้ำมูลที่ท่าตูม ลำเสียวที่เกษตรวิสัย แม่ น้ำมูลที่ราษีไศล แม่ น้ำมูลที่อุบลราชธานี ลำเขมที่สะพาน ทางหลวงอุบลราชธานี-ตระการพืชผล ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม และแม่ น้ำมูลที่ปากมูล รวม 15 สถาน แสดงว่าลุ่มน้ำมูลจะมีปริมาณน้ำแตกต่างกันมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก เดือนพฤษภาคมเป็นระยะเปลี่ยนฤดูจากฤดูร้อนมาเป็นฤดูฝน ในระยะนี้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มพัดเข้าสู่ประเทศไทย ซึ่งบางปีฝนจะเริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 เดือนพฤษภาคม จึงมีผลทำให้ปริมาณน้ำทำ ในเดือนพฤษภาคมในแต่ละปีมีความแตกต่างกันมาก

ส่วนเดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนน้อยที่สุดคือ เดือน ธันวาคม สถานที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม ได้แก่สถานแม่ น้ำมูลที่กระเซหิน ลำแชะที่มบกราด แม่ น้ำมูลที่โศคชัย ลำตะคองที่บ้านบุ่งเตย ลำตะคองที่คลองไผ่ ลำเชียงไกรที่ด่านขุนทด แม่ น้ำมูลที่สีกราย แม่ น้ำมูลที่สะตึก ลำเสียวที่ เกษตรวิสัย แม่ น้ำมูลที่ราษีไศล ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ ลำเขมที่สะพานพระพุทธานนท์ แม่ น้ำมูล ที่อุบลราชธานี ลำเขมที่สะพานทางหลวงอุบลราชธานี-ตระการพืชผล ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม และ แม่ น้ำมูลที่ปากมูล รวม 16 สถาน จึงอาจกล่าวได้ว่าลุ่มน้ำมูลมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของ ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า เดือนธันวาคม อยู่ในระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านบริเวณลุ่มน้ำมูล ซึ่งมีแต่ความเย็นและแห้งแล้ง จึงทำให้ช่วงเวลาดังกล่าวมีปริมาณฝนตกน้อยที่สุด จากตาราง 2 ซึ่งแสดงสถิติปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ในรอบ 25 ปี (พ.ศ. 2494 - 2519) จะเห็นได้ว่า เดือนธันวาคมที่จังหวัดอุบลราชธานีมีปริมาณ ฝนเพียง 1.8 มิลลิเมตร ที่จังหวัดสุรินทร์มีปริมาณฝนเพียง 1.6 มิลลิเมตร และที่จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณฝนเพียง 3.3 มิลลิเมตร จากลักษณะดังกล่าวนี้ทำให้ปริมาณน้ำทำในลำน้ำต่าง ๆ ของลุ่มน้ำ มูล มีปริมาณน้ำแตกต่างกันน้อยในเดือนธันวาคมด้วย

เมื่อพิจารณาถึงค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำตลอดปีจะเห็นได้ว่าที่สถานแม่ น้ำมูล ที่ปากมูลมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำตลอดปีน้อยที่สุดคือ 23.59 เปอร์เซ็นต์ เหตุที่เป็น

เช่นนี้อาจเนื่องมาจากสถานีแม่เฒ่ามุลที่ปากมุล ตั้งอยู่บริเวณลุ่มน้ำมูลตอนล่างและอยู่ใกล้กับปากแม่เฒ่ามุล ดังนั้นจึงมีปริมาณน้ำที่ไหลจากลำน้ำสาขามารวมกันเป็นปริมาณมาก จึงทำให้ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำตลอดปีน้อยกว่าสถานีอื่น ๆ สำหรับสถานีที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ สถานีสำหรับเพลิงที่บ้านบุห้วยไผ่ ลำตะคองที่บ้านบึงเตย ลำตะคองที่คลองไผ่ และลำเขายที่สะพานพระพุทธานนท์ สถานีที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ แม่เฒ่ามุลที่จระเข้หิน แม่เฒ่ามุลที่โชคชัย ลำเชียงไกรที่ตำบลขุนทด ลำปลายมาศที่นางรอง แม่เฒ่ามุลที่สะตึก ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน แม่เฒ่ามุลที่ราชโคกล ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม แม่เฒ่ามุลที่อุบลราชธานี และห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง สถานีที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ สถานีลำแชะที่ตำบลบึงกรวด แม่เฒ่ามุลที่สีกระยา แม่เฒ่ามุลที่ท่าตูม ลำเสียวที่เกษตรวิสัย ห้วยหารายที่ศรีสะเกษ ลำเขมที่สะพานทางหลวงอุบลราชธานี-ตระการพืชผล และลำโตมใหญ่ที่เดชอุดม

สถานี แม่เฒ่ามุลสีกระยาหามีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดปีมากที่สุด คือ 46.76 เปอร์เซ็นต์ นั่นก็หมายความว่าที่สถานีแม่เฒ่ามุลสีกระยาหามีปริมาณน้ำที่ผันแปรปีแตกต่างกันมากกว่าสถานีอื่น ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณดังกล่าวไหลผ่านที่ราบซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญ ในลำน้ำตอนล่างได้มีชาวบ้านทำระหวัดวิดน้ำเข้าทุ่งไร่นา และบางแห่งก็ทำทำนบดินกั้นลำน้ำไว้เพื่อกั้นน้ำให้เข้าสู่พื้นที่เพาะปลูก จึงทำให้ปริมาณน้ำที่จะไหลผ่านสถานีวัดน้ำมีค่าแปรเปลี่ยนไปมาก แม้ว่าแม่เฒ่ามุลสีกระยาจะมีลำน้ำสาขาถึง 2 ลำ คือ ลำพระเพลิงและลำแชะก็ตาม แต่ปริมาณน้ำที่จะส่งไปยังพื้นที่เพาะปลูกยังไม่เพียงพอ และมีความไม่แน่นอนมาก ดังนั้นจึงควรที่จะได้มีการสร้างอ่างเก็บน้ำบริเวณลำแชะและลำมูลบน และจัดระบบชลประทานส่งน้ำมาหล่อเลี้ยงพื้นที่เพาะปลูกในบริเวณดังกล่าว อันจะทำให้พื้นที่ทำนน้ำได้รับน้ำโดยทั่วถึง

3. วิเคราะห์ระดับน้ำ

จากการศึกษาาระดับน้ำของลุ่มน้ำมูลตั้งแต่ปี 2511 - 2520 ได้ค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือนสูงสุดและต่ำสุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือนสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520

สถานี	ระดับน้ำเฉลี่ย สูงสุด (เมตร)	เดือน	ระดับน้ำเฉลี่ย ต่ำสุด (เมตร)	เดือน
1. แม่น้ำมูลที่จระเข้หิน	3.71	กย.	.12	มีค.
2. ลำแหวะที่มปากกราด	3.93	กย.	.17	เมย.
3. ลำพระเพลิง	2.87	กย.	.85	เมย.
4. แม่น้ำมูลที่โชคชัย	5.13	กย.	.18	เมย.
5. ลำตะคองที่บ้านบึงเตย	4.23	กย.	.46	เมย.
6. ลำตะคองที่คลองไผ่	3.87	กย.	1.43	มีค.
7. ลำเชียงไกร	3.90	กย.	.12	เมย.
8. แม่น้ำมูลที่สีกราย	6.45	กย.	1.43	เมย.
9. ลำปลายมาศที่นางรอง	2.97	กย.	.09	เมย.
10. แม่น้ำมูลที่ละหาน	7.04	กย.	.87	เมย.
11. แม่น้ำมูลที่ท่าชุม	7.69	กย.	.76	เมย.
12. ลำเสียวที่เกษตรวิสัย	2.11	กย.	.08	เมย.
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	6.42	ตค.	.32	มีค.
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	9.36	กย.	1.23	เมย.
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	4.75	กย.	.28	เมย.
16. ห้วยขุมที่บ้านน้ำอ้อม	4.91	กย.	.56	เมย.
17. ลำเขายที่สะพานพระพุทธานนท์	4.49	กย.	.12	เมย.
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	8.34	ตค.	2.55	มีค.
19. ลำเขยที่สะพานทางหลวง อุบลราชธานี-ตระการทิพย์	4.73	กย.	.31	มีค.

ตาราง 6 (ต่อ)

สถานี	ระดับน้ำเฉลี่ย สูงสุด (เมตร)	เดือน	ระดับน้ำเฉลี่ย ต่ำสุด (เฉลี่ย)	เดือน
20. ลำโตน้อยใหญ่ที่เตโชดม	6.05	กย.	.37	เมย.
21. ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง	4.32	กย.	.37	เมย.
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	11.23	ตค.	2.02	เมย.

จากตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือนสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 จะเห็นว่าระดับน้ำสูงสุดอยู่ในระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม แต่ส่วนใหญ่อะดับน้ำจะมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน ค่าเฉลี่ยระดับน้ำสูงสุดมีค่าตั้งแต่ 2.11 เมตร ที่ลำเลี้ยวที่เกษตรวิสัย ถึง 11.23 เมตร ที่แม่น้ำมูลที่ปากมูล ส่วนระดับน้ำจะมีค่าต่ำสุดในเดือนเมษายน ค่าเฉลี่ยระดับน้ำสูงสุดจะมีค่าตั้งแต่ .08 เมตรที่ลำเลี้ยวที่เกษตรวิสัย ถึง 2.55 เมตรที่แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี เมื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาที่น้ำมีปริมาณมากกับช่วงเวลาที่น้ำมีระดับสูงสุด จะเห็นว่าในช่วงเวลาที่ตรงกัน และเมื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาที่น้ำมีปริมาณน้อยกับช่วงเวลาที่น้ำมีระดับต่ำสุดก็ตรงกัน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าสภาพของปริมาณน้ำในลำน้ำมีความสัมพันธ์กับระดับน้ำ กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นระดับน้ำก็จะสูงขึ้น เมื่อปริมาณน้ำมากจนเกินความจุของลำน้ำ ระดับน้ำก็จะล้นตลิ่ง และเมื่อปริมาณน้ำลดลงระดับน้ำก็จะลดต่ำลง

4. วิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก

จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะเวลา 2 ปี 5 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี ได้ค่าปริมาณน้ำมากสุดดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะเวลา 2 ปี 5 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี

สถานี	ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	25 ปี	50 ปี	100 ปี
1. แม่น้ำมูลที่ระแจะเห้:	52.38	89.76	113.42	148.36	154.97	182.49
2. ลำน้ำแม่ที่มาจากภูทอก	79.74	119.43	145.70	178.91	203.53	227.98
3. ลำน้ำแม่ที่มาจากบ้านห้วยยาง	22.46	30.01	34.54	39.05	45.62	50.23
4. แม่น้ำมูลที่โคกชัย	94.65	154.04	204.47	251.38	322.59	376.73
5. ลำน้ำมูลที่บ้านนุ่งเตย	89.96	147.62	182.67	224.58	273.08	311.27
6. ลำน้ำมูลที่คลองไผ่	24.12	36.49	45.37	56.60	65.07	76.30
7. ลำน้ำมูลที่โคกบ้านหนอง	71.93	114.79	145.84	176.02	201.38	226.54
8. แม่น้ำมูลที่สกลราช	130.37	223.97	280.99	353.10	406.58	459.56
9. ลำน้ำมูลที่คันทนา	79.07	102.77	120.67	141.95	158.17	176.25
10. แม่น้ำมูลที่ละหาน	394.55	625.70	778.73	972.14	1145.53	1257.99
11. แม่น้ำมูลที่ท่าตูม	407.14	631.51	822.68	1004.60	1243.72	1421.33
12. ลำน้ำมูลที่โคกทราย	24.01	33.14	39.38	45.27	53.13	55.93
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	163.91	267.62	336.28	423.05	497.42	551.31
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	1122.79	1836.35	2544.29	2986.60	3463.04	3934.47
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	206.33	331.66	424.97	520.31	608.45	685.85
16. ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม	88.96	190.60	259.89	342.93	406.01	468.62
17. ลำน้ำมูลที่สะพาน พระพุทธบาท	251.60	324.96	370.63	428.38	471.22	513.65
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	2196.19	2868.74	3256.09	3745.91	4109.23	4469.11

ตาราง 7 (ต่อ)

สถานี	ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	25 ปี	50 ปี	100 ปี
19. สถานีเขื่อนกั้นสะพานทางหลวง						
อุบลราชธานี-ตระการพืชผล	258.76	369.19	447.20	520.76	618.52	695.30
20. สถานีโตมใหญ่ที่เตยอุดม	304.34	439.42	508.67	601.02	717.52	811.30
21. หัวบักกว้างที่บ้านแก่งยาง	256.02	405.61	499.41	618.02	706.00	792.91
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	2337.37	4963.37	6239.71	7400.14	8609.23	9410.86

จากตาราง 7 ซึ่งแสดงค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะเวลา 2 ปี 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี โดยวิธีของกัมเบล ในลุ่มน้ำมูล จะได้ค่าของปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจเกิดขึ้นต่อครั้งในช่วงเวลาเฉลี่ย 2 ปี 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี เช่นที่สถานีแม่น้ำมูลที่จระเข้หินมีค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจเกิดขึ้นในระยะ 2 ปี มีค่า 78.79 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หมายความว่าที่สถานีแม่น้ำมูลที่จระเข้หินทุก ๆ ช่วงระยะเวลา 2 ปีอาจมีปริมาณน้ำมากถึง 78.79 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะ 5 ปี มีค่า 109.63 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หมายความว่าสถานีแม่น้ำมูลที่จระเข้หินทุก ๆ ช่วงระยะเวลา 5 ปี อาจมีปริมาณน้ำมากถึง 109.40 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะ 10 ปีมีค่า 130.04 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หมายความว่าสถานีแม่น้ำมูลที่จระเข้หิน ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจจะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ยในระยะเวลา 10 ปีต่อครั้ง มีค่าเท่ากับ 130.04 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะ 25 ปีมีค่า 155.85 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หมายความว่าสถานีแม่น้ำมูลที่จระเข้หิน ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจจะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ยในระยะเวลา 25 ปีต่อครั้งมีค่าเท่ากับ 155.83 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะ 50 ปีมีค่า 174.99 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หมายความว่าสถานีแม่น้ำมูลที่ระเซ่หิน ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจจะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ยในระยะเวลา 50 ปีต่อครั้งมีค่าเท่ากับ 174.99 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะ 100 ปีมีค่า 193.49 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หมายความว่าสถานีแม่น้ำมูลที่ระเซ่หิน ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจจะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ยในระยะเวลา 100 ปีต่อครั้งมีค่าเท่ากับ 193.49 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

จากตาราง 7 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 2 ปีมีค่าน้อยกว่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 5 ปี ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 10 ปีมีค่าน้อยกว่าค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 25 ปี ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 25 ปี มีค่าน้อยกว่าค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 50 ปี และค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 50 ปีมีค่าน้อยกว่าค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏในช่วงเวลา 100 ปี ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าค่าของปริมาณน้ำมากที่สุดที่มีค่าน้อยจะเกิดในรอบปีต่ำ ๆ และค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่มีค่ามากจะเกิดในรอบปีสูงขึ้น

เมื่อนำค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในช่วงระยะเวลา 2 ปี 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี ที่คำนวณได้แต่ละสถานีมาพลอตกราฟในกระดาษความน่าจะเป็นลอจ (Logarithmic probability paper) ดังกราฟที่แสดงไว้ในภาคผนวก จากกราฟจะเห็นว่าค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่มีค่าน้อยจะเกิดบ่อยครั้งเกือบทุกปี แต่ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่มีค่ามากจะเกิดขึ้นน้อยครั้ง หรือหลาย ๆ ปี จึงเกิดขึ้นสักครั้งหนึ่ง และลักษณะของกราฟเกือบเป็นเส้นตรงซึ่งหมายความว่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกในระยะเวลาด่าง ๆ เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นค่าปริมาณน้ำมากที่สุดก็จะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ ลักษณะของกราฟแต่ละสถานีจะแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำมากที่สุดของ แต่ละปีแต่ละสถานี

ผลจากการวิเคราะห์ซึ่งตรงกับสมมติฐานข้อ 2 ที่ว่าขนาดของปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกจะมีค่าน้อยในระยะเวลานั้นและจะมีค่ามากในระยะเวลายาว ค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกนี้เป็นค่าที่มีประโยชน์มากต่อการวางแผนงานชลประทาน การคาดคะเนปริมาณน้ำท่วมและการบรรเทาอุทกภัย

5. วิเคราะห์จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม

จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมโดยคิดจากวันที่มีระดับน้ำสูงกว่าขอบฝั่ง

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมเฉลี่ยรายเดือนและรายปี

ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม เฉลี่ยรายเดือน และเฉลี่ยทั้งปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 ถึง พ.ศ. 2520

สถานี	มิย.	กค.	ลค.	กย.	ตค.	ทั้งปี
1. แม่น้ำมูลที่จระเข้ดิน	0.00	0.00	1.30	2.70	0.30	0.36
2. ลำแหวะที่มวบกราด	0.00	0.00	1.20	3.80	1.50	0.54
3. ลำพระเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.03
4. แม่น้ำมูลที่ไผ่คชัย	0.30	0.00	0.60	2.40	1.80	0.43
5. ลำตะคองที่บ้านบึงเตย	0.00	0.00	0.10	0.80	0.70	0.13
6. ลำตะคองที่คลองไผ่	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.02
7. ลำเชียงไกรที่ด่านขุนทด	0.00	0.00	1.70	2.80	2.40	0.58
8. แม่น้ำมูลที่จักราช	0.00	0.00	1.20	1.60	0.90	0.31
9. ลำปลายมาศที่นางรอง	0.40	0.00	1.20	6.50	4.50	1.02
10. แม่น้ำมูลที่ละติง	0.00	0.00	5.70	13.10	3.60	1.87
11. แม่น้ำมูลที่ท่าตูม	0.00	0.00	2.70	16.40	7.20	2.19
12. ลำเสียวที่เกษตรวิสัย	0.00	0.00	2.50	4.60	0.50	0.63
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	0.00	0.00	0.00	4.10	3.70	0.65
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	0.00	0.00	0.00	10.80	7.40	1.52
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	0.00	0.00	1.20	3.70	3.10	0.67

ตาราง 8 (ต่อ)

สถานี	มย.	กค.	ลค.	กย.	ตค.	ทั้งปี
16. ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม	0.00	0.00	1.50	1.80	0.60	0.33
17. ลำเขบายที่สะพาน พระพุทธานนท์	0.00	0.00	1.10	2.40	1.30	0.40
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	0.00	0.00	1.30	3.60	2.50	0.62
19. ลำเขบายที่สะพานทางหลวง อุบลราชธานี-ตระการพืชผล	0.00	0.30	1.20	2.10	0.70	0.36
20. ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม	0.00	0.20	4.10	4.70	1.60	0.88
21. ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง	0.10	0.20	0.70	2.30	0.50	0.32
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	0.00	0.00	1.60	5.40	7.60	1.20

จากตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม เฉลี่ยรายเดือน และเฉลี่ยตลอด
ทั้งปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 - 2520 เมื่อพิจารณาแต่ละเดือนแล้วจะเห็นได้ว่า

เดือนมิถุนายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมจะมีค่าตั้งแต่ 0.10 วัน ที่ห้วยกว้าง
ที่บ้านแก่งยางถึง 0.40 วัน ที่สถานีลำปลายมาศทางรอง

เดือนกรกฎาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมจะมีค่าตั้งแต่ 0.20 วัน ที่สถานี
ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม และห้วยกว้างที่บ้านแก่งยางถึง 0.30 วัน ที่ลำเขบายที่สะพานทางหลวง
อุบลราชธานี-ตระการพืชผล

เดือนสิงหาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมจะมีค่าตั้งแต่ 0.10 วัน ที่ลำตะคอง
ที่บ้านบุ่งเตย ถึง 5.70 วัน ที่สถานีแม่น้ำมูลที่ลำลึก

เดือนกันยายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมจะมีค่าตั้งแต่ 0.40 วัน ที่ลำพระเพลิง
ที่บ้านบุ่งยางถึง 16.40 วัน ที่สถานีแม่น้ำมูลที่ท่าตูม

เดือนตุลาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมจะมีค่าตั้งแต่ 0.30 วัน ที่สถานีแม่ น้ำมูล ที่ระยะเขื่อนถึง 7.60 วัน ที่สถานีแม่ น้ำมูลที่ปากมูล

จากการพิจารณาเป็นรายเดือน จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมมากที่สุด จะอยู่ในเดือนกันยายน ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมที่มีอันดับรองลงมาคือ ตุลาคม สิงหาคม มิถุนายน และกรกฎาคม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมตลอดปีแล้ว จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมตั้งแต่ 0.02 วัน ถึง 2.19 วัน ซึ่งนับว่ามีค่าน้อยเพราะใน 1 ปี มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำท่วมมากที่สุดเพียง 2.19 วันเท่านั้น ซึ่งตรงกับสมมติฐานข้อ 3 ที่ว่า จำนวนวันที่น้ำท่วมโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าน้อย

6. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม

จากคำจำกัดความของการเกิดน้ำท่วม หมายถึง สภาวะที่ระดับน้ำในลำน้ำมีระดับสูงกว่าขอบตลิ่งของลำน้ำ เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 1 วันขึ้นไป ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำ รายวัน เพื่อหาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมของสถานีต่าง ๆ ดังปรากฏในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงค่าร้อยละของความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมเป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ.

2511 - 2520

สถานี	มย. (ร้อยละ)	กค. (ร้อยละ)	สค. (ร้อยละ)	กย. (ร้อยละ)	ตค. (ร้อยละ)
1. แม่ น้ำมูลที่ระยะเขื่อน	0.00	0.00	4.19	9.00	0.97
2. ลำ แะะที่มบกรวด	0.00	0.00	3.87	12.66	4.84
3. ลำพระเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00
4. แม่ น้ำมูลที่โชคชัย	1.00	0.00	1.94	8.00	5.81
5. ลำตะคองที่บ้านบุ่งเตย	0.00	0.00	0.33	2.67	2.25

ตาราง 9 (ต่อ)

ลักษณะ	ฉย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)
6. ลำตะคลองที่คลองไผ่	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00
7. ลำเชียงไกรที่ตำบลขุนทด	0.00	0.00	5.48	9.33	7.74
8. แม่น้ำมูลที่สำราญ	0.00	0.00	3.87	5.33	2.90
9. ลำปลายมาศที่นางรอง	1.33	0.00	3.87	21.67	14.50
10. แม่น้ำมูลที่ละหาน	0.00	0.00	18.70	43.67	11.61
11. แม่น้ำมูลที่ท่าตูม	0.00	0.00	8.71	54.67	23.22
12. ลำเสียวที่เกษตรวิสัย	0.00	0.00	8.06	15.33	1.61
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	0.00	0.00	0.00	13.67	11.93
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	0.00	0.00	0.00	36.00	23.87
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	0.00	0.00	3.87	12.33	10.00
16. ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม	0.00	0.00	4.83	6.00	1.94
17. ลำเขษายที่สะพาน พระพุทธานนท์	0.00	0.00	3.55	8.00	4.19
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	0.00	0.00	4.19	9.00	8.06
19. ลำเขษายที่สะพานทางหลวง อุบลราชธานี-ตระการพืชผล	0.00	0.00	3.87	7.00	2.26
20. ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม	0.00	0.65	13.23	15.66	5.16
21. ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง	0.33	0.65	2.26	7.67	1.61
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	0.00	0.15	5.16	18.00	24.52

จากตาราง 9 เมื่อพิจารณาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมของสถานีต่าง ๆ ทุกเดือน จะเห็นได้ว่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม มีค่าระหว่างร้อยละ 0.00 - 54.67 ค่าความน่าจะเป็นสูงสุดอยู่ที่แม่น้ำมูลที่ท่าตูมในเดือนกันยายน สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และค่าจะลดลงในเดือนตุลาคมและสิงหาคม จนกระทั่งมีค่าต่ำสุดในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม เมื่อพิจารณาเป็นรายเดือนจะได้ดังต่อไปนี้ คือ

เดือนมิถุนายน มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมระหว่างร้อยละ 0.33 ที่ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง ถึงร้อยละ 1.00 ที่แม่น้ำมูลที่โชคชัย สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมร้อยละ 0.00 เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนอื่น ๆ จะเห็นว่าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมในเดือนมิถุนายน เป็นค่าต่ำสุด

เดือนกรกฎาคม มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมระหว่างร้อยละ 0.15 ที่แม่น้ำมูลที่ปากมูล ถึงร้อยละ 0.65 ที่ลำโคมใหญ่ที่เดชอุดมและห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง สถานีอื่น ๆ นอกจากนี้ ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมมีค่าร้อยละ 0.00 เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนอื่น ๆ ปรากฏว่าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมในเดือนกรกฎาคม มีค่ามากกว่าเดือนมิถุนายน แต่น้อยกว่าเดือนสิงหาคม กันยายน และตุลาคม

เดือนสิงหาคม ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมมีค่าระหว่างร้อยละ 0.00 ที่ลำพระเพลิงที่ห้วยช้างถึง 18.70 ที่แม่น้ำมูลที่สะตึก สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าระหว่างร้อยละ 3.00 ถึง 9.00 สถานีที่มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 3.00 ได้แก่ ลำพระเพลิงที่ห้วยช้าง แม่น้ำมูลที่โชคชัย ลำตะคองที่บ้านบึงเตย ลำตะคองที่คลองไผ่ ห้วยทับทันที่ห้วยทับทัน แม่น้ำมูลที่ราษีไศล และห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง ส่วนสถานีที่มีค่าสูงกว่าร้อยละ 9.00 ได้แก่ แม่น้ำมูลที่สะตึกและลำโคมใหญ่ที่เดชอุดม เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนอื่น ๆ ไม่ปรากฏว่ามีสถานีใดที่มีค่าความน่าจะเป็นในเดือนนี้เป็นค่าสูงสุด ส่วนใหญ่จะมีค่ารองลงมาจากเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม แต่มีค่ามากกว่าเดือนกรกฎาคมและมิถุนายน

เดือนกันยายน ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมมีค่าระหว่างร้อยละ 0.00 ที่ลำตะคองที่คลองไผ่ ถึงร้อยละ 54.67 ที่แม่น้ำมูลที่ท่าตูม สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าระหว่างร้อยละ

5.00 - 20.00 สถานที่ที่มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 5.00 ได้แก่ สำหรับเพลงที่บ้านนุห้วยช้าง ส่วตะคองที่บ้านนุ่งเตย ส่วนสถานที่ที่มีค่าสูงกว่าร้อยละ 20.00 มีเพียง 4 สถานที่ คือ ส่วปลายมาศที่นางรอง แม่น้ำมูลที่ละดึก แม่น้ำมูลที่ทำตูม และแม่น้ำมูลที่ราชีไศล เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนอื่น ๆ จะเห็นได้ว่าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมในช่วงเดือนกันยายนเป็นค่าสูงสุดถึง 20 สถานที่ ได้แก่ แม่น้ำมูลที่จระเข้หิน ส่วปะที่มาบกราด สำหรับเพลงที่บ้านนุห้วยช้าง แม่น้ำมูลที่โชคชัย ส่วตะคองที่บ้านนุ่งเตย ส่วเชียงไกรที่ตำบลขุนทด แม่น้ำมูลที่สักราช ส่วปลายมาศที่นางรอง แม่น้ำมูลที่ละดึก แม่น้ำมูลที่ทำตูม ส่วเสียวที่เกษตรวิสัย ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน แม่น้ำมูลที่ราชีไศล ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม ส่วเขบที่สะพานพระพุทธานนท์ แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี ส่วเขบที่สะพานทางหลวงอุบลราชธานี-ตระการพืชผลและห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง

เดือนตุลาคม ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมอยู่ระหว่างร้อยละ 0.00 ที่สำหรับเพลงที่บ้านนุห้วยช้าง ถึงร้อยละ 23.22 ที่แม่น้ำมูลที่ทำตูม สถานที่ส่วนใหญ่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมต่ำกว่าร้อยละ 20.00 มีเพียงสถานที่เสียวที่เกษตรวิสัย แม่น้ำมูลที่ราชีไศล และแม่น้ำมูลที่ปากมูล ที่มีค่าสูงกว่าร้อยละ 20.00 เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนอื่น ๆ ปรากฏว่ามีเพียงสถานที่เดียวคือ แม่น้ำมูลที่ปากมูลที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมในเดือนตุลาคมเป็นค่าสูงสุด ส่วนใหญ่จะมีค่ารองลงมาจากเดือนกันยายน แต่สูงกว่าเดือนสิงหาคม มี 8 สถานที่ที่มีค่าความน่าจะเป็นต่ำกว่าเดือนสิงหาคม ได้แก่ แม่น้ำมูลที่จระเข้หิน แม่น้ำมูลที่สักราช แม่น้ำมูลที่ละดึก ส่วเสียวที่เกษตรวิสัย ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม ส่วเขบที่สะพานทางหลวงอุบลราชธานี-ตระการพืชผล ส่วโตมใหญ่ที่เดชอุดม และห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง

จะเห็นได้ว่าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมของสถานที่ต่าง ๆ จะมีค่าสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายนเป็นส่วนใหญ่ รองลงไปคือเดือนตุลาคมและเดือนสิงหาคม ส่วนระยะ 2 เดือนแรกของฤดูฝน ได้แก่ เดือนมิถุนายนและกรกฎาคม ไม่ปรากฏว่ามีสถานที่ใดที่มีค่าสูงสุดอยู่ในช่วงนี้ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ตรงกับสมมติฐานข้อ 4 ที่ว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมจะมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน

7. วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำมาก

จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำมากซึ่งคิดจากวันที่ระดับน้ำมีความสูงอยู่ระหว่าง $\frac{3}{5}$ ของความลึกของลำน้ำจนถึงระดับขอบฝั่ง แต่ไม่ล้นฝั่ง ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำมากดังตาราง 11

ตาราง 10 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำมันก๊าด เจลลี่รายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 - 2520

สถานี	จำนวนวันที่น้ำมันก๊าด										
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.
1. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	5.20	5.40	6.30	10.20	14.40	7.40	5.80
2. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	6.10	6.90	7.40	11.10	15.60	8.40	6.20
3. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	4.70	4.80	6.40	9.30	10.90	7.40	6.30
4. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	6.20	7.40	8.10	12.20	17.20	9.10	5.40
5. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	5.40	6.30	7.10	10.30	14.40	8.50	6.10
6. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	7.80	8.20	8.60	13.10	16.50	10.40	8.70
7. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	3.90	4.10	4.60	7.60	7.80	5.10	2.80
8. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	6.40	8.60	8.90	11.10	15.20	9.20	4.60
9. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	2.50	4.90	4.60	5.10	6.70	5.50	3.10
10. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	6.10	7.30	9.20	14.40	16.20	9.10	4.40
11. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	6.60	7.40	9.70	11.20	13.20	11.30	6.30
12. แม่บ้านผู้ดูแลเครื่อง	-	-	-	-	2.60	3.90	4.70	11.70	12.20	4.20	1.20

ตาราง 10 (ต่อ)

สถานีย	จำนวนวันที่มีน้ำหลาก											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	-	-	-	-	6.40	7.80	9.10	12.70	14.80	8.10	7.40	-
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	-	-	-	-	5.20	8.10	9.90	15.20	18.40	14.10	8.20	-
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	-	-	-	-	3.10	4.40	5.60	7.10	9.70	6.90	4.50	-
16. ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม	-	-	-	-	4.90	5.80	6.20	9.30	12.40	8.60	5.40	-
17. ลำเขาบายที่สะพานพระพรหม	-	-	-	-	5.80	6.70	8.10	12.40	16.30	9.70	7.10	-
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	-	-	-	-	8.40	10.20	12.10	14.30	17.50	19.60	11.20	-
19. ลำเขาบายที่สะพานทางหลวง	-	-	-	-	6.80	7.40	7.90	9.80	12.70	9.20	5.20	-
20. ลำไค้ใหญ่ที่ดงอูม	-	-	-	-	5.40	7.30	7.80	13.20	16.10	10.60	6.70	-
21. ห้วยก้างที่บ้านแก่งยาง	-	-	-	-	4.00	7.10	8.40	12.10	14.30	8.80	5.10	-
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	-	-	-	-	7.20	8.60	10.10	16.10	18.20	19.30	10.20	-

จากตาราง 10 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมาก เฉลี่ยรายเดือน และรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 เมื่อพิจารณาแต่ละเดือนแล้วจะเห็นว่า เดือนที่มีน้ำมาก จะอยู่ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน

เดือนพฤษภาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากจะมีค่าตั้งแต่ 2.50 วันที่สถานีสำปลายมาศ ที่นางรอง ถึง 8.40 วันที่สถานีแม่ น้ำมูลที่อุบลราชธานี

เดือนมิถุนายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากจะมีค่าตั้งแต่ 3.90 วันที่สถานีสำเลยว ที่เกษตรวิสัย ถึง 10.20 วันที่สถานีแม่ น้ำมูลที่อุบลราชธานี

เดือนกรกฎาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากจะมีค่าตั้งแต่ 4.60 วันที่สถานีสำเลยว ที่ด่านขุนทด และสถานีสำปลายมาศที่นางรอง ถึง 12.10 วันที่สถานีแม่ น้ำมูลที่อุบลราชธานี

เดือนสิงหาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากจะมีค่าตั้งแต่ 5.10 วันที่สถานีสำปลายมาศ ที่นางรองถึง 16.10 วันที่สถานีแม่ น้ำมูลที่ปากมูล

เดือนกันยายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากจะมีค่าตั้งแต่ 6.70 วันที่สถานีสำปลายมาศ ที่นางรองถึง 18.20 วันที่สถานีแม่ น้ำมูลที่ปากมูล

เดือนตุลาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากมีค่าตั้งแต่ 4.20 วันที่สถานีสำเลยว ที่เกษตรวิสัยถึง 19.60 วันที่สถานีแม่ น้ำมูลที่ปากมูล

เดือนพฤศจิกายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากมีค่าตั้งแต่ 1.20 วันที่สถานีสำเลยว ที่เกษตรวิสัยถึง 11.20 วันที่สถานีแม่ น้ำมูลที่อุบลราชธานี

จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากจะมีค่าน้อยในเดือนพฤษภาคม และค่าจะ มากขึ้นเป็นลำดับ ในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มี จำนวนวันที่มีน้ำมากมากที่สุด เดือนตุลาคมค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากมีค่าลดลงจากเดือนกันยายน แต่ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากมีค่ามากกว่าเดือนกรกฎาคม แต่น้อยกว่าเดือนสิงหาคม เดือน พฤศจิกายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากจะลดลงจากเดือนตุลาคม โดยมีค่าใกล้เคียงกับ เดือนพฤษภาคม

สาเหตุที่มีจำนวนวันที่มีน้ำมากในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เพราะ อยู่ในช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทย มรสุมตะวันตก

เสียงใต้จะนำความชุ่มชื้น และฝนมาตกในบริเวณลุ่มน้ำมูล จึงทำให้น้ำท่ามีปริมาณมาก โดยเฉพาะในเดือนสิงหาคมและกันยายนเป็นเดือนที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมาก มีค่ามากที่สุดนี้เพราะเป็นระยะที่ร่องมรสุมเคลื่อนผ่านลุ่มน้ำมูลประกอบกับในระยะดังกล่าวนี้มีพายุดีเปรสชั่นเคลื่อนผ่านเข้ามาในบริเวณลุ่มน้ำ จึงทำให้มีฝนตกเป็นปริมาณมาก และมีผลทำให้ลำน้ำต่าง ๆ มีปริมาณน้ำมากด้วย

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำมากตลอดทั้งปีแล้วจะมีค่าตั้งแต่ 32.40 วัน ที่สถานีลำปลายมาศที่นางรองถึง 93.30 วันที่แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี แต่โดยทั่วไปแล้วค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำมากตลอดทั้งปี จะมีค่าระหว่าง 50 - 70 วัน ซึ่งตรงกับสมมติฐานข้อ 5 ที่ว่าจำนวนวันที่มีน้ำมากโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าประมาณ 2 เดือน

9. วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำปกติ

จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำปกติ ซึ่งคิดจากวันที่ระดับน้ำในลำน้ำมีความสูงระหว่าง $\frac{1}{5}$ ของความลึกลำน้ำ ถึง $\frac{3}{5}$ ของความลึกลำน้ำ ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติเฉลี่ยรายเดือน และเฉลี่ยรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 ดังตาราง 12

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติ เฉลี่ยรายเดือน และเฉลี่ยตลอดปีตั้งแต่ พ.ศ. 2511 - 2520

สถานี	จำนวนวันที่น้ำปกติ											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
1. แม่น้ำมูลที่สระเขื่อน	12.30	9.10	6.32	5.80	15.60	13.00	18.60	11.50	3.40	17/50	15.00	13.20
2. ลำแ่งวังทับบกราด	11.20	8.10	7.40	6.10	16.80	13.80	16.60	9.70	7.40	17.50	14.90	11.40
3. ลำพระเพลิงที่บ้านบุ่งช้าง	18.60	14.30	11.80	9.20	19.60	19.40	19.50	17.80	12.40	22.80	16.40	9.20
4. แม่น้ำมูลที่ไผ่คย	8.60	7.10	6.30	5.20	19.10	14.00	20.60	13.10	7.90	16.50	15.70	10.50
5. ลำตะคองที่บ้านบึงเตย	9.30	8.50	7.60	7.20	18.10	12.50	18.10	11.50	8.60	17.40	17.70	12.40
6. ลำตะคองที่คลองไผ่	13.80	13.60	12.80	12.40	17.00	16.50	17.70	11.70	10.70	15.70	12.60	15.60
7. ลำเชียงไกรที่ตำบลขุนทด	6.20	4.80	4.60	3.10	11.60	12.70	16.10	13.00	12.40	16.10	14.80	8.00
8. แม่น้ำมูลที่สักกราย	8.40	8.10	7.60	7.20	13.40	11.80	14.60	12.70	5.50	13.20	15.10	9.60
9. ลำปลายมาศที่นางรอง	7.20	5.70	4.10	3.80	11.80	7.30	17.20	10.50	15.10	13.10	14.40	11.20
10. แม่น้ำมูลที่ละหาน	12.00	9.30	8.80	6.80	17.30	16.40	15.70	6.40	6.30	17.50	17.90	13.10
11. แม่น้ำมูลที่ท่าชุม	16.30	14.60	10.20	8.40	18.20	17.50	16.60	9.60	2.80	14.10	16.30	18.30
12. ลำเสียวที่เกษตรวิสัย	5.30	4.90	3.30	2.20	9.20	10.90	12.00	6.10	6.40	15.60	10.50	7.90

ตาราง 11 (ต่อ)

สถานี	จำนวนวันที่น้ำปกติ											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
13. ห้วยทับทันกับบ้านห้วยทับทัน	12.70	8.70	5.30	4.10	16.40	14.90	15.80	10.90	6.00	11.10	15.50	15.20
14. แม่น้ำมูลที่ราชสีห์โค	14.30	11.20	8.10	7.80	18.70	15.40	15.90	7.70	4.60	10.70	16.50	15.30
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	9.20	7.30	6.10	5.40	18.10	18.30	19.20	11.50	10.30	14.40	16.90	11.20
16. ห้วยบุ่งกับบ้านน้ำอ้อม	11.30	8.50	7.20	6.30	19.80	18.80	20.00	11.10	8.50	17.20	17.40	13.40
17. ลำเขาบายที่สะพานพระพุทธานนท์	10.40	8.30	6.20	5.10	17.60	18.00	17.90	10.50	2.60	15.00	14.80	13.50
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	15.70	11.80	10.60	10.10	16.30	13.70	13.10	8.30	5.30	7.10	15.40	18.20
19. ลำเขาบายที่สะพานทางหลวง												
อุบลราชธานี-ตระการพืชผล	10.80	9.10	8.60	8.10	15.10	15.40	17.70	10.40	7.60	15.70	18.30	12.40
20. ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม	11.50	9.90	8.50	7.70	22.30	15.20	17.00	9.70	5.80	15.10	17.10	13.10
21. ห้วยก้างกับบ้านแก่งยาง	9.30	8.30	7.10	6.70	20.70	17.70	17.60	11.90	7.60	16.40	16.80	10.20
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	16.50	13.30	13.90	12.50	17.80	16.00	16.20	9.70	3.80	7.20	16.20	18.20

จากตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติ จะสลับรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี
ตั้งแต่ 2511 - 2520 เมื่อพิจารณาการรายเดือนจะเห็นว่า

เดือนมกราคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 5.30 วันที่สถานีลำเสียวที่
เกษตรวิสัยถึง 18.60 วันที่สถานีสำหรับเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง

เดือนกุมภาพันธ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติ จะมีค่าตั้งแต่ 4.90 วันที่สถานีลำเสียว
ที่เกษตรวิสัยถึง 14.60 วันที่สถานีแม่เฒ่ามูลที่ท่าชุม

เดือนมีนาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 3.30 วันที่สถานีลำเสียวที่
เกษตรวิสัยถึง 13.90 วันที่สถานีแม่เฒ่ามูลที่ปากมูล

เดือนเมษายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 2.20 วันที่สถานีลำเสียวที่
เกษตรวิสัยถึง 12.50 วันที่สถานีแม่เฒ่ามูลที่ปากมูล

เดือนพฤษภาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 9.20 วันที่สถานีลำเสียวที่
เกษตรวิสัยถึง 22.30 วันที่สถานีลำโตมใหญ่ที่เดชอุดม

เดือนมิถุนายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 7.30 วันที่สถานีลำปลายมาศ
ที่นางรองถึง 19.40 วันที่สถานีสำหรับเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง

เดือนกรกฎาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 12.00 วันที่สถานีลำเสียวที่
เกษตรวิสัยถึง 20.60 วันที่สถานีแม่เฒ่ามูลที่โชคชัย

เดือนสิงหาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 6.10 วันที่สถานีลำเสียวที่
เกษตรวิสัยถึง 17.80 วันที่สถานีสำหรับเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง

เดือนกันยายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 2.60 วันที่สถานีลำเซบาย
ที่สะพานพระพุทธรานนท์ถึง 15.10 วันที่สถานีลำปลายมาศที่นางรอง

เดือนตุลาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 7.10 วันที่สถานีอุบลราชธานี
ถึง 22.80 วันที่สถานีสำหรับเพลิงที่บ้านบุหัวช้าง

เดือนพฤศจิกายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 10.50 วันที่สถานีลำเสียว
ที่เกษตรวิสัยถึง 17.90 วันที่สถานีลำโตมใหญ่ที่เดชอุดม

เดือนธันวาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจะมีค่าตั้งแต่ 7.90 วัน ที่สถานีสำเลียว
ที่เกษตรวิสัยถึง 18.30 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่ท่าตูม

