

บทที่ 5

ผลการศึกษา

5.1 การเปรียบเทียบแบบจำลองอุทกวิทยา HYMOST และผลจากการคำนวณ

การเทียบปรับแบบจำลองอุทกวิทยา HYMOST สำหรับลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม รายละเอียดข้อมูลสำหรับป้อนในแบบจำลอง แสดงในภาคผนวก ข. โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม 2531 จากการเทียบปรับแบบจำลอง เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด ได้ผลลัพธ์ปริมาณน้ำท่า เมื่อนำมาเขียนเป็นกราฟโดยเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำท่าจากการวัด ดังแสดงในรูปที่ 5.1 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำท่าจากการคำนวณ และจากการวัดเข้ากันได้ดี ผลรวมปริมาณน้ำท่าทั้งหมดจากการคำนวณได้ 15.03 ล้านลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ผลรวมปริมาณน้ำท่าจากการวัดในสนามได้ 15.18 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งแตกต่างกันเพียง 1.00 เปอร์เซ็นต์

เมื่อได้ชุดพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดที่ได้จากการเทียบปรับแบบจำลองแล้ว นำปริมาณน้ำฝนรายวัน สถานีอำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น ช่วงปี พ.ศ.2533 ถึง พ.ศ.2535 มาคำนวณหาปริมาณน้ำท่า จึงได้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าผ่านฝ่ายตหน้าทั้ง 14 ฝ่าย รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค.

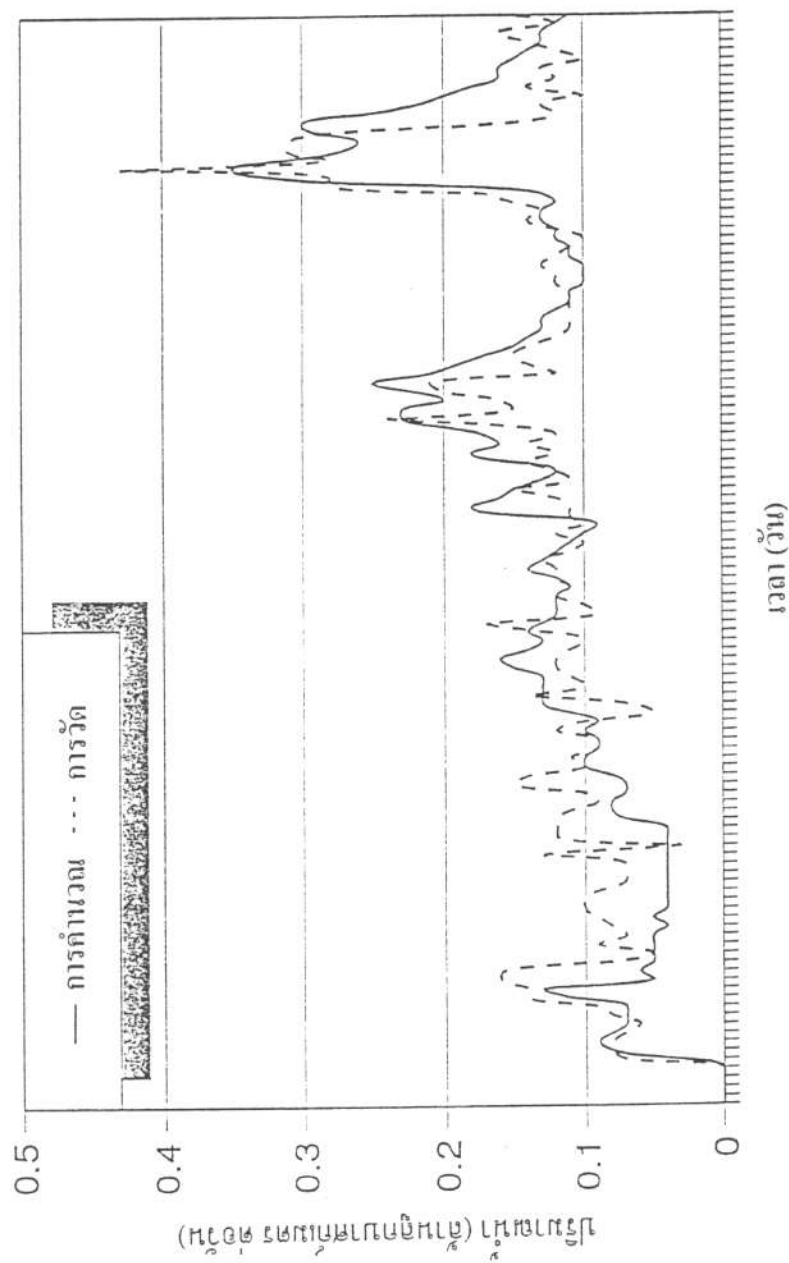
5.2 ปริมาณฝนใช้การ

ผลการคำนวณปริมาณฝนใช้การ โดยใช้แบบจำลองปริมาณฝนใช้การ ซึ่งคำนวณจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน สถานีอำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น ช่วงปี พ.ศ.2533 ถึง พ.ศ. 2535 แสดงในภาคผนวก ง.

5.3 ความต้องการน้ำชลประทาน

ผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน โดยใช้แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน ทำโดยการกำหนดพื้นที่ชลประทานขึ้นมาจำนวนหนึ่ง ซึ่งควรจะมีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ชลประทานของกลุ่มน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดพื้นที่ชลประทานปลูกข้าวในฤดูฝนจำนวน 12,000 ไร่ ผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานนี้ จะใช้เทียบสัดส่วนกับความต้องการน้ำชลประทานในแปลงเพาะปลูกที่กำหนดขึ้นผลจากการคำนวณแสดงในภาคผนวก จ.

ผู้นำหัวชุมชน
เปรียบเทียบปริมาณน้ำจากการคำนวณและการวัด



รูปที่ 5.1 กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำทำ ที่ได้อากการคำนวณ และการวัดในสนาม

5.4 การหาพื้นที่เพาะปลูกในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมม เมื่อมีฝาย 14 ตัว

5.4.1 กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

ผลการคำนวณจากแบบจำลองอุทกวิทยา HYMOST และจากแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน จะเป็นข้อมูลป้อนเข้า(Input) ในแบบจำลองระบบลุ่มน้ำ ซึ่งแสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ.

การคำนวณพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมสำหรับฝายทดน้ำแต่ละตัว โดยยอมให้ขาดน้ำได้ 1 ปี จากข้อมูล 3 ปี ตามกฎเกณฑ์การขาดน้ำซึ่งอธิบายในบทที่ 4 โดยกำหนดให้ฝายทดน้ำสามารถผันน้ำให้พื้นที่ชลประทาน ตามความต้องการน้ำชลประทาน ถ้าหากมีปริมาณน้ำเพียงพอ ผลการคำนวณ แสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลการคำนวณกรณีฝาย 14 ตัว และเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

ลำดับ ฝายทดน้ำ	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	พื้นที่ชลประทาน ฤดูฝน (ไร่)	การขาดน้ำ (ปี)
1	41.60	3,600	1
2	27.61	2,400	1
3	4.96	750	1
4	0.31	200	1
5	11.76	900	1
6	0.65	250	1
7	13.73	900	1
8	2.11	350	1
9	1.00	100	0
10	5.91	500	1
11	7.96	650	1
12	17.66	1,050	0
13	6.53	650	0
14	5.81	450	1
รวม	147.6	12,750	

5.4.2 กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ต่อฝาย

จากผลการศึกษาจากตารางที่ 5.1 พบว่า ฝายทดน้ำแต่ละตัวมีพื้นที่เพาะปลูกต่างกัน ซึ่งจำนวนพื้นที่เพาะปลูกจะแปรผันตามจำนวนพื้นที่รับน้ำฝน จำนวนพื้นที่เพาะปลูกมีมากที่สุด 3,600 ไร่ และน้อยที่ 100 ไร่ โดยฝายทดน้ำตัวที่มีพื้นที่รับน้ำฝนมากจะมีปริมาณน้ำมาก ทำให้มีพื้นที่เพาะปลูกมาก ในขณะที่ฝายทดน้ำตัวที่มีพื้นที่รับน้ำน้อยจะมีปริมาณน้ำน้อย ทำให้มีพื้นที่เพาะปลูกน้อย เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้ ของขนาดของพื้นที่ชลประทาน ที่ได้จากการคำนวณ ดังนี้

1. ฝายตัวที่มีพื้นที่ชลประทานมากที่สุด มีพื้นที่รับน้ำฝน 41.6 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ชลประทาน 3,600 ไร่ ซึ่งในสภาพภูมิประเทศจริงอาจจะมีข้อจำกัดทางด้านภูมิประเทศ ประกอบกับฝายทดน้ำขนาดเล็ก โดยทั่วไปไม่มีระบบชลประทานที่สมบูรณ์ ทำให้ส่งน้ำแก่พื้นที่ชลประทานได้ไม่มาก สมควรจะมีการก่อสร้างฝายเพิ่มขึ้น

2. ฝายตัวที่มีพื้นที่ชลประทานน้อยที่สุด มีพื้นที่รับน้ำฝน 1.0 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ชลประทาน 100 ไร่ มีพื้นที่ชลประทานน้อยเกินไป ไม่สมควรจะทำการสร้างฝายตรงตำแหน่งนี้ น่าจะเลื่อนไปสร้างในตำแหน่งอื่นที่เหมาะสมกว่านี้

จากการศึกษาของหน่วยงานต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วในหัวข้อที่ 4.3 พบว่า ฝายทดน้ำในกลุ่มน้ำขนาดเล็กจะมีพื้นที่ชลประทานที่เหมาะสมประมาณ 400 ไร่ต่อตัว จึงทำการคำนวณพื้นที่ชลประทานจากแบบจำลองลุ่มน้ำโดยให้พื้นที่เพาะปลูกของฝายแต่ละตัวเท่ากับ 400 ไร่ ได้ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลการคำนวณกรณีฝาย 14 ตัวและพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝาย

ลำดับ ฝายทดน้ำ	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	พื้นที่ชลประทาน ฤดูฝน (ไร่)	การขาคน้ำ (ปี)
1	41.60	400	0
2	27.61	400	0
3	1.96	400	0
4	0.31	400	0
5	11.76	400	0
6	0.45	400	0
7	13.73	400	0
8	2.11	400	0
9	1.00	400	0
10	5.91	400	0
11	7.96	400	0
12	17.66	400	0
13	6.53	400	0
14	5.81	400	0
รวม	147.60	5,600	

