

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา	2
1.3 ข้อสมมุติในการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	3
บทที่ 2 การศึกษาที่ผ่านมา	4
2.1 การวิจัยที่ใช้วิธีสมมูลย์ปริมาณน้ำ	4
2.2 แผนการส่งน้ำที่ใช้ในโครงการชลประทาน	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	10
3.1 วิธีสมมูลย์ปริมาณน้ำในแปลงนา	10
3.2 ปริมาณฝนที่ความเป็นไปได้ต่างๆ	12
3.3 ความต้องการน้ำของพืช	13
3.4 ปริมาณน้ำระบาย	15
3.5 ปริมาณน้ำชลประทาน	15
3.6 ปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว	15
3.7 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการที่ท่อส่งน้ำเข้าคู	17
3.8 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการที่ประตูปากคลองส่งน้ำ	17
บทที่ 4 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และโครงการที่ใช้ศึกษา	19
4.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	19
4.2 โครงการที่ใช้ศึกษา	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการศึกษา	29
5.1 ปริมาณฝนความเป็นไปได้	29
5.2 ปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว	29
5.3 แผนการส่งน้ำชลประทาน	33
5.4 การทดสอบในสนาม	35
5.5 ความสูงของคันนาต่ำสุด	37
5.6 ประสิทธิภาพชลประทาน	38
5.7 การศึกษาเพื่อออกแบบขนาดคลองส่งน้ำ	38
5.8 การวางแผนส่งน้ำในโครงการประเภทสูบน้ำ	40
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	42
6.1 สรุป	42
6.2 ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	47
ภาคผนวก ก. ข้อมูลฝนรายวันสถานีอ่างเก็บน้ำห้วยสะทศ	48
ภาคผนวก ข. ปริมาณฝนรายสัปดาห์ และปริมาณฝนความเป็นไปได้	71
ภาคผนวก ค. การหาปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว และแผนการส่งน้ำ	74
ภาคผนวก ง. การทดสอบแผนการส่งน้ำกับข้อมูลฝน 22 ปี	124
ภาคผนวก จ. การทดสอบความสูงของคันนาต่ำสุดกับข้อมูลฝน 22 ปี	139
ภาคผนวก ฉ. ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการ และประสิทธิภาพชลประทาน	154
ภาคผนวก ช. การวิเคราะห์ข้อมูลฝนด้วยวิธี Extreme value distributions	162
ประวัติผู้เขียน	179

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	แผนการส่งน้ำฤดูฝนในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสำปาว	7
ตารางที่ 2.2	ตัวอย่างแผนการส่งน้ำคลองสายใหญ่ฝั่งซ้ายในโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยแอ่ง	9
ตารางที่ 4.1	ค่าการคายระเหยอ้างอิงของจังหวัดร้อยเอ็ด	26
ตารางที่ 4.2	ค่าสัมประสิทธิ์ข้าวพันธุ์ กข	27
ตารางที่ 5.1	ปริมาณฝนที่ความเป็นไปได้ต่างๆ (หน่วย มิลลิเมตร)	30
ตารางที่ 5.2	ปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว	33
ตารางที่ 5.3	ความเห็นของเกษตรกรที่อยู่ในลุ่มน้ำที่ทดสอบ	37
ตารางที่ ก.1	ข้อมูลฝนรายวันปี 2517	49
ตารางที่ ก.2	ข้อมูลฝนรายวันปี 2518	50
ตารางที่ ก.3	ข้อมูลฝนรายวันปี 2519	51
ตารางที่ ก.4	ข้อมูลฝนรายวันปี 2520	52
ตารางที่ ก.5	ข้อมูลฝนรายวันปี 2521	53
ตารางที่ ก.6	ข้อมูลฝนรายวันปี 2522	54
ตารางที่ ก.7	ข้อมูลฝนรายวันปี 2523	55
ตารางที่ ก.8	ข้อมูลฝนรายวันปี 2524	56
ตารางที่ ก.9	ข้อมูลฝนรายวันปี 2525	57
ตารางที่ ก.10	ข้อมูลฝนรายวันปี 2526	58
ตารางที่ ก.11	ข้อมูลฝนรายวันปี 2527	59
ตารางที่ ก.12	ข้อมูลฝนรายวันปี 2528	60
ตารางที่ ก.13	ข้อมูลฝนรายวันปี 2529	61
ตารางที่ ก.14	ข้อมูลฝนรายวันปี 2530	62
ตารางที่ ก.15	ข้อมูลฝนรายวันปี 2531	63
ตารางที่ ก.16	ข้อมูลฝนรายวันปี 2532	64
ตารางที่ ก.17	ข้อมูลฝนรายวันปี 2533	65
ตารางที่ ก.18	ข้อมูลฝนรายวันปี 2534	66
ตารางที่ ก.19	ข้อมูลฝนรายวันปี 2535	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ ก.20	ข้อมูลฝนรายวันปี 2536
ตารางที่ ก.21	ข้อมูลฝนรายวันปี 2537
ตารางที่ ก.22	ข้อมูลฝนรายวันปี 2538
ตารางที่ ข.1	ปริมาณฝนรายสัปดาห์ (พ.ศ. 2517 ถึง พ.ศ. 2527)
ตารางที่ ข.2	ปริมาณฝนรายสัปดาห์ (พ.ศ. 2528 ถึง พ.ศ. 2538)
ตารางที่ ค.1	สมมูลย์ปริมาณน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 50%
ตารางที่ ค.2	สมมูลย์ปริมาณน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 60%
ตารางที่ ค.3	สมมูลย์ปริมาณน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 70%
ตารางที่ ค.4	สมมูลย์ปริมาณน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 80%
ตารางที่ ค.5	ปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว และแผนการส่งน้ำ กรณีปริมาณฝนความเป็นไปได้ 50%
ตารางที่ ค.6	ปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว และแผนการส่งน้ำ กรณีปริมาณฝนความเป็นไปได้ 60%
ตารางที่ ค.7	ปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว และแผนการส่งน้ำ กรณีปริมาณฝนความเป็นไปได้ 70%
ตารางที่ ค.8	ปริมาณน้ำชลประทานอัตราเดียว และแผนการส่งน้ำ กรณีปริมาณฝนความเป็นไปได้ 80%
ตารางที่ ง.1	แผนการส่งน้ำที่ความเป็นไปได้ 60% กับฝนปี พ.ศ. 2519
ตารางที่ ง.2	ความลึกของน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 50% จากปี พ.ศ. 2517 ถึง ปี พ.ศ. 2527
ตารางที่ ง.3	ความลึกของน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 50% จากปี พ.ศ. 2528 ถึง ปี พ.ศ. 2538
ตารางที่ ง.4	ความลึกของน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 60%
ตารางที่ ง.5	ความลึกของน้ำในแปลงนา กรณีฝนความเป็นไปได้ 70% และ 80%
ตารางที่ จ.1	แผนการส่งน้ำที่ฝนความเป็นไปได้ 60% กับฝนปี พ.ศ. 2517 และ ความสูงของคันนา 10เซนติเมตร
ตารางที่ จ.2	ความลึกของน้ำในแปลงนาเมื่อให้คันนาสูง 10 เซนติเมตร จากปี พ.ศ. 2517 ถึงปี พ.ศ. 2527