จะเห็นว่าเดือนที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติมากที่สุดได้แก่เดือนพฤษภาคมซึ่งที่
มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติมากที่สุดได้แก่ระยะเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม และระหว่าง
เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม เนื่องจากในเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงระหว่างเปลี่ยนฤดูจากฤดูร้อน
มาเป็นฤดูฝน ในระยะดังกล่าวนี้จะมีฝนตกมีปริมาณปานกลาง ประกอบกับน้ำฝนที่ตกลงสู่ลุ่มน้ำ
ถูกดินดูดซับไว้มาก จึงทำให้ปริมาณน้ำที่เหลือเป็นน้ำท่าไหลลงสู่ลำน้ำมีปริมาณไม่มากนัก ดังนั้น
ระดับน้ำในลำน้ำจึงอยู่ในเกณฑ์น้ำปกติเกือบตลอดเดือน เมื่อถึงเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม
ปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำจะลดลงเพราะเป็นระยะที่ร่องมรสุมพาดผ่านเหนือประเทศไทย
แต่ปริมาณน้ำในดินมีมากขึ้น ฉะนั้น ถึงแม้ฝนตกตกน้อยลง แต่น้ำส่วนใหญ่จะไหลลงสู่
แม่น้ำสาธารมากกว่าเดือนพฤษภาคม ดังนั้นระดับน้ำในระยะดังกล่าวจึงมีระดับสูงกว่าเดือน
พฤษภาคมแต่ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ของน้ำปกติเกือบครึ่งเดือน เมื่อถึงเดือนสิงหาคมและกันยายนปริมาณ
ฝนตกในลุ่มน้ำมีมากและดินมีความชื้นมาก จึงทำให้ลำน้ำส่วนใหญ่ไหลลงสู่ลำน้ำเป็นปริมาณมาก
จึงทำให้ระยะดังกล่าวมีจำนวนวันที่ระดับน้ำอยู่ในเกณฑ์น้ำปกติมีค่าน้อย เมื่อถึงเดือนตุลาคม
ซึ่งเป็นปลายฤดูฝน ปริมาณฝนตกจะลดน้อยลงจึงทำให้ลำน้ำส่วนใหญ่มีระดับน้ำอยู่ในเกณฑ์น้ำปกติ
ในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมซึ่งเป็นฤดูหนาวปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำมีน้อยมาก แต่น้ำที่ถูกดินดูดซับ
ไว้ตลอดฤดูฝนจะไหลลงสู่ลำน้ำ จึงยังทำให้ระดับน้ำในลำน้ำอยู่ในเกณฑ์น้ำปกติ จะสังเกตเห็น
ได้ว่าลุ่มน้ำบางแห่งได้แก่ลุ่มน้ำมูลที่ตระเข้ดิน ลุ่มน้ำแย้ที่มบกราต และลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม
ซึ่งเป็นลุ่มน้ำขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติมากกว่าลุ่มน้ำขนาดใหญ่แห่งอื่น ๆ ทั้งนี้อาจ
เป็นเพราะว่ามีป่าไม้ปกคลุมในลุ่มน้ำมากจึงทำให้น้ำที่ถูกดินดูดซับไว้ในฤดูฝนมีปริมาณมากและ
ค่อยระบายลงสู่ลำน้ำอย่างสม่ำเสมอ ในระยะเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนระดับน้ำในลุ่มน้ำ
มีระดับลดลงมากดังนั้นในระยะดังกล่าวค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติจึงมีค่าน้อย

เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่น้ำปกติตลอดทั้งปีแล้ว จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่
มีน้ำปกติตั้งแต่ 94.30 วันที่สถานีสำเลียวที่เกษตรวิสัยถึง 201.00 วันที่สถานีสำหรับเขื่อง
ที่บ้านบุหัวช้าง แต่โดยทั่วไปแล้วค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติตลอดปีจะมีค่าระหว่าง 140 - 160
วัน ซึ่งตรงกับสมมติฐานข้อ 6 ที่ว่า จำนวนวันที่เกิดน้ำปกติตลอดปีจะมีค่าประมาณ 5 เดือน

9. วิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำน้อย

จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำน้อย ซึ่งคิดจากวันที่ระดับน้ำในลำน้ำมีความสูงระหว่าง

$\frac{1}{5}$ ของความลึกลำน้ำถึงท้องน้ำ ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อย เฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 ดังตาราง 13

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันพักผ่อนเฉลี่ยรายเดือนและเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 - 2520

สถานี	จำนวนวันพักผ่อน											
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	กค.	พย.	ธค.
1. แม่น้ำมูลที่สระบุรี	18.70	18.90	24.60	24.20	10.20	7.60	6.10	5.30	4.20	6.10	9.20	17.80
2. ลำปางที่มณฑลพายัพ	19.80	19.90	23.60	23.90	8.10	7.30	7.00	4.20	4.00	5.10	8.90	19.60
3. ลำพูนที่เมืองลำพูน	12.40	13.70	19.20	20.80	6.70	5.80	5.10	3.90	3.70	2.80	7.30	11.80
4. แม่น้ำมูลที่โคราช	22.40	20.90	24.70	24.80	5.70	5.60	2.30	1.70	1.90	2.40	8.90	20.50
5. ลำปางที่เมืองลำปาง	21.70	19.50	23.40	22.80	7.50	6.20	5.80	4.20	3.00	5.10	6.20	18.60
6. ลำปางที่เมืองลำปาง	17.20	14.40	18.20	17.40	6.20	5.30	4.70	3.20	2.80	4.90	8.70	15.40
7. ลำปางที่เมืองลำปาง	24.80	23.20	26.40	26.90	15.50	13.20	10.30	6.40	5.80	9.80	12.40	23.00
8. แม่น้ำมูลที่ลำปาง	22.60	22.90	23.40	22.80	11.20	9.60	7.50	4.20	3.30	8.60	10.30	21.40
9. ลำปางที่เมืองลำปาง	23.80	25.30	26.90	26.20	16.70	13.80	9.20	7.40	5.20	10.40	12.50	19.80
10. แม่น้ำมูลที่ลำปาง	19.20	18.70	22.20	23.20	7.60	6.30	6.10	2.20	1.50	4.40	7.70	17.90
11. แม่น้ำมูลที่ลำปาง	14.70	13.40	20.80	21.60	6.20	5.10	4.70	3.20	2.00	5.60	7.40	12.80
12. ลำปางที่เมืองลำปาง	25.70	23.10	27.70	27.80	19.20	15.20	14.30	8.20	6.40	11.20	18.30	23.10

ตาราง 12 (ต่อ)

สถานี	จำนวนพื้นที่น้ำน้อย												
	มค.	กพ.	มีค.	เมษ.	พค.	ธีย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	ทั้งปี
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	18.30	19.30	25.70	25.90	8.20	7.30	6.10	5.40	3.20	6.80	7.10	15.80	149.10
14. แม่น้ำมูลที่ราชโศภ	16.70	16.80	22.90	22.20	7.10	6.50	5.20	4.10	4.00	3.20	5.30	14.80	128.80
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	21.80	20.70	24.90	24.60	9.80	7.30	6.20	5.40	3.00	6.70	8.60	19.80	158.80
16. ห้วยยbungที่บ้านน้ำอ้อม	19.70	19.50	23.80	23.70	6.30	5.40	4.80	3.60	3.10	5.20	7.20	17.60	139.90
17. ลำห้วยที่สะพานพระอุทราธานี	20.60	19.70	24.80	24.90	7.60	5.30	5.00	3.10	2.10	6.30	8.10	17.50	145.00
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	15.30	16.20	20.40	19.90	6.30	6.10	5.80	2.40	2.20	1.30	3.40	12.80	112.10
19. ลำห้วยที่สะพานทางหลวง อุบลราชธานี-ตระการพิสัย	20.20	18.90	22.40	21.90	9.10	7.20	5.40	3.80	2.00	4.10	6.40	18.60	140.00
20. ลำน้ำใหญ่ที่อุบลราชธานี	19.50	18.10	22.50	22.90	8.70	7.50	6.20	4.10	3.10	5.30	6.20	17.90	142.00
21. ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง	21.70	19.70	23.90	23.30	6.30	5.20	5.00	3.00	2.10	5.80	8.10	20.80	144.90
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	14.50	13.70	17.10	17.50	6.00	5.40	4.70	2.20	2.00	1.50	3.60	12.80	101.00

จากตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อย เฉลี่ยรายเดือน และเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - พ.ศ. 2520 เมื่อพิจารณารายเดือนจะเห็นได้ว่า

เดือนมกราคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 12.40 วันที่สถานีลำพระเพลิงที่บ้านบุหัวช้างถึง 26.70 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนกุมภาพันธ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 13.40 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่ท่าอุ้มถึง 25.30 วันที่สถานีลำปลายมาศที่นางรอง

เดือนมีนาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 17.10 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่ปากมูลถึง 27.70 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนเมษายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 17.40 วันที่สถานีลำตะคองที่คลองไผ่ถึง 27.80 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนพฤษภาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 5.70 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่โชคชัยถึง 19.20 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนมิถุนายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 5.10 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่ท่าอุ้มถึง 15.20 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนกรกฎาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 2.30 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่โชคชัยถึง 14.30 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนสิงหาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 1.70 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่โชคชัยถึง 8.20 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนกันยายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 1.50 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่สะตึกถึง 6.40 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนตุลาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 1.30 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่อุบลราชธานีถึง 11.20 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนพฤศจิกายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 3.40 วันที่สถานีแม่น้ำมูลที่อุบลราชธานีถึง 18.30 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

เดือนธันวาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยจะมีค่าตั้งแต่ 11.80 วันที่สถานีลำพระเพลิงที่บ้านบุหัวช้างถึง 23.10 วันที่สถานีลำเสียวที่เกษตรวิสัย

จะเห็นได้ว่า เดือนที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำน้อยมากที่สุดได้แก่ เดือนเมษายน รองลงมา คือเดือนมีนาคม เนื่องจากในระยะดังกล่าวมีปริมาณฝนน้อยและฝนไม่ตกติดต่อกันเป็นเวลานาน ช่วง ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำน้อยที่มีค่ามากอยู่ระหว่าง เดือนธันวาคมถึง เมษายน ทั้งนี้เพราะระยะเดือน ธันวาคมถึง กุมภาพันธ์เป็นช่วงที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจากประเทศจีนพัดเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้อากาศในประเทศเป็นลง และมีอากาศแห้งแล้ง เพราะลมที่พัดมานั้นเป็นลมที่แห้งแล้ง ดังนั้นในเดือน ธันวาคม มกราคม และ กุมภาพันธ์ จึงมีปริมาณฝนตกน้อย ส่วนเดือนมีนาคมถึง เมษายนนั้น เป็นช่วงที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่แห้งแล้ง เริ่มเปลี่ยนเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่ชุ่มชื้นกว่า ในช่วงนี้จะมีปริมาณฝนตกเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นดินถูกดินดูดซับน้ำไว้มากดังนั้นปริมาณน้ำที่จะเหลือเป็นน้ำท่าในแม่น้ำลำคลองจึงมีน้อยมากประกอบกับในเดือนมีนาคมและเมษายนมีอัตราการระเหยที่สูงมาก จึงทำให้น้ำในลำน้ำต่าง ๆ มีปริมาณน้อยมากระดับน้ำต่ำ บางสถานีเกิดน้ำแห้ง เช่น สถานีสำเลียวที่เกษตรวิสัย ลำปลายมาศที่นางรอง เป็นต้น ส่วนช่วงที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำน้อย ที่มีความน้อยคือระหว่าง เดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน เนื่องจากระยะดังกล่าวเป็นช่วงฤดูฝนซึ่งมีปริมาณน้ำมาก เป็นที่น่าสังเกตว่า เดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นต้นฤดูหนาวและมีปริมาณฝนน้อย ซึ่งควรที่จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำน้อย มีค่ามาก แต่กลับมีค่าน้อย ทั้งนี้ก็เพราะว่าในเดือนตุลาคมลำน้ำต่าง ๆ ยังมีปริมาณน้ำมากและระดับน้ำยังคงสูงอยู่ พอถึงเดือนพฤศจิกายนระดับน้ำก็จะลดต่ำลง แต่ระดับน้ำของลำน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ระดับน้ำปกติ ดังนั้นค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำน้อยจึงมีค่าน้อย

เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่มีน้ำน้อยตลอดทั้งปีแล้วจะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีน้ำน้อยตั้งแต่ 101.00 วันที่สถานีแม่ไร่มูลที่ปากมูลถึง 220.20 วันที่สถานีสำเลียวที่เกษตรวิสัย แต่โดยทั่วไปแล้วค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติตลอดปีจะมีค่าระหว่าง 140 - 160 วัน ซึ่งตรงกับสมมติฐานข้อ 7 ที่ว่าจำนวนวันที่เกิดน้ำน้อยตลอดปีจะมีค่าประมาณ 5 เดือน

10. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีของลุ่มน้ำมูลได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี 0.97 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีมีค่า เป็นบวกและมีค่ามาก

ถึง 0.97 แสดงว่าพื้นที่ลุ่มน้ำมีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคโดยตรงกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี หมายความว่าถ้าพื้นที่ลุ่มน้ำมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย และถ้าพื้นที่ลุ่มน้ำมีค่าน้อยลง ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีก็จะมีค่าน้อยลงด้วย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 8 ที่ว่าพื้นที่ลุ่มน้ำจะมีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคโดยตรงกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี ทั้งนี้เนื่องจากในลุ่มน้ำขนาดใหญ่โอกาสที่ฝนจะตกลงในพื้นที่ของลุ่มน้ำเป็นไปไ้มากกว่าลุ่มน้ำขนาดเล็ก จึงมีปริมาณน้ำท่ามากกว่าลุ่มน้ำขนาดเล็ก ดังนั้นลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ จึงมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีมาก ส่วนลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ขนาดเล็กจึงมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีน้อย

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า สรุปและข้อเสนอแนะ

การอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า จะอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้

1. ปริมาณน้ำท่า
2. ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่า
3. จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม
4. ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม
5. จำนวนวันที่น้ำมาก
6. จำนวนวันที่น้ำปกติ
7. จำนวนวันที่น้ำน้อย
8. ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

1. ปริมาณน้ำท่า

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่าในบทที่ 4 นั้นปรากฏว่าปริมาณน้ำท่ามีค่ามากในช่วงปลายฤดูฝนคือระยะเดือนสิงหาคม เดือนกันยายนและเดือนตุลาคม เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำท่ามากที่สุด และปริมาณน้ำท่ามีน้อยในฤดูร้อนคือ ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำท้าน้อยที่สุดเนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปรายดังต่อไปนี้

1. สาเหตุที่น้ำท่ามีปริมาณมากในช่วงปลายฤดูฝนเพราะว่า ปริมาณฝนจะมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณน้ำท่า กล่าวคือถ้าในลุ่มน้ำมีปริมาณฝนตกมากก็จะทำให้น้ำท่ามีปริมาณมาก ถ้าปริมาณฝนตกน้อยปริมาณน้ำท่าก็น้อย (สุเทพ ติงคพิชัย และ เคนซาอุ ทาเคดะ 2521 : 127) เมื่อพิจารณาถึงปริมาณฝนประจำปีโดยเฉลี่ยในรอบ 25 ปี ของจังหวัดอุบลราชธานี สุรินทร์ และ นครราชสีมา ปรากฏว่าในช่วง เดือนสิงหาคม กันยายนและตุลาคมเป็นระยะที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุด ในรอบปี กล่าวคือที่จังหวัดอุบลราชธานีมีปริมาณฝนในเดือนสิงหาคม 313.8 มม. เดือนกันยายน 266.9 มม. และเดือนตุลาคม 96.9 มม. จังหวัดสุรินทร์มีปริมาณฝนในเดือนสิงหาคม 194.4 มม.

เดือนกันยายน 276.3 มม. และเดือนตุลาคม 102.8 มม. จังหวัดนครราชสีมาปริมาณฝนในเดือนสิงหาคม 122.9 มม. เดือนกันยายน 271.4 มม. เดือนตุลาคม 166.2 มม. (กรมอุตุนิยมวิทยา 2520 : 25) จากการที่เดือนสิงหาคม เดือนกันยายน และเดือนตุลาคมมีปริมาณฝนตกมาก จึงทำให้ปริมาณน้ำท่าในระยะดังกล่าวมีปริมาณมากด้วย ประกอบกับในระยะปลายฤดูฝนดินมีความชุ่มชื้นมากพอ เนื่องจากมีฝนตกในช่วงต้นฤดูมาก่อน ปริมาณฝนที่ตกเพิ่มเติมลงมาจากจึงไหลซึมลงไปในดินได้น้อย ถึงแม้ว่าบางครั้งความชื้นของดินจะไม่มาก แต่ก็ทำให้ระดับน้ำในลำน้ำสูงขึ้นได้ และถ้ามีฝนตกมากก็จะทำให้ปริมาณน้ำฝนกลายเป็นน้ำท่า มีปริมาณมาก จนอาจเกิดน้ำท่วมล้นขอบฝั่งลำน้ำได้

2. สาเหตุที่ในระยะปลายฤดูฝนคือ เดือนสิงหาคมและเดือนกันยายนมีฝนตกมากเนื่องจากเป็นช่วงที่ร่องมรสุมได้เลื่อนต่ำลงมาถึงเส้นศูนย์สูตร ความกดอากาศสูงจากประเทศจีนได้ทวีกำลังแรงขึ้นและแผ่อิทธิพลปกคลุมลงมาทางใต้ พร้อมกับผลักดันให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งอ่อนกำลังลงดอยลงมา ลักษณะเช่นนี้จะเกิดการปะทะของมวลอากาศทำให้เกิดฝนตกหนัก ซึ่งเป็นระยะเวลาเดียวกับที่แนวของร่องมรสุมพาดผ่านตอนบนของประเทศไทยจึงทำให้เกิดฝนตกแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้าง ประกอบกับระยะดังกล่าวมักจะเกิดพายุไต้ฝุ่นหรือพายุโซนร้อน ซึ่งเกิดในบริเวณทะเลจีนใต้หรือในบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกแล้วเคลื่อนตัวเข้ามาสู่ชายฝั่งทะเลและเทือกเขาในประเทศไทยซึ่งมีความเร็วของลมที่ศูนย์กลางลดน้อยลงกลายเป็นพายุดีเปรสชั่น พายุนี้ทำให้เกิดฝนตกหนักถึงหนักมาก จึงเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำท่าให้ลุ่มน้ำมูลให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากลุ่มน้ำมูลวางตัวอยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก ซึ่งเป็นแนวทางเดินของพายุดีเปรสชั่น เพราะฉะนั้นเมื่อพายุดีเปรสชั่นเคลื่อนเข้ามาสู่ลุ่มน้ำจึงทำให้เกิดฝนตกเกือบตลอดแนวของลุ่มน้ำมูล และมักจะทำให้เกิดน้ำท่วมขึ้น แต่ถ้าในปีใดไม่มีพายุดีเปรสชั่นเคลื่อนเข้ามาสู่ลุ่มน้ำก็จะทำให้ปริมาณน้ำท่าในปีนั้นมีน้อยจนเกิดภาวะแห้งแล้งขึ้น

3. สาเหตุที่เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำท่ามากที่สุดก็เพราะว่า เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุดในปี จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าพบว่าบริเวณลุ่มน้ำมูลตอนบนและลุ่มน้ำมูลตอนกลาง มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่ามากที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนลุ่มน้ำมูลตอนล่าง เช่นที่สถานีแม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี และแม่น้ำมูลที่ปากมูลมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่ามากที่สุดในเดือนตุลาคม

ทั้ง ๆ ที่เดือนตุลาคมมีปริมาณฝนตกน้อยกว่าเดือนกันยายน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าปริมาณน้ำท่าที่มีมากในเดือนกันยายนของลุ่มน้ำมูลตอนบนและลุ่มน้ำมูลตอนกลางต้องใช้เวลาหลายวันในการไหลระบายลงสู่ลุ่มน้ำมูลตอนล่างซึ่งทำให้ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำมูลตอนล่างมีค่ามากในช่วงต้นเดือนตุลาคมดังกล่าว

4. การที่ปริมาณน้ำท่ามีน้อยในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากในระยะฤดูร้อนคือประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มอ่อนกำลังลง จะมีลมตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลจีนใต้และอ่าวไทยพัดเข้ามาแทนที่และเนื่องจากบริเวณลุ่มน้ำมูลอยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินห่างจากอ่าวไทย นอกจากนั้นยังตั้งอยู่ในเขตเงาฝนของทิวเขาตงพระยาเป็นทิวเขาสันกำแพง และทิวเขาพนมดงรัก ซึ่งทิวเขาเหล่านี้เป็นกำแพงกันกระแสน้ำอากาศที่ชุ่มชื้นและมีไอน้ำจากทะเลไว้ ซึ่งทำให้ในระยะนี้มีฝนตกน้อยมาก ประกอบกับเป็นระยะที่บริเวณลุ่มน้ำมูลซึ่งอยู่ระหว่างละติจูด 14 องศาเหนือถึง 16 องศาเหนือ ได้รับแสงตรงจากดวงอาทิตย์ จึงมีอากาศร้อนและมีอัตราการระเหยสูง ในระยะนี้จะมีฝนตกบ้างส่วนใหญ่เป็นฝนแบบพายุฝนฟ้าคะนองซึ่งตกในพื้นที่แคบ ๆ ไม่ครอบคลุมทั่วทั้งลุ่มน้ำ นอกจากนั้นพื้นดินก็มีความชุ่มชื้นน้อย ถึงแม้จะมีฝนตกบ้าง น้ำฝนเหล่านี้ก็ถูกดินดูดซับไว้เป็นปริมาณมากเหลือน้ำที่ไหลลงสู่ลำน้ำเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย ดังนั้นจึงทำให้ปริมาณน้ำท่าในลำน้ำมูลมีน้อย

5. สภาพการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำมีอิทธิพลมากต่อลักษณะของปริมาณน้ำท่า ผลจากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าในลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมมาก ได้แก่ลุ่มน้ำสาตะคองที่บึงเตย ลุ่มน้ำสาชะที่มบบกราดสาโคมใหญ่ที่เตยอุดม ห้วยขบุงที่กันทรลักษ์ และห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง แม้ในฤดูร้อนซึ่งมีฝนตกน้อยแต่ก็ยังคงมีน้ำไหลในลำน้ำอยู่เสมอ ส่วนลุ่มน้ำที่พืชพรรณหรือป่าไม้ปกคลุมน้อยจะมีน้ำท่าในช่วงฤดูฝนเท่านั้น แม้ในฤดูฝนถ้าฝนไม่ตกสัก 1 ถึง 2 สัปดาห์ น้ำก็จะไหลระบายไปหมด ซึ่งในระยะฤดูหนาวและฤดูร้อนแล้วปริมาณน้ำจะมีน้อยมาก บางครั้งลำน้ำจะแห้งขอดและมีน้ำขังเป็นตอน ๆ ลำน้ำที่ไม่มีลักษณะแบบนี้ได้แก่ ลุ่มน้ำสาเลี้ยวที่เกษตรวิสัย ลุ่มน้ำเชียงโกรที่ด่านขุนทด ลุ่มน้ำสาปลายมาศที่นางรอง และลุ่มน้ำมูลที่สำราญ ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ อุทัย สันผกา ที่ว่า ในลุ่มน้ำที่มีป่าไม้หรือพืชพรรณธรรมชาติปกคลุมมากปริมาณน้ำในลุ่มน้ำจะมีมาก น้ำในลำน้ำจะมีไหลตลอดปี แต่ถ้าในลุ่มน้ำที่มีพืชปกคลุมน้อย จะมีน้ำท่ามากในช่วงระยะฝนตกเท่านั้น (อุทัย สันผกา 2517 : 29)

6. ปริมาณฝนประจำปีมีอิทธิพลมากต่อลักษณะปริมาณน้ำท่ามากเพื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำของ

ลุ่มน้ำที่อยู่ใกล้กับแม่น้ำโขง เช่นลุ่มน้ำห้วยกว้าง ลุ่มน้ำสาโตมใหญ่ ลุ่มน้ำเขนก แล้วจะพบว่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีของลุ่มน้ำทั้งสามมีมากกว่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีของลุ่มน้ำสาตะคอง ลุ่มน้ำสาพระเพลิง ลุ่มน้ำสาแขะ ลุ่มน้ำสาเชียงไกร ลุ่มน้ำสาปลายมกค และลุ่มน้ำสามูลบน เมื่อคิดเปรียบเทียบในลุ่มน้ำซึ่งมีขนาดเท่ากันที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า บริเวณลุ่มน้ำที่อยู่ใกล้แม่น้ำโขงมีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีมากกว่าลุ่มน้ำที่อยู่ลึกเข้าไปในทางตะวันตกบริเวณต้นน้ำของแม่น้ำมูล

2. ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่า

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่าปรากฏว่า เดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่ามากที่สุดคือเดือนพฤษภาคม และเดือนที่มีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำทำน้อยที่สุดคือเดือนธันวาคม ส่วนความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยตลอดปีของลำน้ำลำขาและแม่น้ำมูล มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปรายดังต่อไปนี้

1. ลำเหตุที่เดือนพฤษภาคมมีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่ามากที่สุดเพราะว่าเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนจากฤดูร้อนมาเป็นฤดูฝนในระยะดังกล่าวลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่แห้งแล้ง เริ่มเปลี่ยนเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งชุ่มชื้นกว่า ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้นี้ได้กวักนำสงแรงขึ้นในระยะนี้ทิศทางของลมมักไม่แน่นอน ประกอบกับในระยะดังกล่าวก็อยู่ช่วงต้นเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนพฤษภาคม อากาศมีอุณหภูมิสูงมาก เมื่อพิจารณาจากกราฟอนุเลิมมา (analemma) จะเห็นว่าแสงตั้งฉากของดวงอาทิตย์จะอยู่บริเวณลุ่มน้ำมูล (ประมาณละติจูด $14^{\circ} - 16^{\circ}$ เหนือ) ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น และเมื่ออากาศได้รับความร้อนจากเบื้องล่าง อากาศจะเกิดการขาดเสถียรภาพ (unstable) มีการพาความร้อนในแนวตั้งก่อให้เกิดเป็นเมฆคิวมูโลนิมบัส ทำให้เกิดฝนแบบยกตัวที่เรียกว่าพายุฝนฟ้าคะนอง ซึ่งมักจะเกิดในตอนบ่ายและค่ำ ซึ่งถ้าพิจารณาจากสถิติอากาศโดยเฉลี่ยในรอบ 25 ปี จะพบว่าเดือนพฤษภาคมมีพายุฝนฟ้าคะนองมากที่สุดในรอบปี พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นมักจะมีฝนตกรุนแรง จากการที่ฝนใน เดือนพฤษภาคมมีความไม่แน่นอนมากจึงทำให้ปริมาณน้ำท่าของลำน้ำลำขาและแม่น้ำมูลมีความไม่แน่นอนมาก ดังนั้นค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่าในเดือนพฤษภาคมจึงมีสูงที่สุดในรอบปี

2. สาเหตุที่เดือนธันวาคมมีความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำทำนายน้อยที่สุดเนื่องจากในระยะดังกล่าวเป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงในประเทศจีนได้ทวีกำลังแรงขึ้น และแผ่อิทธิพลลงมาครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทย ลมมรสุมนี้พาเอาความหนาวเย็นและแห้งแล้งมาสู่บริเวณลุ่มน้ำ จึงทำให้อากาศในลุ่มน้ำมูลเย็นและแห้งมีปริมาณฝนตกน้อย เมื่อพิจารณาจากสถิติปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในรอบ 25 ปี ปรากฏว่าเดือนธันวาคมมีปริมาณฝนตกน้อยที่สุดในรอบปี คือที่สถานีอุบลราชธานีมีปริมาณฝนเฉลี่ย 1.8 มม. ที่จังหวัดสุรินทร์มีปริมาณฝนเฉลี่ย 1.6 มม. และที่จังหวัดนครราชสีมาปริมาณฝนเฉลี่ย 3.3 มม. จากการที่มีฝนตกในลุ่มน้ำน้อยมาก จึงทำให้ปริมาณน้ำทำนายนเดือนธันวาคมไม่เปลี่ยนแปลงมาใกล้ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำทำนายนจึงมีค่าต่ำ

3. สาเหตุที่ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำทำนายนเฉลี่ยตลอดปีของลำน้ำลำขาวและแม่น้ำมูลมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก เพราะว่าภูมิประเทศของลุ่มน้ำส่วนใหญ่เป็นที่ราบ และสภาพลุ่มน้ำโดยทั่วไปไม่ค่อยมีป่าทึบปกคลุม และลักษณะดินคล้ายคลึงกันคือเป็นดินทรายไม่อุ้มน้ำและมีลักษณะภูมิอากาศเหมือนกัน

3. จำนวนวันที่น้ำท่วม

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำท่วมโดยคิดจากวันที่ระดับน้ำล้นขอบฝั่งของสถานีวัดน้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 ปรากฏว่าเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีจำนวนวันที่น้ำท่วมมากที่สุด รองลงไปได้แก่เดือนตุลาคม สิงหาคม กรกฎาคมและมิถุนายน เดือนที่ไม่มีวันที่น้ำท่วมเลยคือ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ส่วนจำนวนวันที่น้ำท่วมโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าน้อย ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

1. สาเหตุที่เดือนกันยายนมีจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมมากที่สุด เพราะเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมากที่สุด และมีระดับน้ำเฉลี่ยสูงที่สุดในรอบปี ส่วนในเดือนตุลาคมและเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำลดลงตามลำดับจึงมีจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมน้อยกว่า เดือนกันยายน เดือนที่ไม่มีน้ำท่วมเลยคือ เดือนพฤศจิกายน ธันวาคม และมกราคมเป็นช่วงฤดูหนาว และเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน เป็นต้นฤดูร้อน ในสองฤดูนี้มีฝนตกน้อย ดังนั้นปริมาณน้ำทำนายนในระยะ

ดังกล่าวจึงมีน้อยทำให้ไม่มีการเกิดน้ำท่วมเลย ส่วนเดือนพฤษภาคมนั้นแม้จะอยู่ในฤดูฝนก็ไม่เกิดน้ำท่วมเพราะว่า เดือนพฤษภาคมเป็นต้นฤดูฝนมีฝนตกปานกลาง แต่เนื่องจากเป็นระยะต้นฤดูฝนพื้นดินจึงมีความชุ่มชื้นน้อย เมื่อฝนตกลงมาน้ำฝนส่วนใหญ่จึงถูกดินดูดซับไว้มากทำให้น้ำที่เหลือเป็นน้ำท่าในลำน้ำต่าง ๆ มีปริมาณน้อย น้ำจึงไม่ท่วม

4. ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม

ผลจากการศึกษาความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมเป็นรายเดือน ปรากฏว่าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมสูงใน เดือนกันยายนและตุลาคมตามลำดับ เนื่องจากเหตุผลที่จะอภิปรายดังต่อไปนี้

1. ในเดือนกันยายนร่องมรสุมได้เลื่อนจากตอนใต้ของประเทศจีนลงมาพาดผ่านบริเวณลุ่มน้ำมูล ความกดอากาศต่ำจากประเทศจีนทวีกำลังแรงขึ้น และแม้อิทธิพลปกคลุมลงมาทางใต้พร้อมกับผลักดันให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงอ่อนกำลังลงถอยลงมา ลักษณะเช่นนี้จะทำให้มีการปะทะของมวลอากาศ ซึ่งทำให้เกิดฝนตกหนักและตกบ่อยครั้ง แม้เป็นบริเวณกว้างซึ่งทำให้ลุ่มน้ำอัมพวันด้วยน้ำ

2. ในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน พายุหมุนเขตร้อนจากทะเลจีนใต้มักจะเคลื่อนผ่านบริเวณตอนกลางของประเทศไทย ซึ่งพายุดีเปรสชั่นและพายุโซนร้อนนี้จะอ่อนกำลังลงขณะที่เคลื่อนเข้าปะทะชายฝั่ง และเทือกเขาในประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พายุนี้ทำให้เกิดฝนตกหนักถึงหนักมากและเป็นบริเวณกว้างในบริเวณที่พายุพัดผ่าน ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณฝนในเดือนกันยายนให้สูงขึ้นอีก ซึ่งบริเวณลุ่มน้ำมูลมักจะมีพายุดีเปรสชั่นเคลื่อนที่ผ่านเล็ดลอดในช่วงเดือนกันยายนของทุก ๆ ปี เมื่อพิจารณาจากสถิติปริมาณฝนที่ตกในเดือนต่าง ๆ โดยเฉลี่ยในรอบ 25 ปี (พ.ศ. 2494 - พ.ศ. 2518) ของกรมอุตุนิยมวิทยา (จากตาราง 21) แล้วจะเห็นได้ว่า จังหวัดสุรินทร์ และนครราชสีมา ซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำมูล มีปริมาณฝนมากที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนจังหวัดอุบลราชธานีมีปริมาณฝนตกมากที่สุดในเดือนสิงหาคม เดือนกันยายนมีปริมาณฝนรองลงมา

3. ในระยะเดือนกันยายนพื้นดินส่วนใหญ่มีความชุ่มชื้นมากเพราะได้รับน้ำฝนที่ตกในเดือนสิงหาคมไว้มาก ดังนั้นเมื่อเกิดฝนตกหนักในเดือนกันยายนอีก พื้นดินจึงไม่สามารถดูดซับน้ำเหล่านี้

ได้เป็นปริมาณมาก จึงเหลือน้ำที่ไหลระบายลงสู่ลำน้ำต่าง ๆ เป็นปริมาณมาก ดังนั้นจึงทำให้เกิดน้ำท่าไหลหลากรุนแรงท่วมนองทั่วไป

จากเหตุผลดังกล่าวนี้จึงทำให้เดือนกันยายนมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมสูงสุด รองลงมาคือเดือนตุลาคมและสิงหาคมตามลำดับ ซึ่งตรงกับการศึกษาของ ตำรัง จรัส วัฒน (ตำรัง จรัส วัฒน 2521 : 6 - 7) ที่ได้ทำการศึกษาการเกิดอุทกภัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปรากฏว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำมูล มักจะเกิดอุทกภัยขึ้นเสมอในระยะปลายเดือนกันยายนต่อเดือนตุลาคม

5. จำนวนวันที่น้ำมาก

จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำมากของลุ่มน้ำมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 ถึง พ.ศ. 2520 ปรากฏว่าจำนวนวันที่น้ำมากโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีระยะเวลาประมาณ 2 เดือน และอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน สาเหตุที่ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำมากอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เพราะช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดผ่านลุ่มน้ำและจะนำฝนมาตกในลุ่มน้ำมูล ซึ่งจะมีปริมาณฝนที่ตกในลุ่มน้ำเป็นปริมาณปานกลางถึงปริมาณมาก ส่วนเดือนพฤศจิกายนนั้นถึงแม้จะเป็นช่วงฤดูหนาวซึ่งมีปริมาณฝนตกน้อยแต่เนื่องจากเดือนพฤศจิกายนเป็นช่วงต้นฤดูหนาว ระดับน้ำในลำน้ำเริ่มลดลง ในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายนระดับน้ำในหลายลุ่มน้ำก็ยังอยู่ในเกณฑ์น้ำมาก เช่น สถานีแม่น้ำมูลที่ตบาราชธานี และสถานีแม่น้ำมูลที่ปากมูล ซึ่งมีจำนวนวันที่น้ำมากเกินกว่า 10 วัน

6. จำนวนวันที่น้ำปกติ

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติของลุ่มน้ำมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 ปรากฏว่าจำนวนวันที่น้ำปกติโดยตลอดปีจะมีระยะเวลาประมาณ 5 เดือน การวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำปกติในครั้งนี้เกิดจากวันที่ระดับน้ำมีความสูงระหว่าง $\frac{1}{5}$ ของความลึกลำน้ำถึง $\frac{3}{5}$ ของความลึกลำน้ำ เดือนที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติมากที่สุดได้แก่ เดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคมและระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม เดือนพฤษภาคมเป็นเดือนที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติมากที่สุด ซึ่งจะแยกอภิปรายเป็นหัวข้อดังนี้

1. สาเหตุที่ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติมีค่ามากระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม เพราะว่าในระยะดังกล่าวมีปริมาณฝนตกปานกลาง จากสถิติปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 25 ปี (พ.ศ. 2494-2518) ปรากฏว่าที่จังหวัดอุบลราชธานีมีปริมาณฝนในเดือนพฤษภาคม 212.3 มม. เดือนมิถุนายน 240.4 มม. เดือนกรกฎาคม 291.3 มม. ที่จังหวัดสุรินทร์มีปริมาณฝนในเดือนพฤษภาคม 175.4 มม. เดือนมิถุนายน 159.2 มม. และเดือนกรกฎาคม 190.8 มม. และที่จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณฝนในเดือนพฤษภาคม 165.5 มม. เดือนมิถุนายน 119.3 มม. และเดือนกรกฎาคม มีปริมาณฝน 137.2 มม. จะเห็นได้ว่าปริมาณฝนในเดือนพฤษภาคม เดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม ในลุ่มน้ำมูลมีปริมาณฝนปานกลาง ประกอบกับเป็นระยะเริ่มต้นฤดูฝนลุ่มน้ำยังไม่มีอัมสัวด้วยน้ำ ปริมาณน้ำส่วนใหญ่จึงถูกดินดูดซับไว้มาก ปริมาณน้ำที่เหลือและไหลระบายลงสู่ลำน้ำจึงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

2. สาเหตุที่ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติมีค่ามากในระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เพราะว่าในเดือนตุลาคมมีปริมาณฝนปานกลาง ส่วนเดือนพฤศจิกายนมีปริมาณฝนน้อย ดังสถิติปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยในรอบ 25 ปี (2494 - 2518) ปรากฏว่า ที่จังหวัดอุบลราชธานีมีปริมาณฝนในเดือนตุลาคม 96.9 มม. เดือนพฤศจิกายน 20.4 มม. ที่จังหวัดสุรินทร์มีปริมาณฝนในเดือนตุลาคม 102.8 มม. เดือนพฤศจิกายน 22.3 มม. และที่จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณฝนในเดือนตุลาคม 166.2 มม. เดือนพฤศจิกายน 33.5 มม.