5.5 การหาจำนวนฝายที่เหมาะสมในกลุ่มน้ำ

จากผลการศึกษาในตารางที่ 5.2 ซึ่งมีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝาย จะไม่มีการขาดน้ำเลย แสดงว่ายังมีปริมาณน้ำเหลือที่จะทำการขยายพื้นที่ชลประทานได้อีก จึงได้พิจารณาการก่อสร้างฝายเพิ่มเติมในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดตำแหน่งฝายในห้วยคุ่มมูมใหม่ ให้ฝายแต่ละตัวมีขนาดพื้นที่รับน้ำฝนใกล้เคียงกัน แล้วทำการแบ่งเป็นกลุ่มน้ำย่อย พร้อมทั้งจำแนกลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำ
2. ทำการจำแนกการใช้ที่ดิน และจำแนกชนิดดิน
3. ทำการคำนวณปริมาณน้ำผ่านฝายทดน้ำแต่ละตัวจากแบบจำลองอุทกวิทยา
4. คำนวณความต้องการน้ำชลประทาน เมื่อมีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ต่อฝาย
5. นำผลการคำนวณจากแบบจำลองอุทกวิทยาและความต้องการน้ำชลประทานป้อนเข้าแบบจำลองกลุ่มน้ำ เพื่อคำนวณหาการขาดน้ำ
6. หากผลการคำนวณ มีการขาดน้ำมากกว่า 1 ปี ใน 3 ปี แสดงว่า มีจำนวนฝายมากเกินไป ต้องลดจำนวนฝายลง หากผลการคำนวณ ไม่มีการขาดน้ำเลย แสดงว่าสามารถเพิ่มจำนวนฝายทดน้ำได้อีก แล้วดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 จนได้ผลการคำนวณ มีการขาดน้ำไม่เกิน 1 ปี ใน 3 ปี

ผลจากการดำเนินการจะได้จำนวนฝายในกลุ่มน้ำ ห้วยคุ่มมูม 25 ฝาย โดยมีข้อมูลของกลุ่มน้ำย่อย ที่จะนำไปใช้ในการคำนวณ ดังนี้

- ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำ จากตารางที่ 4.10
- ข้อมูลการใช้ที่ดินในกลุ่มน้ำ จากตารางที่ 4.11
- ข้อมูลชนิดของดินในกลุ่มน้ำ จากตารางที่ 4.12

นำข้อมูลทั้งหมดป้อนเข้าแบบจำลองอุทกวิทยา นำผลการคำนวณที่ได้ป้อนเข้าแบบจำลองกลุ่มน้ำ เพื่อคำนวณหาการขาดน้ำ ผลจากการคำนวณ แสดงในตารางที่ 5.3

จากการคำนวณพบว่า การก่อสร้างฝาย 25 ตัวในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม โดยมีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ต่อฝาย มีการขาดน้ำอยู่ในหลักเกณฑ์กำหนดไว้ จึงเป็นจำนวนฝายที่เหมาะสม

ตารางที่ 5.3 ผลจากการคำนวณกลุ่มน้ำห้วยกุ่มมูม กรณีฝาย 25 ตัว และพื้นที่ชลประทาน
400 ไร่ ต่อ ฝาย

ลำดับ ฝายทดน้ำ	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	พื้นที่ชลประทาน ฤดูฝน (ไร่)	การขาดน้ำ (ปี)
1	6.00	400	0
2	6.00	400	0
3	6.00	400	0
4	6.00	400	0
5	5.50	400	0
6	6.10	400	0
7	6.00	400	0
8	8.00	400	0
9	6.00	400	0
10	6.00	400	0
11	5.00	400	0
12	5.00	400	0
13	8.00	400	0
14	6.00	400	0
15	5.00	400	0
16	6.00	400	0
17	5.00	400	0
18	6.00	400	0
19	7.00	400	0
20	5.00	400	0
21	5.00	400	0
22	8.00	400	0
23	5.00	400	1
24	5.00	400	1
25	5.00	350	1

5.6 หาความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำฝน พื้นที่ชลประทาน และจำนวนฝายที่เหมาะสม

5.6.1 กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝาย โดยดำเนินการดังนี้

1. นำผลจากการคำนวณ จากตารางที่ 5.3 มาจัดรวมเป็นพื้นที่ชลประทาน สะสม และพื้นที่รับน้ำฝนสะสม ดังแสดงในตารางที่ 5.4

2. นำผลจากตารางที่ 5.4 มาเขียนกราฟ เพื่อหาความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำฝน พื้นที่ชลประทาน และจำนวนฝาย จะได้ความสัมพันธ์ ดังนี้

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ชลประทานและพื้นที่รับน้ำฝน เป็นการเขียนกราฟของพื้นที่รับน้ำฝน กับพื้นที่ชลประทาน ดังแสดงในรูปที่ 5.2 ซึ่งได้ค่าความสัมพันธ์ของผลการศึกษามีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\text{พื้นที่ชลประทาน, ไร่} = 66.67 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.}), (R^2 = 0.9996)$$

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่ชลประทาน เป็นการเขียนกราฟของจำนวนฝาย กับพื้นที่ชลประทาน ดังแสดงในรูปที่ 5.3 ซึ่งได้ค่าความสัมพันธ์ของผลการศึกษา มีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\text{จำนวนฝาย} = 0.0025 (\text{พื้นที่ชลประทาน, ไร่}), (R^2 = 1)$$

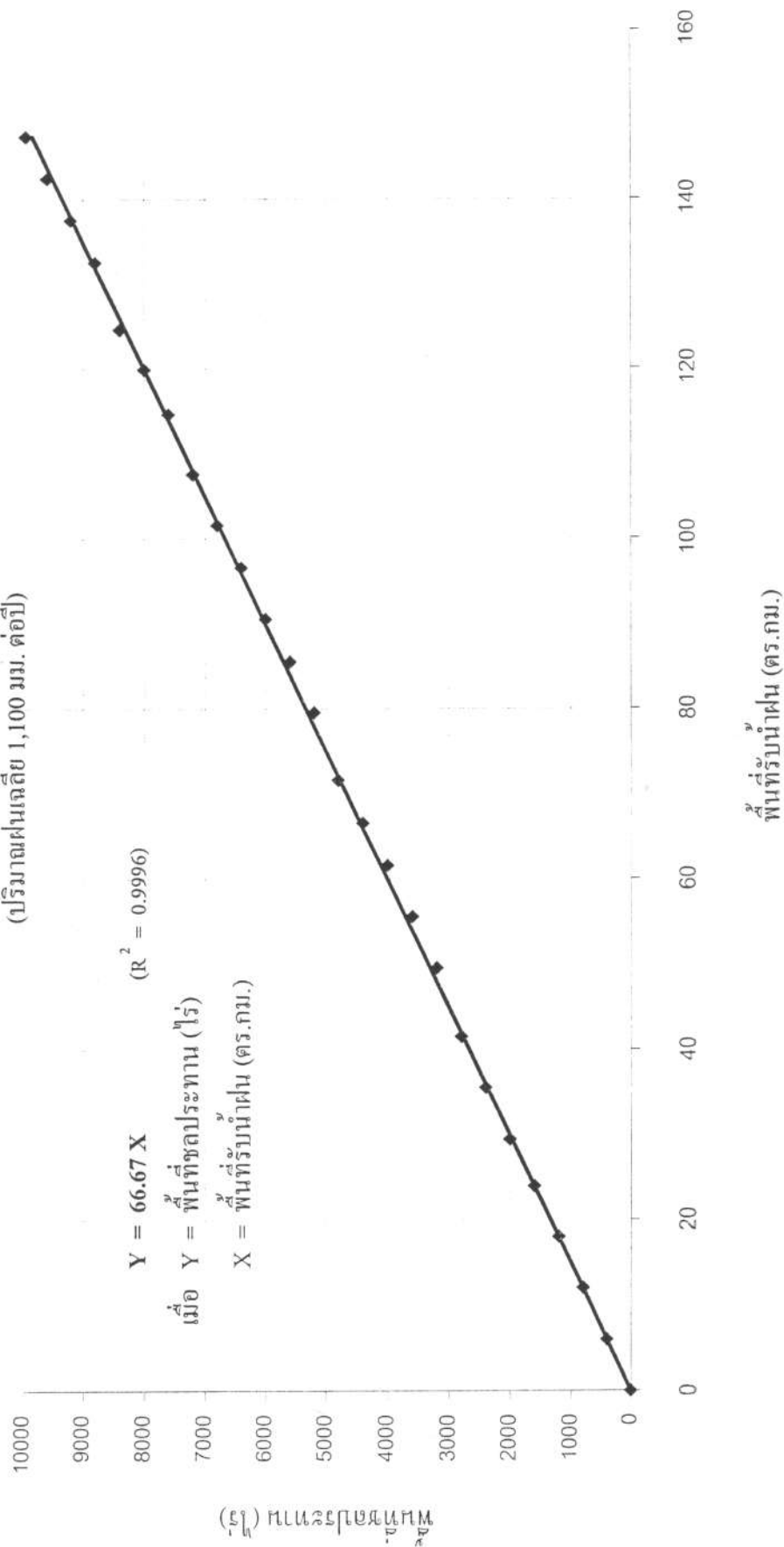
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนฝายและพื้นที่รับน้ำฝน เป็นการเขียนกราฟของจำนวนฝาย กับพื้นที่รับน้ำฝน ดังแสดงในรูปที่ 5.4 ซึ่งได้ค่าความสัมพันธ์ของผลการศึกษา มีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\text{จำนวนฝาย} = 0.1668 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.}), (R^2 = 0.9995)$$

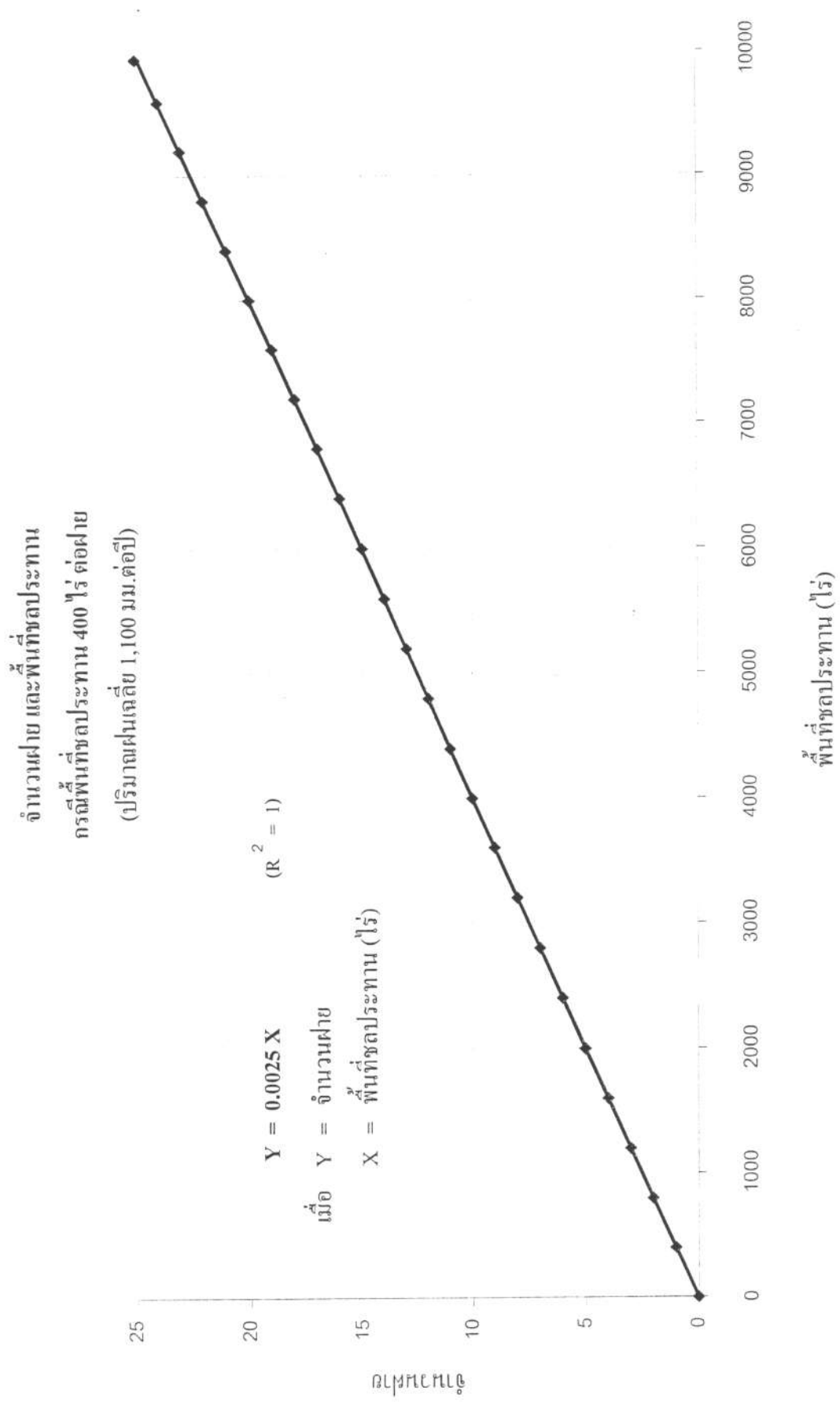
ตารางที่ 5.4 จำนวนฝาย พื้นที่รับน้ำฝน และพื้นที่ชลประทาน กลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม กรณีฝาย
25 ตัว และพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝาย

จำนวนฝาย	พื้นที่รับน้ำฝนสะสม (ตร.กม.)	พื้นที่ชลประทานสะสม (ไร่)
0	0	0
1	6.0	400
2	12.0	800
3	18.0	1,200
4	24.0	1,600
5	29.5	2,000
6	35.6	2,400
7	41.6	2,800
8	49.6	3,200
9	55.6	3,600
10	61.6	4,000
11	66.6	4,400
12	71.6	4,800
13	79.6	5,200
14	85.6	5,600
15	90.6	6,000
16	96.6	6,400
17	101.6	6,800
18	107.6	7,200
19	114.6	7,600
20	119.6	8,000
21	124.6	8,400
22	132.6	8,800
23	137.6	9,200
24	142.6	9,600
25	147.6	9,950

พื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน
กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝ่าย
(ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,100 มม. ต่อปี)

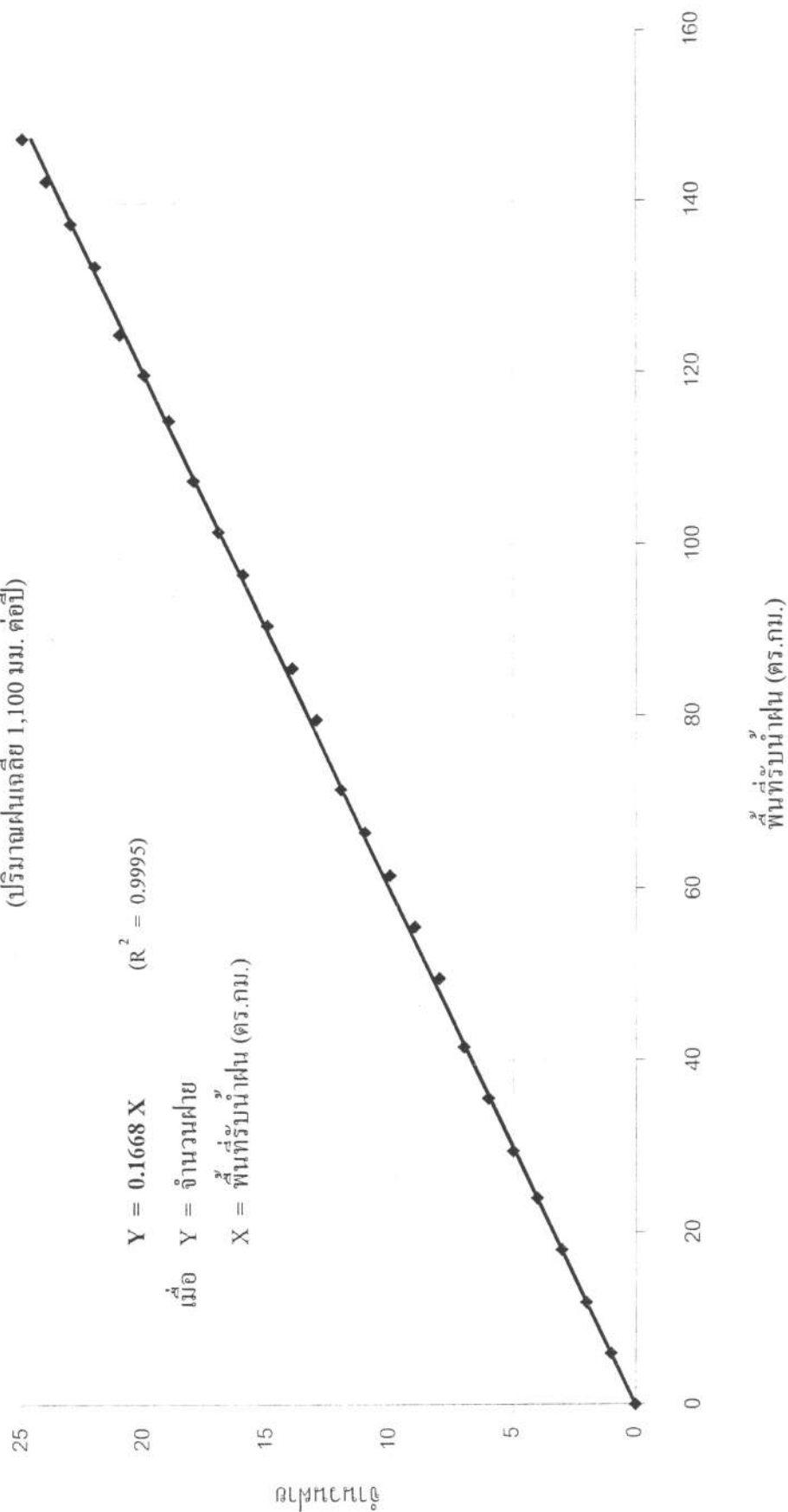


รูปที่ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝ่าย



รูปที่ 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่ชลประทาน กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ต่อฝาย

จำนวนฝาย และพื้นที่รับน้ำฝน
กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝาย
(ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,100 มม. ต่อปี)



รูปที่ 5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่รับน้ำฝน กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝาย

5.6.2 กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพของกลุ่มน้ำ

เมื่อต้องการจะขยายพื้นที่ชลประทานให้เต็มศักยภาพของกลุ่มน้ำ ทำได้โดยการเพิ่มขนาดพื้นที่ชลประทานของฝายแต่ละตัวเข้าไปในแบบจำลองระบบกลุ่มน้ำ แล้วทำการคำนวณการขาดน้ำให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด โดยทำการปรับขนาดพื้นที่ชลประทาน จนได้พื้นที่ชลประทานที่มีการขาดน้ำอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ได้ผลการคำนวณดังแสดงในตารางที่ 5.5 แล้วดำเนินการ ดังนี้

1. นำผลจากการคำนวณมาจัดรวมเป็นพื้นที่ชลประทานสะสม และพื้นที่รับน้ำฝนสะสม ดังแสดงในตารางที่ 5.6

2. นำผลจากตารางที่ 5.6 มาเขียนกราฟ เพื่อหาความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำฝน พื้นที่ชลประทาน และจำนวนฝาย จะได้ความสัมพันธ์ ดังนี้

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน เป็นการเขียนกราฟของพื้นที่ชลประทาน กับพื้นที่รับน้ำฝน ดังแสดงในรูปที่ 5.5 ความสัมพันธ์ของผลการศึกษามีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ชลประทาน, ไร่} &= 136.52 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.}) \\ &- 0.3365 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.})^2, \quad (R^2 = 0.9987) \end{aligned}$$

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่ชลประทาน เป็นการเขียนกราฟของจำนวนฝาย กับพื้นที่ชลประทาน ดังแสดงในรูปที่ 5.6 ความสัมพันธ์ของผลการศึกษา มีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\begin{aligned} \text{จำนวนฝาย} &= 0.0009 (\text{พื้นที่ชลประทาน, ไร่}) + 8 \cdot 10^{-8} (\text{พื้นที่ชลประทาน, ไร่})^2, \\ (R^2 &= 0.9955) \end{aligned}$$

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่รับน้ำฝน เป็นการเขียนกราฟของจำนวนฝาย กับพื้นที่รับน้ำฝน ดังแสดงในรูปที่ 5.7 ความสัมพันธ์ของผลการศึกษามีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\text{จำนวนฝาย} = 0.1668 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.}), \quad (R^2 = 0.9995)$$