จากการที่ปริมาณฝนในระยะเดือนตุลาคมมีปานกลางและเดือนพฤศจิกายนมีปริมาณน้ำน้อย จึงมีผลทำให้ระดับน้ำทำในลุ่มน้ำต่าง ๆ อยู่ในเกณฑ์ปานกลางด้วย ส่วนเดือนพฤศจิกายนปริมาณฝนอยู่ในเกณฑ์น้อย แต่เนื่องจากเป็นระยะต้นฤดูหนาวปริมาณน้ำที่ดินดูดซับไว้ในดินยังมีบ้างจึงคงมีน้ำไหลซึมลงสู่ลำน้ำทำให้ระดับน้ำในลำน้ำอยู่ในเกณฑ์น้ำปกติ

7. จำนวนวันที่น้ำน้อย

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อย ปรากฏว่าจำนวนวันที่น้ำน้อยมีค่ามากในช่วงเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน จำนวนวันที่น้ำน้อยในครั้งนี้นี้คิดจากวันที่น้ำมีระดับสูงจากท้องน้ำถึง $\frac{1}{5}$ ของความลึกลำน้ำ ซึ่งพอที่จะอภิปรายได้ดังนี้

1. ลำเหตุที่จำนวนวันที่น้ำน้อยมีค่ามากในระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายนก็เพราะในระยะดังกล่าว เป็นฤดูหนาวและฤดูร้อนซึ่งมีปริมาณฝนตกน้อย ในช่วงเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เป็นฤดูหนาวซึ่งในระยะดังกล่าวนี้มีปริมาณฝนตกน้อย ดังนั้นจึงทำให้ปริมาณน้ำท่าในระยะดังกล่าวมีปริมาณน้ำน้อย และมีผลทำให้ระดับน้ำอยู่ในเกณฑ์น้ำน้อย และมีจำนวนวันที่น้ำน้อยต่อเนื่องกันหลายวัน ส่วนในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ไปจนถึงเดือนเมษายน เป็นระยะเวลาที่ปริมาณฝนตกน้อยเนื่องจากประเพณีการล่าสัตว์ กระแสดลมจากทะเลจีนใต้พัดเข้าสู่ประเทศไทยและเนื่องจากในระยะดังกล่าวแสงอาทิตย์ตั้งฉากกับพื้นที่ของประเทศไทย จึงทำให้ปริมาณน้ำฝนมีอุณหภูมิต่ำและมีอัตราการระเหยสูงถึงแม้จะมีปริมาณฝนตกบ้าง แต่ก็ถูกดินดูดซับไว้มากจึงทำให้มีน้ำท่าในลำน้ำน้อยมาก ดังนั้นระดับน้ำในลำน้ำต่าง ๆ จึงอยู่ในเกณฑ์น้ำน้อย

8. ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

จากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 ปรากฏว่าพื้นที่ลุ่มน้ำมีความสัมพันธ์ เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .97 แสดงว่าเมื่อพื้นที่ลุ่มน้ำมีค่ามากขึ้นค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีจะเพิ่มขึ้น และถ้าพื้นที่ลุ่มน้ำมีค่าน้อยค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีก็จะมีค่าน้อยด้วย ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของสตราเลอร์ ซึ่งพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำของลุ่มน้ำโปโตแมกในสหรัฐอเมริกามีความสัมพันธ์ เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี (Strahler, 1969 : 490)

จากการศึกษาลักษณะปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำมูล จะเห็นว่าปริมาณน้ำท่าส่วนใหญ่เกิดในฤดูฝน ส่วนในฤดูหนาวและฤดูแล้งมีปริมาณน้ำท่าน้อย อีกทั้งปริมาณของน้ำในระยะปีหนึ่ง ๆ มักมีความไม่แน่นอน การเกิดน้ำท่วมหรือความแห้งแล้งขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำที่ผ่านเข้ามาสู่ลุ่มน้ำมูล ถ้าปีใดที่มีพายุพัดผ่านเข้ามา 3 - 4 ลูก โดยในระยะห่าง ๆ กัน ก็จะทำให้ปริมาณน้ำท่ามีพอใช้ไม่เกิดอุทกภัยขึ้น แต่ถ้าพายุพัดผ่านเข้ามาสู่ลุ่มน้ำมากและเข้ามาถี่ ๆ ก็จะทำให้เกิดอุทกภัยขึ้น และถ้าปีใดพายุพัดผ่านเข้ามาสู่ลุ่มน้ำน้อยก็จะเกิดภาวะแห้งแล้ง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสภาพน้ำท่าที่มีอยู่กับการใช้น้ำในปัจจุบันของกลุ่มน้ำมูลจากข้อมูลน้ำท่าที่กรมชลประทาน ตรวจวัดได้อาจกล่าวได้ว่า กลุ่มน้ำมูลมีน้ำรายปีโดยเฉลี่ยประมาณปีละ 22,000 ล้านลูกบาศก์เมตร (ตาราง จรลวัดผล 2516 : 6) แต่การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานนั้นเพิ่มทำได้ประมาณ 2 ล้านไร่เศษ ซึ่งเปรียบเทียบกับเนื้อที่เพาะปลูกจำนวน 15 ล้านไร่แล้ว จะเห็นได้ว่าเพิ่มทำได้เพียง 11 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ฉะนั้นรัฐบาลจึงต้องดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำในกลุ่มน้ำมูล โดยการจัดระบบชลประทานให้กระจายไปสู่พื้นที่เพาะปลูกให้มากยิ่งขึ้น เพื่อเกษตรกรจะได้รับประโยชน์จากพื้นที่เพาะปลูกอย่างคุ้มค่าที่สุด โดยที่ประชากรส่วนใหญ่ในกลุ่มน้ำมูลประกอบอาชีพเกษตรกรรมถึง 95 เปอร์เซ็นต์ และอาชีพสำคัญก็คือการทำการเกษตรจะกล่าวได้ว่ามีการปลูกข้าวตลอดกลุ่มน้ำมูล ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงการนำน้ำไปใช้เพื่อการทำนาเป็นสิ่งสำคัญที่สุด จะเห็นได้ชัดว่า บริเวณที่ราบริมแม่น้ำมูลและลำน้ำสาขามีการปลูกข้าวในหน้าฝน โดยอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ และอาศัยน้ำท่าที่ล้นตลิ่งในระยะที่แม่น้ำนองไหลเข้าไปหล่อเลี้ยงที่นา เหล่านี้หรืออิทธิพลน้ำเข้าไปตามร่องน้ำ เข้าไปสู่ที่ลุ่มอื่นเป็นที่เพาะปลูก ซึ่งบางระยะเวลาก็ได้รับน้ำพอเหมาะ แต่บางเวลาก็ได้รับน้ำน้อยไปหรือมากเกินไป ทำให้ผลผลิตจากการทำนาอยู่ในเกณฑ์ต่ำและไม่แน่นอน

ดังนั้นงานชลประทานเท่านั้นที่จะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้โดยรัฐบาลต้องมีโครงการที่จะดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำแหล่งนี้อย่างจริงจัง โดยควรจะมีหน่วยงานจัดทำแผนที่พื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมในจังหวัดที่นั้นหยุดหรือฝนทิ้งช่วง ซึ่งเป็นระยะที่ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช ซึ่งควรจะดำเนินการ ดังนี้

1. จัดสร้างเขื่อนเพิ่มขึ้นเพื่อผันน้ำหรือทดน้ำ เข้าไปช่วยพื้นที่เพาะปลูก หรือคอยควบคุมรับน้ำนองตามธรรมชาติ ด้วยการสร้างคันกั้นน้ำบริเวณริมแม่น้ำแล้วมีระบบส่งน้ำนอง เข้าไปยังพื้นที่เพาะปลูก และนำน้ำไปเก็บไว้ในร่องน้ำหรือที่ลุ่ม เนื่องจากเป็นที่ราบสามารถปรับระดับน้ำให้พอเหมาะกับการเพาะปลูก บริเวณที่ควรจัดทำคือฝั่งซ้ายลำน้ำมูลตั้งแต่อำเภอโกสุมพิสัยจังหวัดบุรีรัมย์ ไปจนถึงอำเภอพรາสีโคตรจังหวัดศรีสะเกษ

2. ควรจัดสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กให้เพิ่มมากขึ้นและกระจายไปทั่วทุกส่วนของบริเวณกลุ่มน้ำ ส่วนบริเวณต้นน้ำของลำน้ำสาขามากมาย ที่มีความเหมาะสมที่จะสร้างเขื่อนให้เป็นอ่างเก็บน้ำ

ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ก็สมควรที่จะทำโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ เพราะนอกจากจะช่วยให้พื้นที่เพาะปลูกได้รับน้ำเพียงพอในฤดูฝนแล้ว ยังอาจช่วยขยายการปลูกพืชในฤดูแล้ง และบรรเทาความแห้งแล้ง การใช้น้ำเพื่ออุปโภคและบริโภคในฤดูแล้งอีกด้วย

สรุปแล้ว โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานของกลุ่มน้ำมูลในปัจจุบันยังทำสำเร็จเพียงส่วนน้อย แต่ความต้องการน้ำเพื่อการใช้เพาะปลูกและอุปโภคบริโภคของพลเมืองที่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำนี้ไม่น้อยกว่า 5 ล้านคน ซึ่งส่วนใหญ่ยังชีพด้วยการเกษตรกรรม ผลผลิตที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำจะทำให้การปลูกข้าวแล้วอาจไปขายยังอื่นไปอีก เพื่อเพิ่มเนื้อที่ในการผลิตให้มากขึ้นและจะได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น จึงเห็นได้ว่ามีความจำเป็นที่จะต้องสร้างโครงการชลประทานอย่างจริงจังและอย่างเร่งด่วน ในขณะที่รัฐบาลจะต้องให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านการปรับปรุงดิน การใช้น้ำ การระบายน้ำ การปรับปรุงวิธีการส่งน้ำโดยเหมาะสมและการป้องกันอุทกภัย ให้เกษตรกรเข้าใจและปฏิบัติโดยถูกต้องอีกส่วนหนึ่งด้วย การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานแก่การเกษตรกรรมจึงจะได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการวิเคราะห์ลักษณะปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำมูลสรุปผลได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า

ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่าจะมีค่ามากในช่วงปลายฤดูฝนคือ เดือนสิงหาคม กันยายน และตุลาคม ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่าจะมีค่าน้อยสุดในช่วงฤดูร้อนคือ เดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีจะมีค่าตั้งแต่ 1.50 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีถึง 682.05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

2. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่า

ผลปรากฏว่าค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน เดือนพฤษภาคมเป็นเดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่ามากที่สุด และเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำทำน้อยที่สุด ส่วนความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยตลอดปีของสถานีต่าง ๆ มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยจะมีค่าตั้งแต่ 23.50 - 46.76 เปอร์เซ็นต์ แต่ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนจะมีความแตกต่างกันมาก

3. จากการวิเคราะห์ระดับน้ำ

ผลปรากฏว่ากลุ่มน้ำมูลมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือนสูงสุดในเดือนกันยายน และค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือนต่ำสุดในเดือนเมษายน

4. จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก

ผลปรากฏว่าปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกจะมีค่าน้อยในระยะเวลาล้น และปริมาณน้ำมากสุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกจะมีค่ามากในระยะเวลากว

5. จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม

ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมจะมีมากที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนเดือนที่มีจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมรองลงมาได้แก่ เดือนตุลาคม เดือนสิงหาคม เดือนกรกฎาคม และเดือนธันวาคม ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำท่วมตลอดปีจะมีค่าน้อยกว่าคือจำนวนวันที่เกิดน้ำท่วมโดยเฉลี่ยตลอด 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520 จะมีค่าตั้งแต่ 0.03 - 2.19 วัน

6. จากการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม

ผลปรากฏว่าเดือนกันยายนมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมสูงสุด ส่วนเดือนที่มีค่ารองลงมาคือ เดือนตุลาคมและสิงหาคม

7. จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำมาก

ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำมากจะมีค่าระหว่าง เดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำมากในเดือนกันยายนจะมีค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่น้ำมากตลอดทั้งปีมีค่าตั้งแต่ 32.40 วันถึง 93.30 วัน

8. จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำปกติ

ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติในเดือนพฤษภาคมจะมีค่ามากที่สุดและค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำปกติ ตลอดทั้งปีจะมีค่าตั้งแต่ 94.30 วันถึง 201.00 วัน

9. จากการวิเคราะห์จำนวนวันที่น้ำน้อย

ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยในเดือนเมษายนจะมีค่ามากที่สุด และค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยในเดือนกันยายนจะมีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่น้ำน้อยตลอดทั้งปี จะมีค่าตั้งแต่ 101.00 วัน ถึง 220.20 วัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน "ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปัญหาอยู่ที่น้ำและดิน" วารสารเศรษฐกิจและสังคม 4 : 15 - 21 กรกฎาคม - สิงหาคม
2519

อุบลพล พิศลยบุตร เอกสารการวิจัยการวิเคราะห์ความถี่ของอุทกภัย โรงพิมพ์กรมอุตุนิยมวิทยา
2522, 20 หน้า

ดำรง จรัสวัฒน์ "สถานะเรื่องน้ำของแม่น้ำมูล-ชี และลำน้ำสาขา" วารสารพัฒนาที่ดิน
10 : 3 - 15 กุมภาพันธ์ 2516

_____ อุทกภัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2521 บทความเล่นต่อการประชุมวิชาการทาง
วิศวกรรมของ ว.ส.ท. (อ.น.) ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นระหว่างวันที่ 22 - 23 กุมภาพันธ์
2522, 15 หน้า

นิพนธ์ เลอศิลป์ "เหตุใดจึงว่าตัดไม้ทำลายป่าทำให้น้ำท่วม" วนสาร 4 : 380 - 381
ตุลาคม 2519

ประเทศไทยแสดงภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร 2512 (แผนที่) ส $22\frac{2}{8} \times 28\frac{6}{8}$ นิ้ว
1 : 50,000

ประเทศไทยแสดงภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร 2516 (แผนที่) ส $22\frac{2}{8} \times 28\frac{6}{8}$ นิ้ว
1 : 250,000

ราชบัณฑิตยสถาน อักษรานุกรมภูมิศาสตร์ 2521, 2201 หน้า

ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ การบรรยายลักษณะพื้นแผ่นดินและความแตกต่างทางภูมิภาคนในภาคเหนือ
ของประเทศไทย โดยใช้ปริมาณวิเคราะห์ บทความเล่นในการประชุมเรื่องงานวิจัยทาง
ภูมิศาสตร์ในประเทศไทยโดยวิธีปริมาณวิเคราะห์ บทความเล่นในการประชุมเรื่องงานวิจัย
ทางภูมิศาสตร์ในประเทศไทยโดยวิธีปริมาณวิเคราะห์ที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ระหว่าง
วันที่ 14 - 17 มีนาคม 2521, 8 หน้า

สนิท เวลารัชชานันท์, พลเรือโท หนังสือคู่มืออุทกภัยและการควบคุมป้องกันอันตราย กรมอุตุนิยมวิทยา 2508, 21 หน้า

สวาท เสนาณรงค์ ภูมิศาสตร์ประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 3 ไทยวัฒนาพานิชย์ 2521, 385 หน้า

สุเทพ ตั้งศักดิ์ และ เคนซึกุ ทาเคดะ คู่มืออุทกวิทยาสำหรับงานชลประทาน สมาคมส่งเสริมความรู้ด้านเทคนิคระหว่างประเทศ 2521, 221 หน้า

อุทัย สันนิกา "อิทธิพลของป่าไม้และการจัดการลุ่มน้ำ" พัฒนาที่ดิน 11 : 29 สิงหาคม 2517

อุตุนิยมวิทยา, กรม สถิติอากาศของประเทศไทยในคาน 25 ปี (2494 - 2518) โรงพิมพ์กรมอุตุนิยมวิทยา 2520, 49 หน้า

Beckinsale, Robert P. "River Regimes," in Water, Earth and Man. p. 455 - 469, ed. by Richard J. Chorley. London, Methuen & Co., Ltd., 1969.

Benson, M.A. "Factor Influencing the Occurrence of Flood in Humid Region of Diverse Terrain," in United State Geological Survey Water Supply. Washington D.C., paper 1580-B, 1962.

Chorley, Richard J. Introduction to Physical Hydrology. London, Methuen Co., Ltd., 1969. 211 p.

Chow, V.T. Handbook of Applied Hydrology. New York, McGraw-Hill Book Co., Ltd., Section 8 - 5, 1968.

Colman, E.A. Vegetation and Watershed Management. New York, McGraw-Hill Book Co., 1953. 412 p.

Conrad, V. and L.W. Pollak. Method in Climatology. Cambridge, Harvard University, 1950. 459 p.

Dury, G.H. "Hydraulic Geometry," in Water, Earth and Man. p. 322 - 324, ed., by Richard J. Chorley. London, Methuen & Co., Ltd., 1969.

Gregory, S. Statistical Methods and the Geographer. London, Longman, 1968. 277 p.

Hoyt, William G. and Walter B. Longbein. Flood. New Jersey, Princeton University Press, 1955. 429 p.

Kirkby, M.T. "Infiltration, Throughflow and Overlandflow," in Water, Earth and Man. p.215 - 226, ed. by Richard J. Chorley. London, Methuen & Co., Ltd., 1969.

- Kuenen, P.H. "Water on the Surface," in Realms of Water. p.244 - 300
London, John Wiley and Son Inc., 1955.
- Leopold, Luna B., Gordon M. Wolman and John P. Miller. Fluvial Processes in Geomorphology. Sanfrancisco, Wh. Freeman and Company, 1964.
522 p.
- Linsley, Ray K., Man A. Kohler and Josept LH. Pauthus. Applied Hydrology.
New York, McGraw Hill Book Co., Ltd., 1949. 483 p.
- More, Rosemary J. "Hydrological Models and Geography," in Model in Geography. p.150, ed. Richard J. Chorley and Peter Hagget. London,
Methuen & Co., Ltd., 1968.
- _____. "The Basin Hydrological Cycle," in Water, Earth and Man.
p.67 - 70, ed. by Richard J. Chorley. London, Methuen & Co., Ltd.,
1969.
- Rodda, John C. "Short-Term Runoff Pattern," in Water, Earth and Man.
p.408 - 415, ed., by Richard J. Chorley. London, Methuen & Co.,
Ltd., 1969.
- Ruhe, Robert V. "Runoff and Stream," in Geomorphology. p.47 - 60,
Boston, Houghton Mifflin Co., Ltd., 1975.
- Sawkin, Frederick J. The Evolving Earth. New York, Macmillan Publishing
Co., Inc., 1974. 477 p.
- Smith, Keith. "Water and Power Resources," in Principle of Applied
Climatology. p.124 - 132, London, McGraw-Hill Book Co., Ltd., (UK),
1975.
- Strahler, Arthur N. Physical Geography. New York, John Wiley & Son Inc.,
1969. 733 p.
- United Nation. Methods and Problem of Flood Control in Asia and the Far
East. 1951. 45 p.
- Ward, R.C. Principle of Hydrology. London, McGraw-Hill Book Co., Ltd.,
(UK), 1975. 367 p.
- Wisler, Chester O. and Ernest F. Brates. Hydrology. New York, Wiley &
Son, 1959. 508 p.
- Wong, Shu Tuck. "A Multivariate Statistical Model for Predicting Mean
Annual Flood in New England," in Spatial Analysis. p.353 - 367,
New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1968.

חננוחחחח

ภาคผนวก ก.

ก. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน

ข. ตารางแสดงพื้นที่ลุ่มน้ำและค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 - 2520

สภากษัตริย์	ค่าเฉลี่ยระดับน้ำ (เมตร)										
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.
1. แม่น้ำมูลที่สระเขื่อน	.46	.33	.12	.14	.61	.89	1.08	3.42	3.71	2.36	1.12
2. ลำแพะที่มทบกราด	.63	.41	.20	.17	.63	1.03	2.15	3.78	3.93	2.87	1.52
3. ลำพระเพลิงที่บ้านบุ่งข้าง	.97	.94	.91	.85	1.86	2.32	2.41	2.63	2.87	2.35	1.34
4. แม่น้ำมูลที่โคกชัย	.48	.36	.22	.18	.72	1.15	2.28	4.81	5.13	3.07	1.01
5. ลำตะคองที่บ้านบึงเตย	.86	.63	.59	.46	1.44	2.24	2.88	3.46	4.23	3.02	1.75
6. ลำตะคองที่คลองไผ่	1.32	1.79	1.43	1.84	2.16	2.27	2.84	3.06	3.87	2.73	2.04
7. ลำเชียงไกรที่ตำบลหนอง	.23	.18	.15	.12	.63	1.09	1.33	2.61	3.90	2.58	.88
8. แม่น้ำมูลที่สีกราย	1.95	1.67	.59	.43	1.84	2.21	2.43	5.38	6.45	4.47	4.07
9. ลำปลายมาศที่นางรอง	.55	.16	.13	.09	.82	1.06	2.21	2.84	2.97	1.25	.94
10. แม่น้ำมูลที่ละหาน	1.97	1.16	1.03	.87	2.33	2.52	3.64	6.87	7.04	5.26	4.11
11. แม่น้ำมูลที่ท่าชุม	1.42	1.08	.95	.87	2.63	3.17	4.35	6.04	7.69	6.02	4.91
12. ลำเสียวที่เกษตรวิสัย	.19	.15	.11	.08	.14	.42	.64	1.84	2.11	1.77	.53

ตาราง 13 (ต่อ)

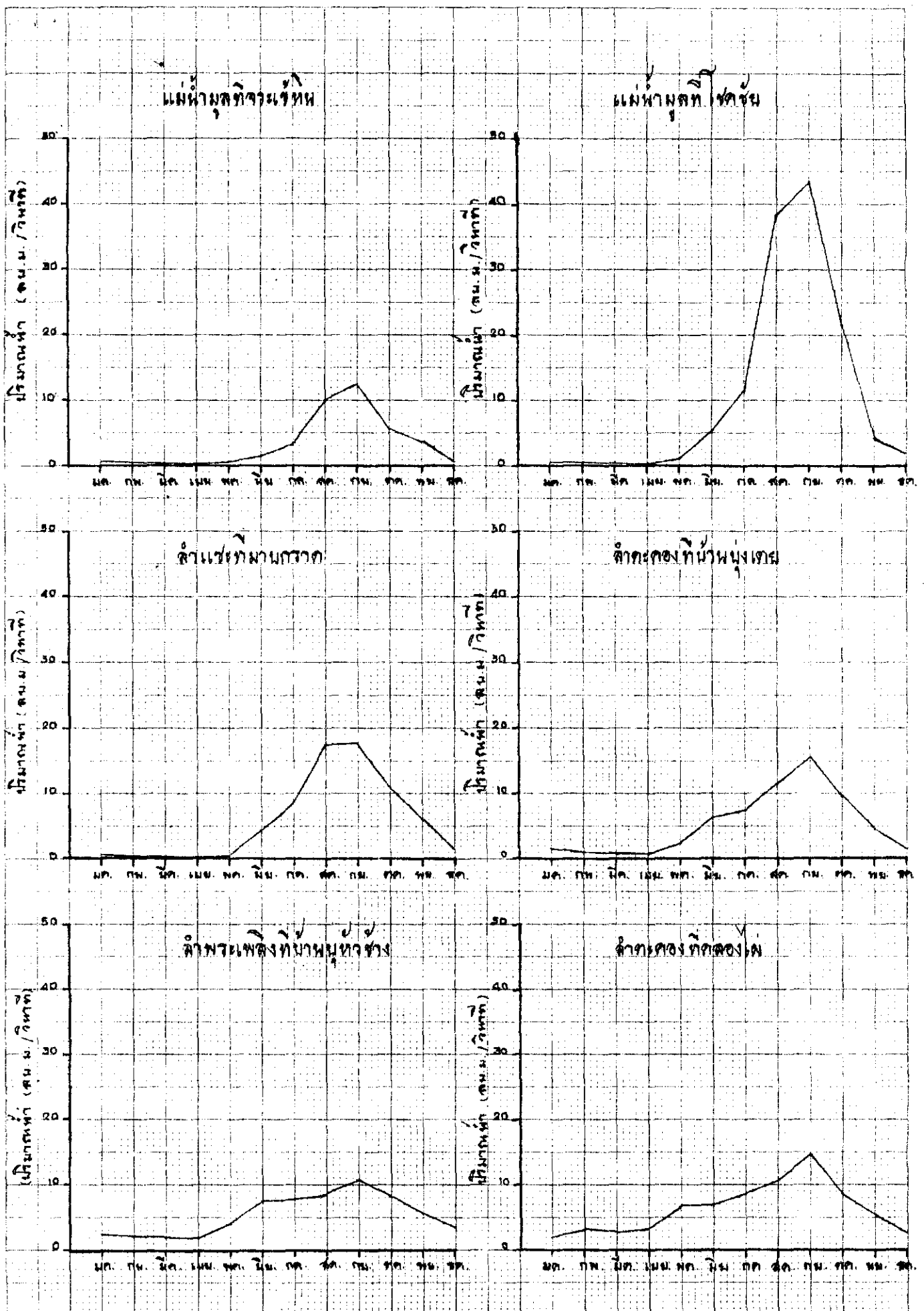
สถานที่	ค่าเฉลี่ยระดับน้ำ (เมตร)										
	กค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.
13. ห้วยทับทันบ้านห้วยทับทัน	1.02	.84	.32	.34	.41	1.94	2.02	3.46	5.05	6.42	2.18
14. แม่น้ำมูลที่ราชีไก่อ	3.04	2.55	2.41	1.23	1.49	2.91	3.79	7.44	9.36	6.48	5.72
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	.73	.68	.33	.28	.77	1.52	2.18	3.06	4.75	3.23	2.64
16. ห้วยขุมที่บ้านน้ำอ้อม	.84	.76	.68	.56	.89	.98	1.06	2.86	4.91	4.21	2.47
17. ลำเขษที่สะพานพระสุทธานนท์	.43	.21	.14	.12	.74	1.97	2.32	4.15	4.49	2.08	1.12
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	3.64	2.57	2.55	2.77	4.34	5.17	6.64	7.03	8.21	9.34	7.13
19. ลำเขษที่สะพานทางหลวง อุบลราชธานี - ตระการพืชผล	.49	.38	.31	.67	1.25	2.41	3.62	3.05	4.73	3.13	2.18
20. ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม	1.35	1.02	.84	.53	1.94	3.39	4.03	5.06	6.05	5.34	2.46
21. ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง	.84	.65	.54	.37	.87	1.95	2.53	3.15	4.32	4.91	2.64
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	3.04	2.79	2.35	2.02	5.19	7.79	8.44	9.19	10.35	11.23	6.77

ตาราง 15 แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำและค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

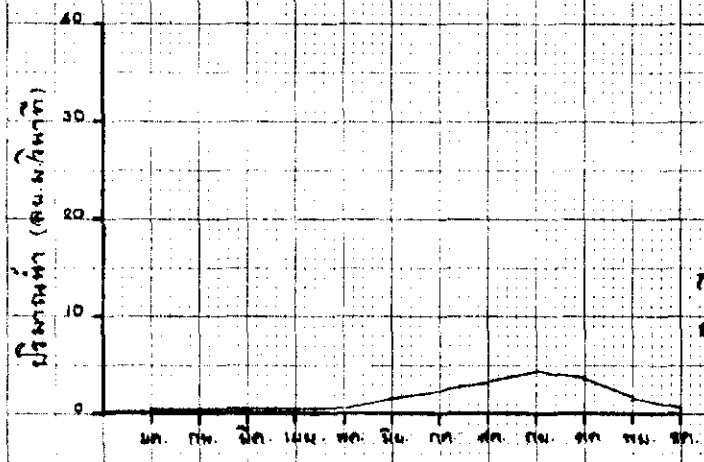
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตารางกิโลเมตร)	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี (ลบม. / วินาที)
1. แม่น้ำมูลที่ตระเข้หิน	474	2.56
2. ลำน้ำเข้ที่มปากกราด	875	5.75
3. ลำพระเพลิงที่บ้านนุ้ยข้าง	822	5.40
4. แม่น้ำมูลที่โชคชัย	4,330	10.53
5. ลำตะคองที่บ้านนุ้ยเตย	476	5.37
6. ลำตะคองที่คลองไผ่	1,292	6.38
7. ลำเชียงไกรที่ด่านขุนทด	891	1.50
8. แม่น้ำมูลที่จักราช	4,800	16.34
9. ลำปลายมาศที่นางรอง	5,025	4.13
10. แม่น้ำมูลที่สะตึก	28,275	75.53
11. แม่น้ำมูลที่ท่าชุม	34,760	91.89
12. ลำเสียวที่เกษตรวิสัย	1,310	2.05
13. ห้วยทับทันที่บ้านห้วยทับทัน	1,794	21.55
14. แม่น้ำมูลที่ราษีไศล	44,275	209.05
15. ห้วยสำราญที่ศรีสะเกษ	3,026	5.99
16. ห้วยขยุงที่บ้านน้ำอ้อม	586	16.78
17. ลำเข้บายที่สะพานพระพุทธรานนท์	1,654	13.27
18. แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี	104,000	591.05
19. ลำเข้บายที่สะพานทางหลวงอุบลราชธานี- ตระการพืชผล	2,132	34.61
20. ลำโดมใหญ่ที่เดชอุดม	2,340	42.98
21. ห้วยกว้างที่บ้านแก่งยาง	388	5.47
22. แม่น้ำมูลที่ปากมูล	117,000	682.05

ภาคผนวก ข.

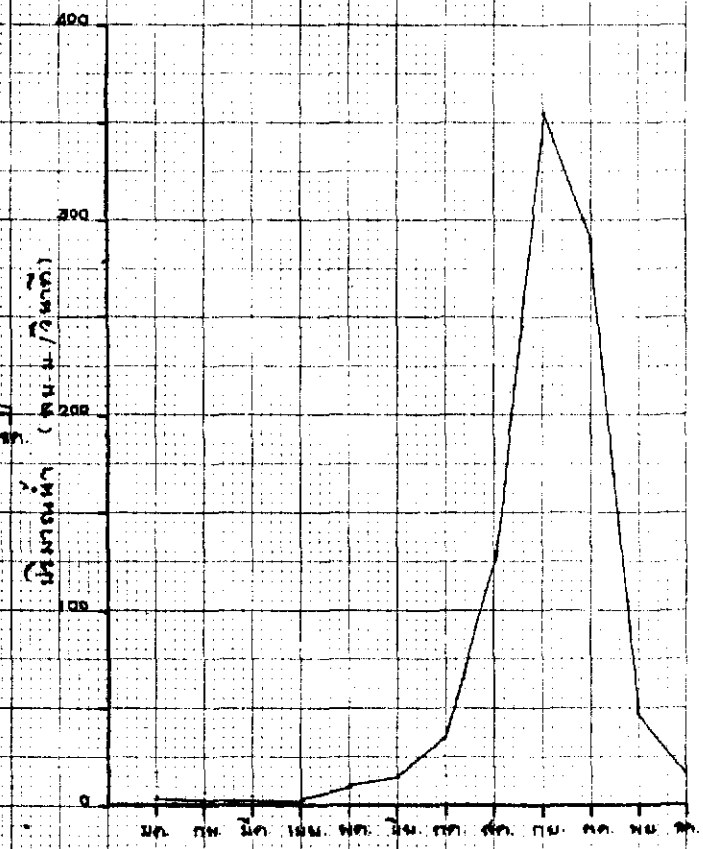
- ก. ภาพประกอบแสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายเดือน
- ข. ภาพประกอบแสดงความแปรปรวนสัมพัทธ์ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน
- ค. ภาพประกอบแสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน
- ง. ภาพประกอบแสดงค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก
- จ. ภาพประกอบแสดงจำนวนวันที่น้ำมากเฉลี่ยรายเดือน
- ฉ. ภาพประกอบแสดงจำนวนวันที่น้ำปกติเฉลี่ยรายเดือน
- ช. ภาพประกอบแสดงจำนวนวันที่น้ำน้อยเฉลี่ยรายเดือน



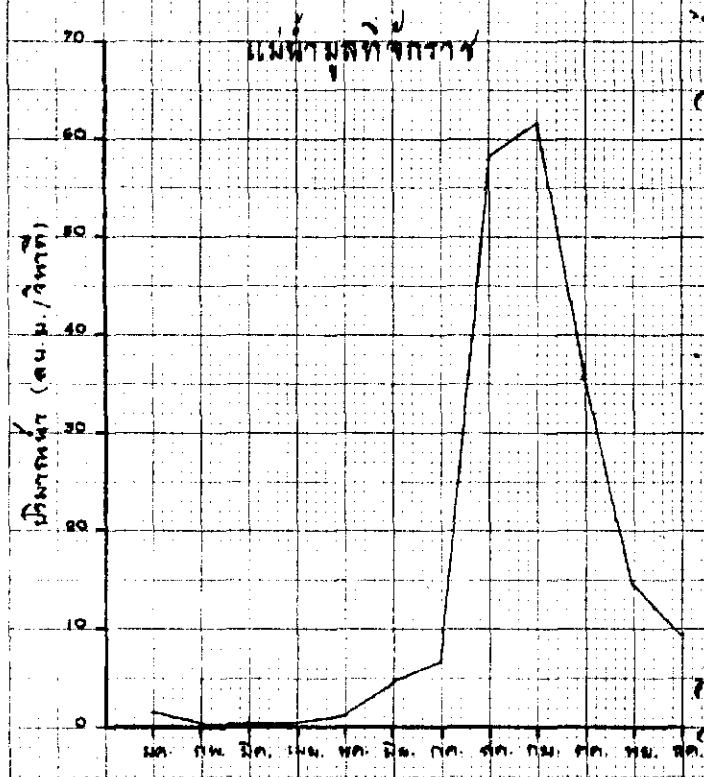
ค่าเฉลี่ยการวัดน้ำฝน



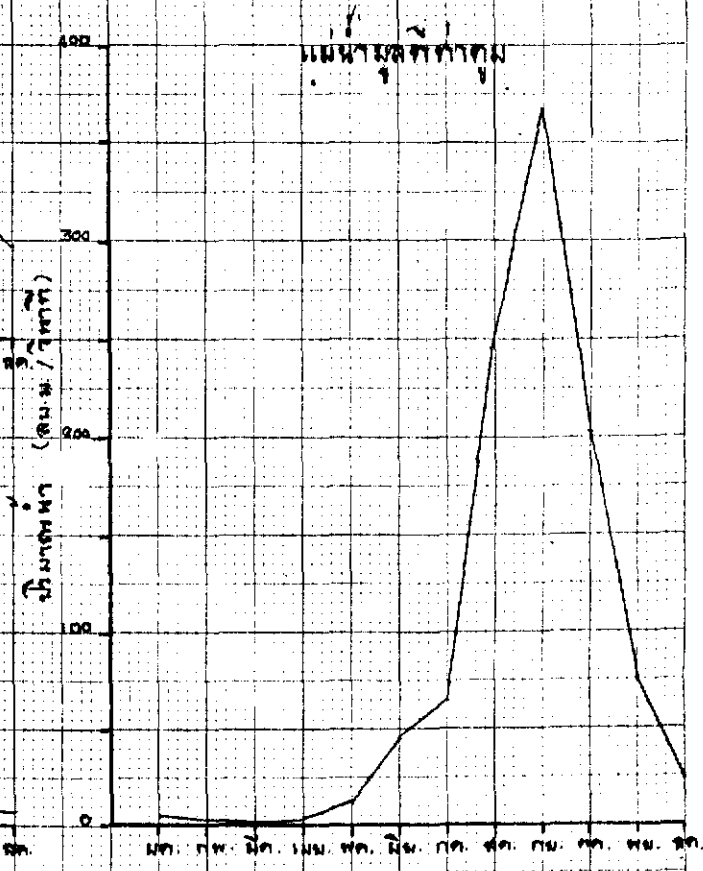
แม่น้ำมูลที่ศรีสะเกษ



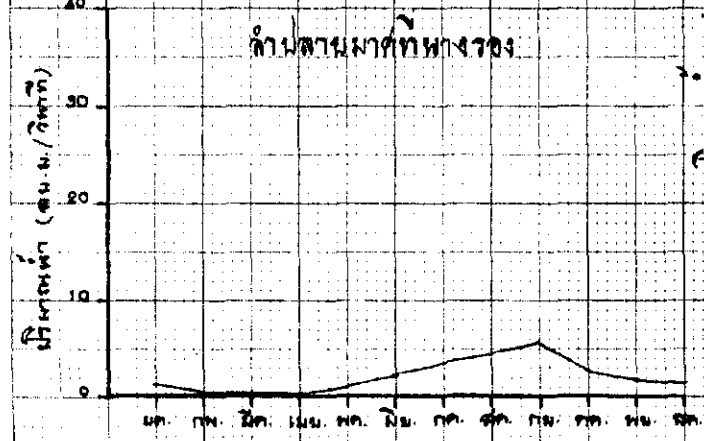
แม่น้ำมูลที่ขี้เหล็ก



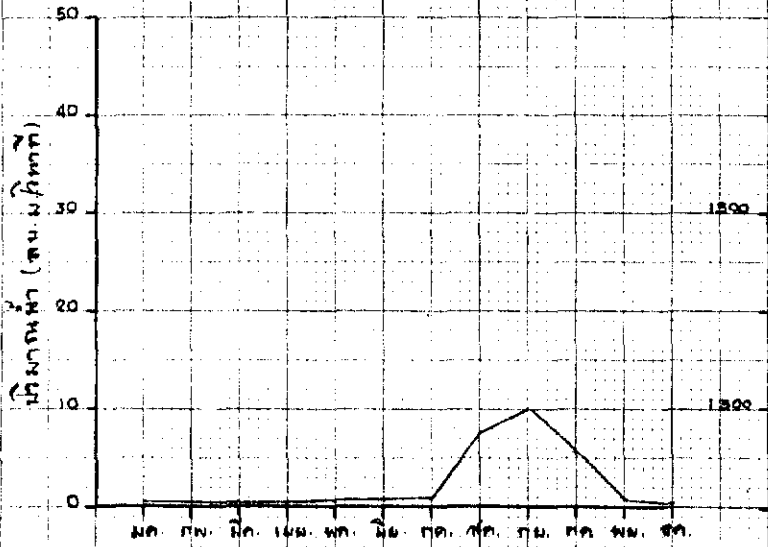
แม่น้ำมูลที่ท่าอุเทน



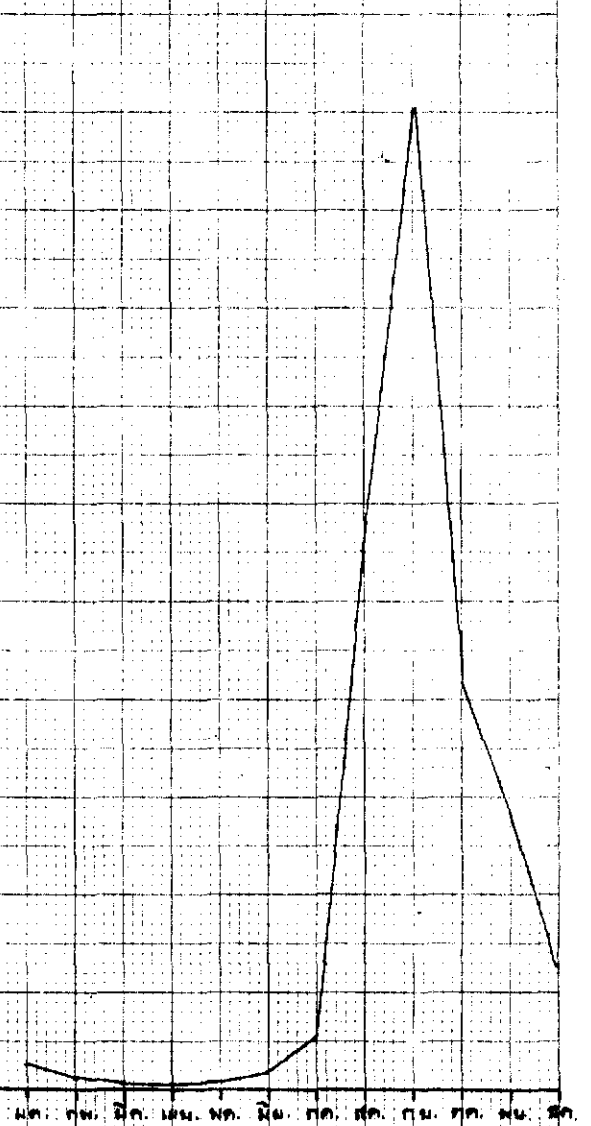
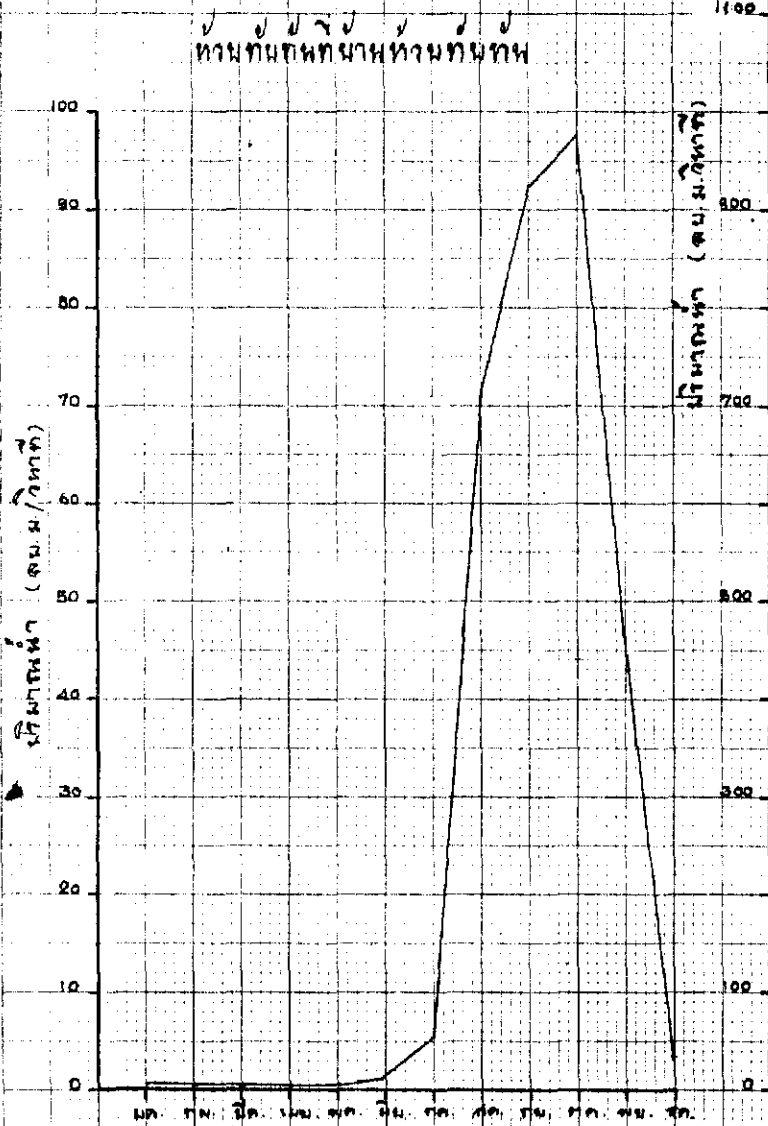
ค่าปริมาณน้ำที่ทางวัด



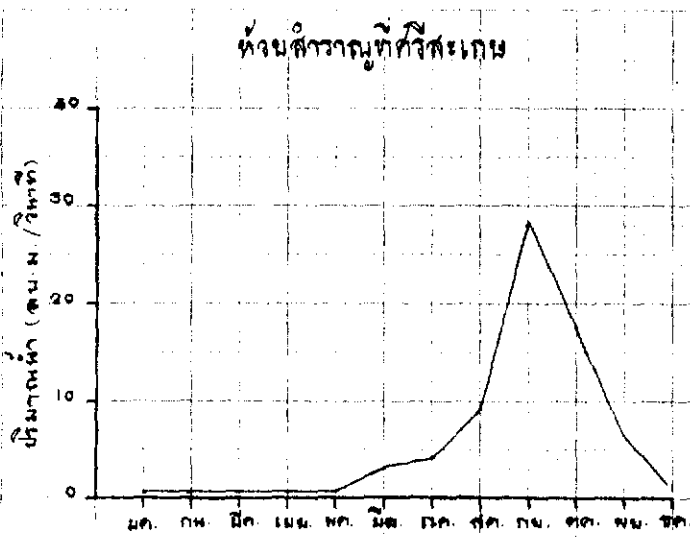
ลำเลียงกากอาหาร



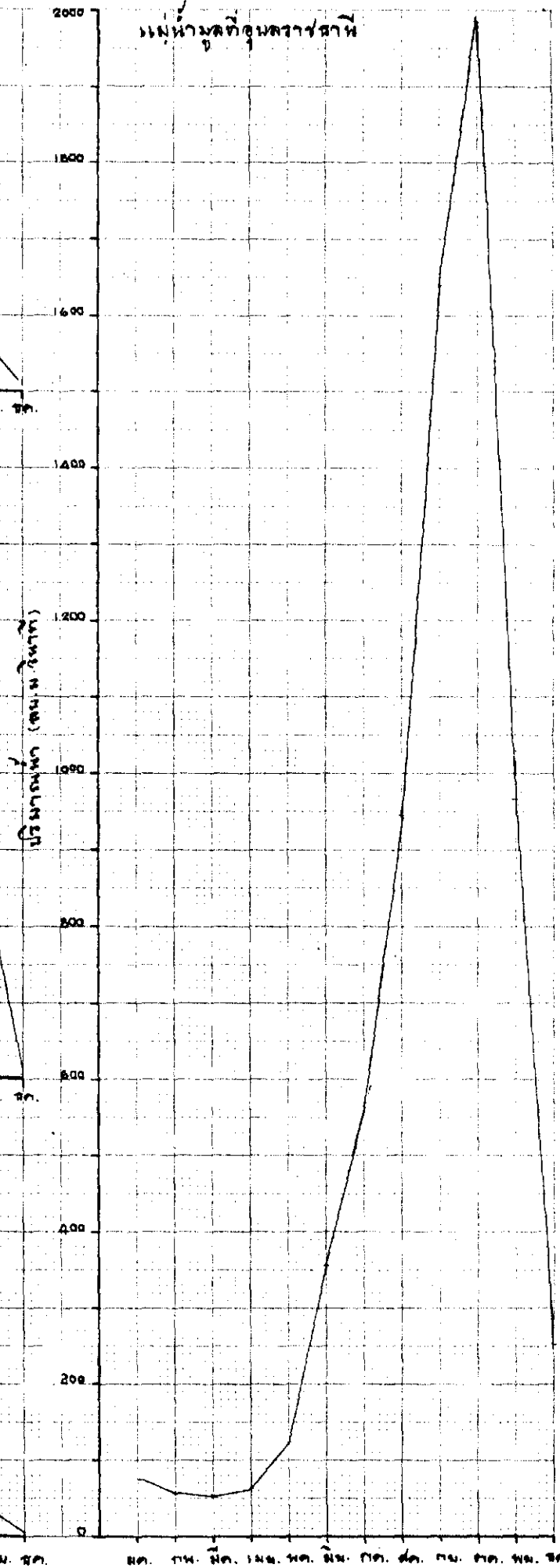
น้ำหมักกากอาหาร



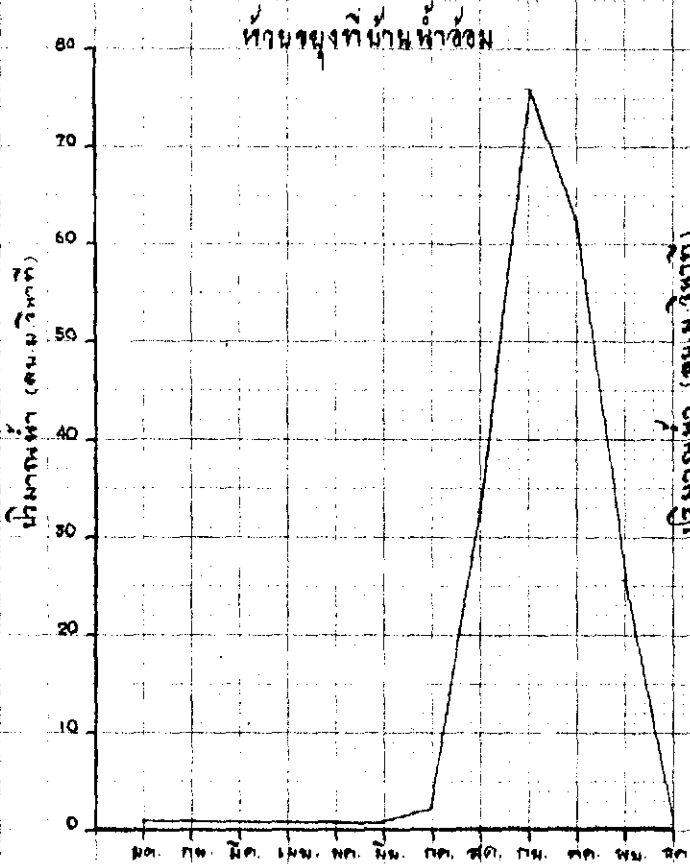
ห้วงสำรวจที่วัดวัดเกณ



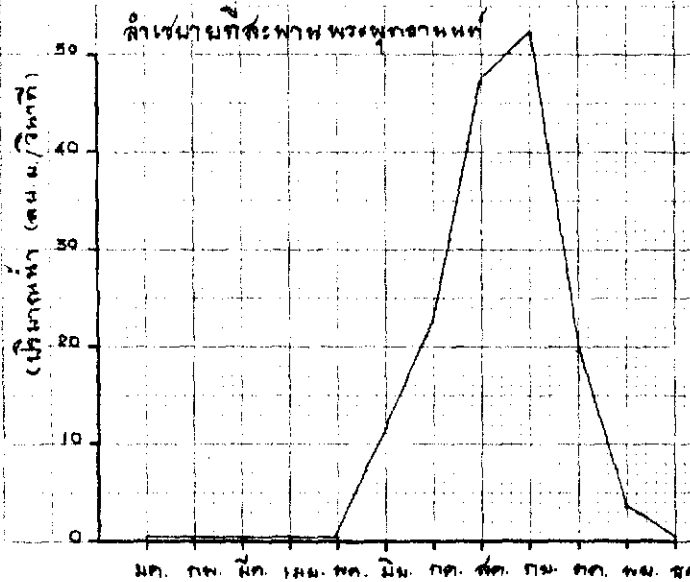
แม่น้ำมูลที่ตำบลราษี



ห้วงสำรวจที่น้ำท่วม

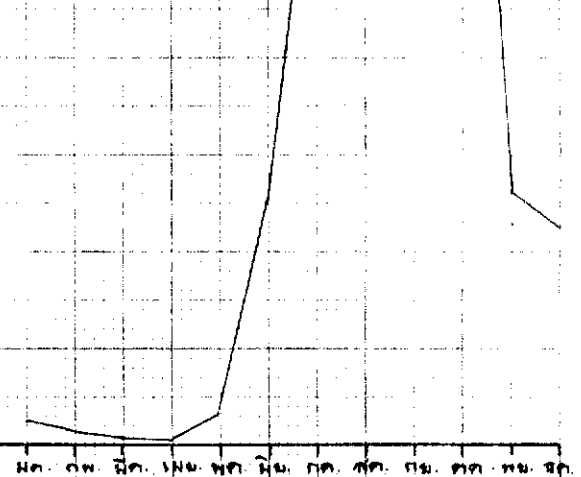
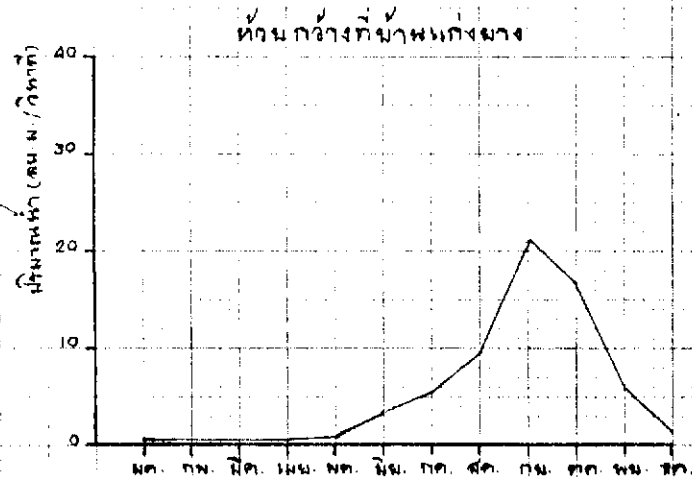
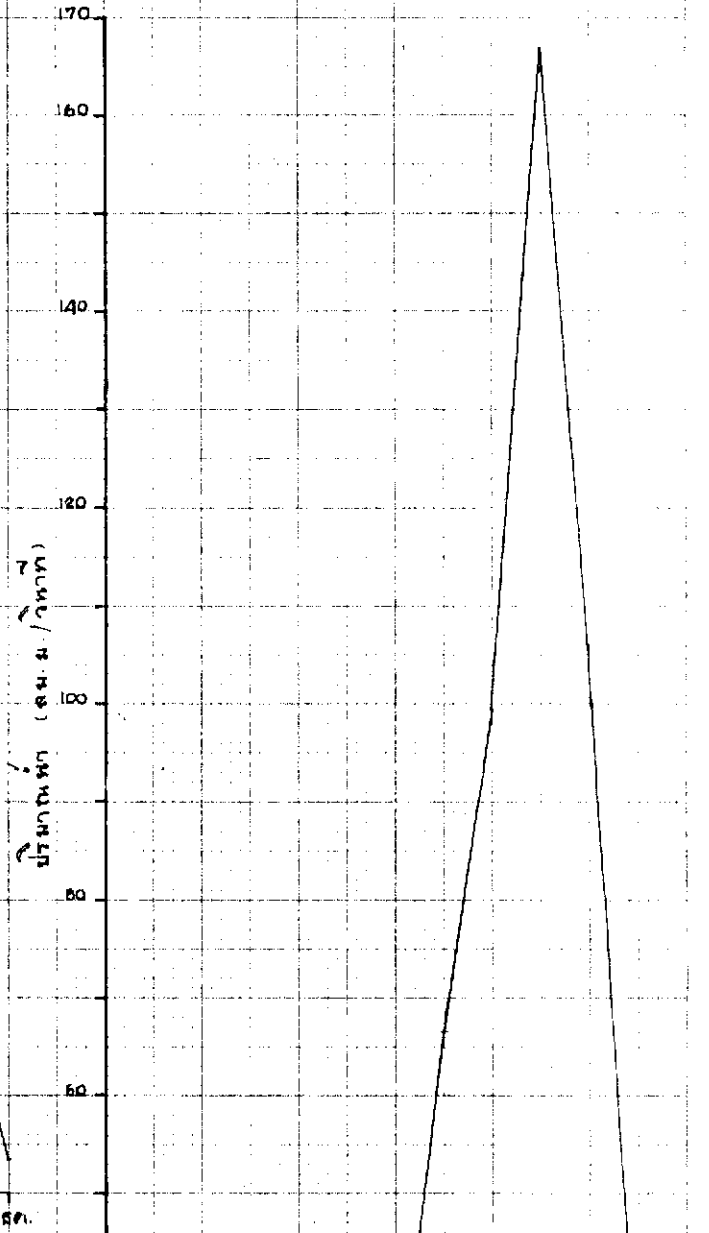
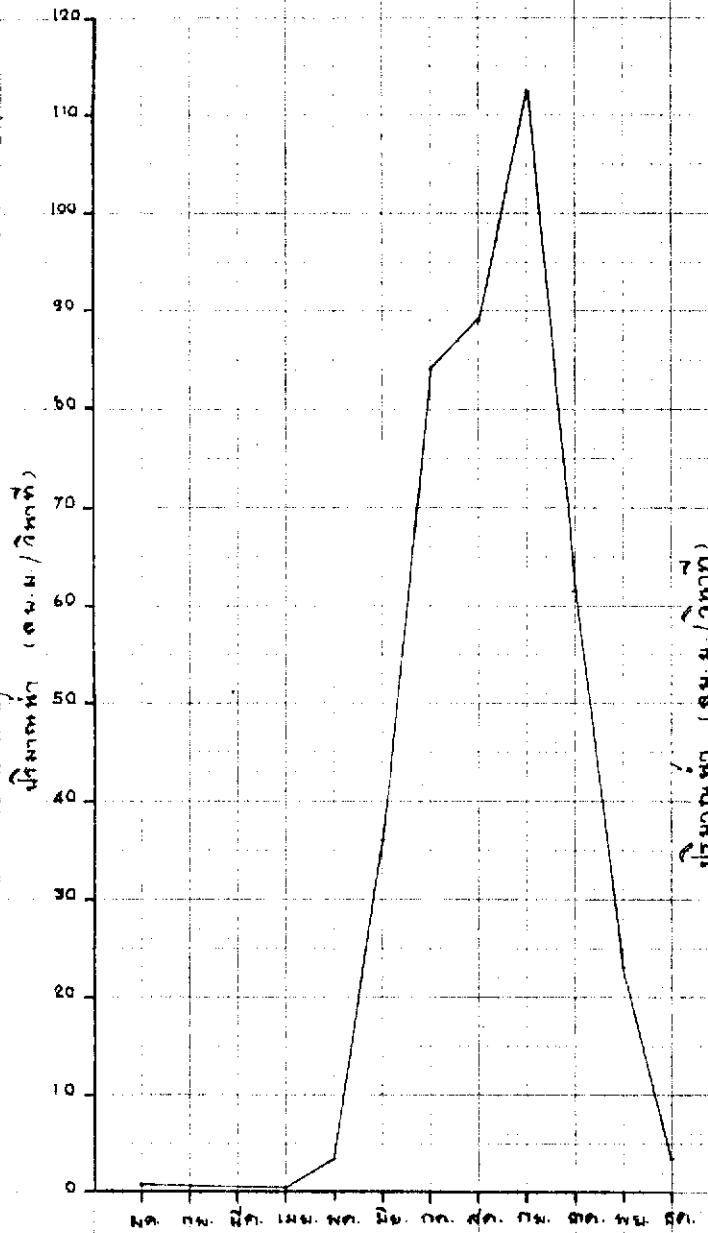


ลำธารน้ำที่สะพานพระพุทธสถาน

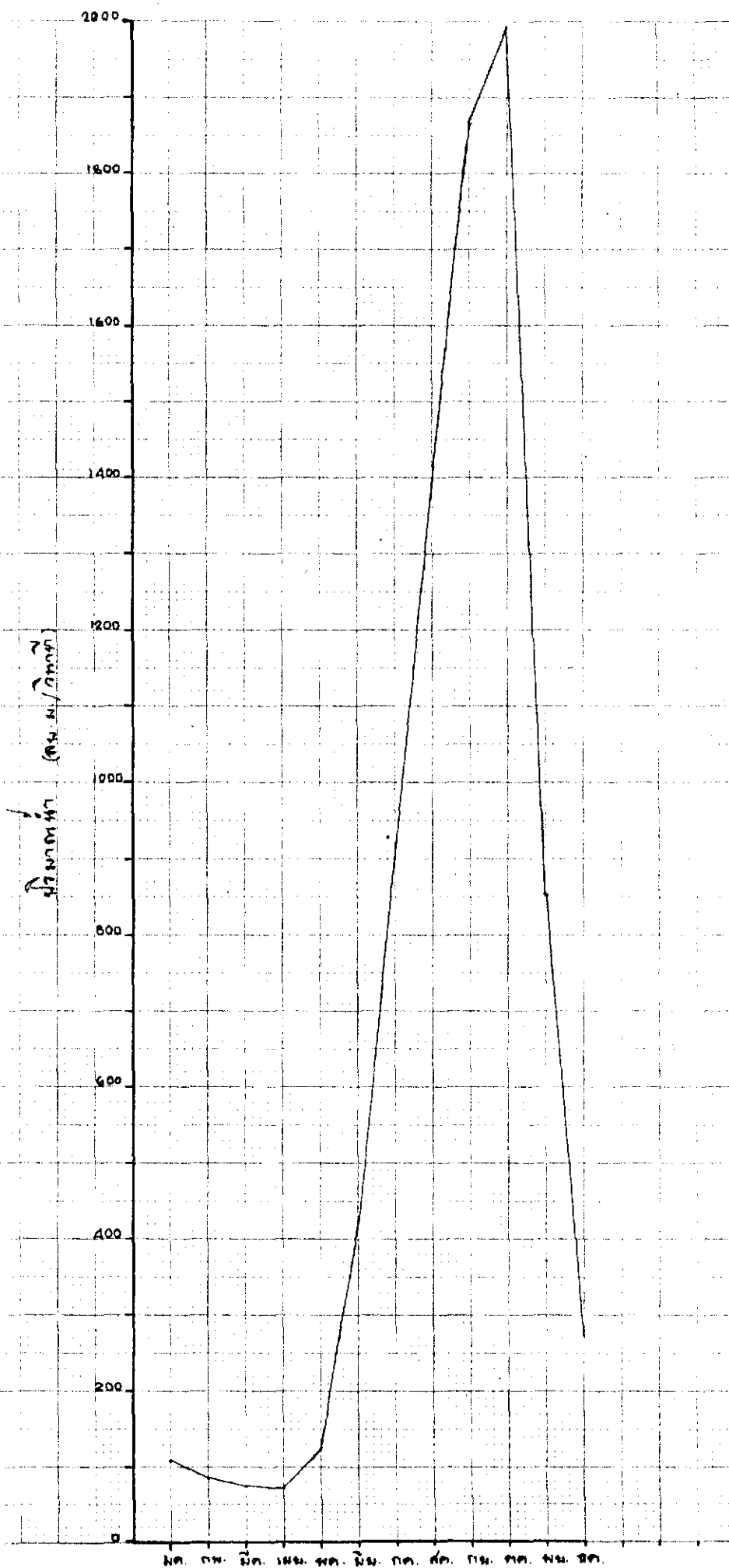


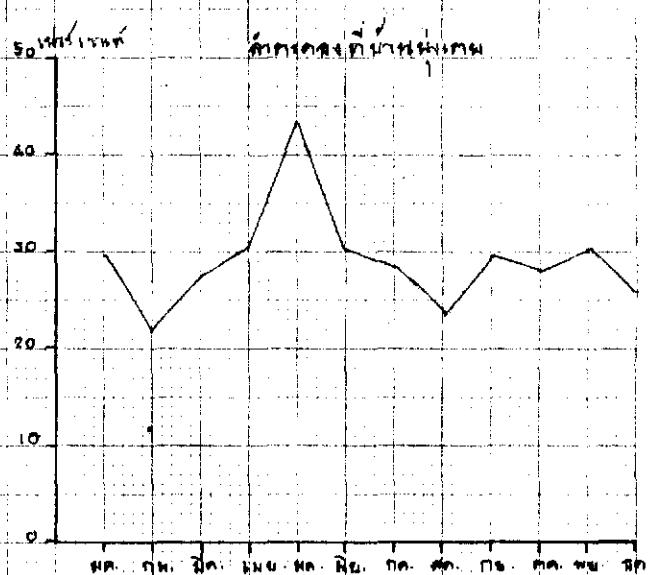
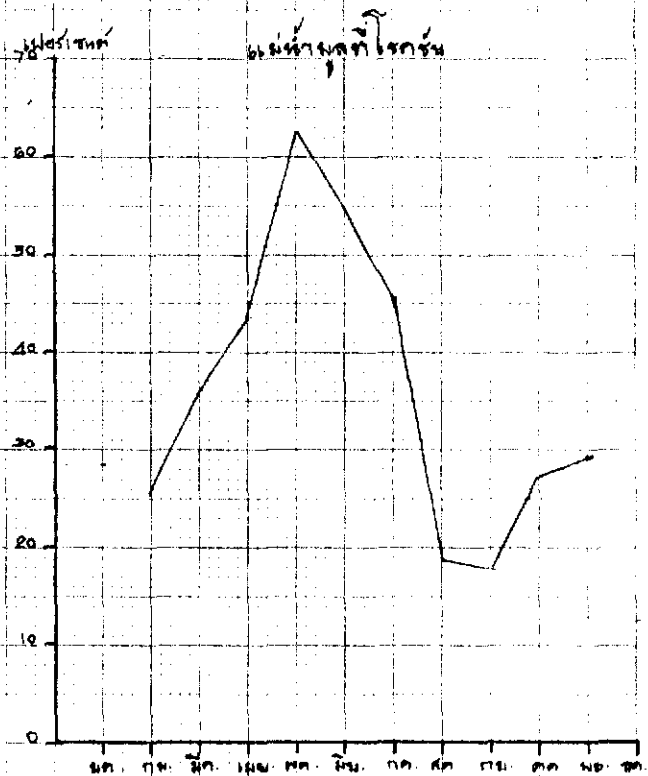
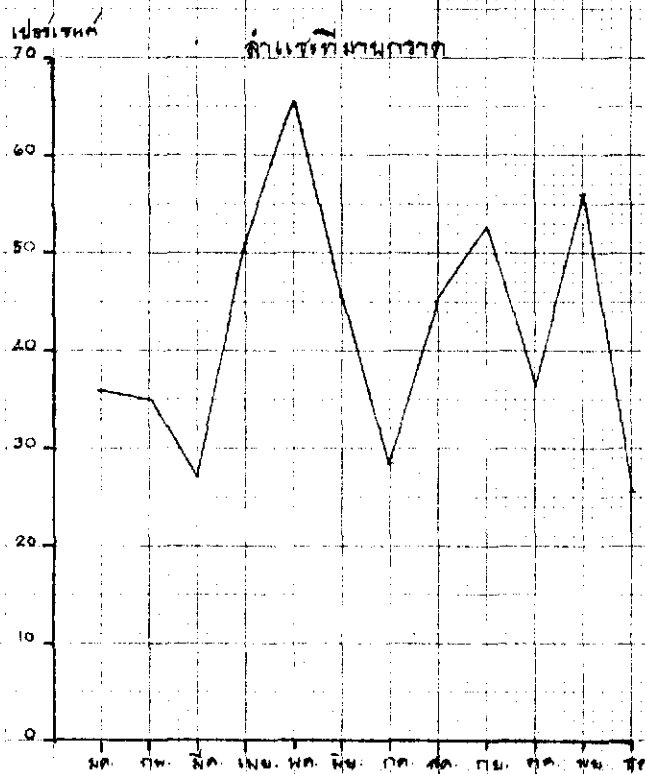
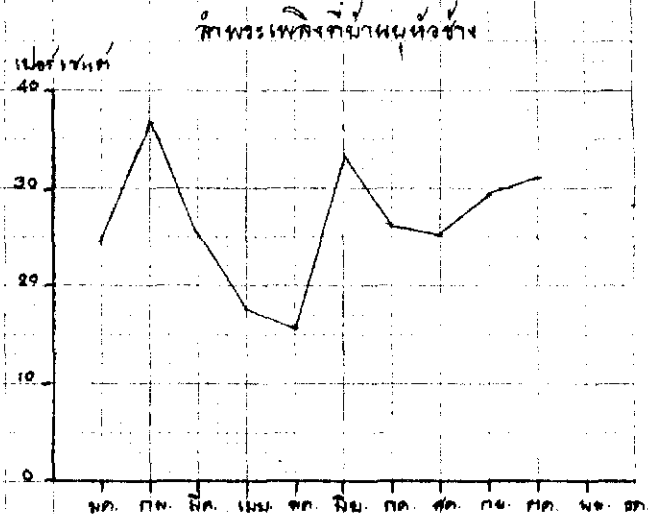
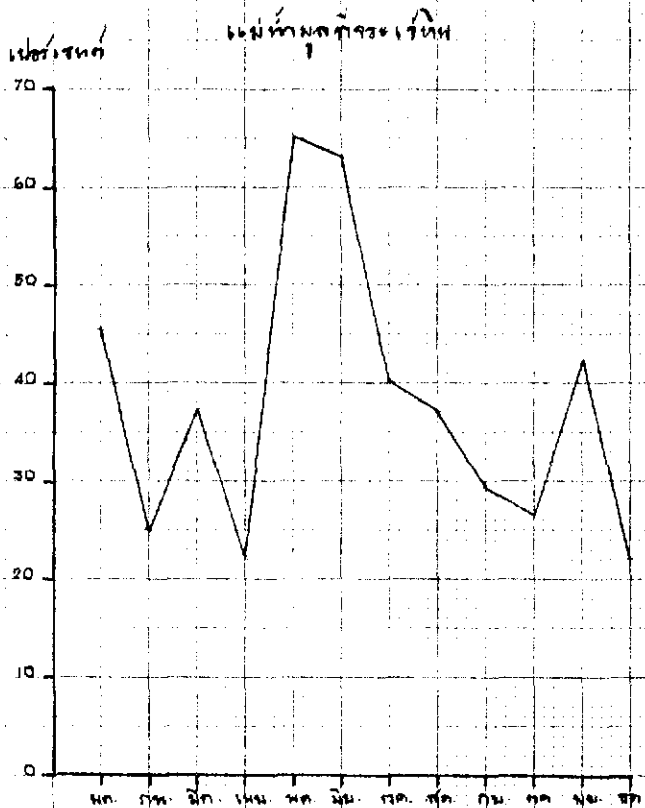
ค่าเบี่ยงเบนค่าทางหลวง สมุทรสาคร -
การบริการ

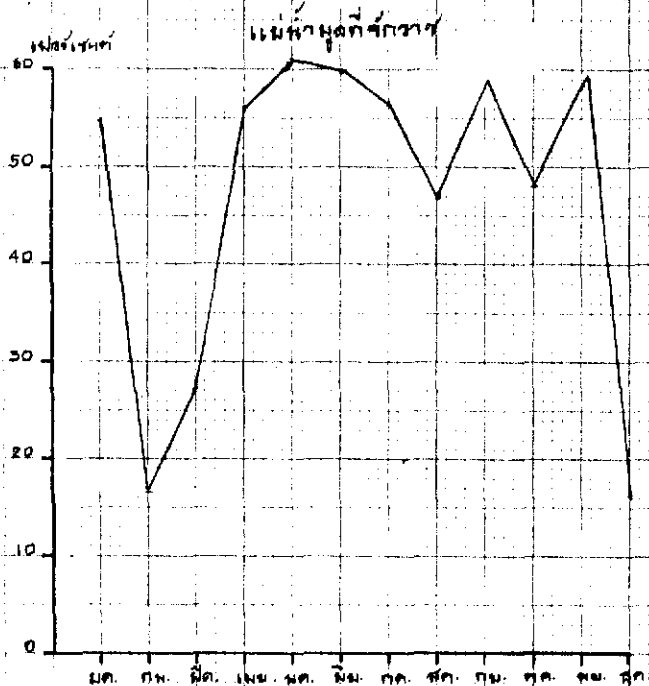
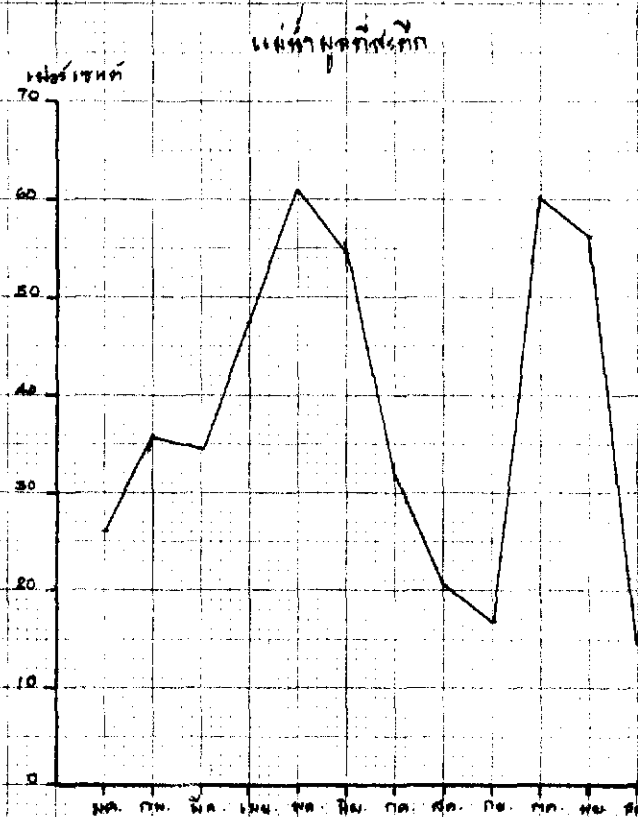
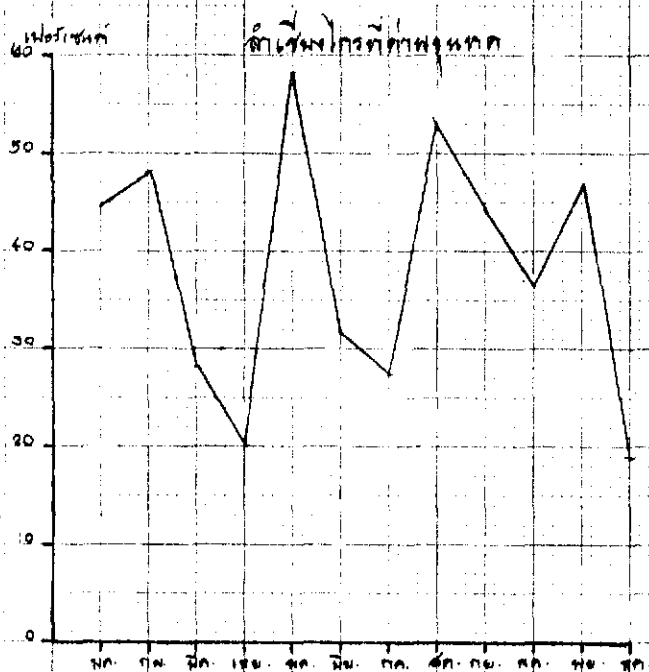
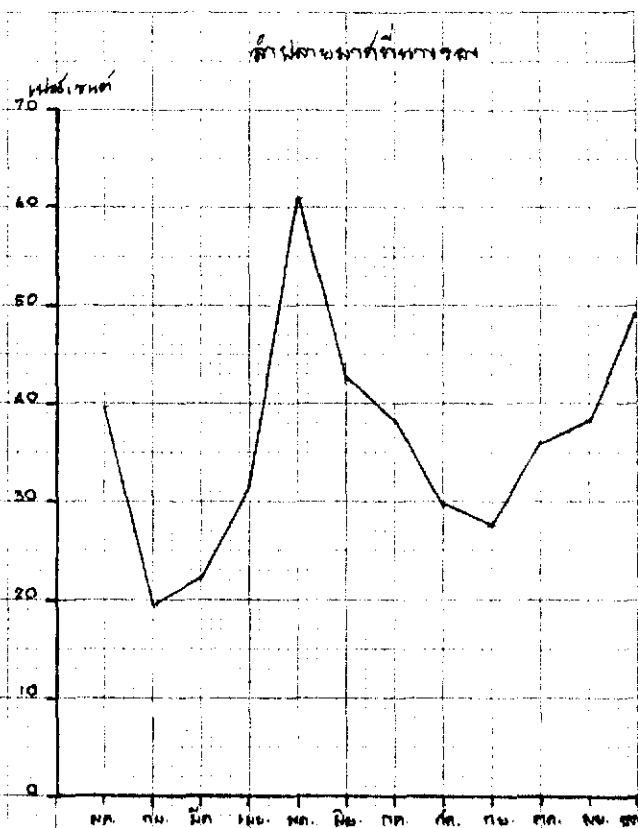
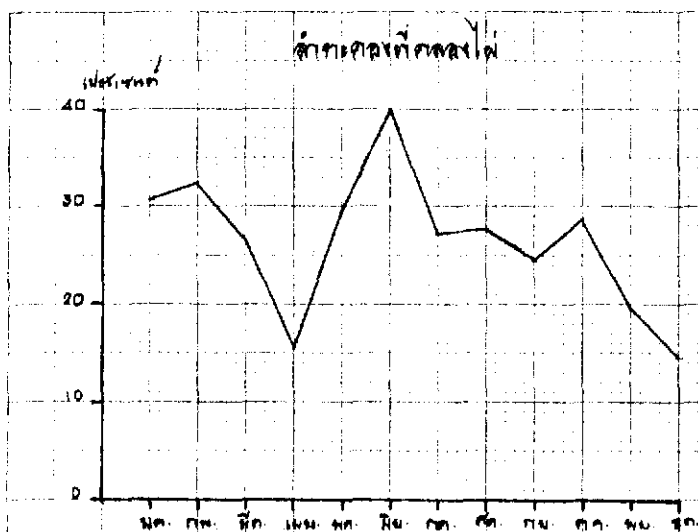
ค่าเบี่ยงเบนค่าทางหลวง
การบริการ

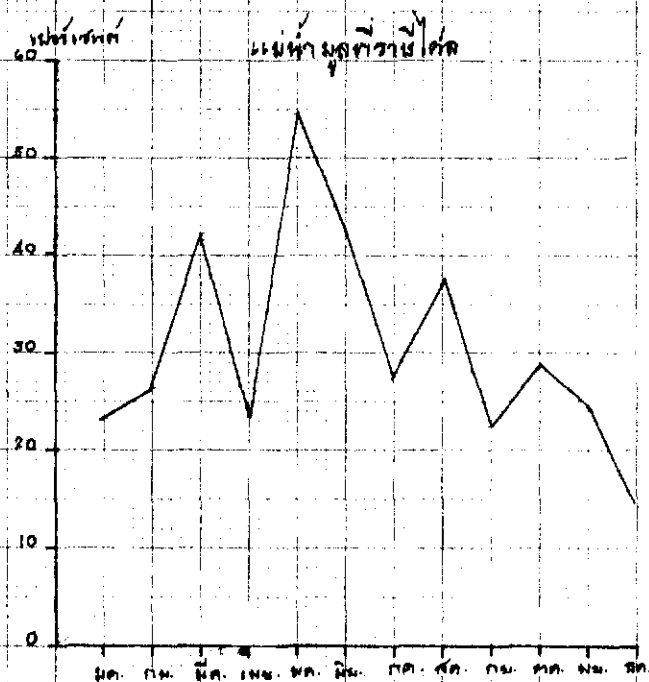
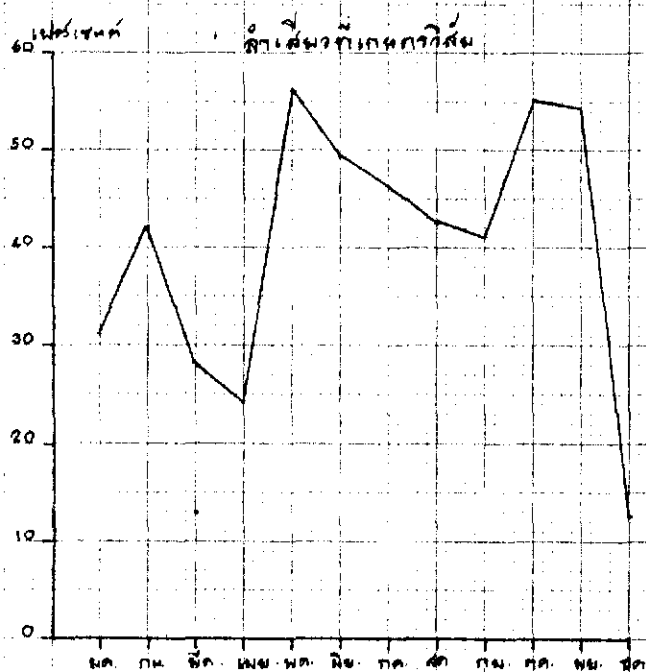
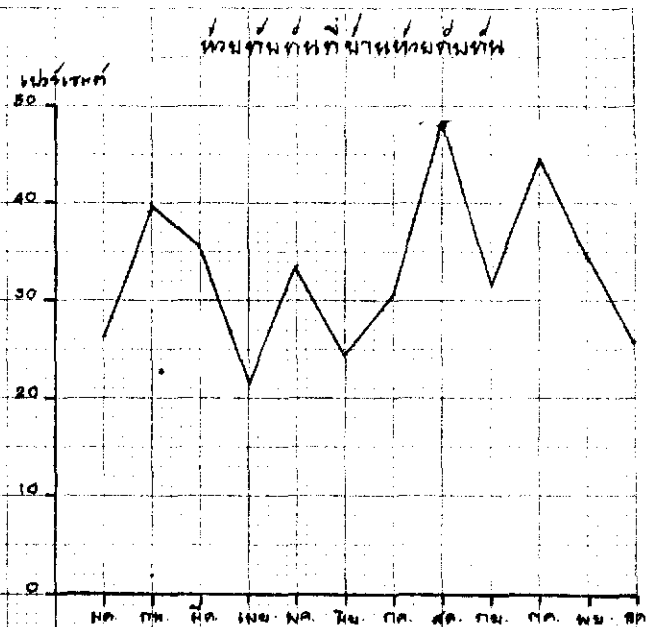
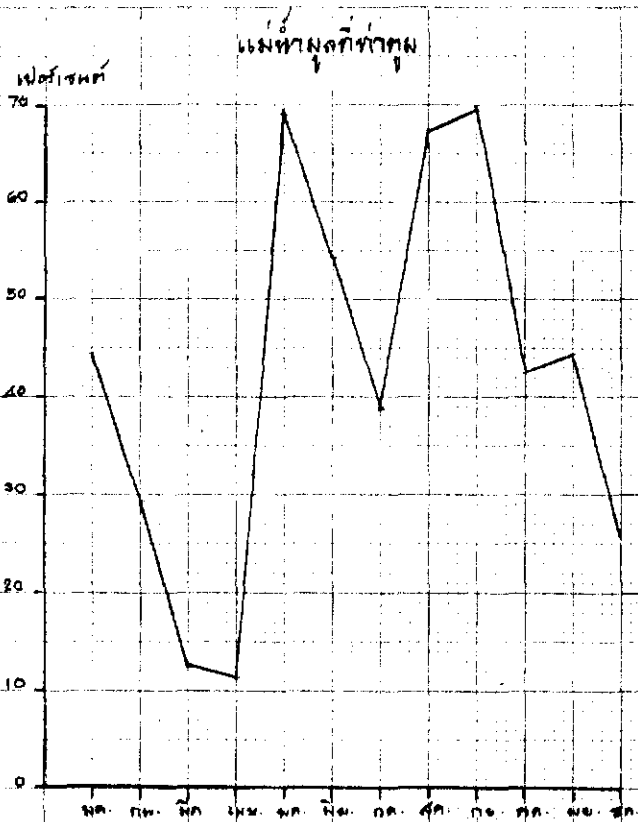


แผนที่อากาศ

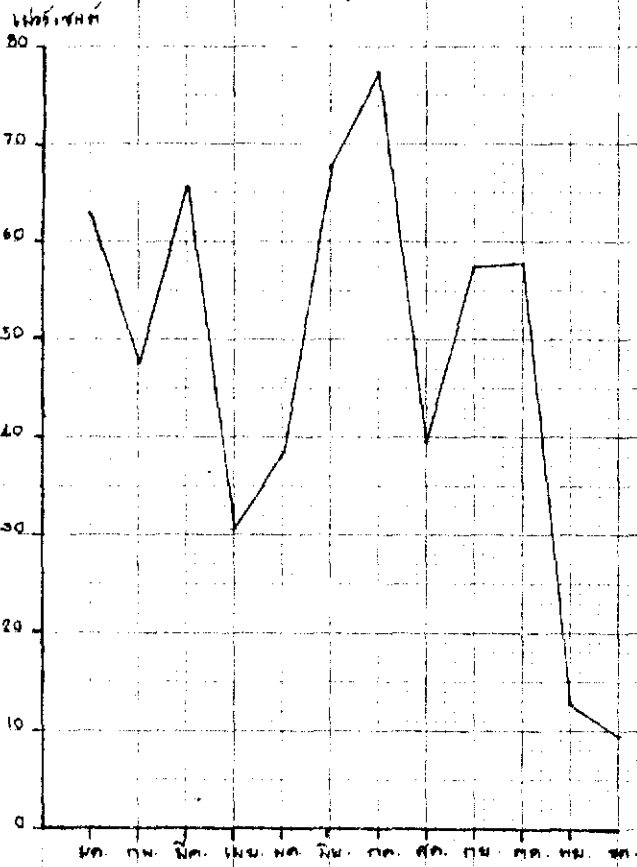




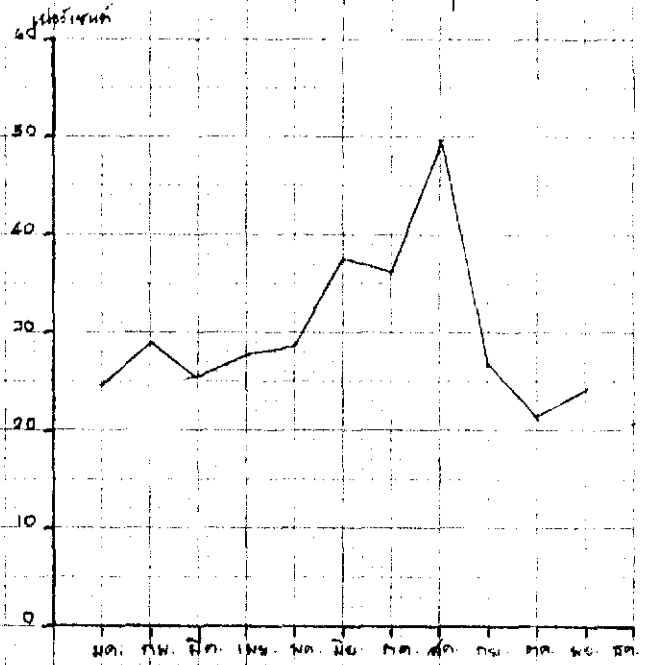




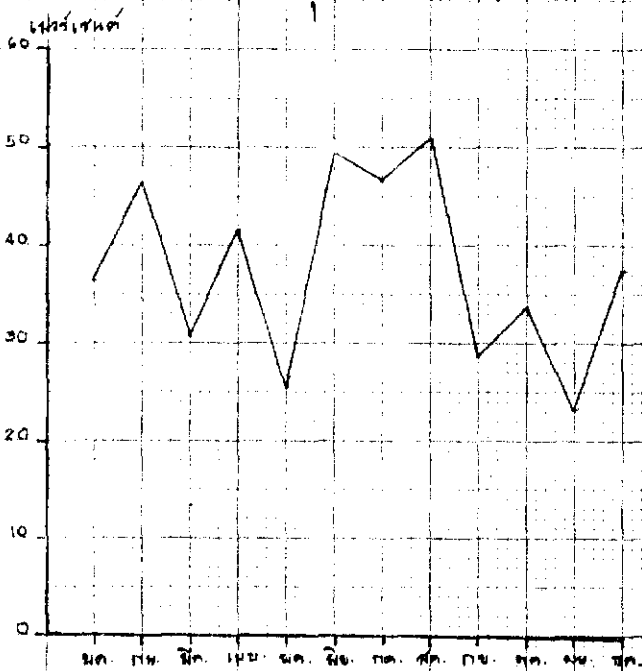
จำนวนการเกิดโรคพิษ



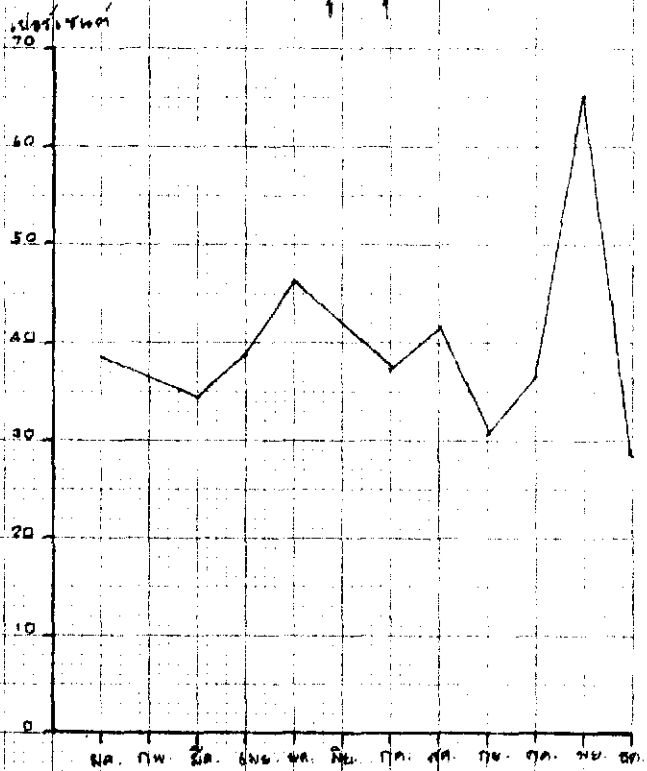
จำนวนผู้ป่วยที่ส่งแพทย์ตรวจรักษา



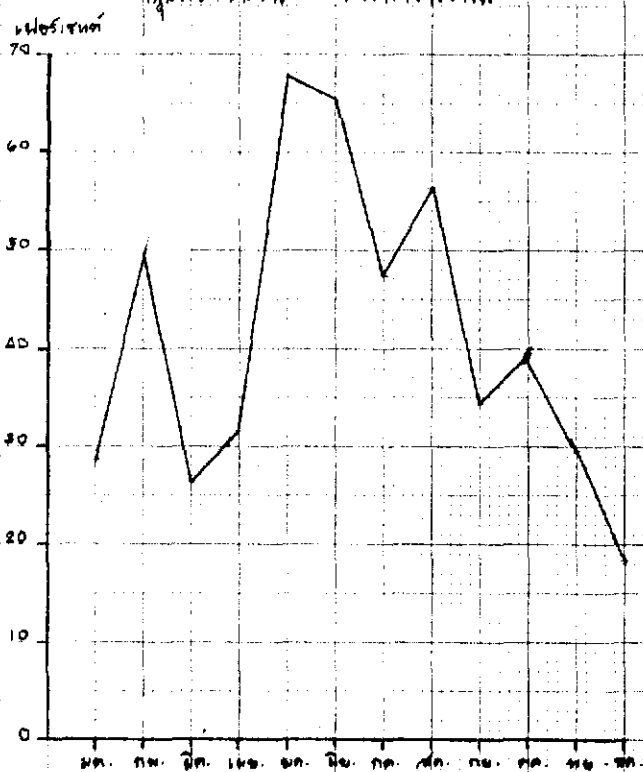
จำนวนผู้ป่วยที่รักษาจนหาย



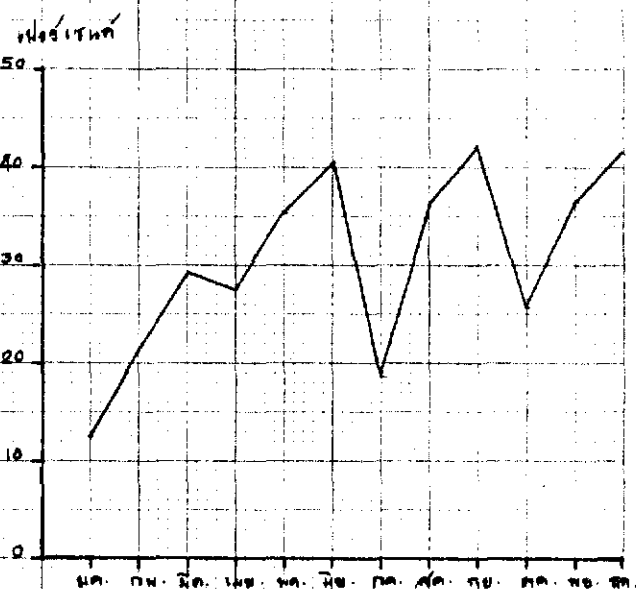
จำนวนผู้ป่วยที่ส่งแพทย์ตรวจรักษา



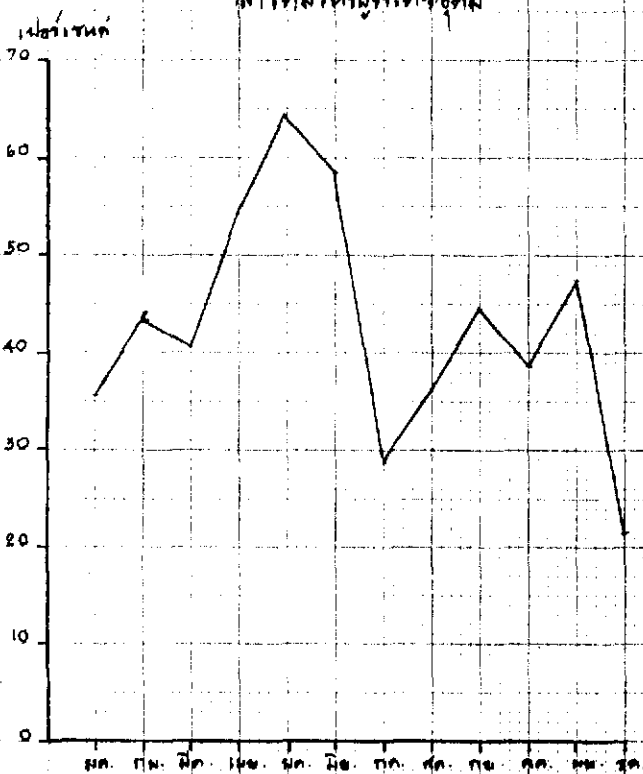
ค่าไฟฟ้าที่ส่งมาทางหลวง
ศูนย์ราชการ - การบริการ