ตารางที่ 5.5 ผลจากการคำนวณลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม กรณีฝาย 25 ตัว เพาะปลูกเต็มศักยภาพ

ลำดับ ฝายทดน้ำ	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	พื้นที่ชลประทาน ฤดูฝน (ไร่)	การขาดน้ำ (ปี)
1	6.00	550	1
2	6.00	750	1
3	6.00	750	1
4	6.00	800	1
5	5.50	800	1
6	6.10	800	0
7	6.00	900	1
8	8.00	750	1
9	6.00	550	1
10	6.00	550	1
11	5.00	500	1
12	5.00	350	1
13	8.00	750	1
14	6.00	500	1
15	5.00	400	1
16	6.00	350	0
17	5.00	250	0
18	6.00	300	0
19	7.00	450	1
20	5.00	350	0
21	5.00	350	1
22	8.00	450	0
23	5.00	250	1
24	5.00	250	1
25	5.00	200	1

ตารางที่ 5.6 จำนวนฝาย พื้นที่รับน้ำฝน และพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม กรณีฝาย

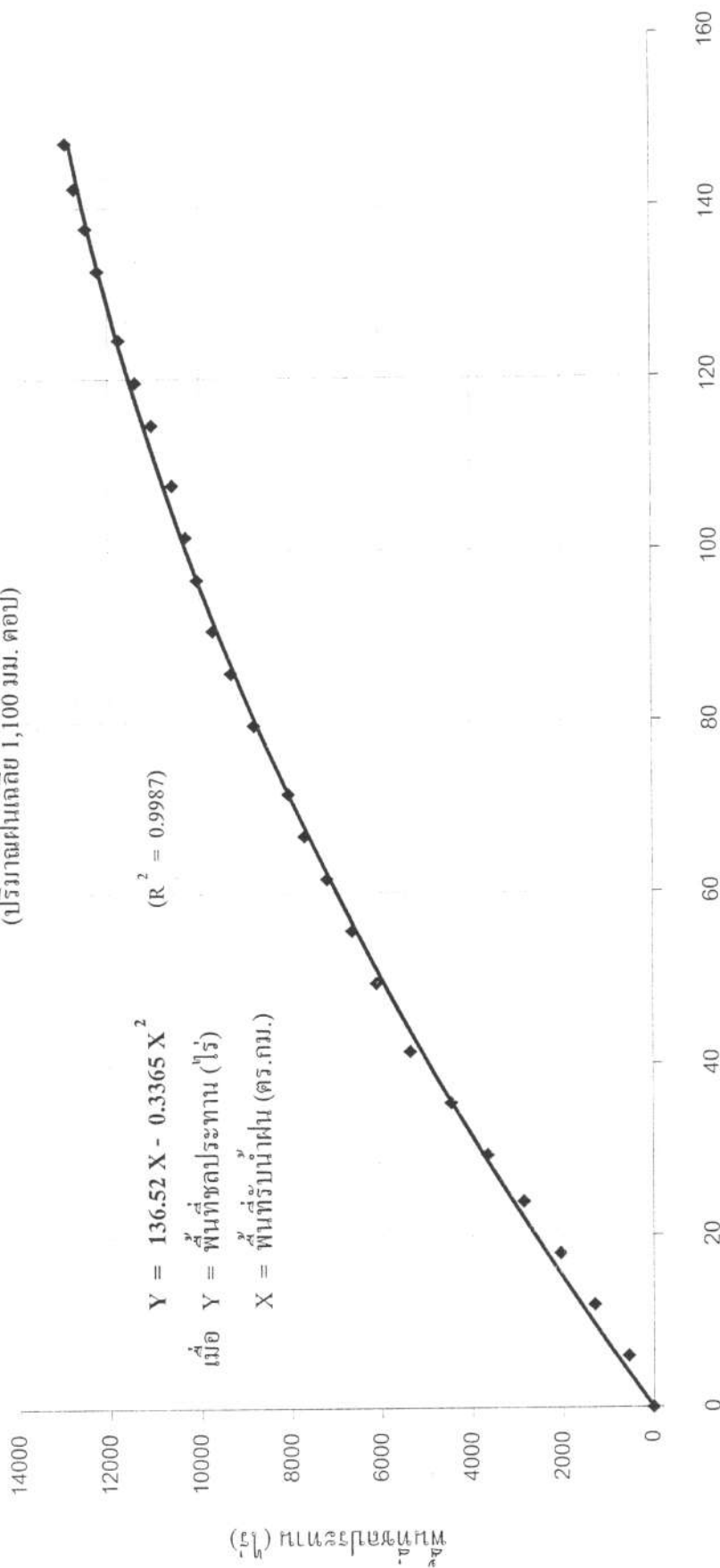
25 ตัว เพาะปลูกเต็มศักยภาพ

จำนวนฝาย	พื้นที่รับน้ำฝนสะสม (ตร.กม.)	พื้นที่ชลประทานสะสม (ไร่)
0	0	0
1	6	550
2	12	1,300
3	18	2,050
4	24	2,850
5	29.5	3,650
6	35.6	4,450
7	41.6	5,350
8	49.6	6,100
9	55.6	6,650
10	61.6	7,200
11	66.6	7,700
12	71.6	8,050
13	79.6	8,800
14	85.6	9,300
15	90.6	9,700
16	96.6	10,050
17	101.6	10,300
18	107.6	10,600
19	114.6	11,050
20	119.6	11,400
21	124.6	11,750
22	132.6	12,200
23	137.6	12,450
24	142.6	12,700
25	147.6	12,900

พื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน

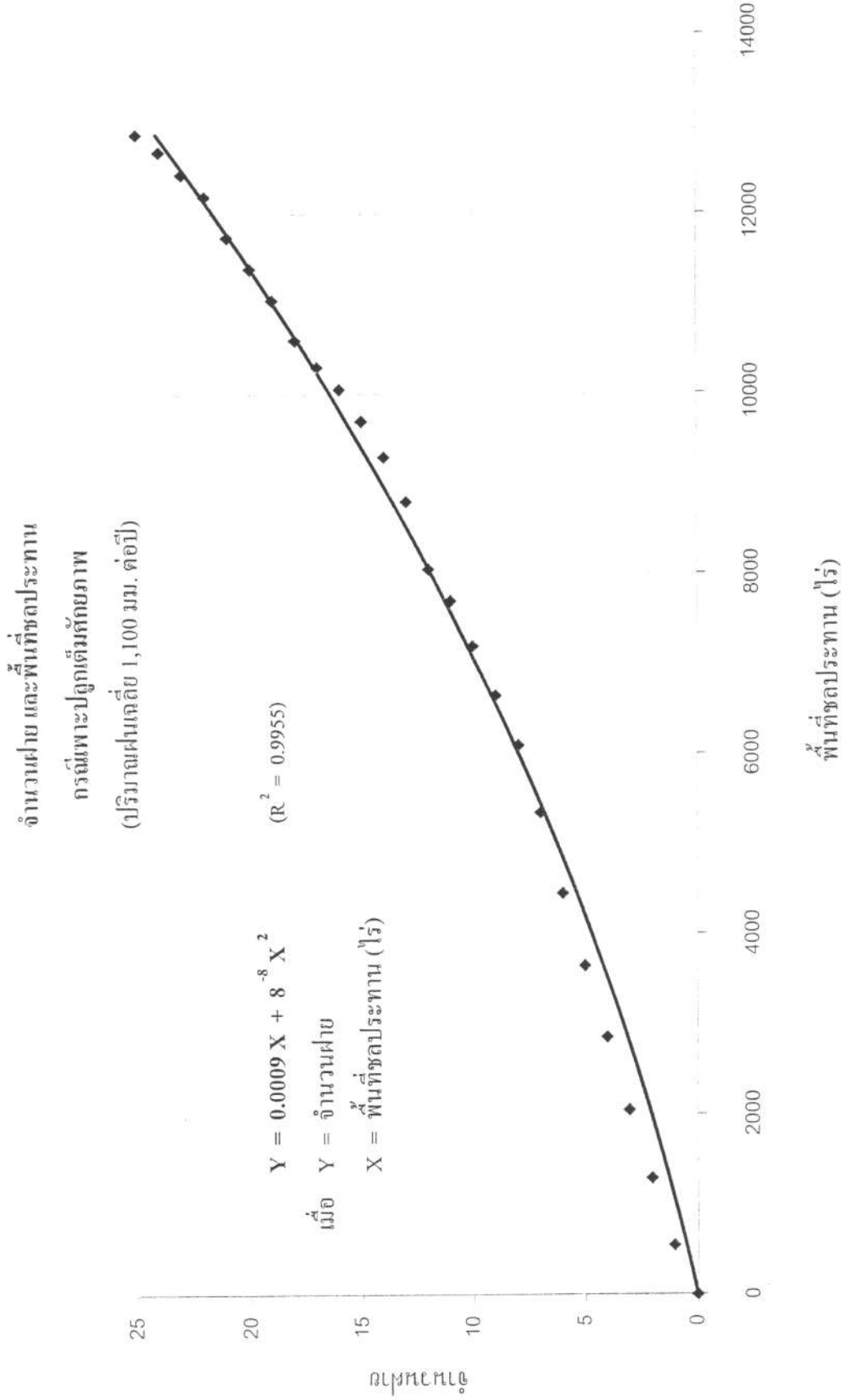
กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

(ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,100 มม. ต่อปี)



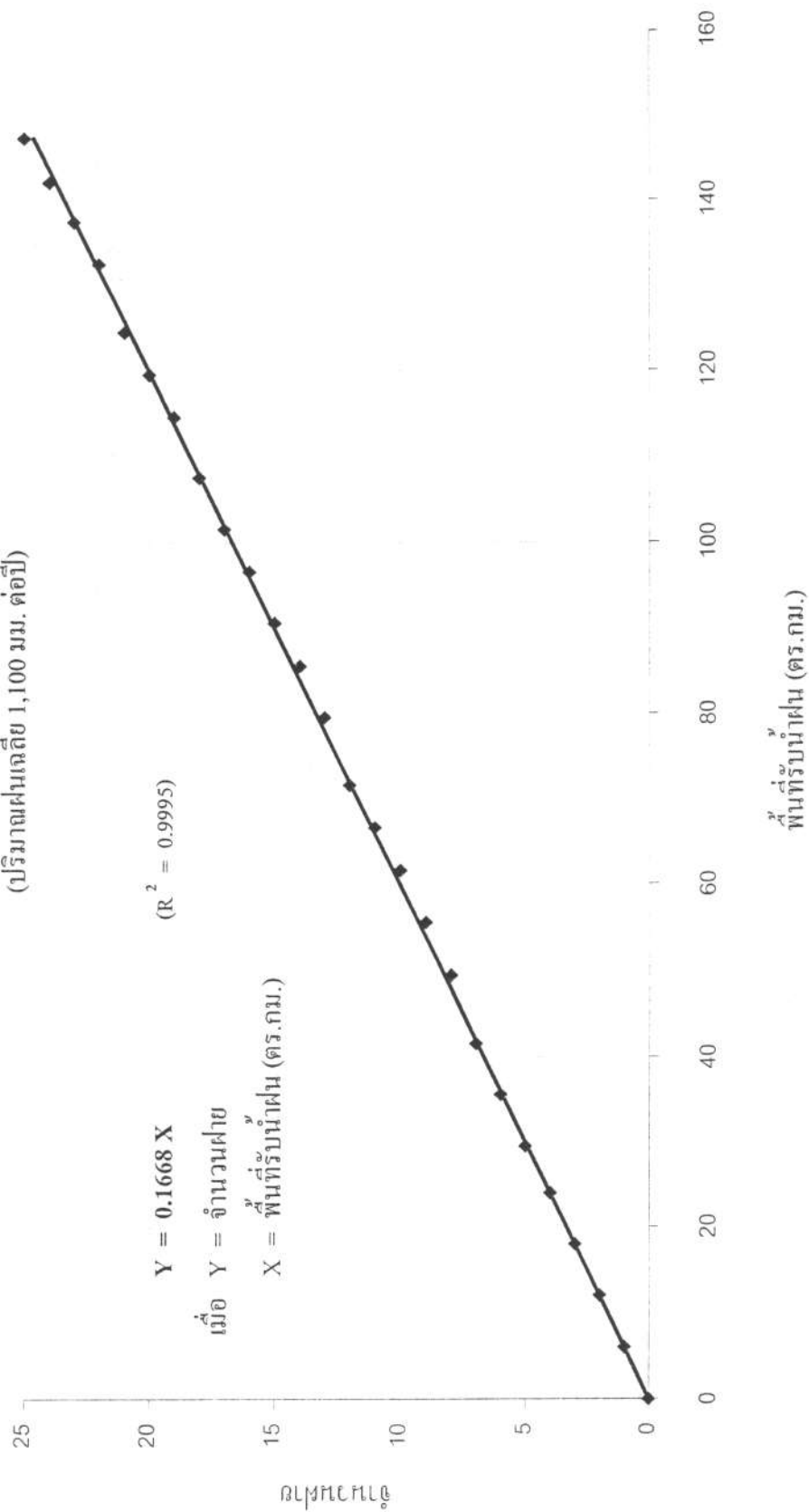
พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)

รูปที่ 5.5 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ



รูปที่ 5.6 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่ชลประทาน กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

จำนวนฝาย และพื้นที่รับน้ำฝน
กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ
(ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,100 มม. ต่อปี)



รูปที่ 5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่รับน้ำฝน กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

5.7 การเปรียบเทียบผลการศึกษากับกลุ่มน้ำใกล้เคียง

ผลที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลอง นำมาตรวจสอบความถูกต้องโดยการเปรียบเทียบกับกลุ่มน้ำอื่น ซึ่งได้ทำการวัดพื้นที่นา ไว้แล้วจากตารางที่ 4.10, 4.11, 4.12 และ 4.13 นำมาเขียนกราฟ เปรียบเทียบกับผลจากการคำนวณจากแบบจำลอง โดยเปรียบเทียบระหว่าง พื้นที่ชลประทาน กับพื้นที่รับน้ำฝน ทั้ง 2 กรณี ดังนี้

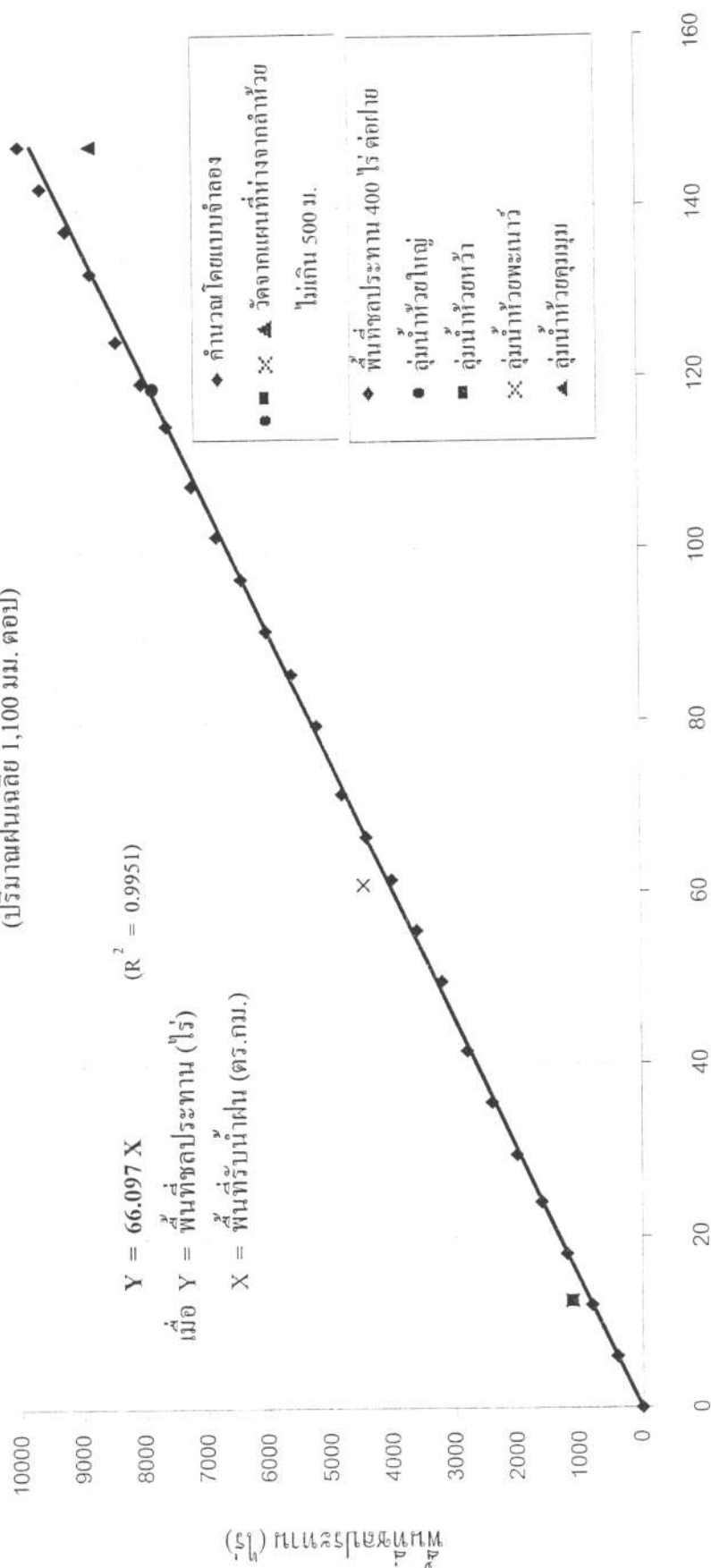
กรณีที่ 1 เปรียบเทียบผลจากแบบจำลองที่มีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝ่าย กับพื้นที่นาจากการวัดจากแผนที่ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 เมตร จะได้ความสัมพันธ์ ดังในรูปที่ 5.8 ซึ่งได้ค่าความสัมพันธ์ของผลการศึกษา มีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\text{พื้นที่ชลประทาน, ไร่} = 66.097 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.}), (R^2 = 0.9951)$$

กรณีที่ 2 เปรียบเทียบผลจากแบบจำลองที่เพาะปลูกเต็มศักยภาพของกลุ่มน้ำ กับพื้นที่นาจากการวัดจากแผนที่ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 ม. จะได้ความสัมพันธ์ ดังในรูปที่ 5.9 ซึ่งค่าความสัมพันธ์ของผลการศึกษา มีความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ชลประทาน, ไร่} &= 137.26 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.}) \\ &- 0.3859 (\text{พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.})^2, (R^2 = 0.9332) \end{aligned}$$

พื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน
กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝ่าย
(ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,100 มม. ต่อปี)



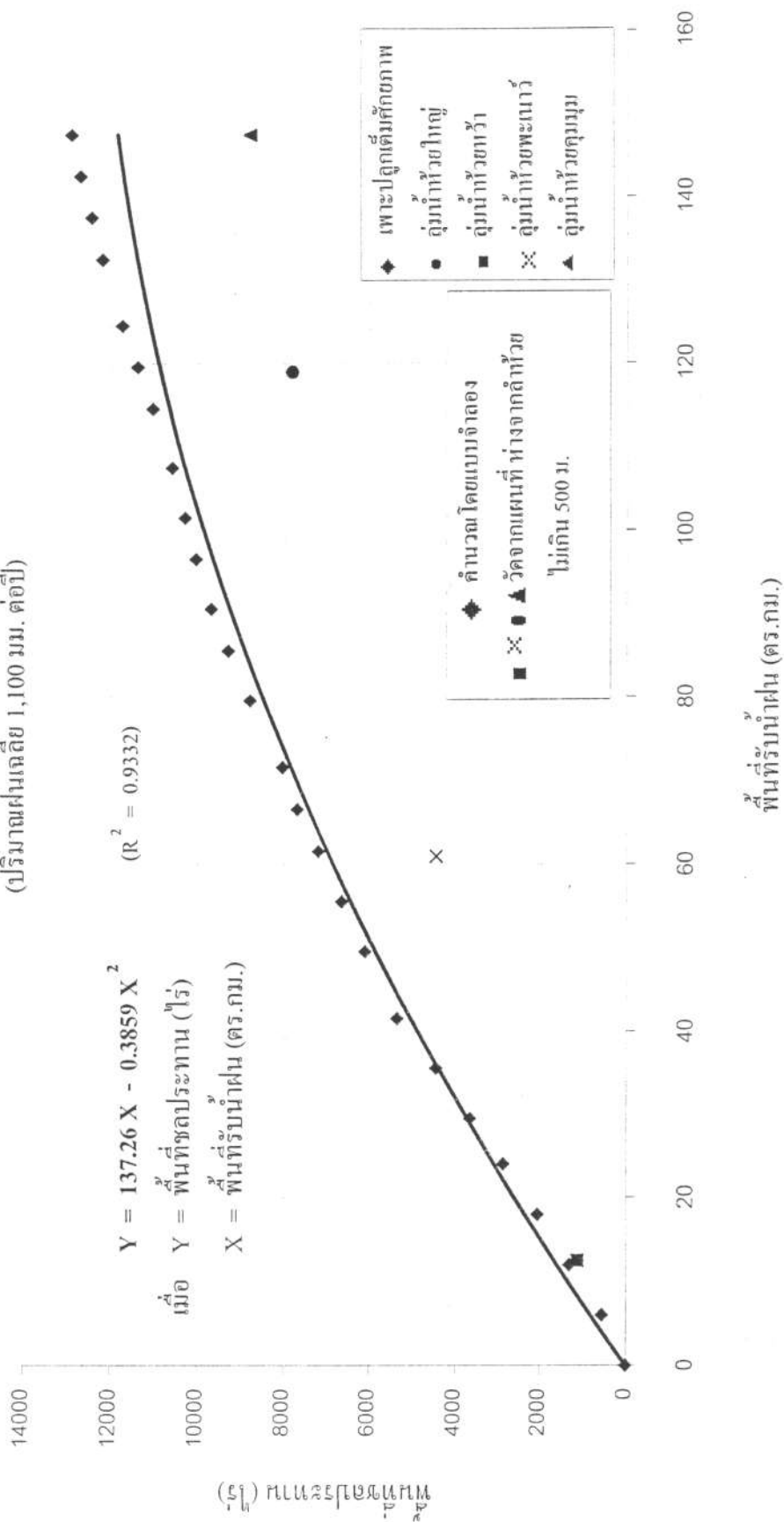
พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)