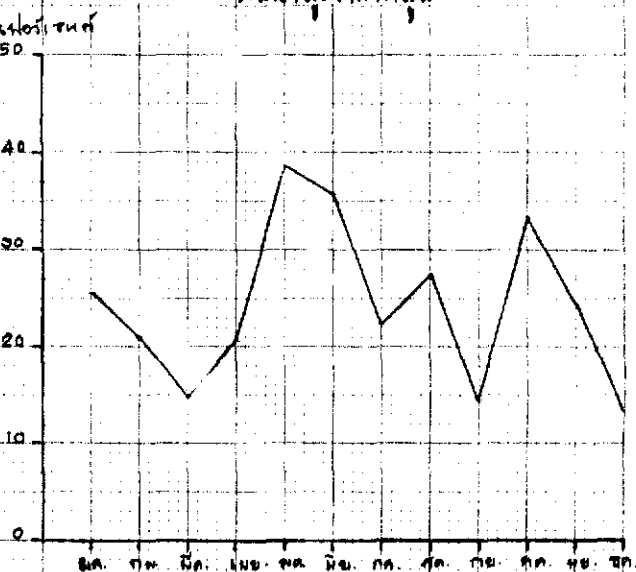
ค่าไฟฟ้าที่ส่งมาทางหลวง



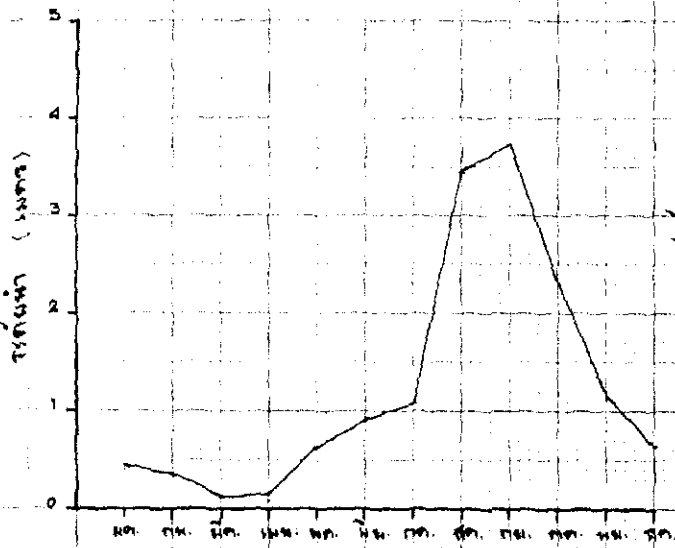
ค่าไฟฟ้าที่ส่งมาทางหลวง



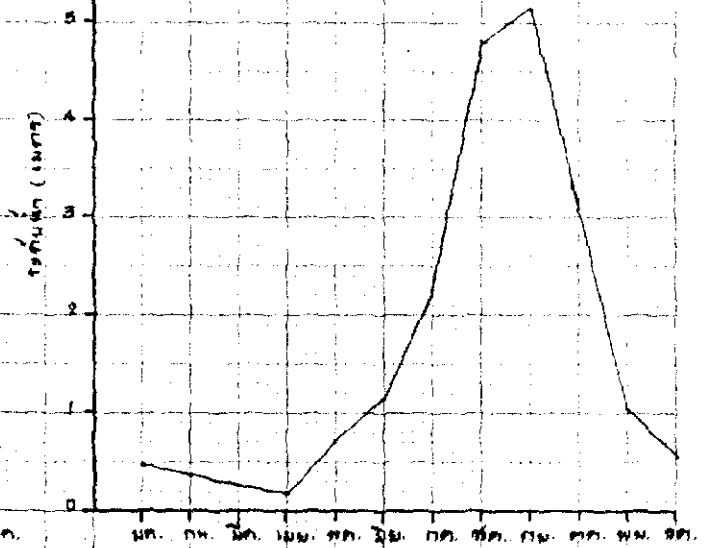
ค่าไฟฟ้าที่ส่งมาทางหลวง



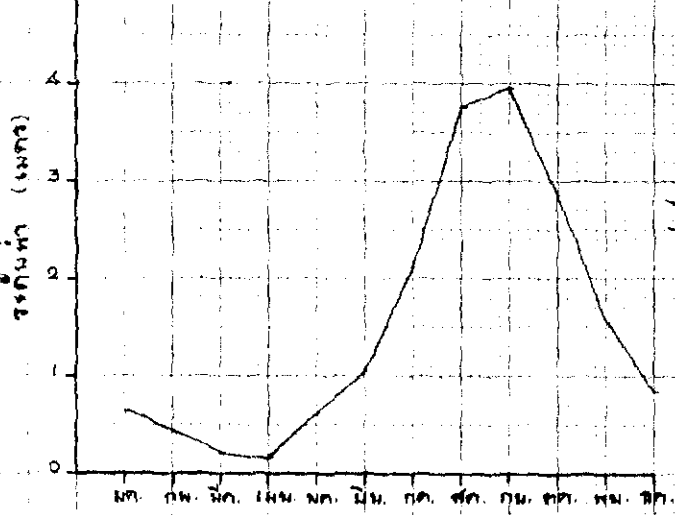
แม่น้ำมูลที่จระเข้หิน



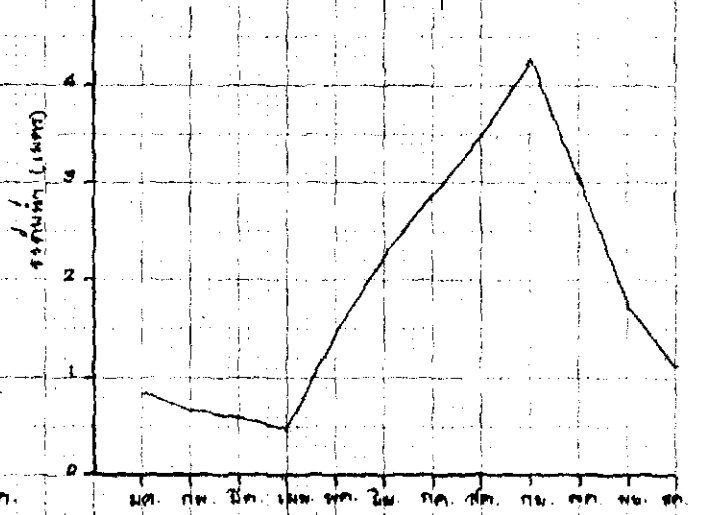
แม่น้ำมูลที่วัดขี้เหล็ก



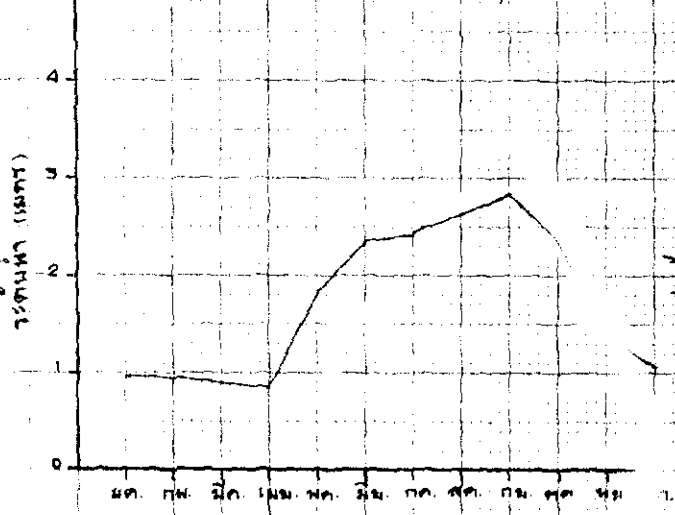
ลำน้ำห้วยหมาก



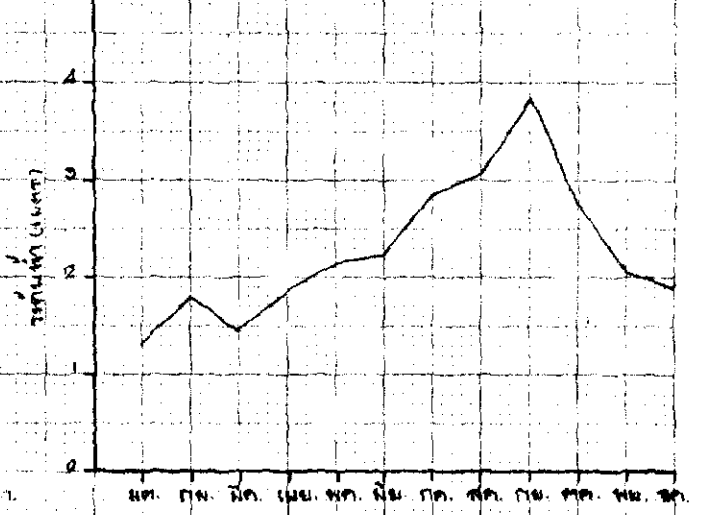
ลำน้ำคลองกุ่มน้ำพอง



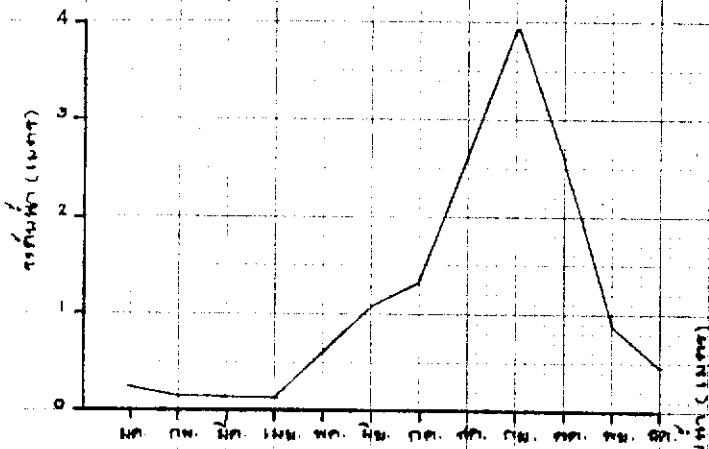
ลำน้ำประเพณีที่น้ำพอง



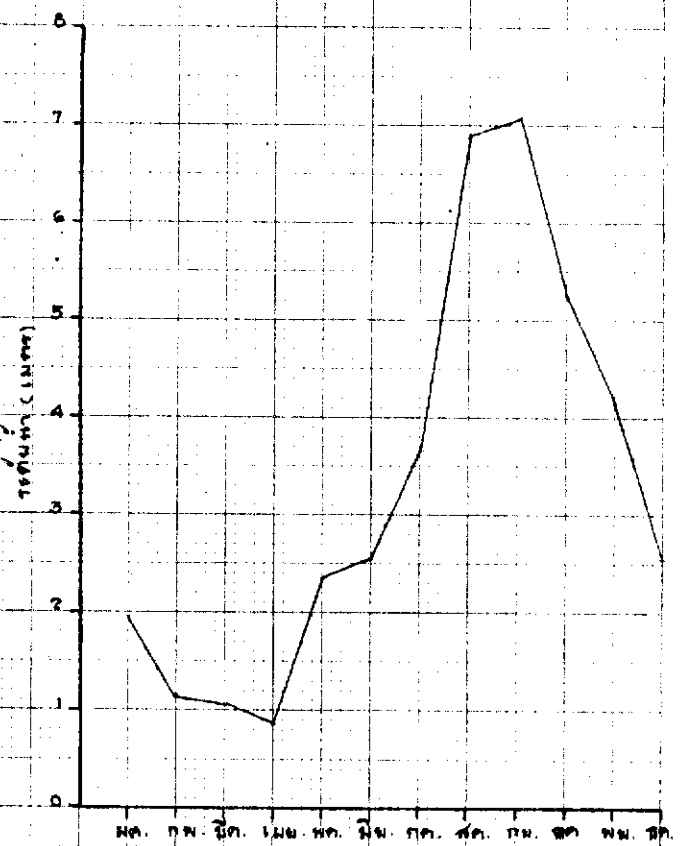
ลำน้ำคลองกุ่มน้ำพอง



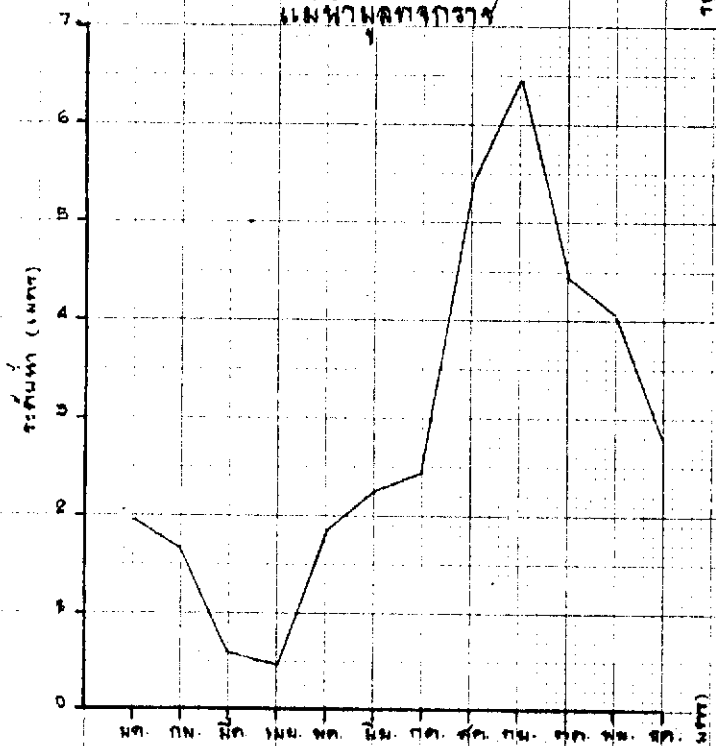
ลำเส้นใยที่ค่าหยุด



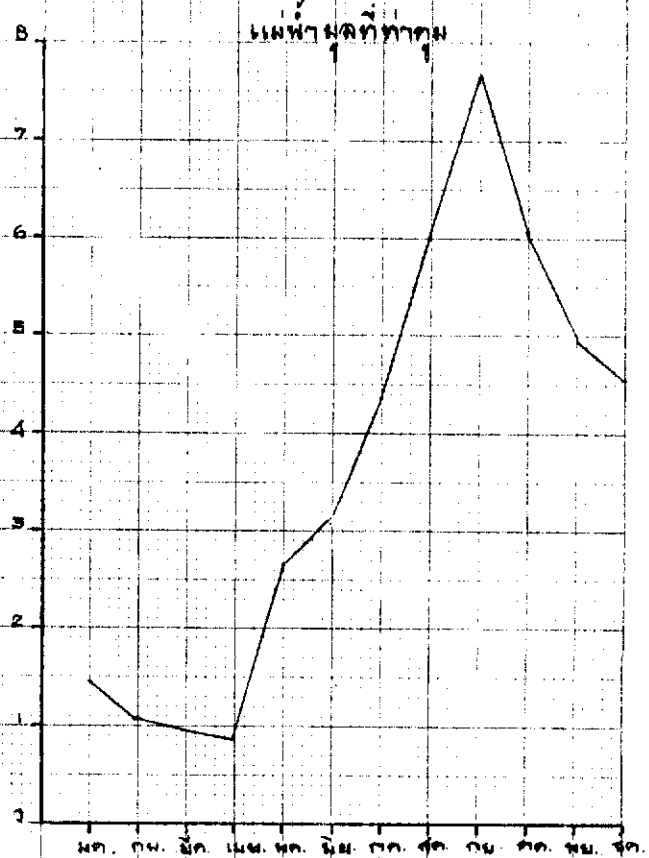
แม่หัวมดที่ชะงัก



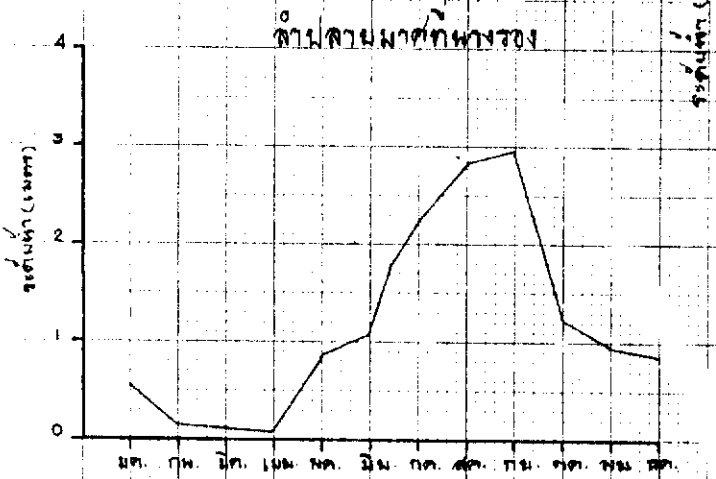
แม่หัวมดที่จรจาง



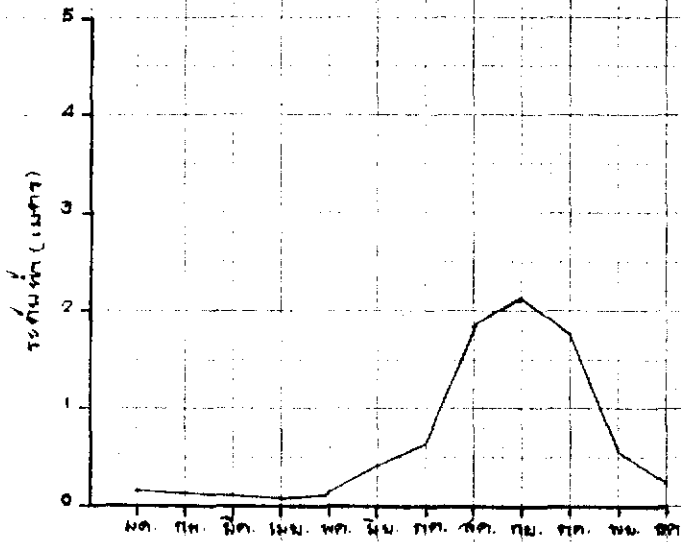
แม่หัวมดที่ท่าคุด



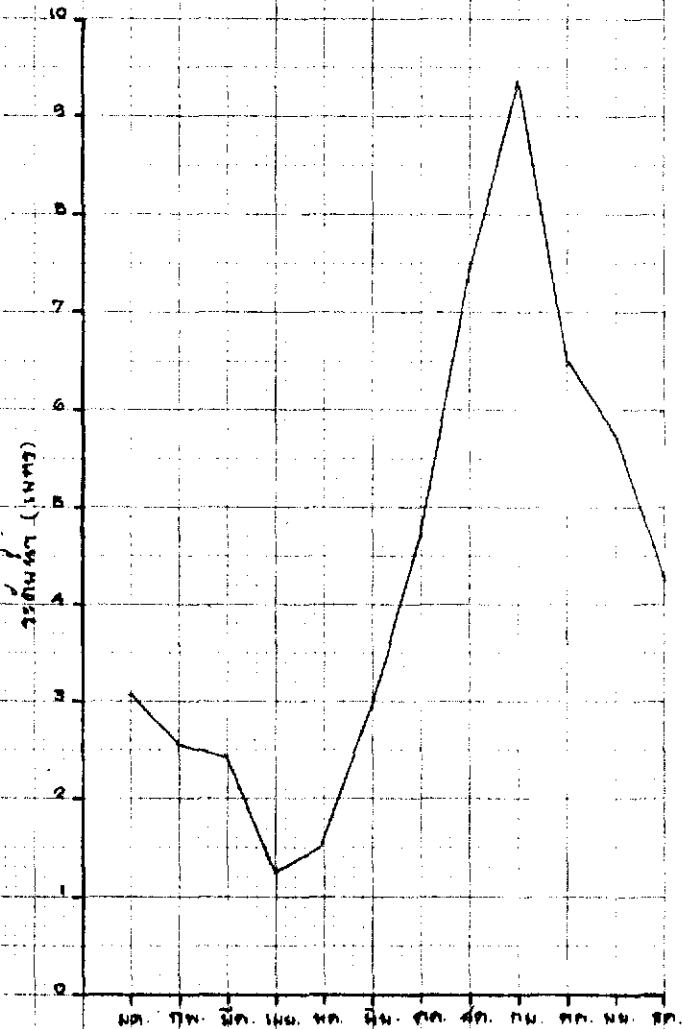
ลำลายมดที่ทางรอง



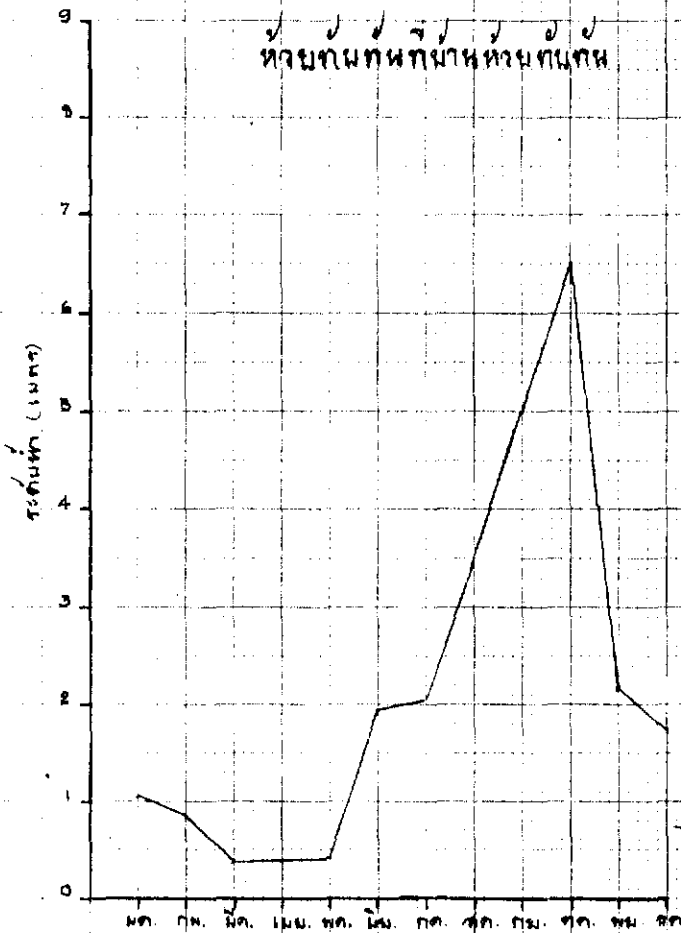
ลำไยพันธุ์เกษกรวิสัย



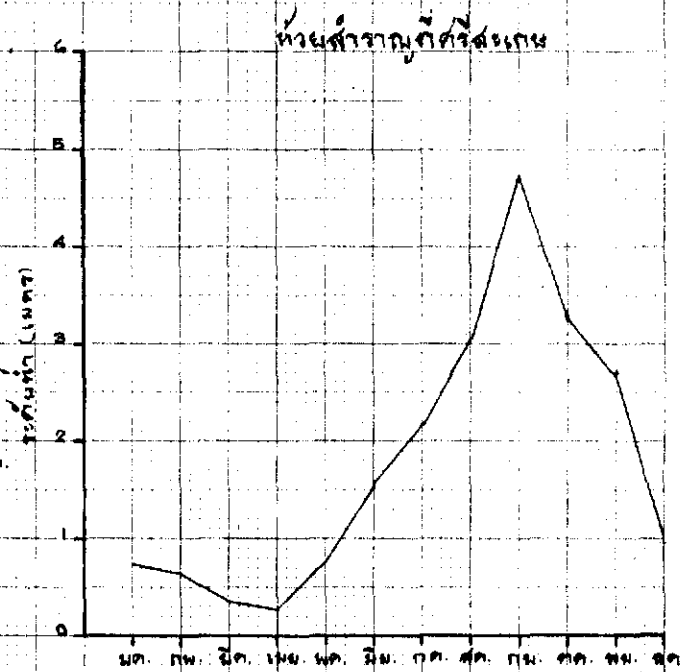
แม่พันธุ์กล้วยไข่



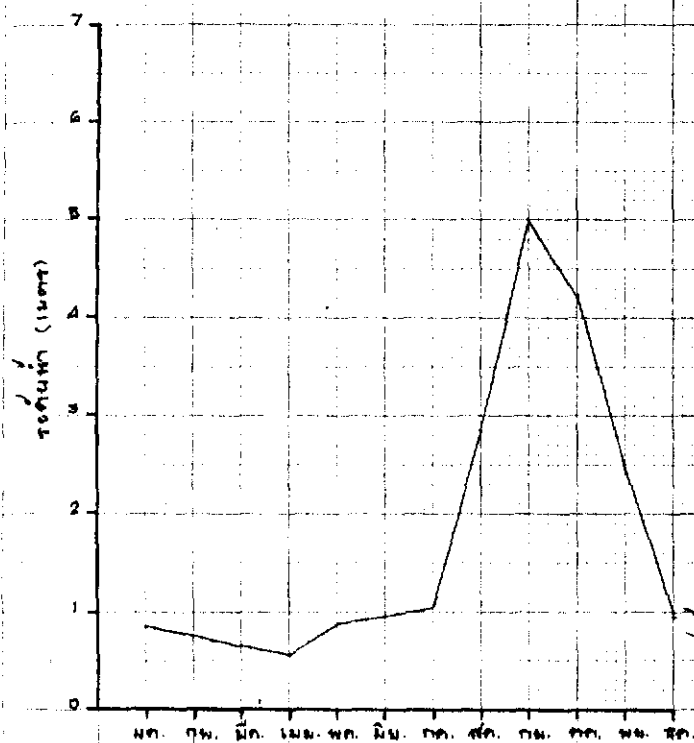
กล้วยพันธุ์กนก



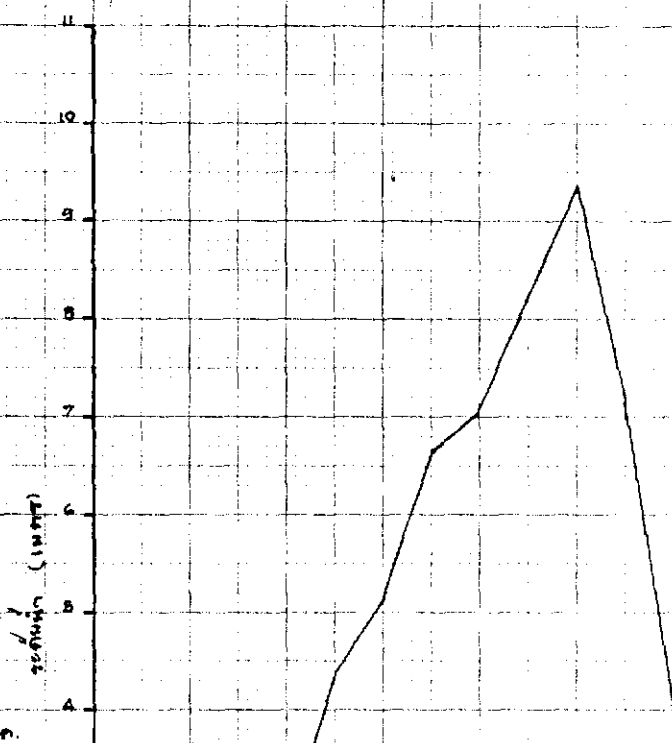
กล้วยพันธุ์ศรีสะเกษ



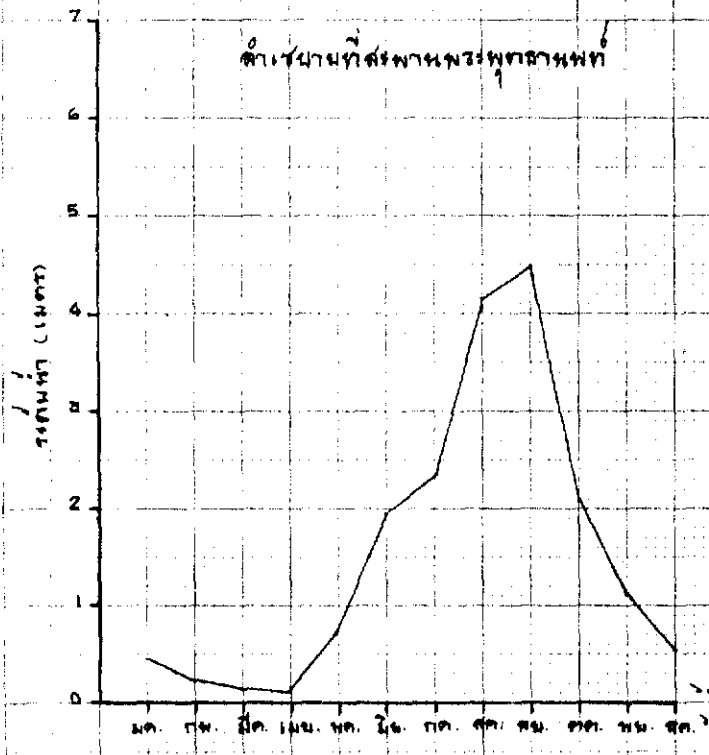
✓
หอนขุมที่น้ำหน้าจอม



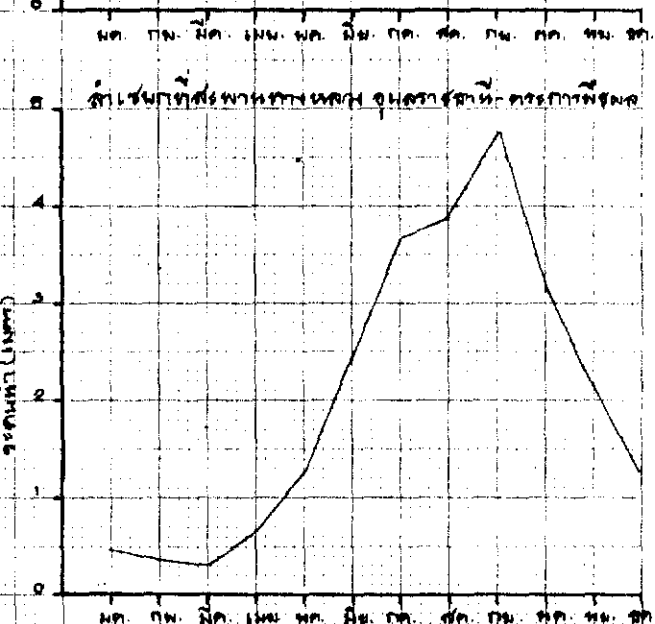
✓
แม่น้ำมูลที่อุบลราชธานี



✓
ลำน้ำมูลที่สะพานพระพุทธบาท

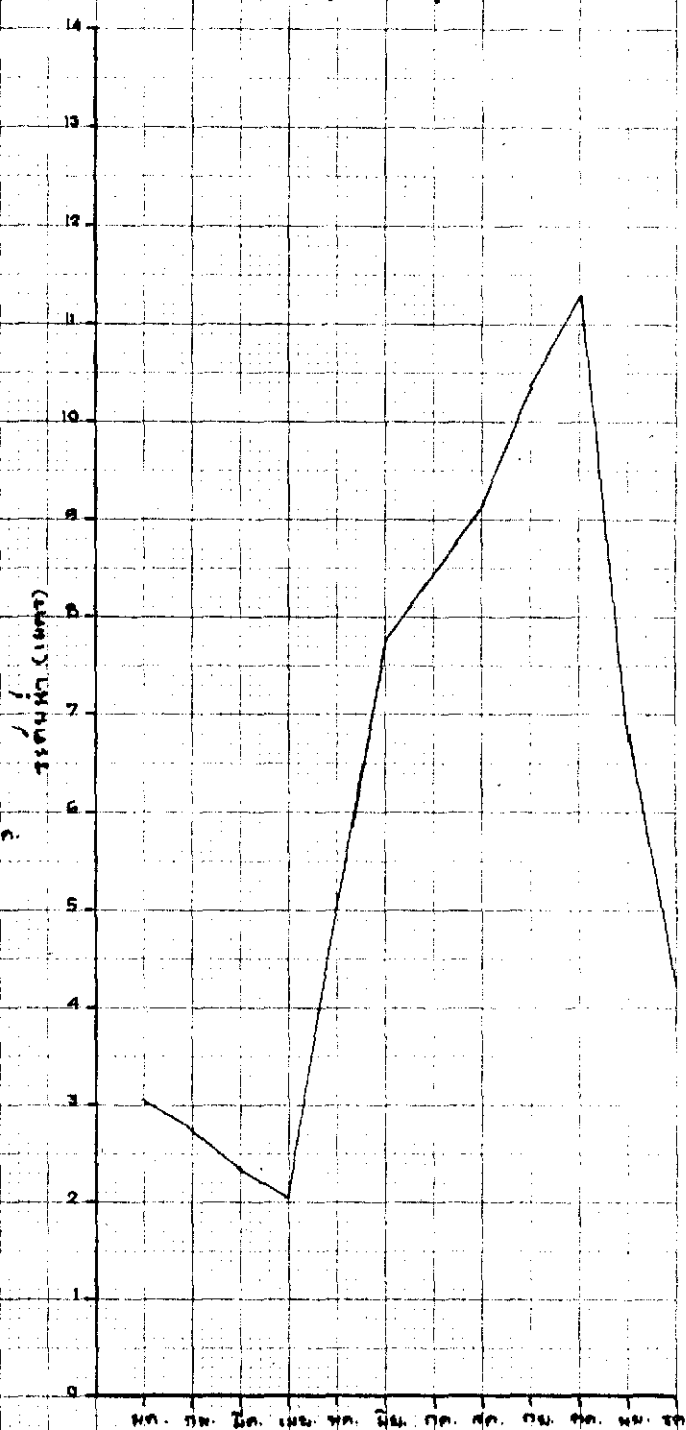
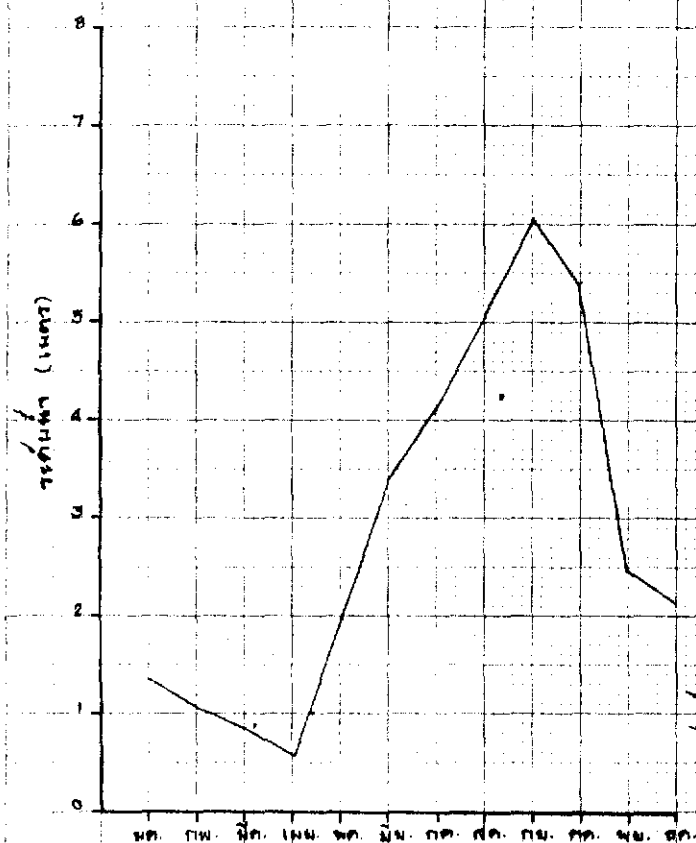


✓
ลำน้ำมูลที่สะพานพระพุทธบาท อุบลราชธานี - ครอบคลุมพื้นที่

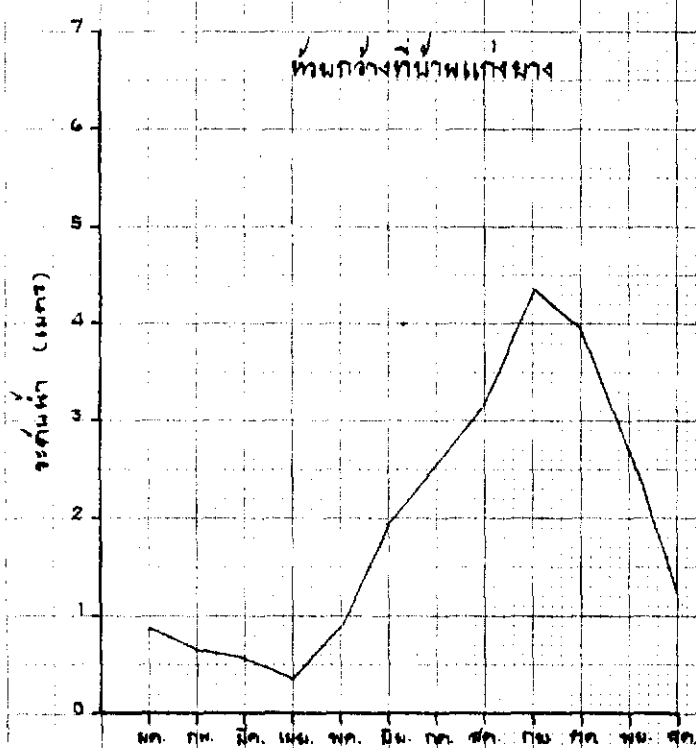


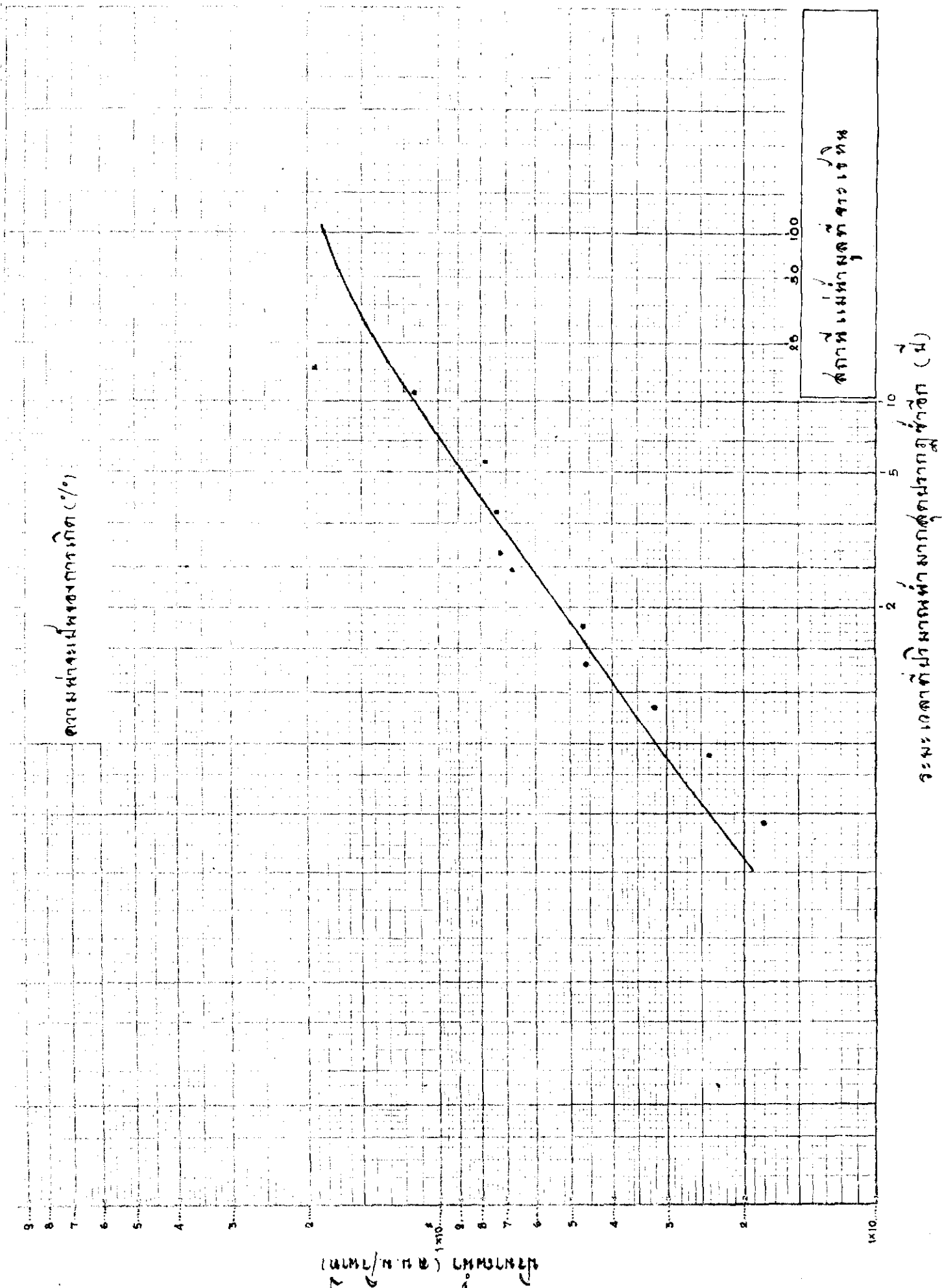
ลำไยเทศเทศ

แพรวาผลที่น้ำฝน



ต้นกล้วยที่น้ำฝน





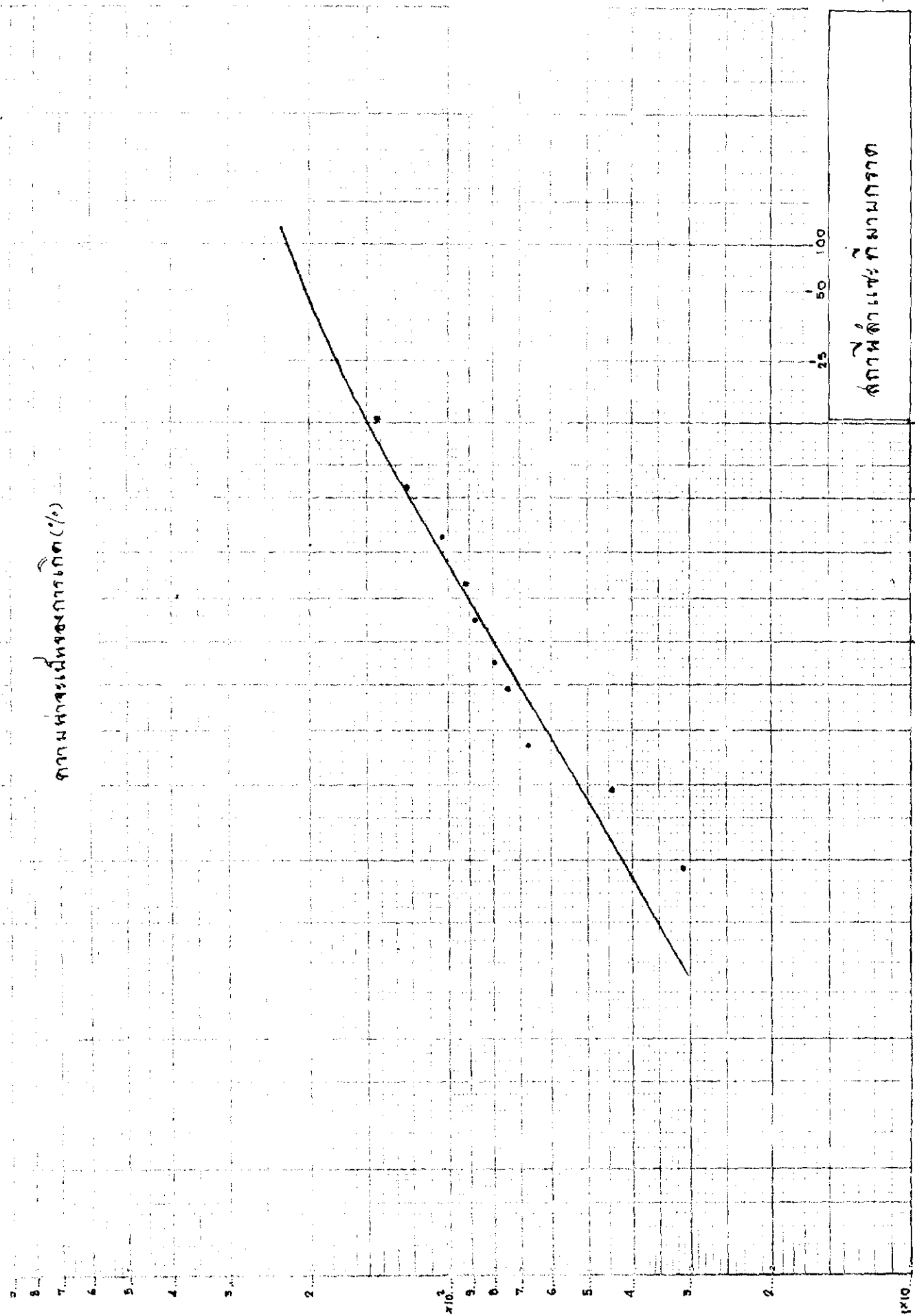
0.01 0.05 0.1 0.2 0.5 1 2 5 10 20 50 100