รูปที่ 5.8 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน กรณีพื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝ่าย เปรียบเทียบกับลุ่มน้ำใกล้เคียง

พื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน

กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

(ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,100 มม. ต่อปี)



รูปที่ 5.9 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่รับน้ำฝน กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ เปรียบเทียบกับลุ่มน้ำใกล้เคียง

5.8 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำท้ายลุ่มน้ำ

การนำน้ำในลุ่มน้ำตอนบนไปใช้เพาะปลูก จะต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำที่เหลือท้ายลุ่มน้ำด้วย ซึ่งจะต้องมีปริมาณน้ำเหลือท้ายลุ่มน้ำในปริมาณมากพอที่จะไม่ทำให้ท้ายน้ำ ได้รับความเดือดร้อน จึงได้ทำการสรุปผลการคำนวณปริมาณน้ำใช้เพาะปลูก และปริมาณน้ำล้นฝายของฝายทุกตัวในลุ่มน้ำ โดยแยกเป็นปริมาณหน้าฝาย(Inflow) ปริมาณน้ำที่นำไปใช้งาน (Diversion Demand) ปริมาณน้ำไหลคืน (Return Flow) ปริมาณน้ำล้นฝาย (Spill) และปริมาณการสูญเสียหน้าฝาย (Loss) ซึ่งปริมาณน้ำหน้าฝาย เป็นผลรวมของ Side Flow ของลุ่มน้ำย่อยเอง รวมกับปริมาณน้ำที่ไหลคืนจากฝายตัวบน และปริมาณน้ำไหลคืนจากฝายตัวบน ส่วนปริมาณการสูญเสียหน้าฝาย เป็นการสูญเสียเนื่องจาก การระเหย และการรั่วซึมหน้าฝาย โดยได้สรุปปริมาณน้ำของฝายแต่ละตัวจากการเพาะปลูกในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงเดือน พฤศจิกายน เป็นค่าเฉลี่ย 3 ปี โดยแยกเป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 พื้นที่เพาะปลูก 400 ไร่ ต่อฝาย

ปริมาณน้ำของฝายแต่ละตัวในลุ่มน้ำ โดยแยกเป็น Side flow, Return flow, Diversion Demand, Loss และ Spill แสดงไว้ในตารางที่ 5.7 และการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว พร้อมทั้งเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ กับ Inflow แสดงไว้ในตารางที่ 5.8 เมื่อเขียนรูปแสดงปริมาณการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว ดังรูปที่ 5.10 และรูปแสดงเปอร์เซ็นต์ของการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว ดังรูปที่ 5.11 ได้ปริมาณน้ำส่งให้แก่พื้นที่เพาะปลูก 3.91 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการสูญเสีย 0.09 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำล้นฝาย 96.00 เปอร์เซ็นต์

กรณีที่ 2 พื้นที่เพาะปลูกเต็มศักยภาพของฝาย

ปริมาณน้ำของฝายแต่ละตัวในลุ่มน้ำ โดยแยกเป็น Side flow, Return flow, Diversion Demand, Loss และ Spill แสดงไว้ในตารางที่ 5.9 และการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว พร้อมทั้งเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ กับ Inflow แสดงไว้ในตารางที่ 5.10 เมื่อเขียนรูปแสดงปริมาณการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว ดังรูปที่ 5.12 และรูปแสดงเปอร์เซ็นต์ของการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว ดังรูปที่ 5.13 จะได้ปริมาณน้ำส่งให้แก่พื้นที่เพาะปลูก 5.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการสูญเสีย 0.10 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำล้นฝาย 94.33 เปอร์เซ็นต์

การที่มีปริมาณน้ำล้นฝายเป็นจำนวนมาก และมีปริมาณน้ำส่งให้แก่พื้นที่เพาะปลูกน้อย เนื่องจากว่าลักษณะของฝายที่ใช้สำหรับกระตั้นน้ำ มีความสามารถเก็บกักน้ำไว้หน้าฝายได้ปริมาณน้อย เมื่อมีน้ำไหลมากเกินความจุของฝาย น้ำจะล้นฝาย และประกอบกับไม่มีระบบส่งน้ำที่ดี หรือสภาพภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวย ทำให้สามารถส่งน้ำไปใช้เพาะปลูกได้น้อย ปริมาณน้ำส่วนมากจึงล้นฝายไปท้ายน้ำ

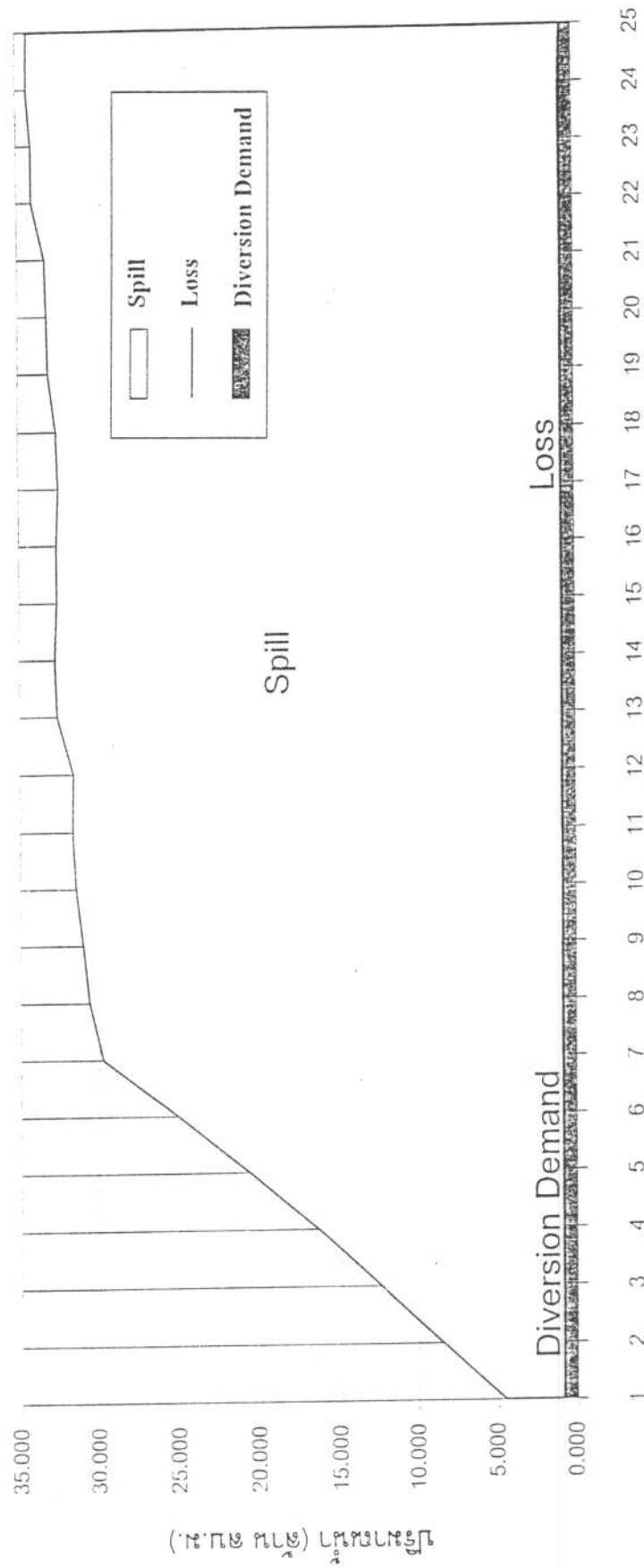
ตารางที่ 5.7 สรุปปริมาณน้ำของฝ่ายแต่ละตัวจากการเพาะปลูกในฤดูฝน กรณีเพาะปลูก
400 ไร่ ต่อฝ่าย

Weir No	Wet Season Area (Rai)	Drainage area (Sq.Km.)	Side Flow (MCM.)	Return Flow (MCM.)	Diversion Demand (MCM.)	Loss (MCM.)	Spill (MCM.)
1	400	6.0	4.501	0.000	0.838	0.013	3.650
2	400	6.0	4.474	0.356	0.851	0.010	7.619
3	400	6.0	4.471	0.356	0.854	0.016	11.577
4	400	6.0	4.469	0.356	0.854	0.012	15.536
5	400	5.5	4.734	0.356	0.859	0.015	19.752
6	400	6.1	4.944	0.356	0.860	0.016	24.176
7	400	6.0	5.209	0.356	0.860	0.026	28.856
8	400	8.0	1.389	0.356	0.862	0.020	29.720
9	400	6.0	0.938	0.356	0.862	0.019	30.133
10	400	6.0	0.964	0.356	0.861	0.018	30.575
11	400	5.0	0.717	0.356	0.860	0.021	30.767
12	400	5.0	0.459	0.356	0.859	0.030	30.694
13	400	8.0	1.559	0.356	0.862	0.016	31.731
14	400	6.0	0.667	0.356	0.860	0.026	31.869
15	400	5.0	0.400	0.356	0.856	0.024	31.746
16	400	6.0	0.510	0.356	0.850	0.025	31.738
17	400	5.0	0.379	0.356	0.845	0.027	31.601
18	400	6.0	0.635	0.356	0.845	0.025	31.722
19	400	7.0	0.993	0.356	0.852	0.027	31.193
20	400	5.0	0.622	0.356	0.840	0.028	32.304
21	400	5.0	0.620	0.356	0.833	0.029	32.417
22	400	8.0	1.279	0.356	0.850	0.027	33.176
23	400	5.0	0.537	0.356	0.831	0.027	33.212
24	400	5.0	0.750	0.356	0.830	0.028	33.461
25	350	5.0	0.453	0.356	0.721	0.031	33.519

ตารางที่ 5.8 สรุปปริมาณการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว กรณีเพาะปลูก 400 ไร่ ต่อฝาย

Weir No	Inflow		Division Demand		Loss		Spill	
	MCM	%	MCM	%	MCM	%	MCM	%
1	4.501	100.00	0.083	18.62	0.013	0.30	3.650	81.09
2	8.480	100.00	0.851	10.03	0.010	0.12	7.619	89.85
3	12.447	100.00	0.854	6.86	0.016	0.03	11.577	39.01
4	16.402	100.00	0.854	5.21	0.012	0.07	15.536	94.72
5	20.626	100.00	0.859	4.16	0.015	0.07	19.752	95.76
6	25.052	100.00	0.860	3.43	0.016	0.06	27.176	96.50
7	29.742	100.00	0.860	2.89	0.026	0.09	28.856	97.02
8	30.602	100.00	0.862	2.82	0.020	0.07	29.720	97.12
9	31.014	100.00	0.862	2.78	0.019	0.06	30.133	97.16
10	31.454	100.00	0.861	2.74	0.018	0.06	30.575	97.21
11	31.648	100.00	0.860	2.72	0.021	0.07	30.767	97.22
12	31.583	100.00	0.859	2.72	0.030	0.09	30.694	97.18
13	32.609	100.00	0.862	2.64	0.016	0.05	31.731	97.31
14	32.755	100.00	0.860	2.63	0.026	0.08	31.869	97.30
15	32.625	100.00	0.856	2.62	0.024	0.07	31.746	97.30
16	32.613	100.00	0.850	2.61	0.025	0.08	31.738	97.32
17	32.473	100.00	0.845	2.60	0.027	0.08	31.601	97.31
18	32.592	100.00	0.845	2.59	0.025	0.08	31.722	97.33
19	33.072	100.00	0.852	2.58	0.027	0.08	32.193	97.34
20	33.171	100.00	0.840	2.53	0.028	0.08	32.304	97.38
21	33.280	100.00	0.833	2.50	0.029	0.09	32.417	97.41
22	34.053	100.00	0.850	2.50	0.027	0.08	33.176	97.42
23	34.070	100.00	0.831	2.44	0.027	0.08	33.212	97.48
24	34.319	100.00	0.830	2.42	0.028	0.08	33.461	97.50
25	34.270	100.00	0.721	2.10	0.031	0.08	33.519	97.81
Ave.	100.00		3.91		0.09		96.00	

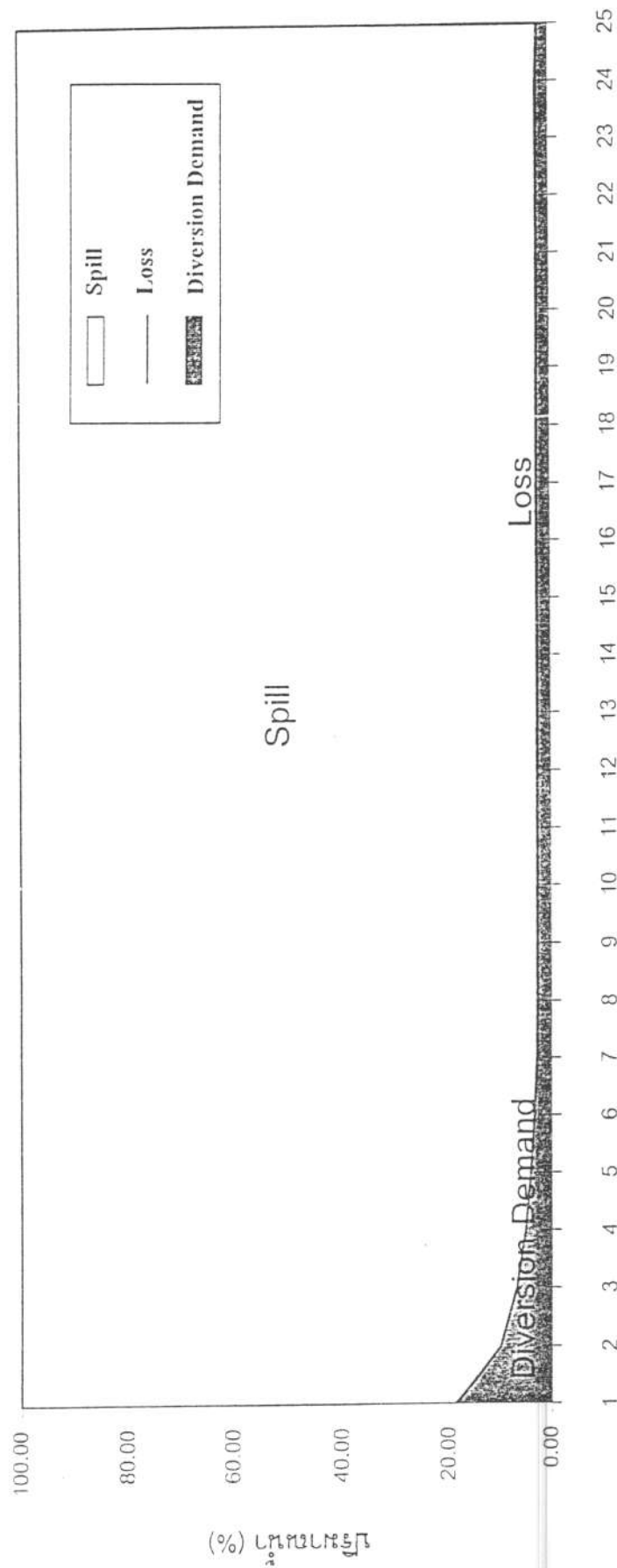
กราฟแสดงปริมาณการใช้น้ำของฝ่ายแต่ละตัว
(กรณีเพาะปลูก 400 ไร่ต่อฝ่าย)



ลำดับฝ่าย

รูปที่ 5.10 แสดงปริมาณการใช้น้ำของฝ่ายแต่ละตัว กรณีเพาะปลูก 400 ไร่ ต่อฝ่าย

กราฟแสดงปริมาณการใช้ น้ำของฝ่ายแต่ละตัว
(กรณีเพาะปลูก 400 ไร่ต่อฝ่าย)



ลำดับฝ่าย

รูปที่ 5.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การใช้ น้ำของฝ่ายแต่ละตัว กรณีเพาะปลูก 400 ไร่ ต่อฝ่าย

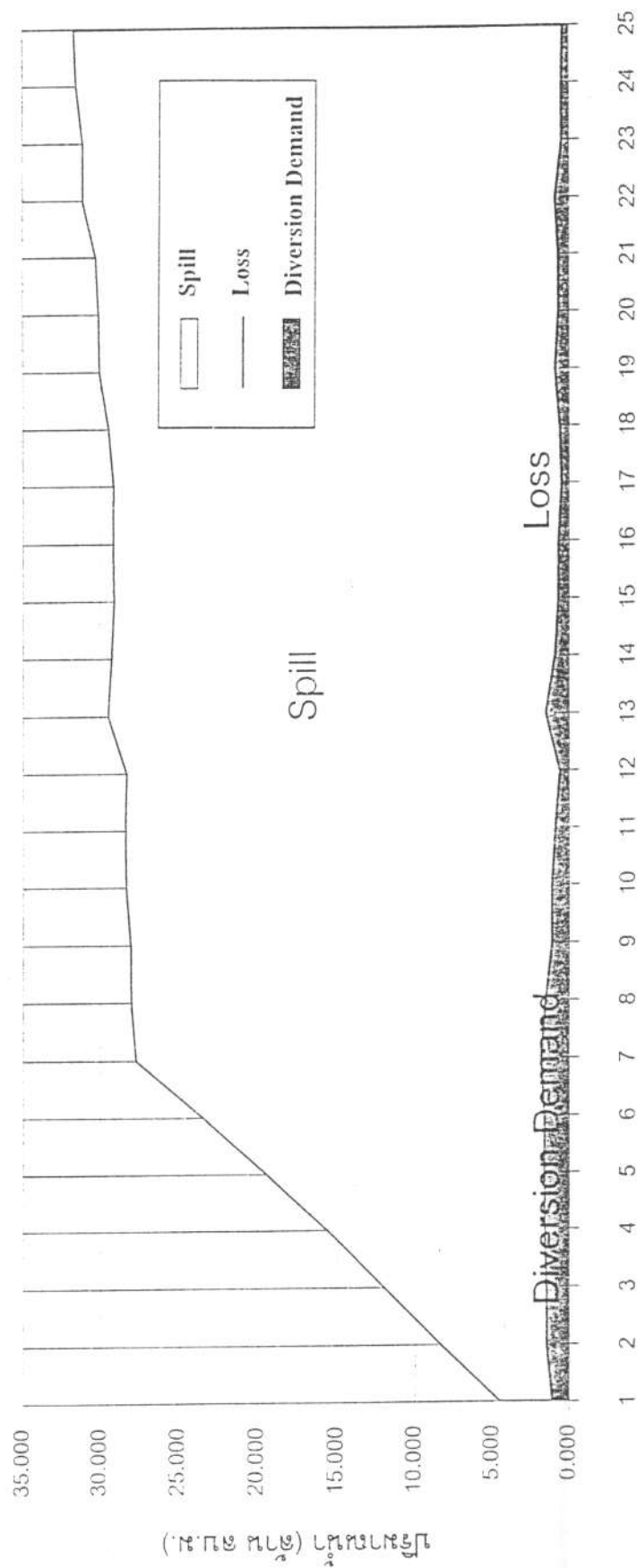
ตารางที่ 5.9 สรุปปริมาณน้ำของฝ่ายแต่ละตัวจากการเพาะปลูกในฤดูฝน กรณี เพาะปลูก
เต็มศักยภาพ