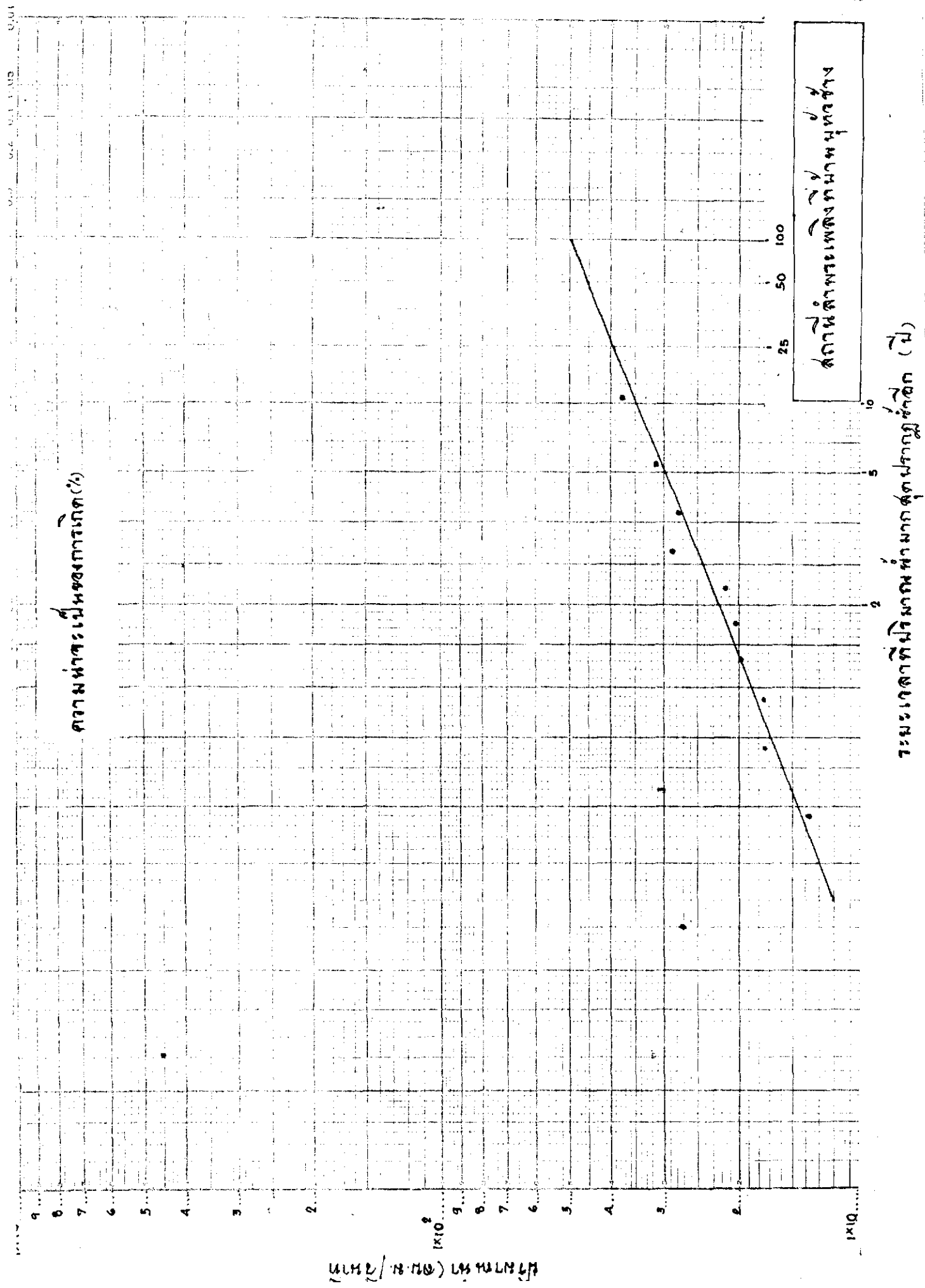
ความหนาแน่นของการเกิด (%)

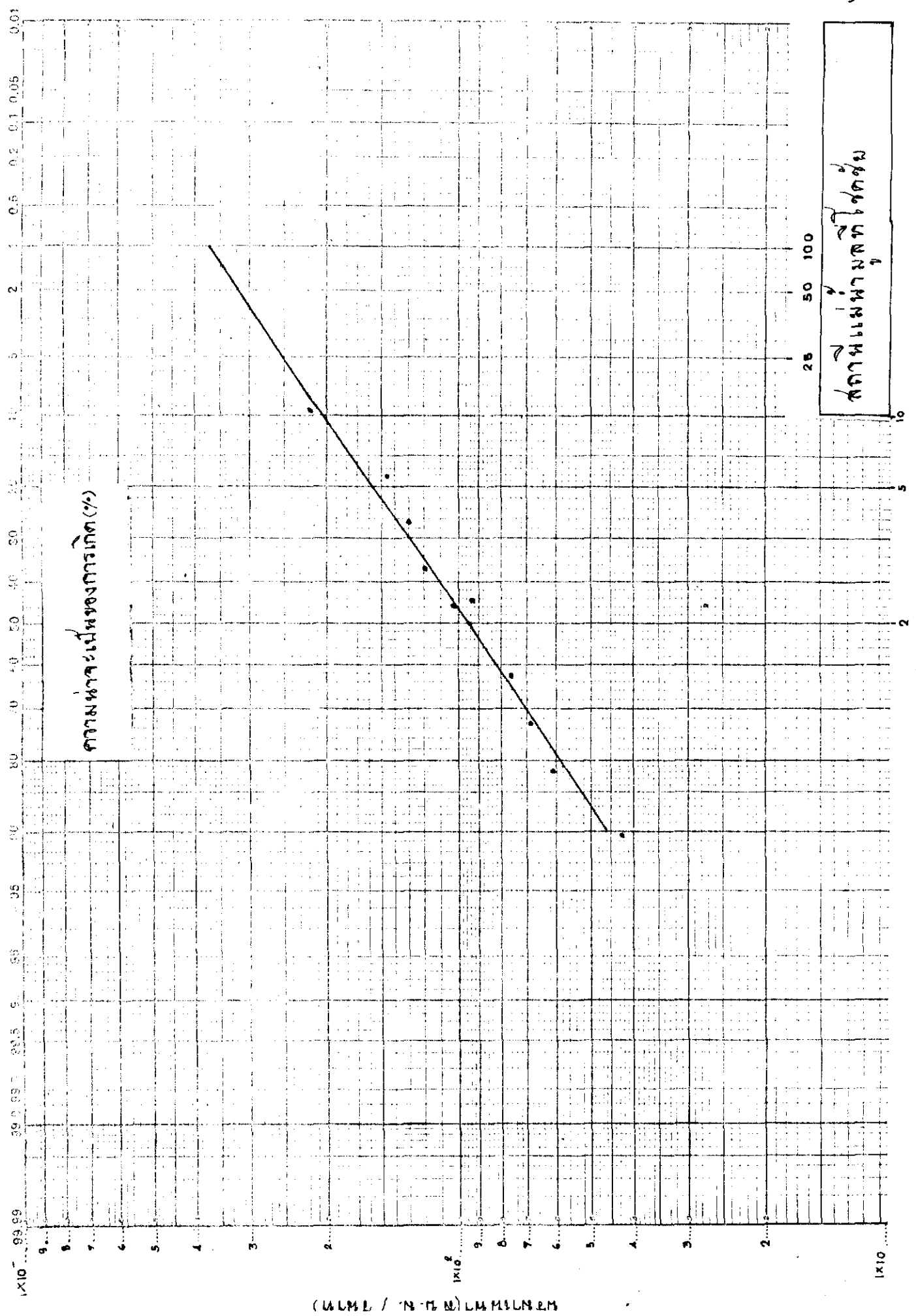
(เวลา/ปี) (เวลา/ปี)

สภาพแวดล้อมการเกิด

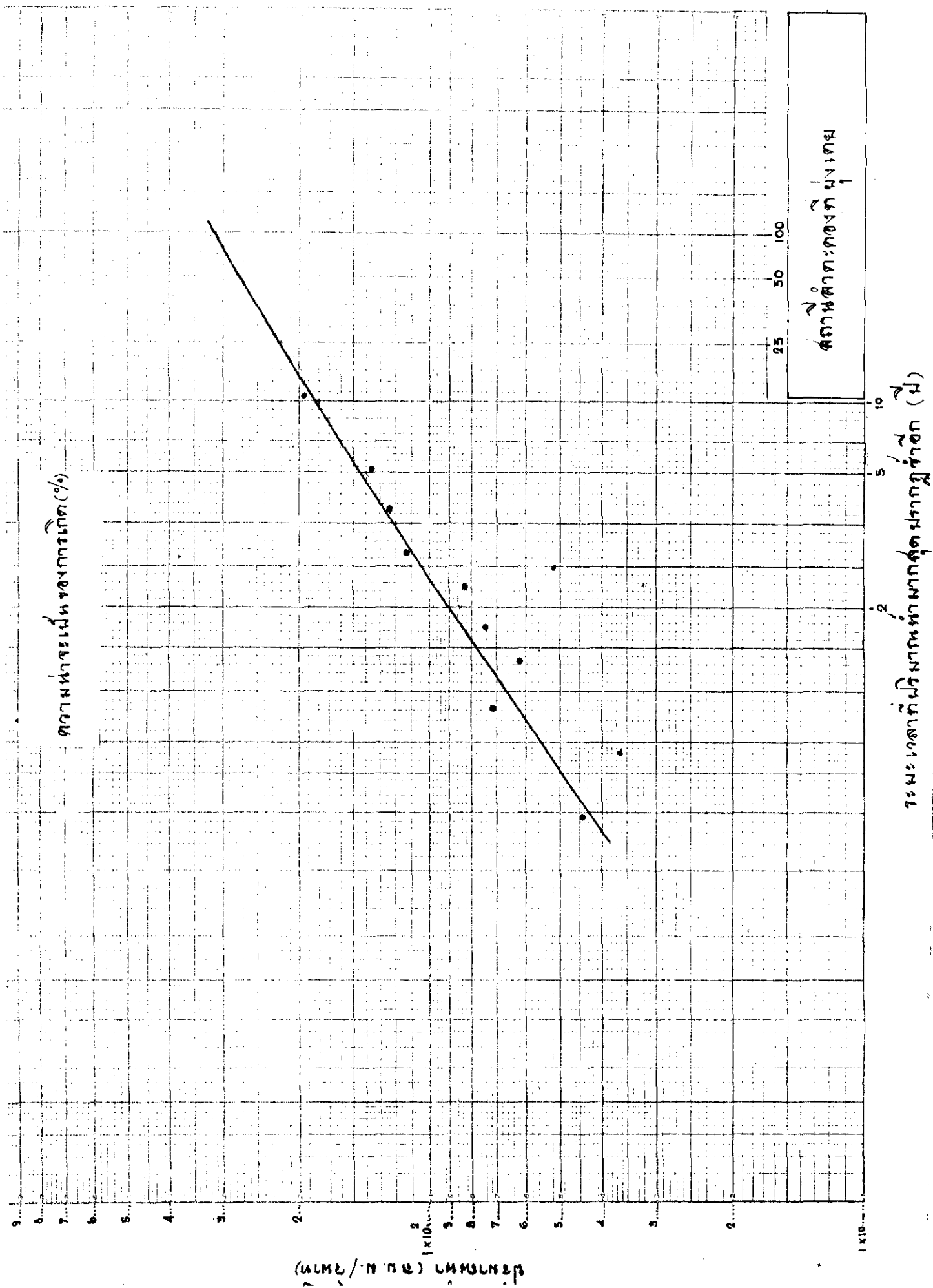
ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำมากสุดปรากฏขึ้น (ปี)







ปริมาณมอนอเมอร์ (กรัม)

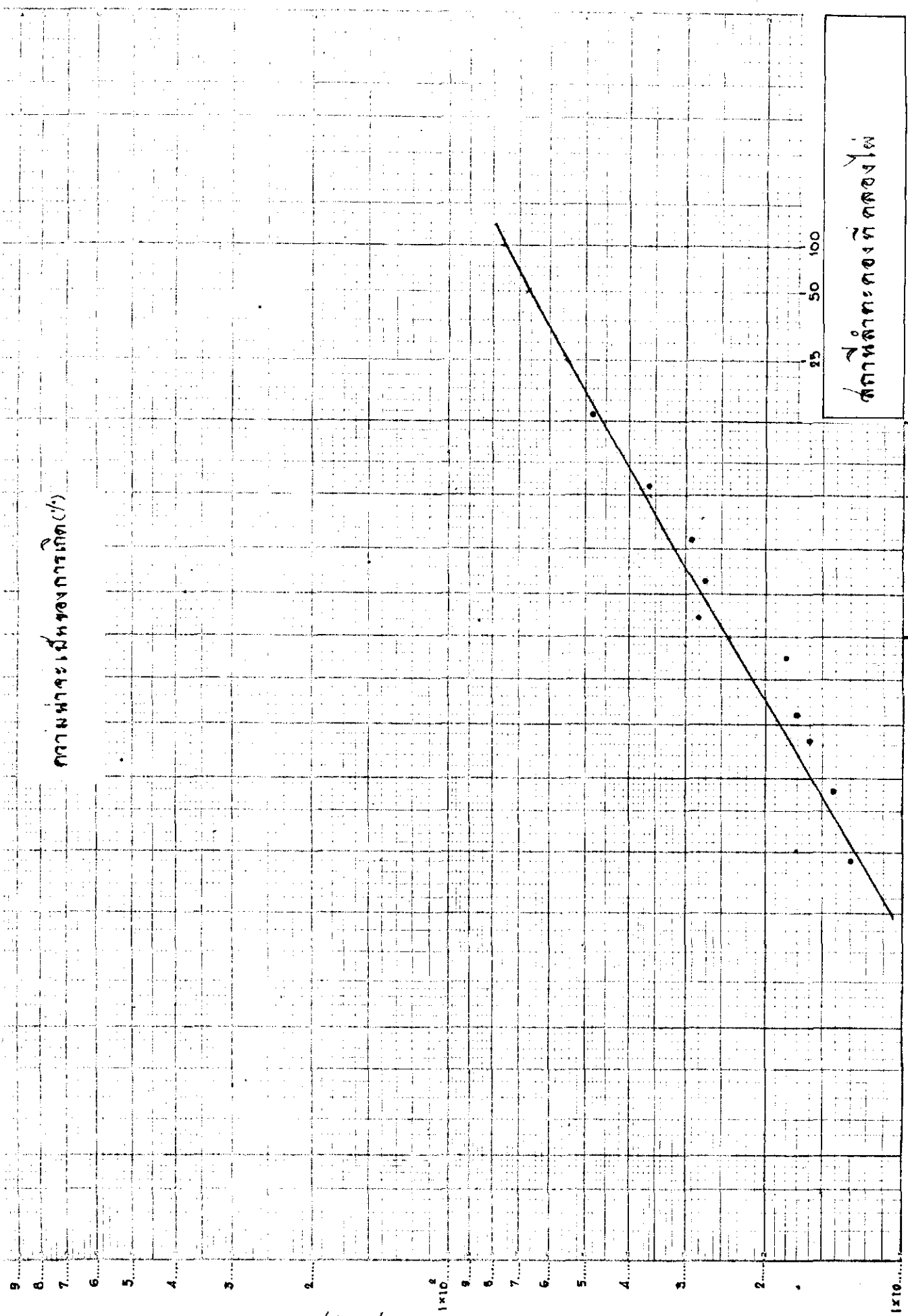


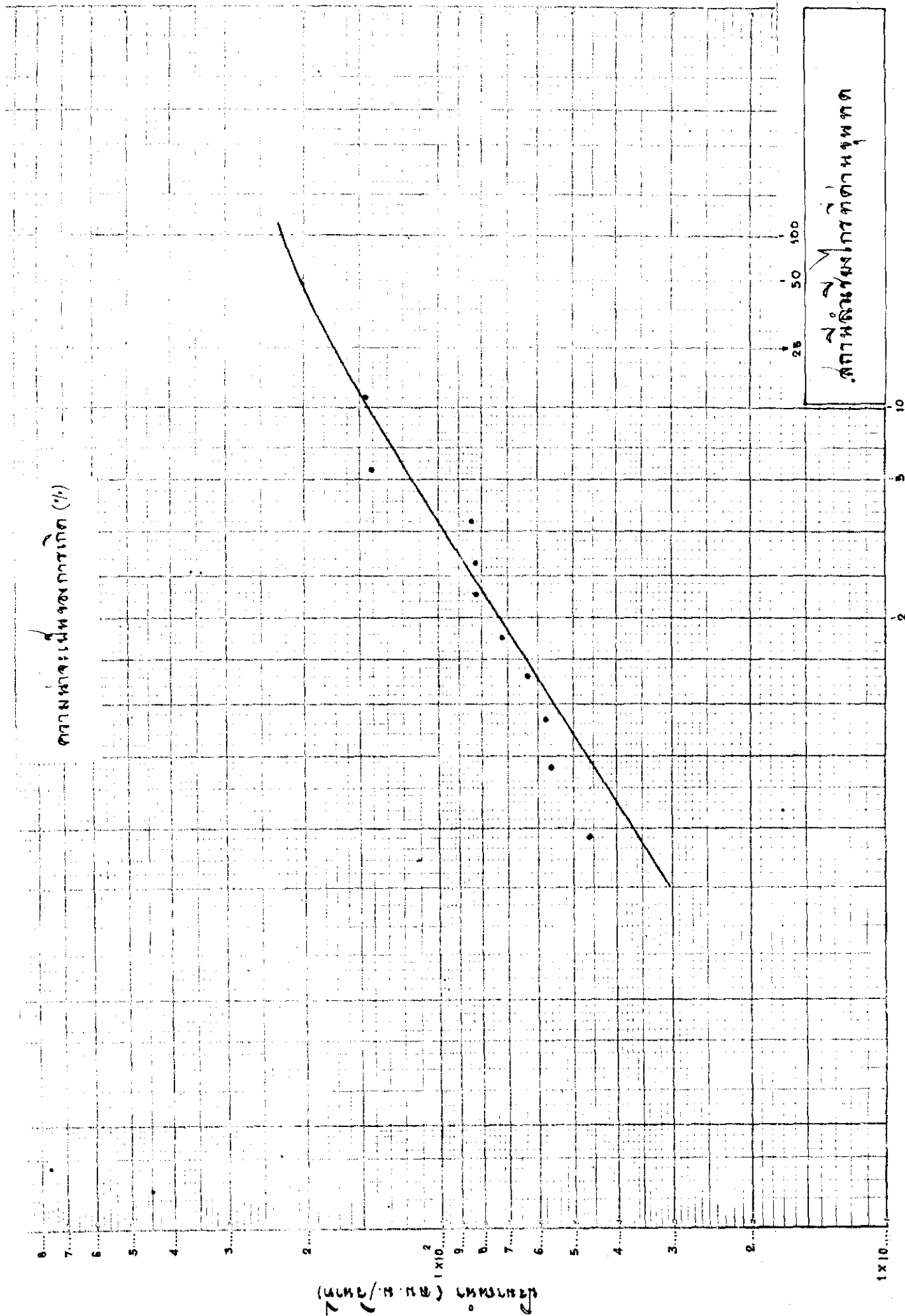
ความหนาแน่นของการเกิด (%)

ความหนาแน่นของการเกิด (%)

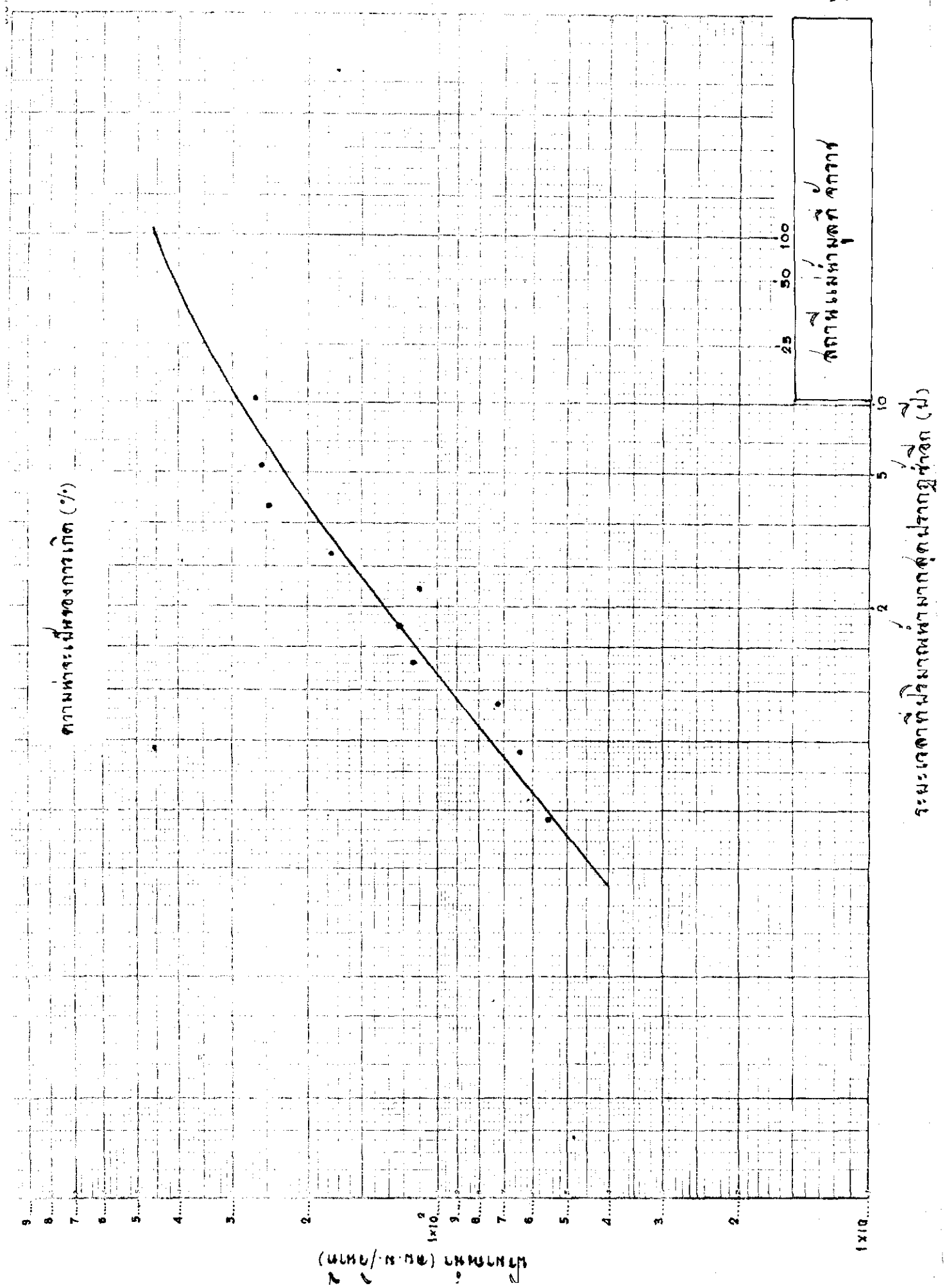
ค่าพหุคูณของฟังก์ชัน

ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำฝนสุดท้ายตก (ม.)





ระยะเวลาที่มีสภาพน้ำมากที่สุดปรากฏซ้ำอีก (ปี)

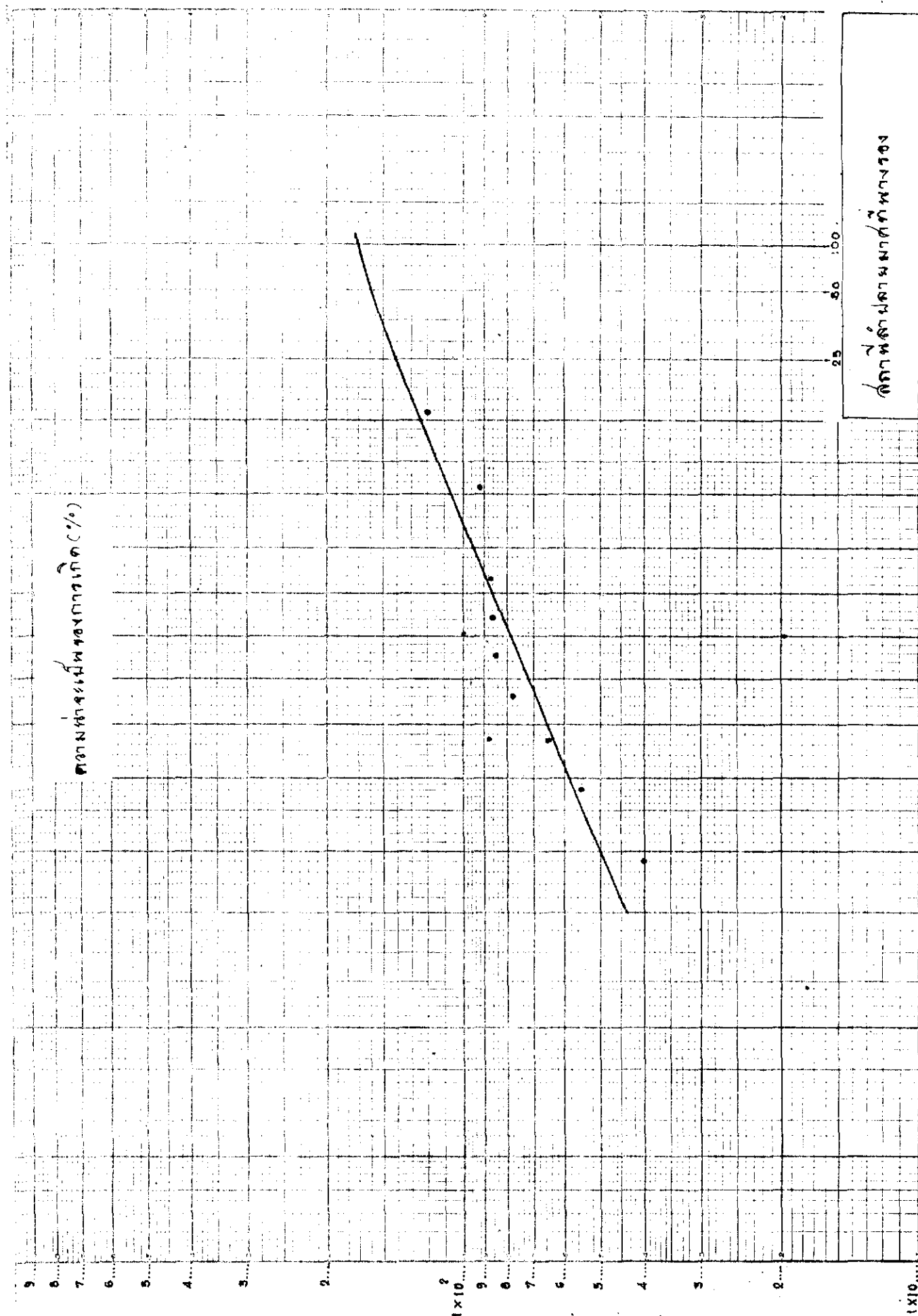


ความถี่ของภาวะเกิด (%)

(mmHg / N.Hg) LMPOLNEN

ค่าพลาสมาปกติทางตรง

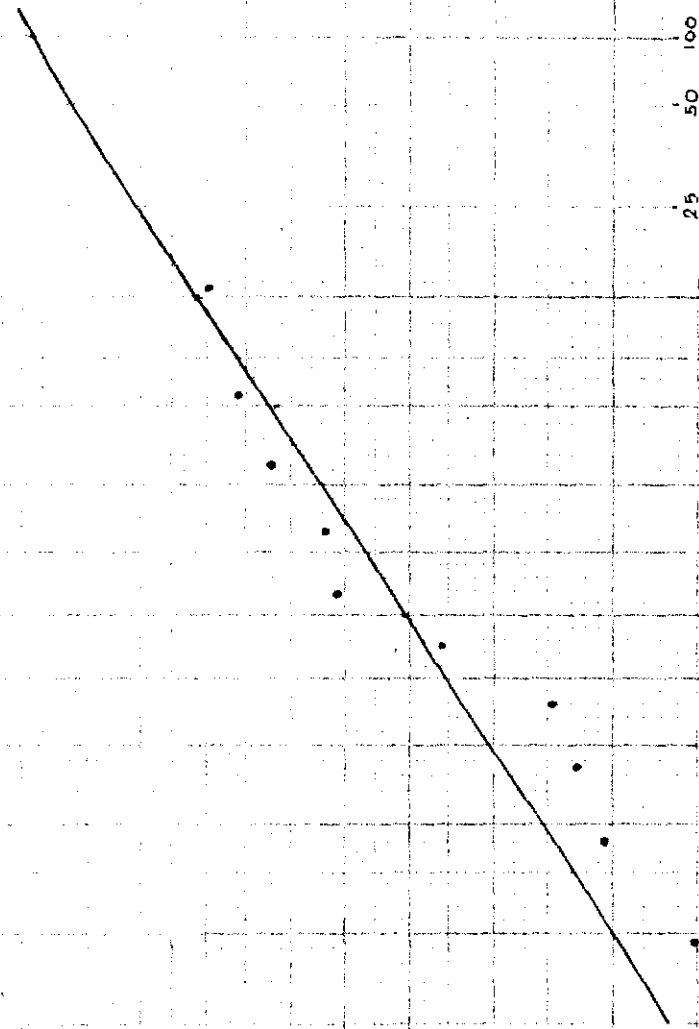
ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำมากสุดปรากฏขึ้น



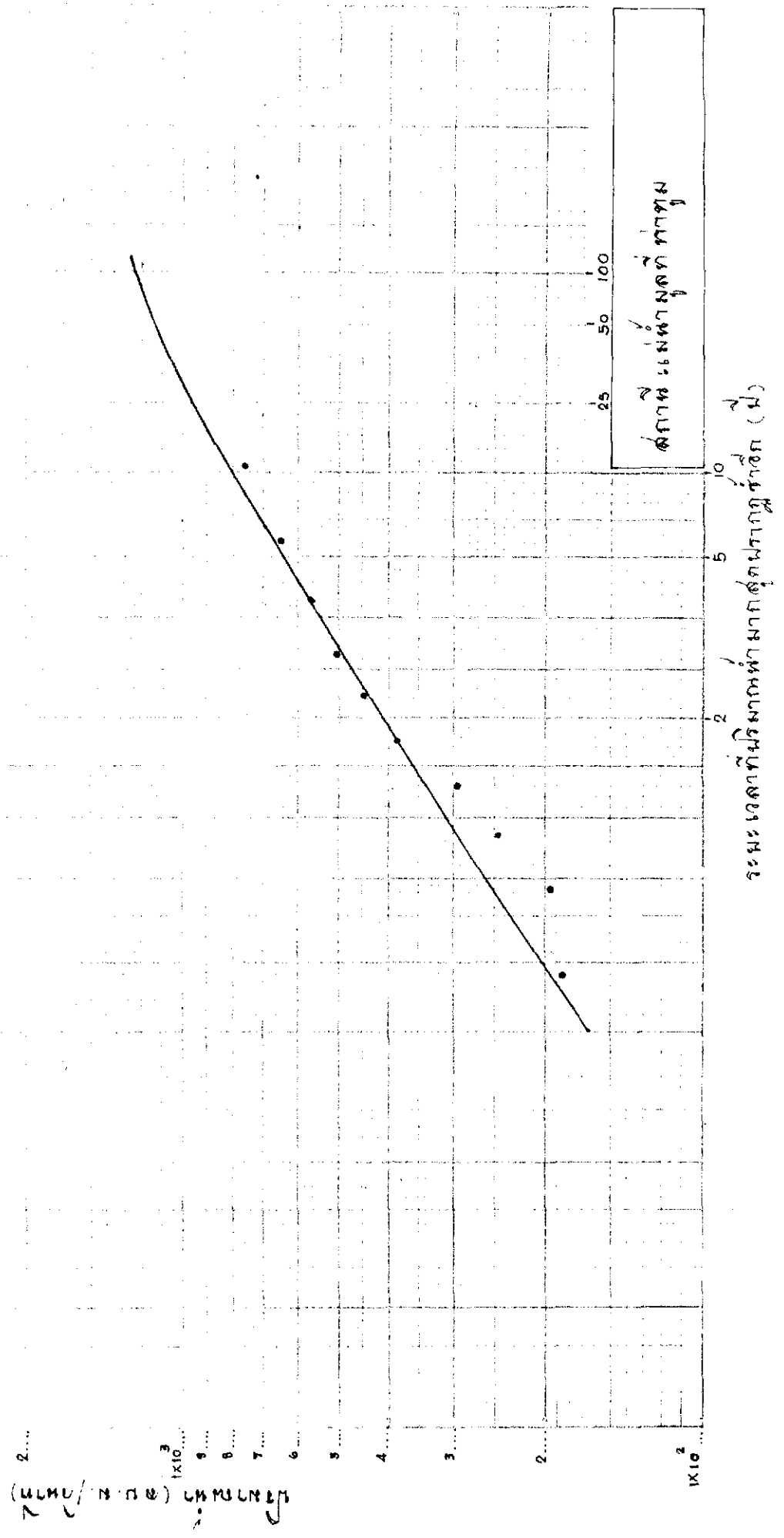
ความน่าจะเป็นของการเกิด (%)

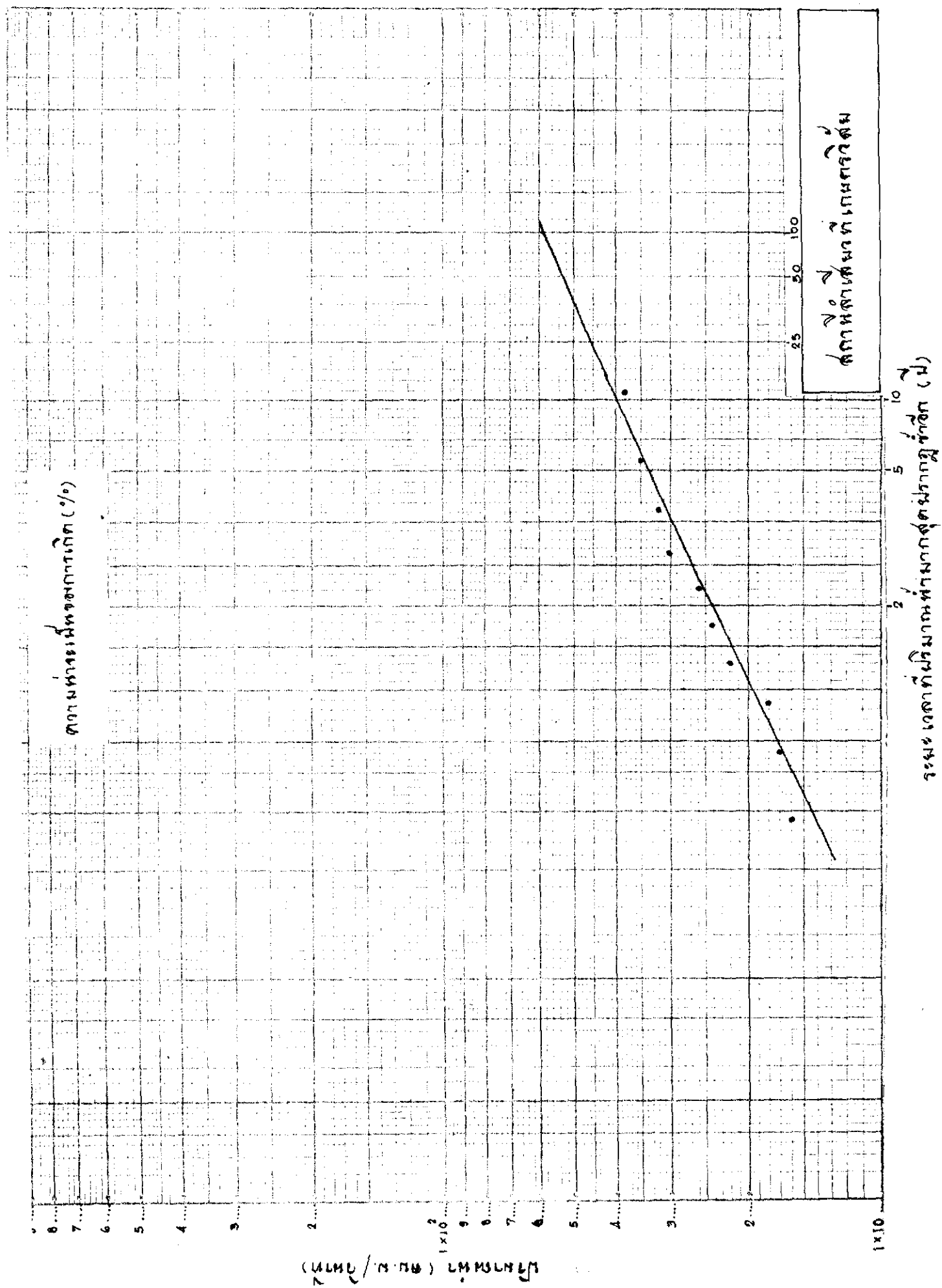
ค่าที่เพิ่มตามระดับ

ระยะเวลาที่มีขนาดความถี่ - ปรากฏ (ปี)



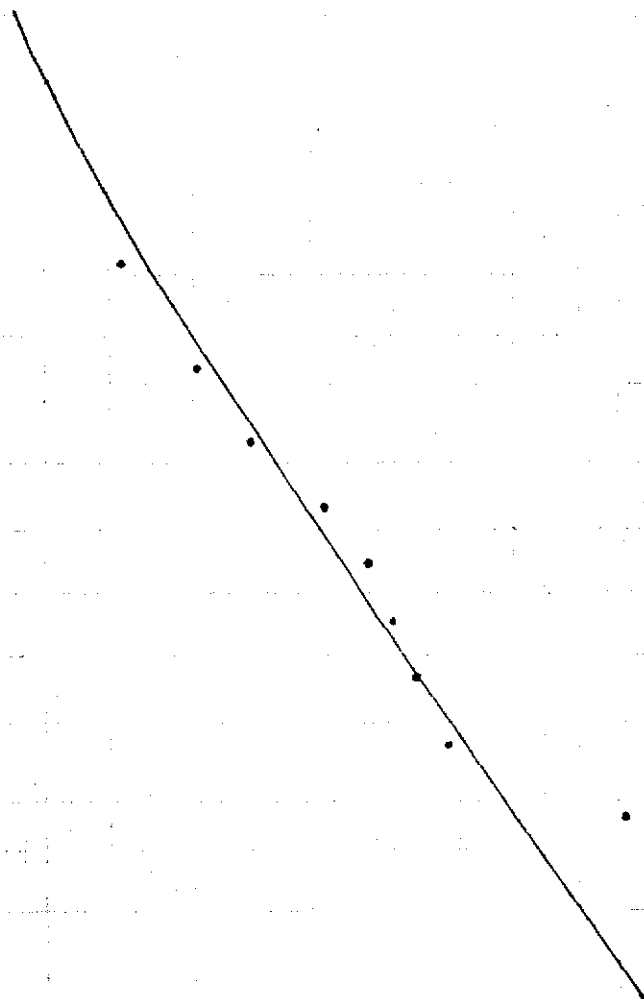
ความหนาแน่นของการเกิด (%)





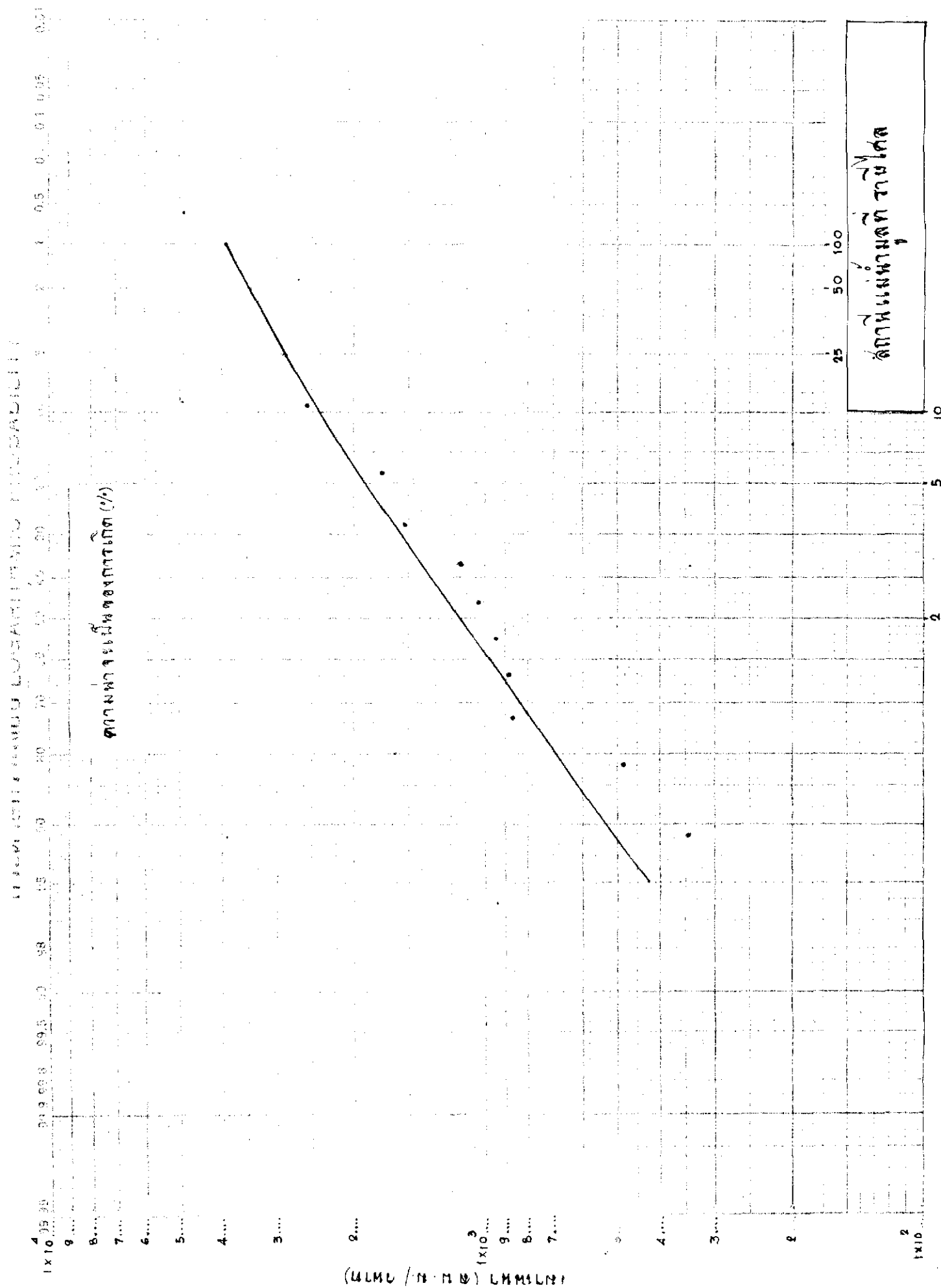
ความหนาแน่นของกาแล็กซี

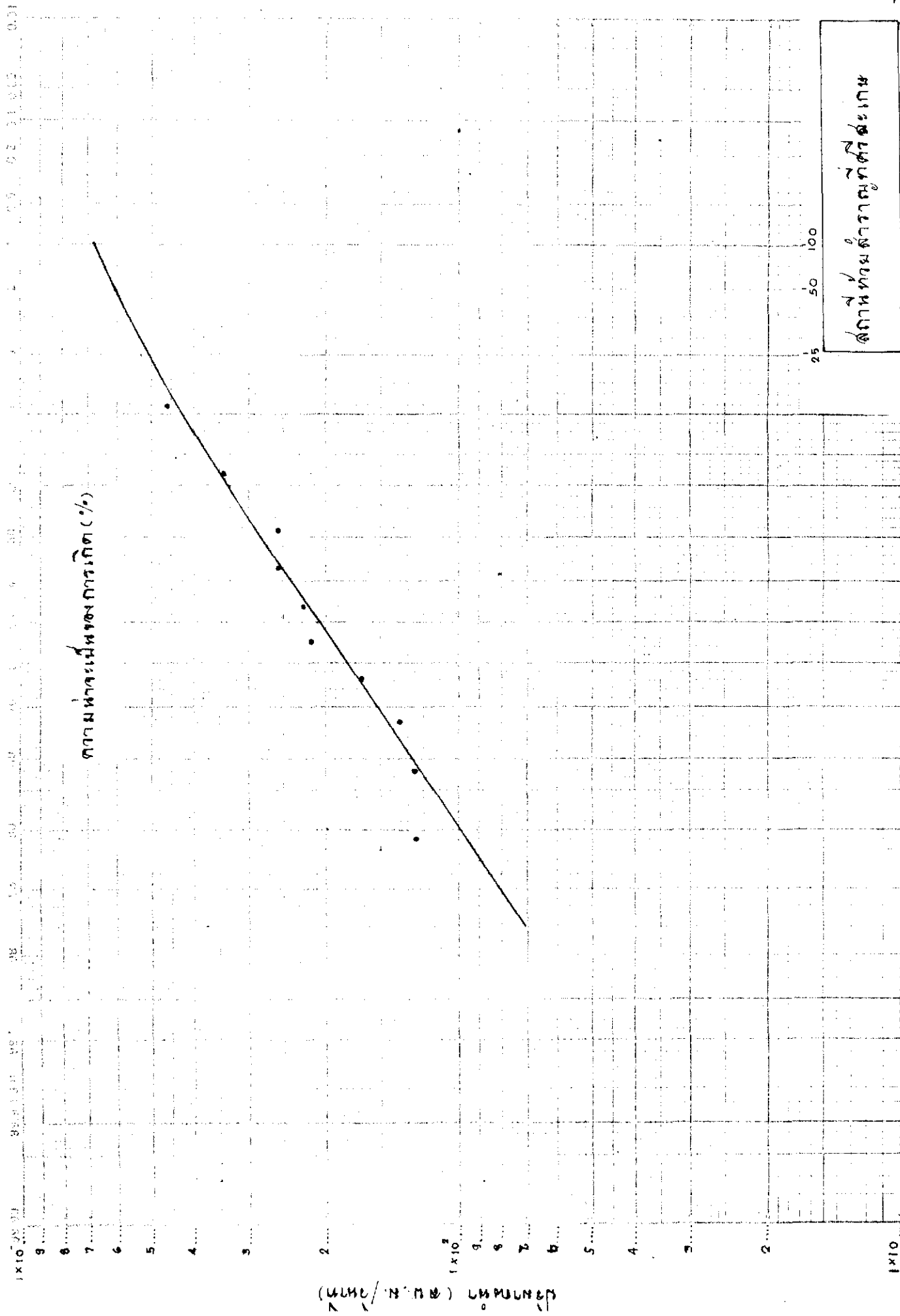
ความหนาแน่นของกาแล็กซี
($\text{galaxy} / \text{Mpc}^3$) $\times 10^9$



ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำมากสุดปรากฏออก (ปี)

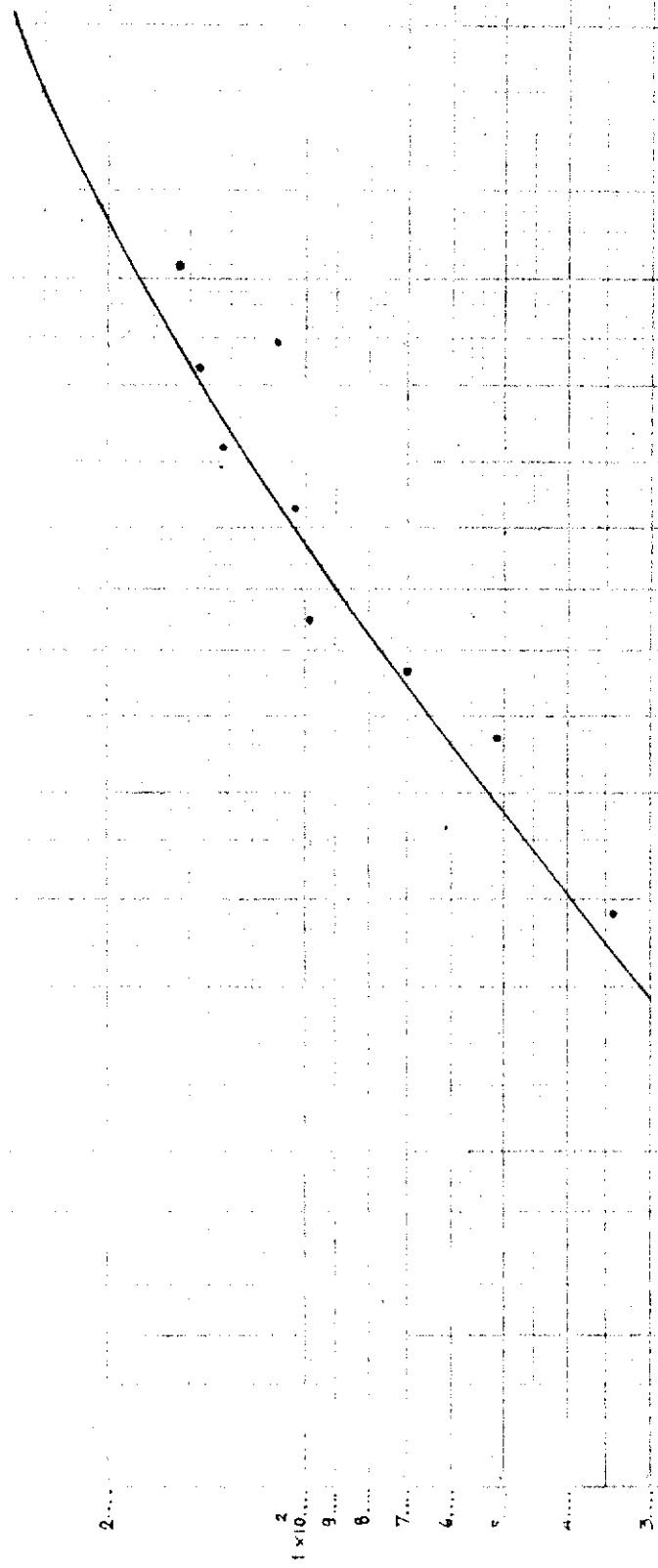
ความหนาแน่นของกาแล็กซี





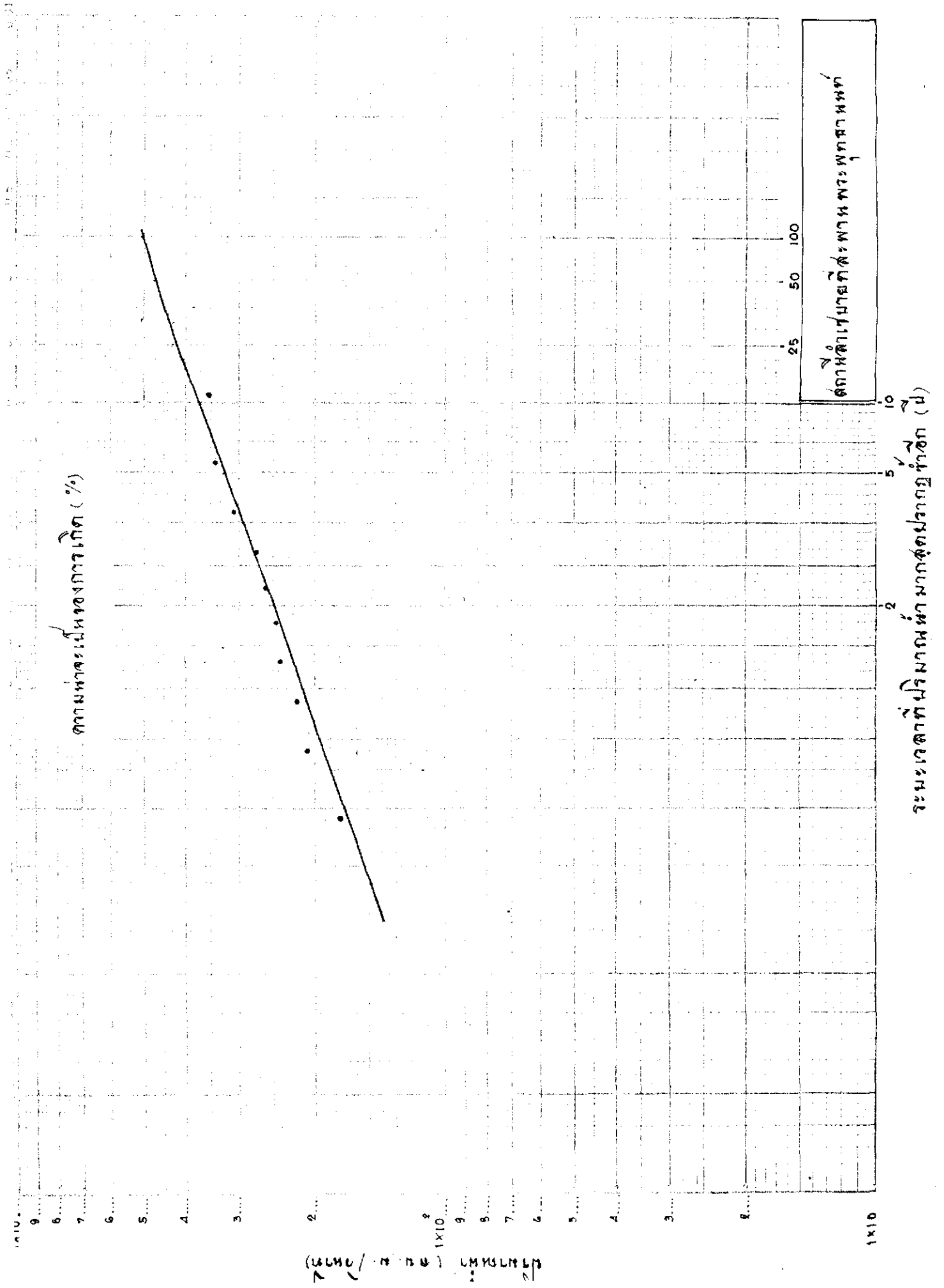
ระยะเวลาที่ปฏิกิริยาเกิดช้าลงมากจนสังเกตได้ (วินาที)

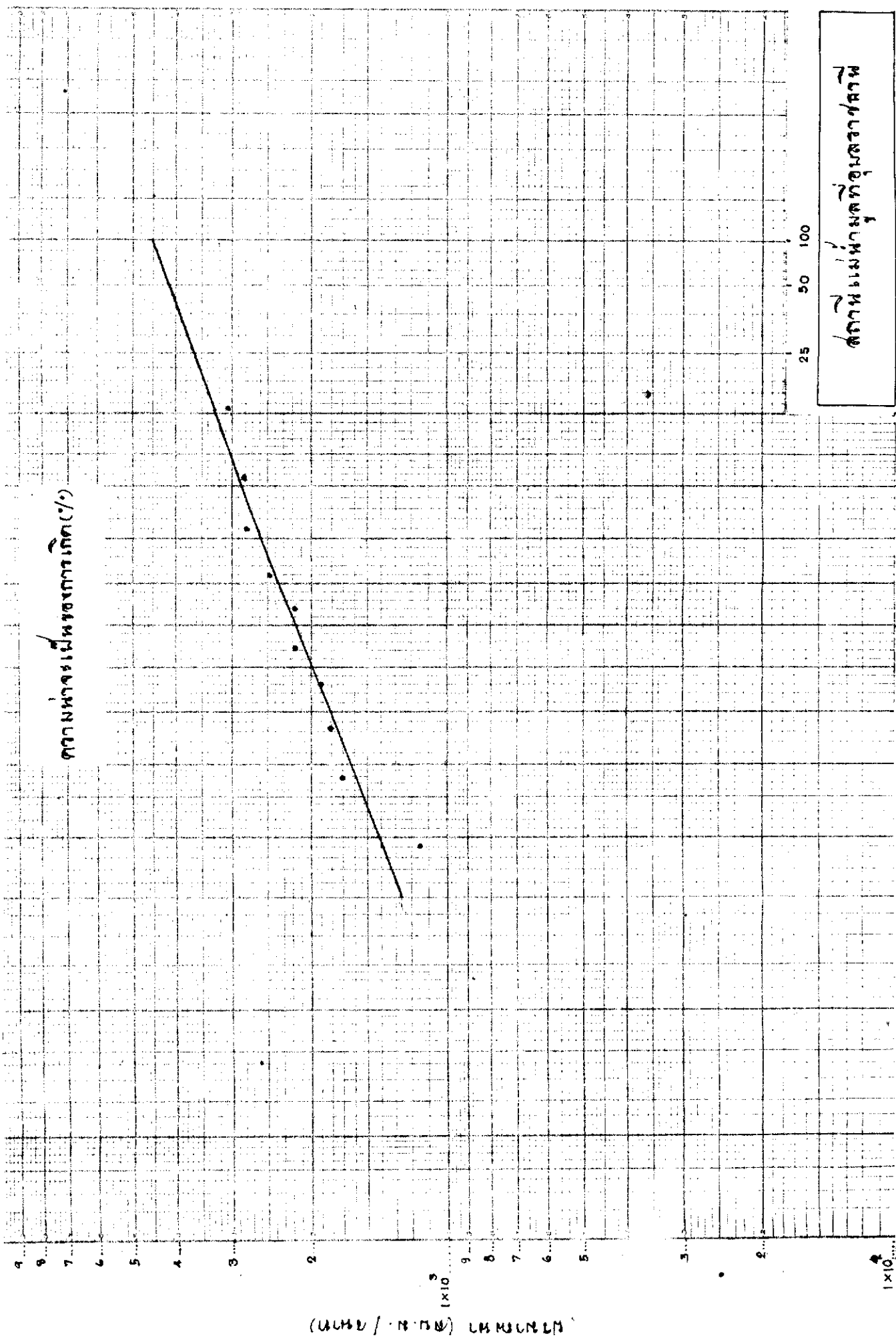
ความน่าจะเป็นของการเกิด (%)



ค่าความน่าจะเป็นที่ซ้ำซาก

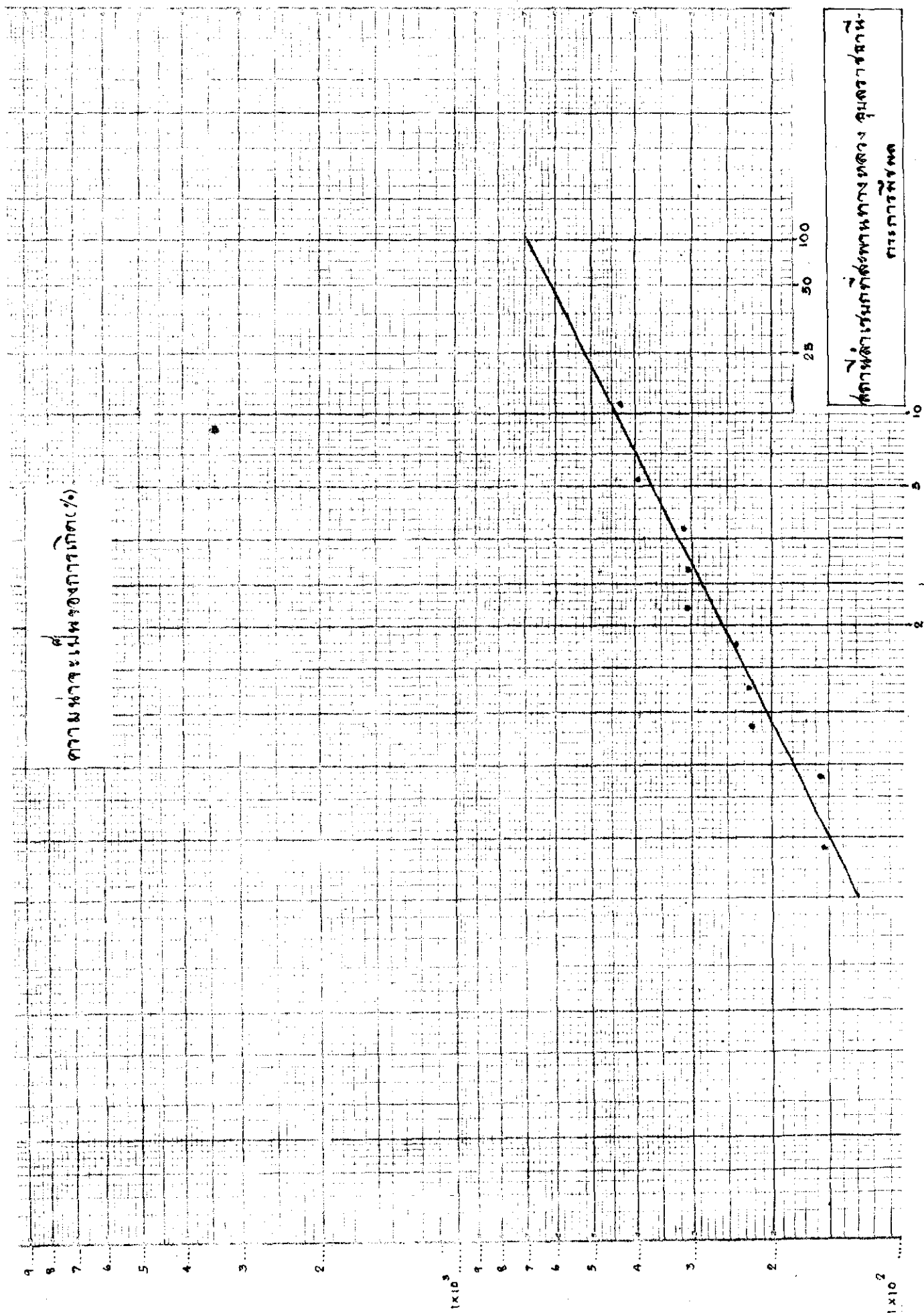
ระยะเวลาที่มีฝนตกหนักจนทำให้เกิดน้ำท่วมซ้ำซาก (ปี)





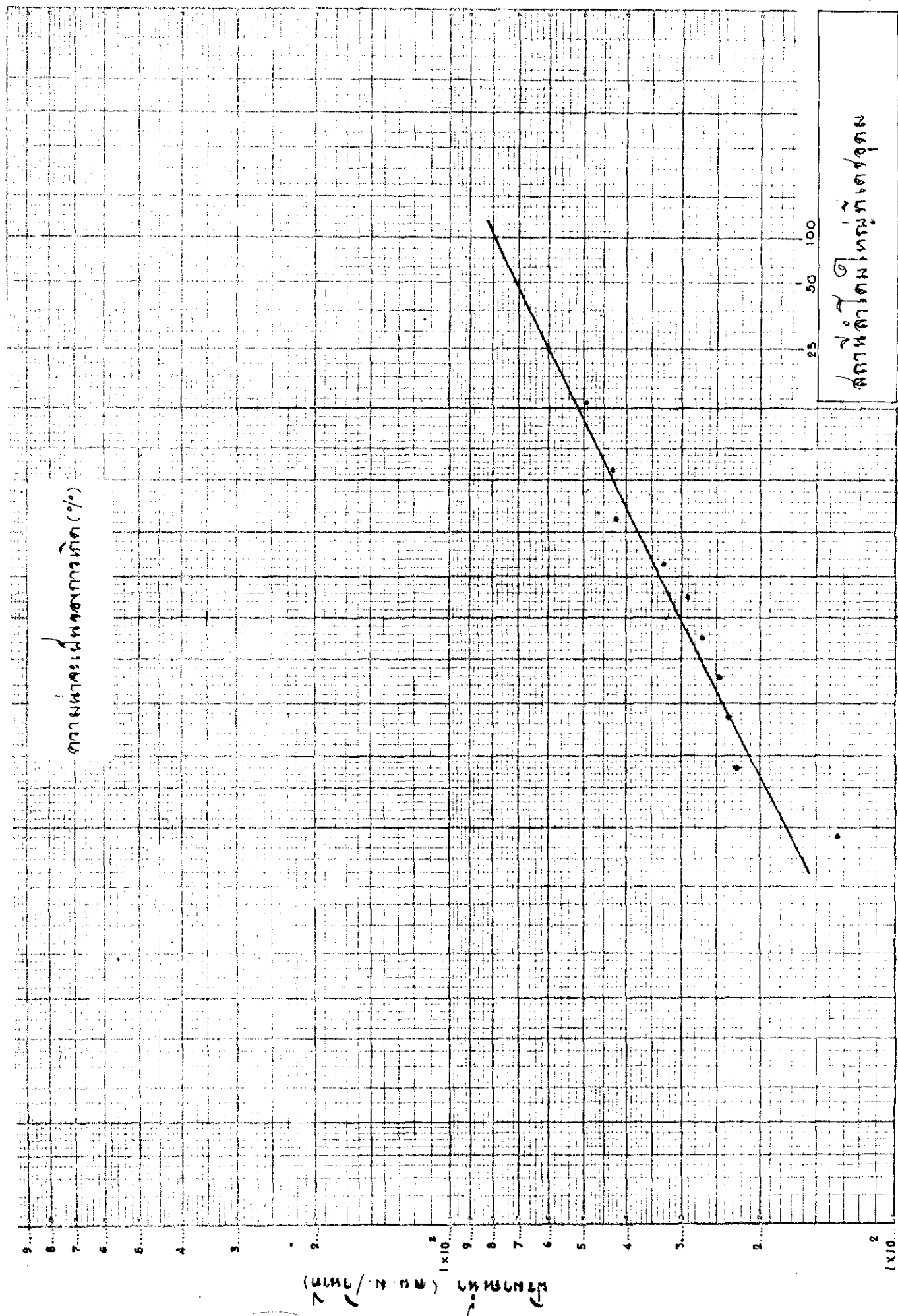
สถานที่เก็บตัวอย่างดิน

ระยะเวลาที่เก็บตัวอย่างดิน (วัน)



ค่าเฉลี่ยเริ่มต้นของค่าเฉลี่ย คำนวณจาก
การกระจาย

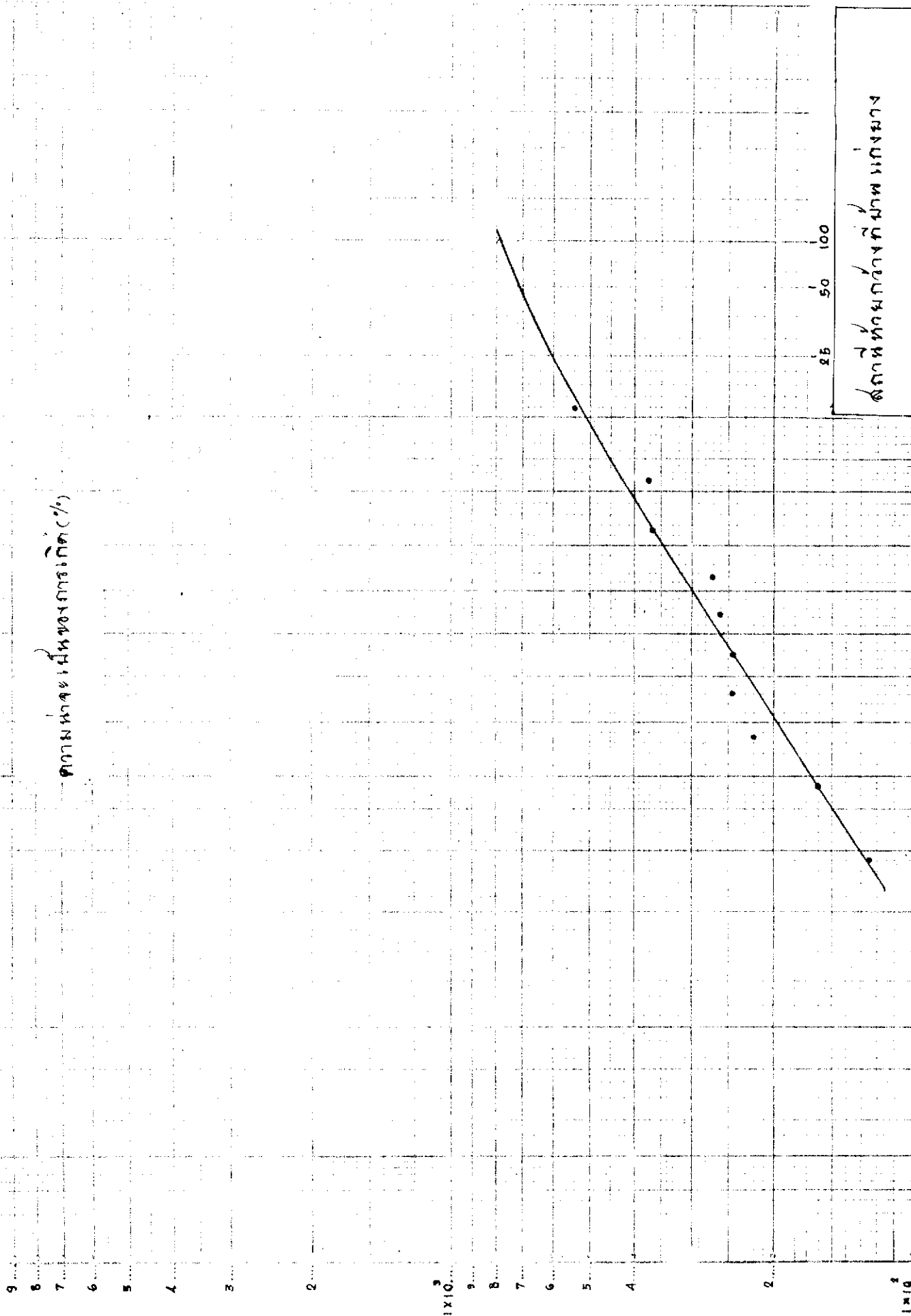
ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำมากที่สุดจากจุด (ไม่)



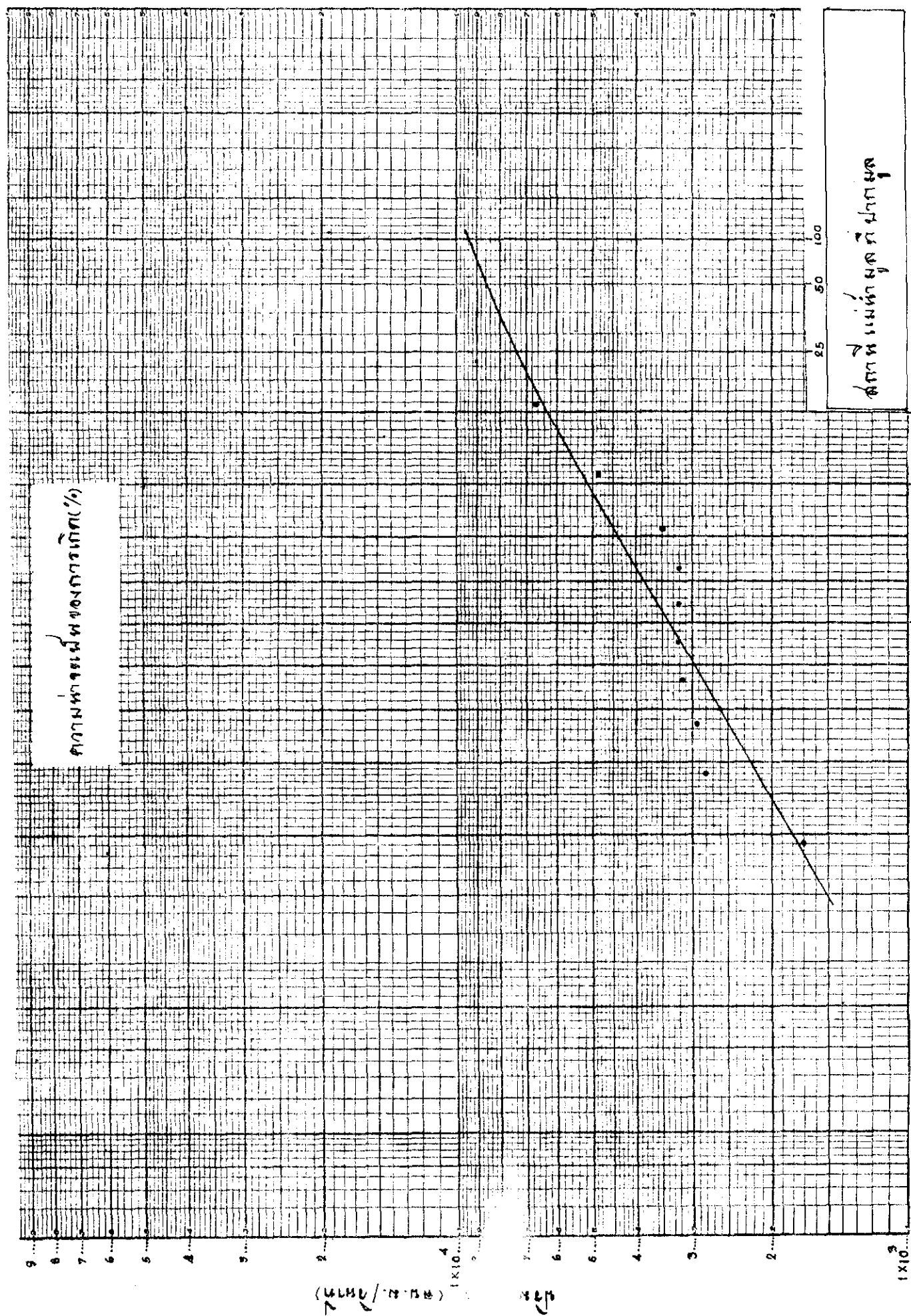
ระยะเวลาที่ปริมาณที่มากสุดปรากฏขึ้น (ปี)

ความน่าจะเป็นของการเกิด (%)

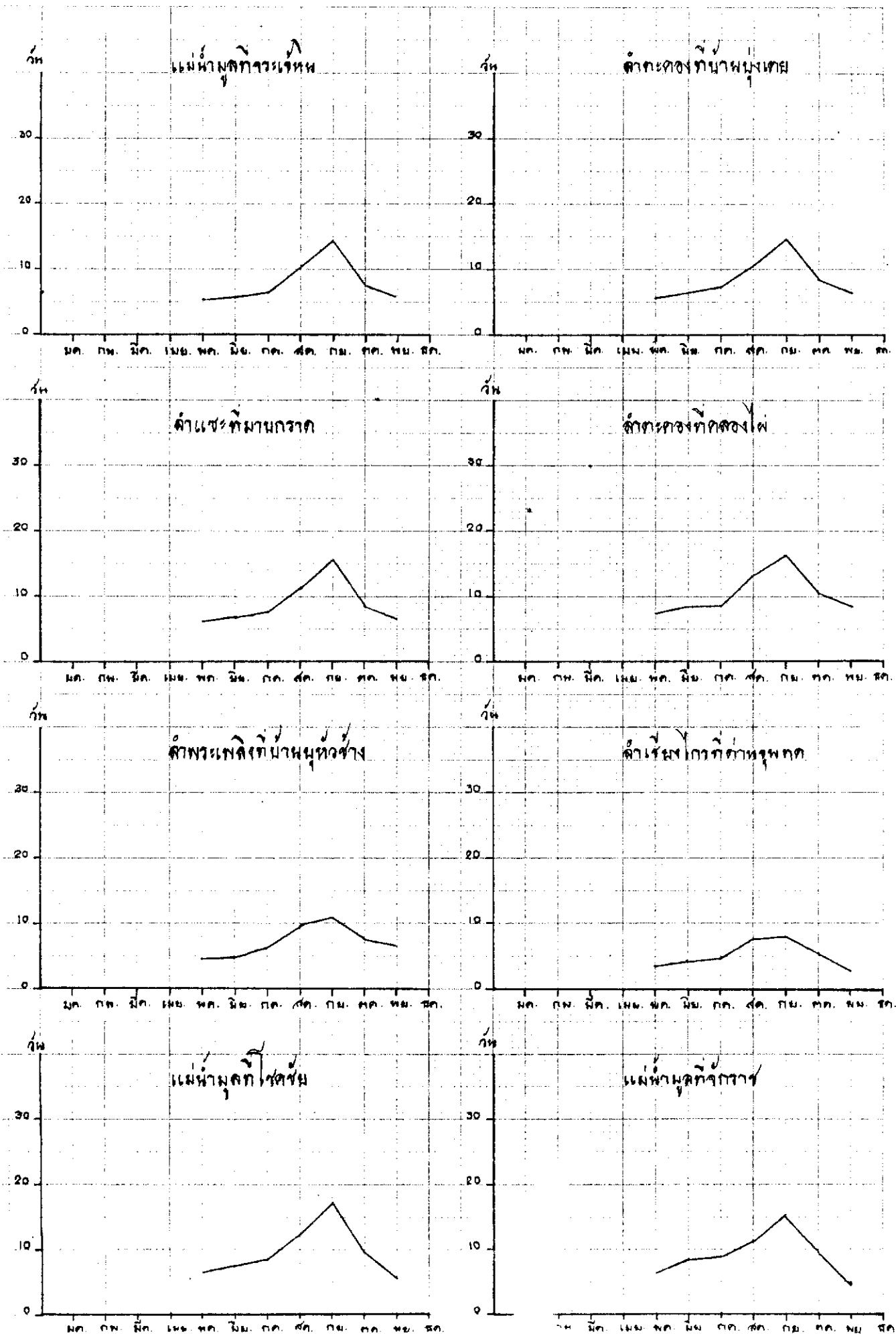
ความหนาแน่น (คน/ก.ม.²)



ระยะเวลาที่มีฝนตกหนักมากสุด (ปี)



ระยะเวลาที่ปริมาณน้ำฝนสูงสุดปรากฏขึ้น (ปี)



ก.พ.

ค่าปลายภาคที่หาจริง

30

20

10

0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ก.พ.

หอยก้นตื้นที่นำพาหอยตามหอย

30

20

10

0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ก.พ.

แม่ห่านลูกที่สกัด

30

20

10

0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ก.พ.

แม่ห่านลูกที่วางไข่

30

20

10

0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ก.พ.

แม่ห่านลูกที่ตาก

30

20

10

0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ก.พ.

ห่านที่วางไข่ที่วัดสระเกษ

30

20

10

0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ก.พ.

ค่าเฉลี่ยที่เก็บกวาด

30

20

10

0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ก.พ.