Weie No	Wet Season Area (Rai)	Drainage Area (Sq.Km.)	Side Flow (MCM.)	Return Flow (MCM.)	Diversion Demand (MCM.)	Loss (MCM.)	Spill (MCM.)
1	550	6.0	4.501	0.000	1.101	0.014	3.386
2	750	6.0	4.474	0.490	1.492	0.011	6.847
3	750	6.0	4.471	0.667	1.513	0.016	10.456
4	800	6.0	4.469	0.667	1.611	0.011	13.969
5	800	5.5	4.734	0.712	1.635	0.017	17.763
6	800	6.1	4.944	0.712	1.643	0.015	21.760
7	900	6.0	5.209	0.712	1.833	0.026	25.822
8	750	8.0	1.389	0.801	0.549	0.020	26.443
9	550	6.0	0.9338	0.667	1.140	0.017	26.890
10	550	6.0	0.964	0.490	1.137	0.018	27.189
11	500	5.0	0.717	0.490	1.035	0.020	27.341
12	350	5.0	0.459	0.445	0.719	0.032	27.494
13	750	8.0	1.559	0.312	1.538	0.017	27.810
14	500	6.0	0.667	0.667	1.035	0.025	28.084
15	400	5.0	0.400	0.445	0.780	0.024	28.125
16	350	6.0	0.510	0.356	0.720	0.024	28.247
17	250	5.0	0.379	0.312	0.520	0.029	28.389
18	300	6.0	0.635	0.222	0.629	0.024	28.594
19	450	7.0	0.993	0.267	0.934	0.028	28.893
20	350	5.0	0.622	0.401	0.723	0.029	29.164
21	350	5.0	0.620	0.312	0.714	0.028	29.354
22	450	8.0	1.279	0.312	0.935	0.027	29.984
23	250	5.0	0.537	0.401	0.524	0.027	30.371
24	250	5.0	0.750	0.222	0.525	0.027	30.792
25	200	5.0	0.453	0.222	0.419	0.028	31.021

ตารางที่ 5.10 สรุปปริมาณการใช้น้ำของฝายแต่ละตัว กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

Weir No	Inflow		Division Demand		Loss		Spill	
	MCM	%	MCM	%	MCM	%	MCM	%
1	4.501	100.00	1.101	24.45	0.014	0.32	3.386	75.23
2	8.350	100.00	1.492	17.87	0.011	0.13	6.847	82.00
3	11.985	100.00	1.513	12.63	0.016	0.13	10.456	87.24
4	15.592	100.00	1.611	10.33	0.011	0.07	13.969	89.59
5	19.414	100.00	1.635	8.42	0.017	0.09	17.763	91.49
6	23.418	100.00	1.643	7.02	0.015	0.06	21.760	92.92
7	27.681	100.00	1.833	6.62	0.026	0.10	25.822	93.28
8	28.012	100.00	1.549	5.53	0.020	0.07	26.443	94.40
9	28.048	100.00	1.140	4.07	0.017	0.06	26.890	95.87
10	28.344	100.00	1.137	4.01	0.018	0.06	27.189	95.92
11	28.395	100.00	1.035	3.65	0.020	0.07	27.341	96.28
12	28.245	100.00	0.719	2.55	0.032	0.11	27.494	97.34
13	29.365	100.00	1.538	5.24	0.017	0.06	27.810	94.70
14	29.144	100.00	1.035	3.55	0.025	0.09	28.084	96.36
15	28.929	100.00	0.780	2.70	0.024	0.08	28.125	97.22
16	28.991	100.00	0.720	2.48	0.024	0.08	28.247	97.44
17	28.938	100.00	0.520	1.80	0.029	0.10	28.389	98.10
18	29.246	100.00	0.629	2.15	0.024	0.08	28.594	97.77
19	29.854	100.00	0.934	3.13	0.028	0.09	28.893	96.78
20	29.916	100.00	0.723	2.42	0.029	0.10	29.164	97.48
21	30.096	100.00	0.714	2.37	0.028	0.09	29.354	97.54
22	30.945	100.00	0.935	3.02	0.027	0.09	29.984	96.90
23	30.922	100.00	0.524	1.69	0.027	0.09	30.371	98.22
24	31.343	100.00	0.525	1.68	0.027	0.08	30.792	98.24
25	31.467	100.00	0.419	1.32	0.028	0.09	31.021	98.59
Ave.		100.00		5.57		0.10		94.33

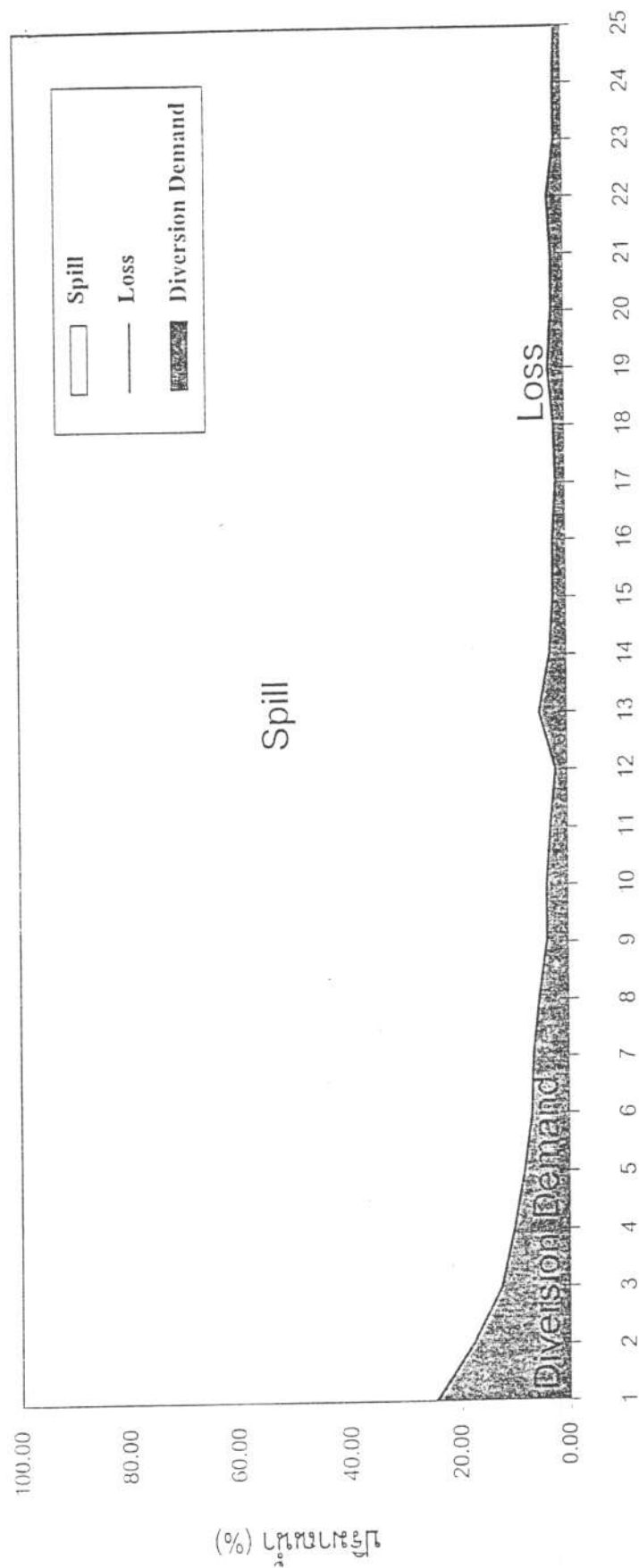
กราฟแสดงปริมาณการใช้ น้ำของฝ่ายแต่ละตัว
(กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ)



ลำดับฝ่าย

รูปที่ 5.12 แสดงปริมาณการใช้ น้ำของฝ่ายแต่ละตัว กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

กราฟแสดงปริมาณการใช้น้ำของฝ่ายแต่ละตัว
(กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ)



ลำดับฝ่าย

รูปที่ 5.13 แสดงเปอร์เซ็นต์การใช้น้ำของฝ่ายแต่ละตัว กรณีเพาะปลูกเต็มศักยภาพ

5.9 การนำแบบจำลองไปใช้งาน และข้อจำกัดของแบบจำลอง

5.9.1 การนำแบบจำลองไปใช้งาน

แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่รับน้ำฝน กับพื้นที่เพาะปลูก สามารถนำไปใช้งานกับลุ่มน้ำขนาดเล็กที่มีพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นา โดยเมื่อทราบขนาดของพื้นที่รับน้ำฝน ก็สามารถใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน กับพื้นที่รับน้ำฝน หาจำนวนพื้นที่ชลประทาน และใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย และพื้นที่รับน้ำฝน หาจำนวนฝายที่เหมาะสม

ในการศึกษาแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 พื้นที่ชลประทาน 400 ไร่ ต่อฝาย สมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน กับพื้นที่รับน้ำฝน ใช้สำหรับหาพื้นที่ชลประทานจากพื้นที่รับน้ำฝน สำหรับการก่อสร้างฝายทั่วไป

กรณีที่ 2 พื้นที่เพาะปลูกเต็มศักยภาพของกลุ่มน้ำ สมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชลประทาน กับพื้นที่รับน้ำฝน ใช้สำหรับหาพื้นที่ชลประทานจากพื้นที่รับน้ำฝน สำหรับการก่อสร้างฝายในพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเหมาะสมในการส่งน้ำ หรือมีการก่อสร้างระบบส่งน้ำ

5.9.2 ข้อจำกัดของแบบจำลอง

1. แบบจำลองควรใช้กับลุ่มน้ำขนาดเล็ก ที่มีพื้นที่รับน้ำฝนไม่เกิน 150 ตารางกิโลเมตร
2. สมการความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย กับพื้นที่รับน้ำฝน และสมการความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝาย กับพื้นที่ชลประทาน ควรใช้เมื่อมีขนาดของพื้นที่รับน้ำฝน และขนาดของพื้นที่ชลประทาน มากเพียงพอที่จะได้จำนวนฝายใกล้เคียงเลขจำนวนเต็ม