ห่านที่วางไข่ที่บ้านหัวฮ่อม

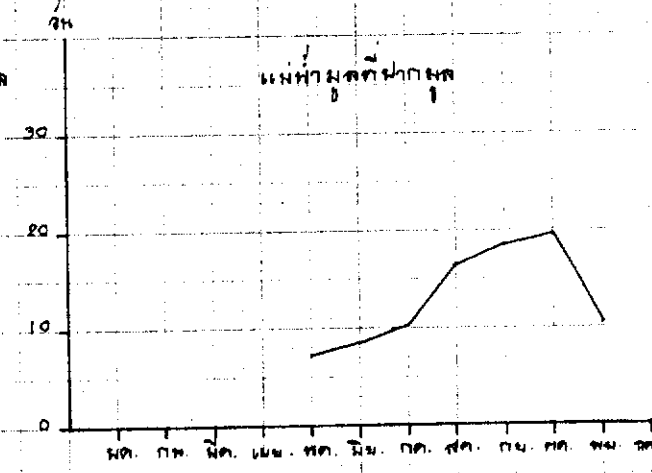
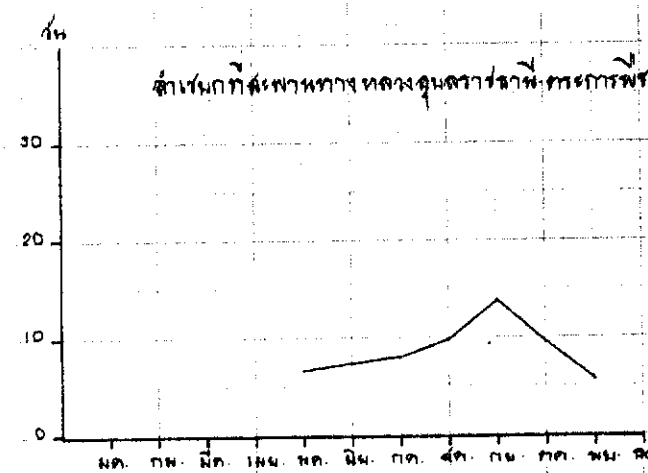
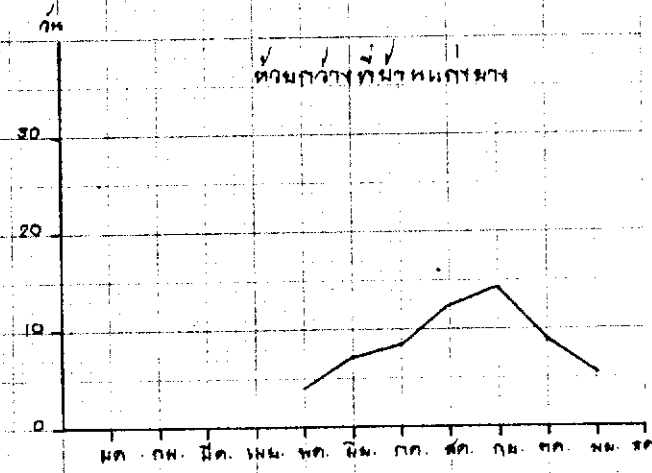
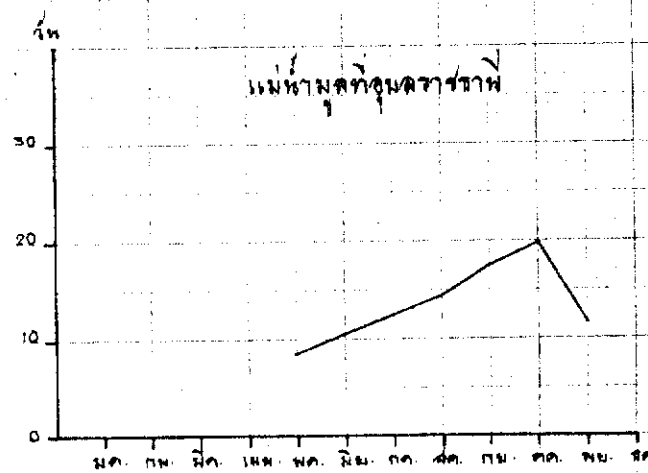
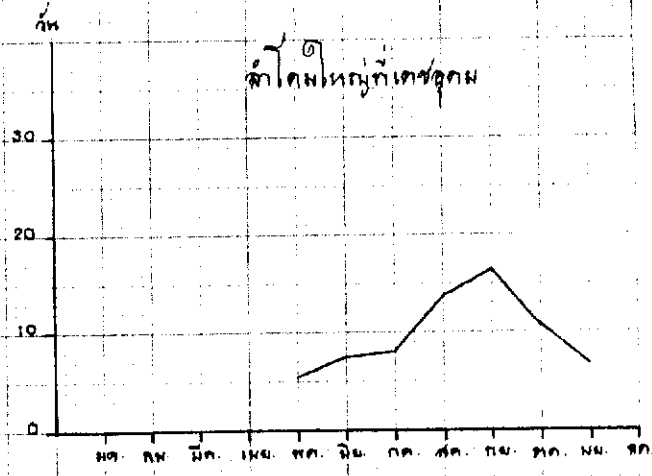
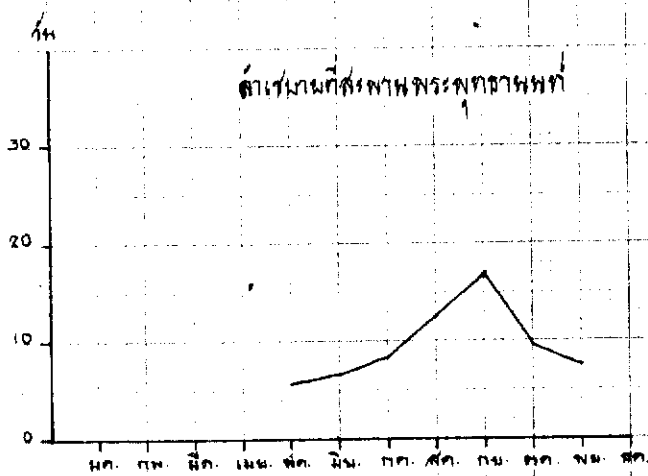
30

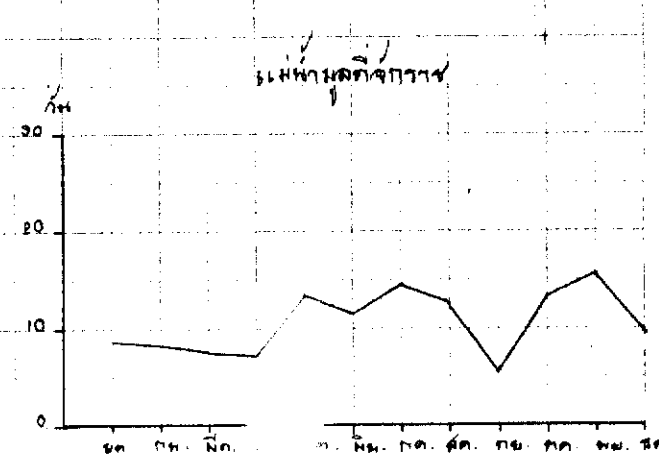
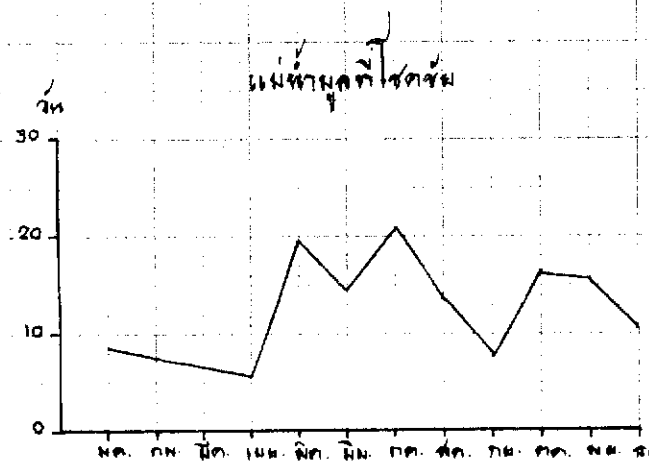
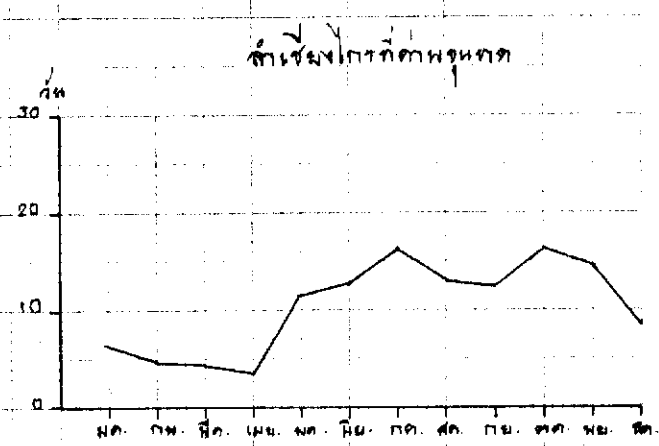
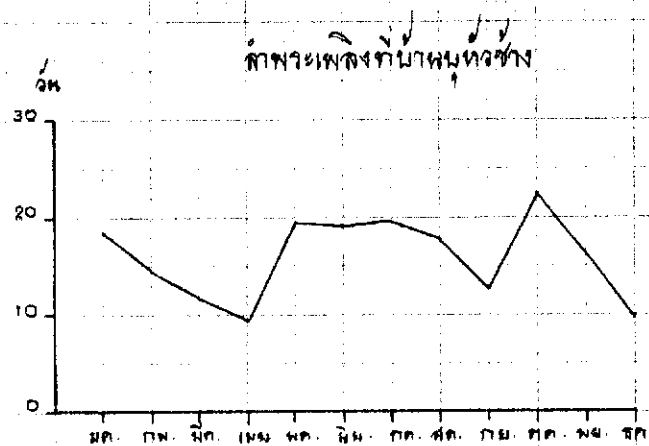
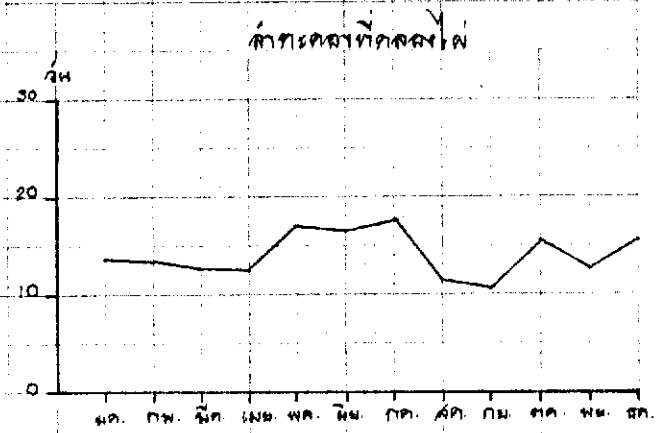
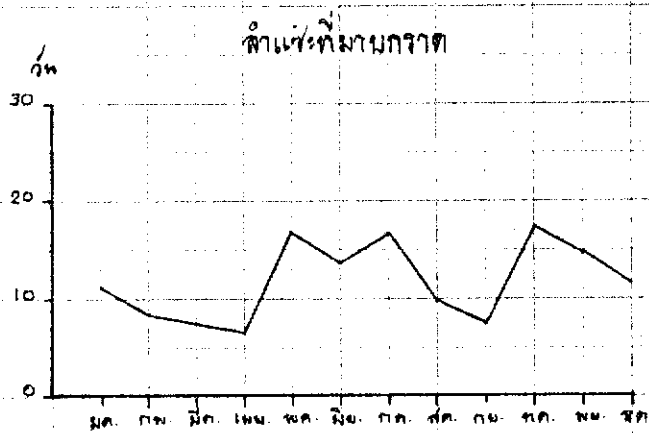
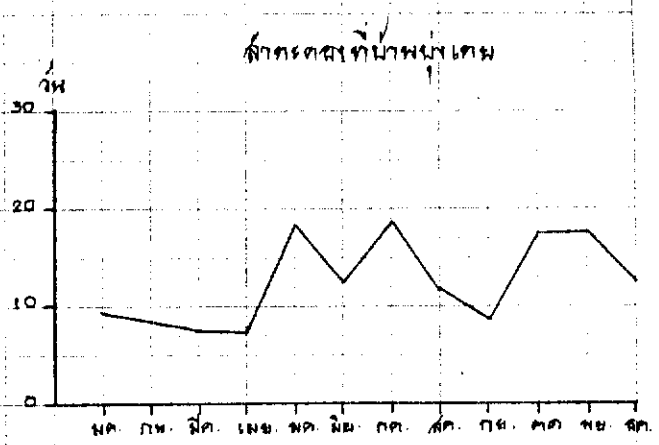
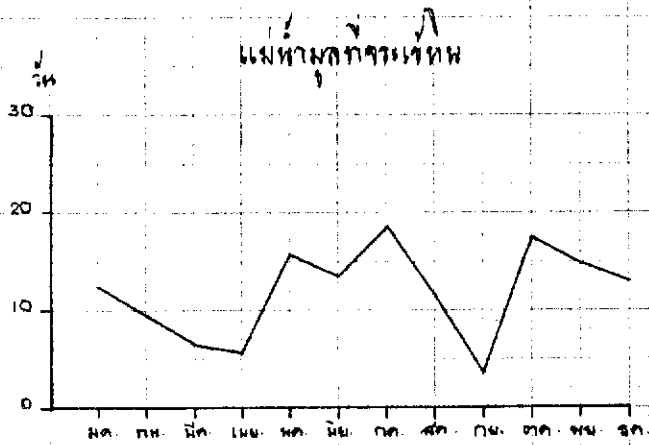
20

10

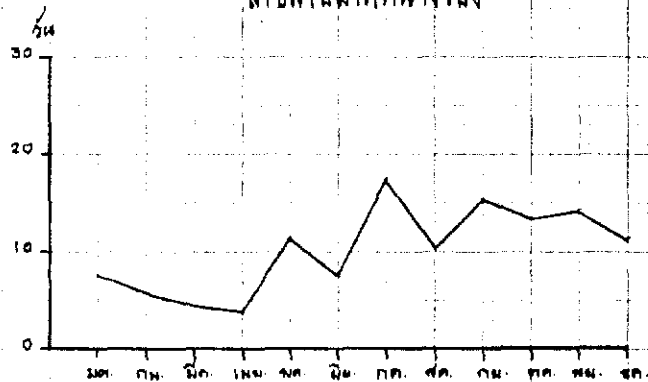
0

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

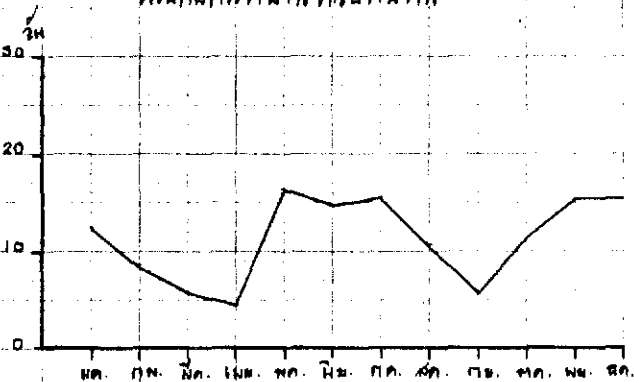




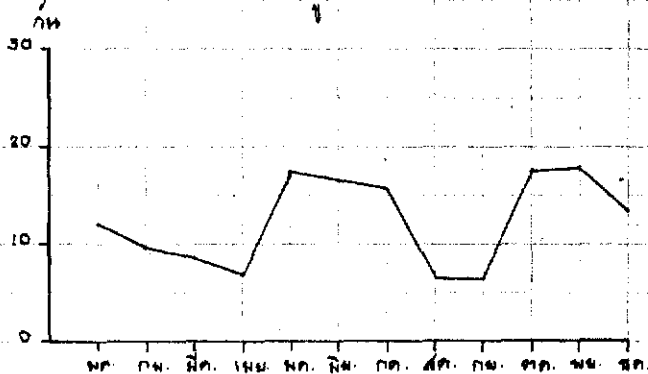
ลำปลายมาศที่หางระง



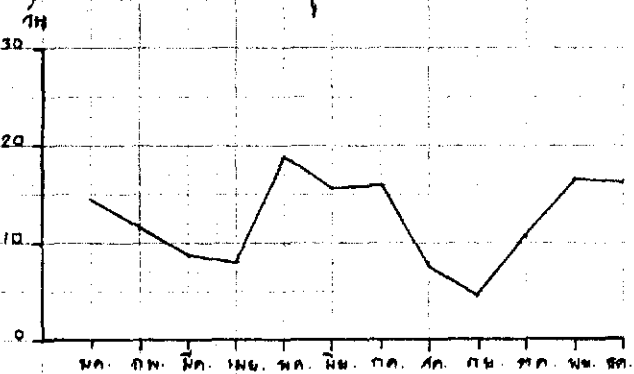
หอยทากที่หางระง หอยทากที่หางระง



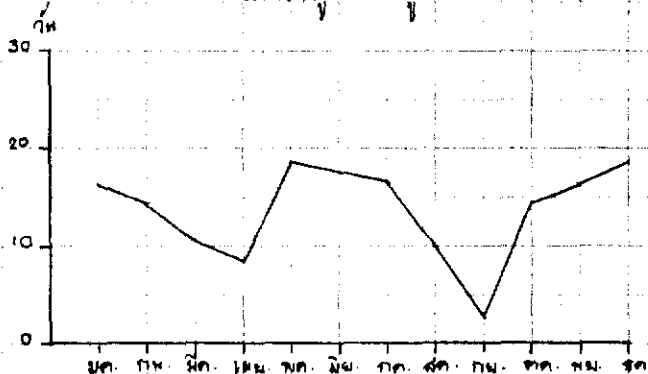
แม่น้ำมูลที่สะตึก



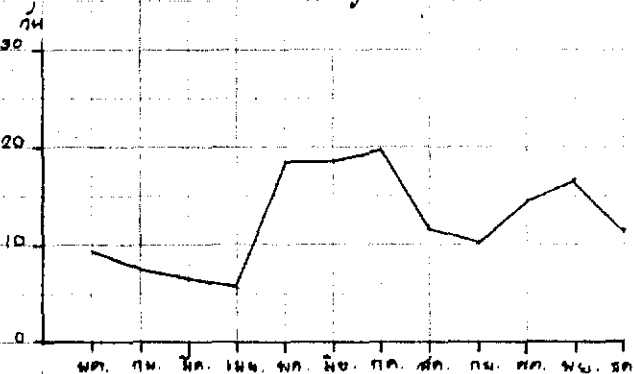
แม่น้ำมูลที่ธารน้ำใส



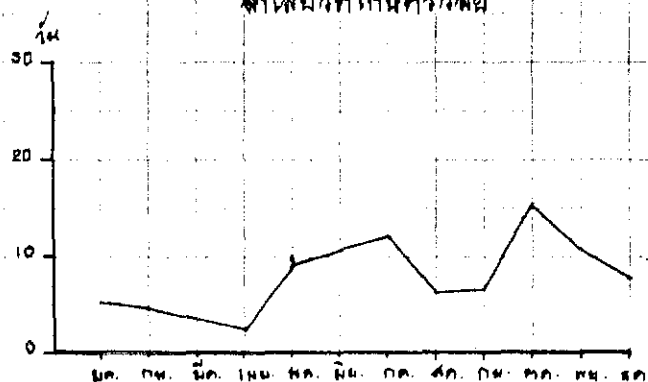
แม่น้ำมูลที่ท่าชุม



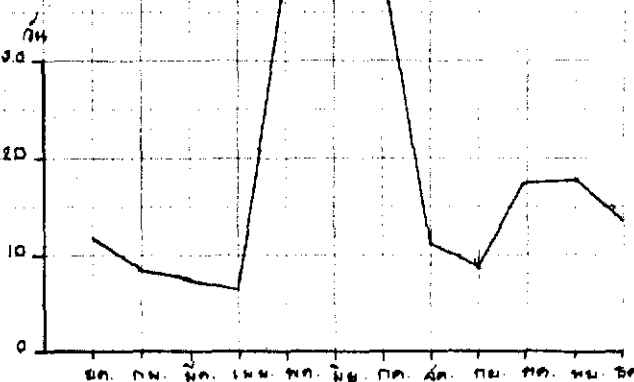
ห้วยสำราญที่วัดสี่แสน



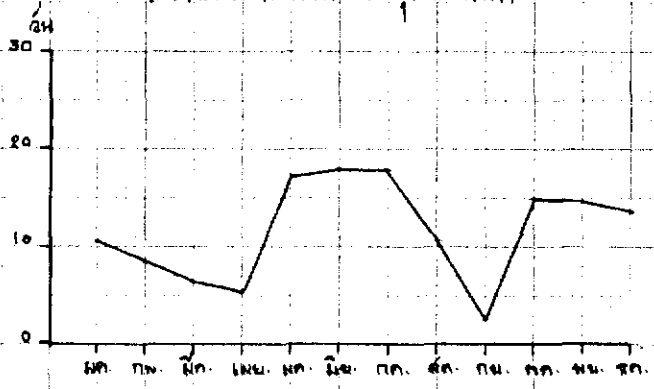
ลำห้วยที่ถนนกรวิชัย



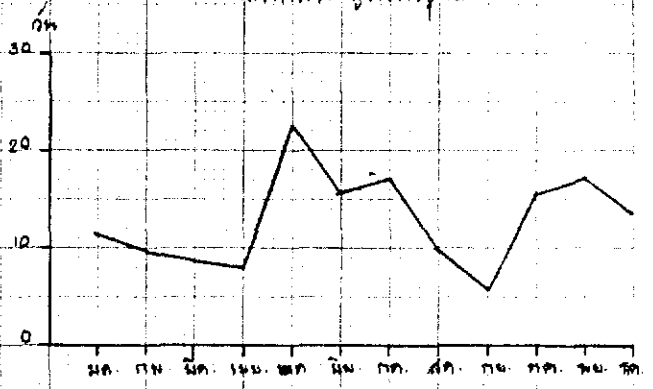
ห้วยขุมที่น้ำหน้าหอ



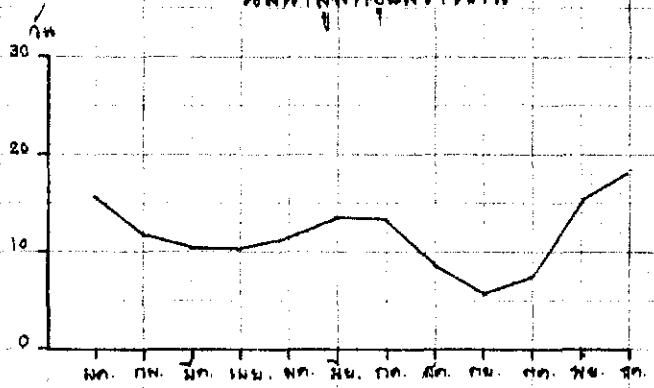
ค่าเริ่มกักตุนอาหารแห้ง



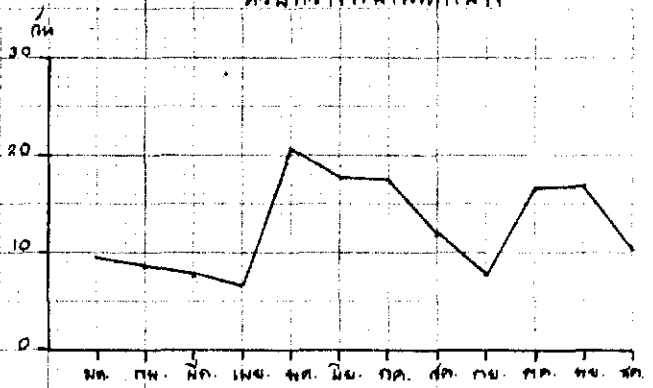
ค่าคอมมิชชั่นที่ได้อีก



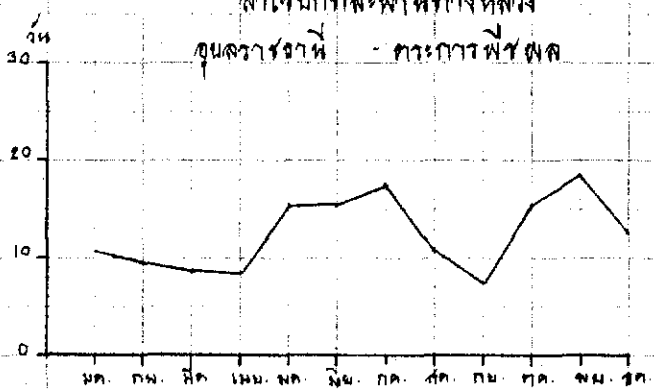
แม่ค้าผู้กักตุนอาหารแห้ง



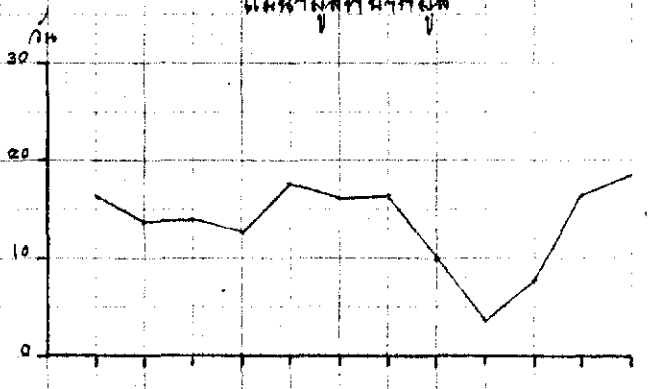
หัวขบวนที่นำพาทาง



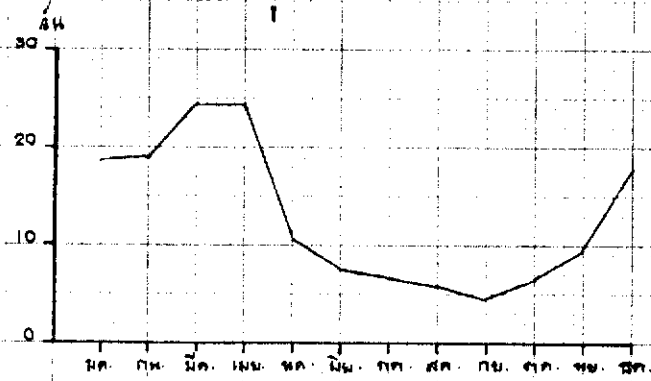
ค่าเริ่มกักตุนอาหารแห้ง
ขุนคาวาห์ - การกักตุน



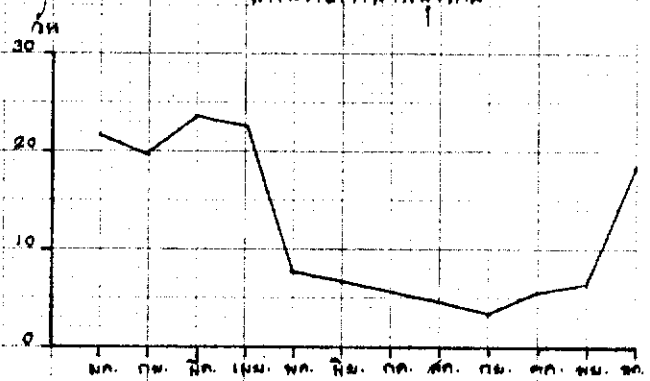
แม่ค้าผู้กักตุน



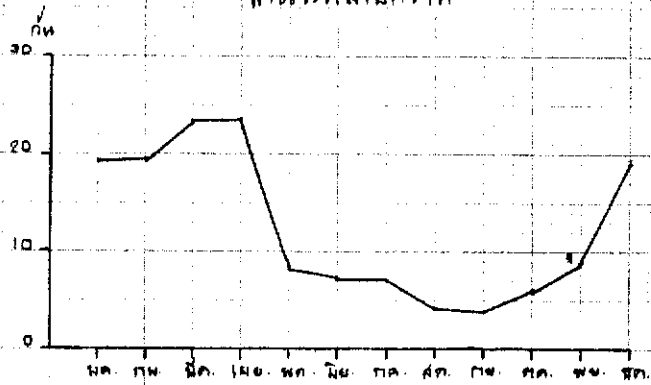
พื้นที่น้ำท่วมที่สระเจ็ด



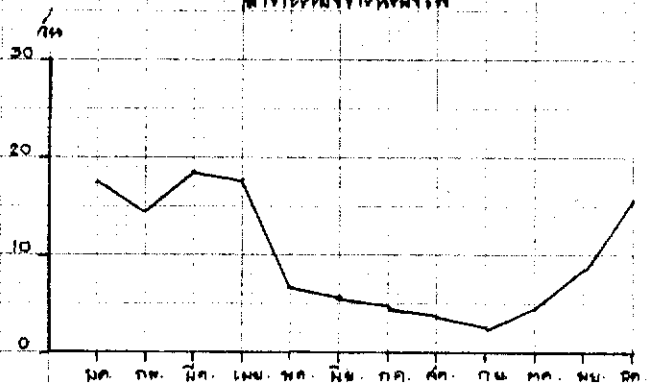
ค่าเฉลี่ยที่น้ำพองเกษ



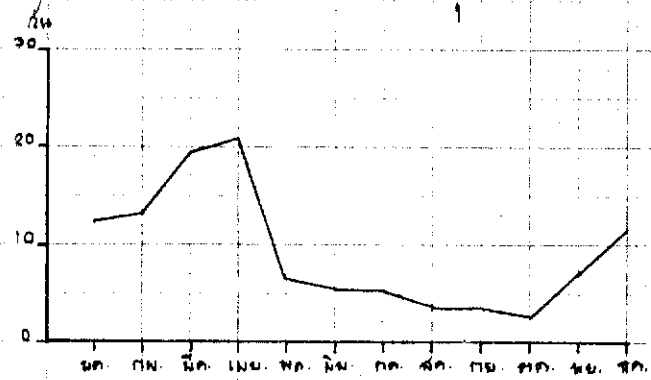
ค่าเฉลี่ยที่ผามกาวรา



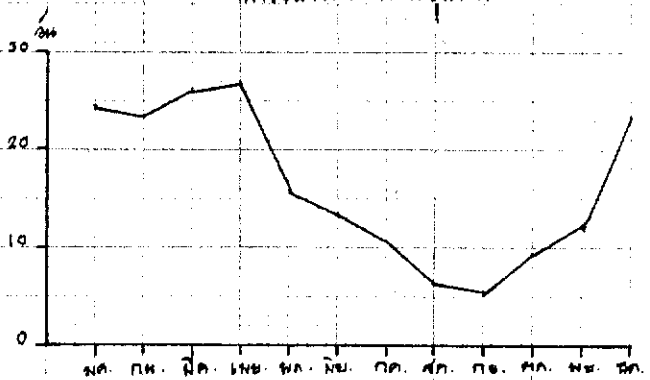
ค่าเฉลี่ยที่คลองใหญ่



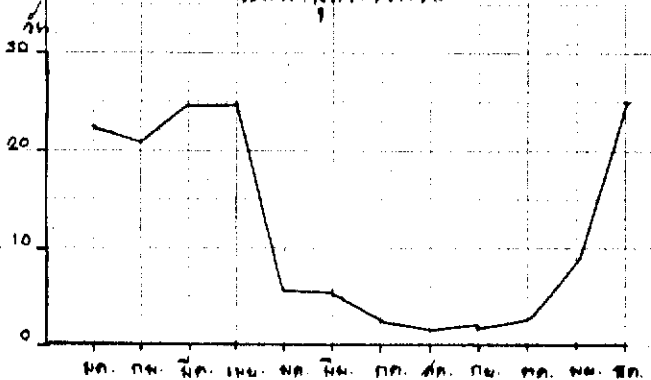
ค่าเฉลี่ยที่แปลงที่น้ำท่วมซ้ำซาก



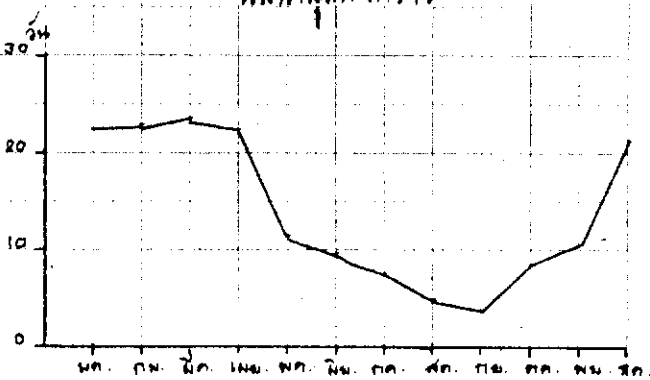
ค่าเฉลี่ยที่บริเวณที่น้ำท่วมซ้ำซาก



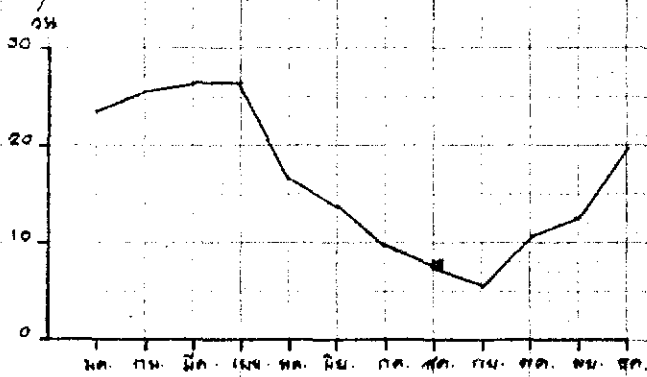
พื้นที่น้ำท่วมที่ไร่จันทน์



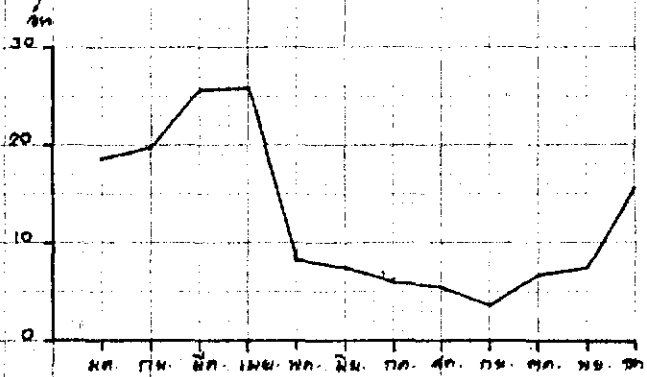
พื้นที่น้ำท่วมที่ไร่ทราย



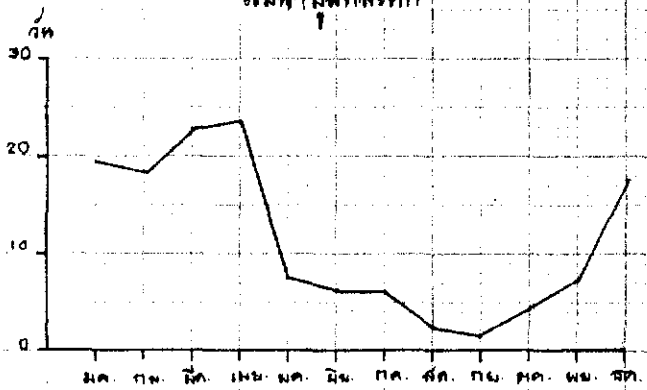
จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ



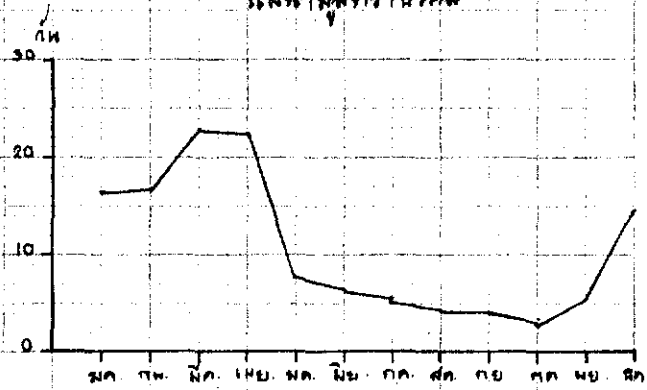
รวมทุกพื้นที่ทางบกทั้งหมด



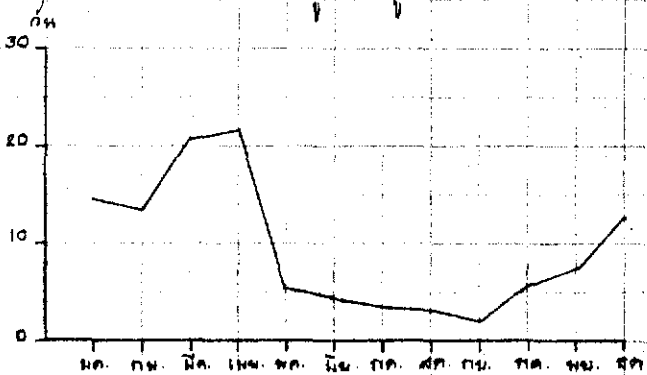
แม่น้ำมูลที่สะเทียก



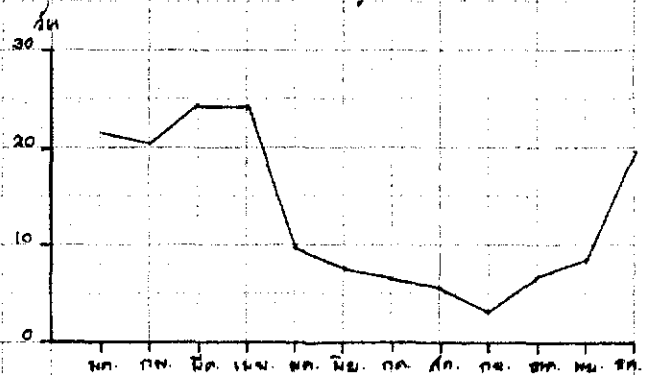
แม่น้ำมูลที่รัตนโกสิน



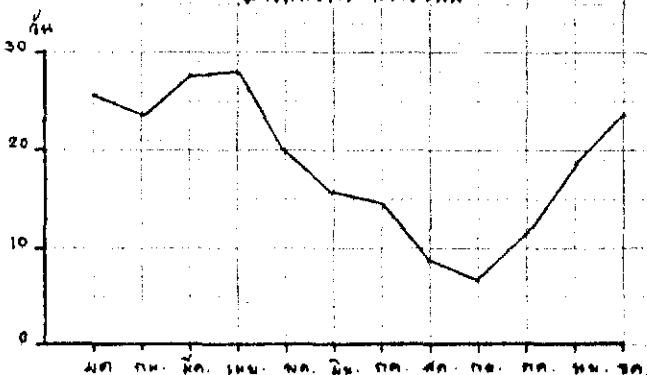
แม่น้ำมูลที่ท่าชุม



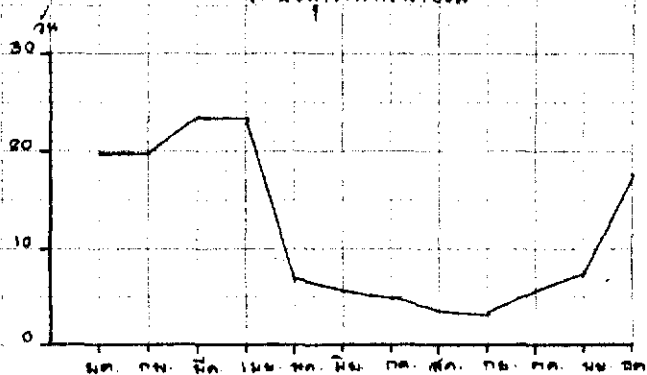
ทอผ้าไหมที่วัดศรีเกษ



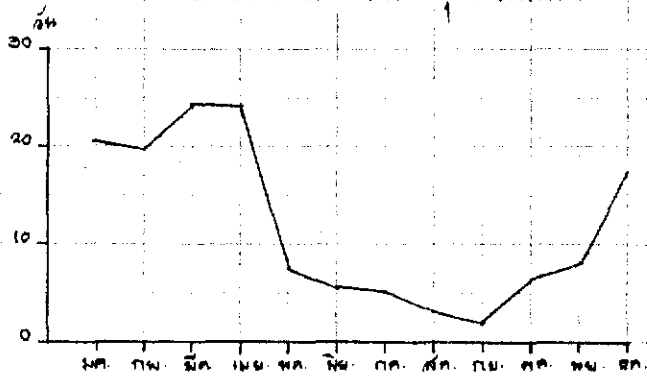
จำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมด



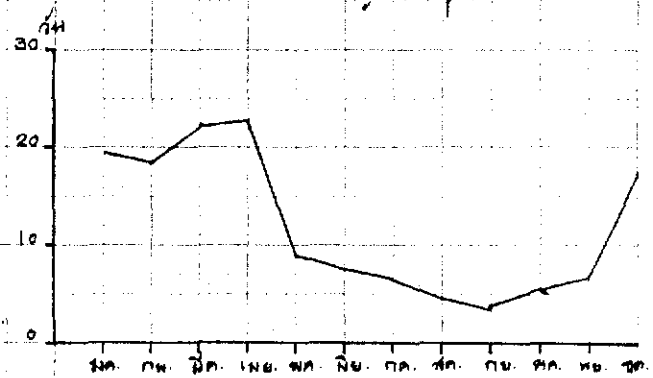
ทอผ้าไหมที่บ้านท่าชุม



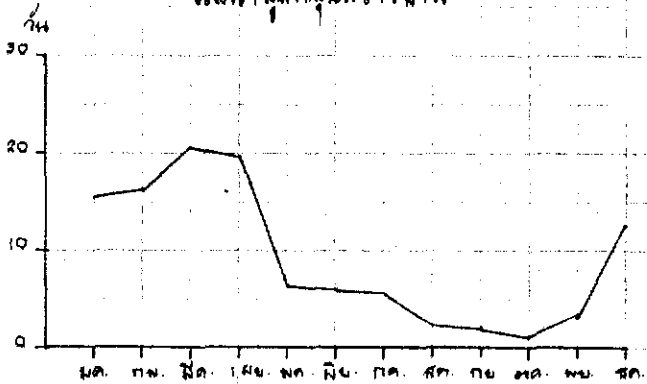
ลำธารน้ำที่สะพานพระพุทธบาท



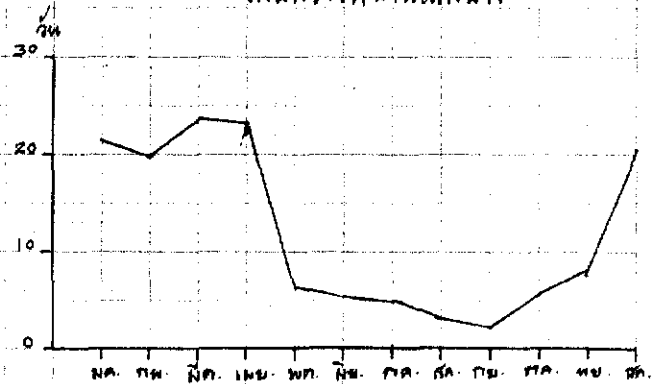
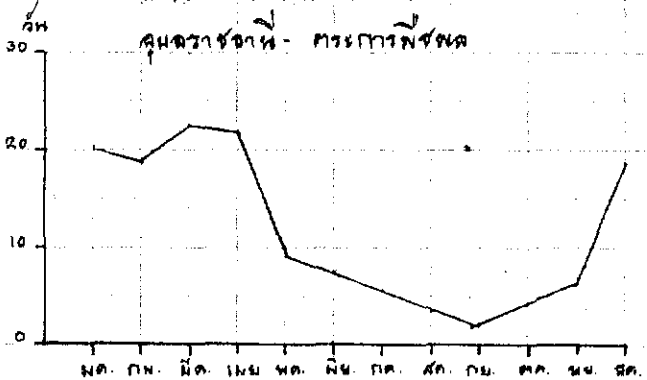
ลำธารน้ำที่วัดระฆัง



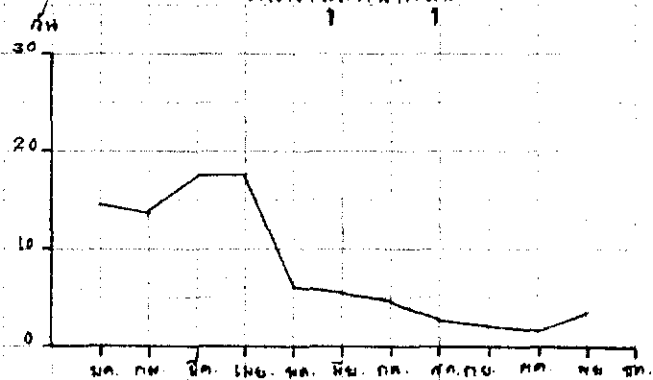
แม่น้ำมูลที่ศูนย์ราชการ



ห้วยน้ำที่น้ำแม่พริก

ลำธารน้ำที่สะพานพระบาท
ศูนย์ราชการ - พระบาท

แม่น้ำมูลที่ปากมูล



การวิเคราะห์ลักษณะปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำมูล

บทคัดย่อ

ของ

เผด็จศึกดี ป่อศรี

เล่นต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2524

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ลักษณะปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำมูล โดยการรวบรวม ข้อมูลสถิติของปริมาณน้ำรายวัน และระดับน้ำรายวันของลุ่มน้ำมูล จำนวน 22 สถานี เป็นระยะเวลา 10 ปี (2511 - 2520) จากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และสำนักงานพลังงานแห่งชาติ ต่อจากนั้นจึงนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายเดือน ความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณ น้ำ ระดับน้ำเฉลี่ยรายเดือน ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีก จำนวนวันที่เกิดน้ำท่วม ความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วม จำนวนวันที่น้ำมาก จำนวนวันที่น้ำปกติ จำนวนวันที่น้ำน้อย และ ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำจะมีค่ามากในช่วงปลายฤดูฝนคือเดือนสิงหาคม กันยายน และตุลาคม และค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำจะมีค่าน้อยในช่วงฤดูร้อนคือเดือนมีนาคมและเมษายน ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปีจะมีค่าตั้งแต่ 1.50 ถึง 682.05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
2. ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนของเดือนธันวาคมมีค่าน้อยที่สุด และมีค่ามากที่สุดในเดือนพฤษภาคม ส่วนค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ของปริมาณน้ำเฉลี่ยตลอดทั้งปี จะมีค่าแตกต่างกัน โดยจะมีค่าตั้งแต่ 23.57 - 46.76 เปอร์เซ็นต์
3. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายนและค่าเฉลี่ยระดับน้ำต่ำสุดอยู่ในเดือนเมษายน
4. ปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกจะมีค่าน้อยในระยะเวลาสั้นและค่าปริมาณน้ำมากที่สุดที่อาจปรากฏซ้ำอีกจะมีค่ามากในระยะเวลาสั้น
5. จำนวนวันที่น้ำท่วมตลอดทั้งปีจะมีค่าระหว่าง 0.03 - 2.19 วัน
6. ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดน้ำท่วมมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน
7. จำนวนวันที่น้ำมากตลอดปีจะมีค่าตั้งแต่ 32.40 วันถึง 93.30 วัน
8. จำนวนวันที่น้ำปกติตลอดปีจะมีค่าตั้งแต่ 94.30 วันถึง 201.00 วัน
9. จำนวนวันที่น้ำน้อยตลอดปีจะมีค่าตั้งแต่ 101.00 ถึง 220.20 วัน
10. พื้นที่ลุ่มน้ำมีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคโดยตรงกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำรายปี

AN ANALYSIS OF RUNOFF CHARACTERISTICS IN THE MUN RIVER BASIN

AN ABSTRACT

BY

PADERMSAK POSRI

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

January 1981

The main purpose of this study was to analyze the characteristics of Runoff in The Mun River Basin. Research procedures for this study was collecting the dialy discharge data and dialy high gage data from 1968 to 1977 for 22 station operated by Meteorological Department, Royal Irrigation Department and National Energy Administration. The data were analyzed for the average monthly discharge, Monthly relative variability of discharge, the average monthly high gage, return period of maximum anannual discharge, the average annual flood days, probability of flood, Affluent discharge days, Normal discharge days, Low discharge days, and the relative between drainage basin and average annual discharge.

The results of the study were;

1. The average monthly discharge peak was in the end rainy season. (August, September and October) and the low average monthly discharge was in summer. (March and April) The average annual discharge was 1,50 - 682.05 cubic meters per second.
2. Monthly relative variability of discharge was lowest in December and May was the highest. Annual relative variability of discharge of the Mun river basin was significantly different.
3. September was the highest average high gage and April was the lowest.
4. The return period of maximum annual discharge was low in short time and was high in the long time.
5. The average annual flood days was 0.03 - 2.19 days.
6. The probability of occurence of flood was found to be highest in September

7. The average annual affluen discharge days was 32.40 - 93.30 days.

8. The average annual normal discharge days was 94.30 - 201.00 days.

9. The average annual low discharge days was 101.00 - 220.20 days.

10. There was relationship between drianage basin and the average annual discharge.