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ จ.3 ความลึกของน้ำในแปลงนาเมื่อให้คันนาสูง 10 เซนติเมตร จากปี พ.ศ. 2528 ถึงปี พ.ศ. 2538	151
ตารางที่ จ.4 ความลึกของน้ำในแปลงนาเมื่อให้คันนาสูง 11 เซนติเมตร	152
ตารางที่ จ.5 ความลึกของน้ำในแปลงนาเมื่อให้คันนาสูง 12 เซนติเมตร	153
ตารางที่ ฉ.1 ประสิทธิภาพชลประทาน	155
ตารางที่ ฉ.2 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการตามข้อมูลฝนตกจริง (พ.ศ. 2517 ถึง พ.ศ. 2520)	156
ตารางที่ ฉ.3 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการตามข้อมูลฝนตกจริง (พ.ศ. 2521 ถึง พ.ศ. 2524)	157
ตารางที่ ฉ.4 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการตามข้อมูลฝนตกจริง (พ.ศ. 2525 ถึง พ.ศ. 2528)	158
ตารางที่ ฉ.5 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการตามข้อมูลฝนตกจริง (พ.ศ. 2529 ถึง พ.ศ. 2532)	159
ตารางที่ ฉ.6 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการตามข้อมูลฝนตกจริง (พ.ศ. 2533 ถึง พ.ศ. 2536)	160
ตารางที่ ฉ.7 ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการตามข้อมูลฝนตกจริง (พ.ศ. 2537 ถึง พ.ศ. 2538)	161
ตารางที่ ช.1 ค่าของตัวแปร Y (ปี พ.ศ. 2517 ถึง พ.ศ. 2527)	164
ตารางที่ ช.2 ค่าของตัวแปร Y (ปี พ.ศ. 2528 ถึง พ.ศ. 2538)	165
ตารางที่ ช.3 ปริมาณฝนสูงสุดรายสัปดาห์ของปีในจำนวน 22 ปี	177

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 3.1	11
รูปที่ 3.2	12
รูปที่ 3.3	16
รูปที่ 4.1	20
รูปที่ 4.2	23
รูปที่ 4.3	24
รูปที่ 4.4	25
รูปที่ 5.1	31
รูปที่ 5.2	31
รูปที่ 5.3	32
รูปที่ 5.4	32
รูปที่ 5.5	34
รูปที่ 5.6	34
รูปที่ 5.7	35
รูปที่ 5.8	36
รูปที่ 5.9	36
รูปที่ 5.10	36
รูปที่ 5.11	39
รูปที่ 5.12	41
รูปที่ 5.13	41
รูปที่ ข.1	166
รูปที่ ข.2	166
รูปที่ ข.3	167
รูปที่ ข.4	167

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ข.5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 5
รูปที่ ข.6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 6
รูปที่ ข.7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 7
รูปที่ ข.8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 8
รูปที่ ข.9	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 9
รูปที่ ข.10	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 10
รูปที่ ข.11	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 11
รูปที่ ข.12	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 12
รูปที่ ข.13	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 13
รูปที่ ข.14	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 14
รูปที่ ข.15	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 15
รูปที่ ข.16	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 16
รูปที่ ข.17	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 17
รูปที่ ข.18	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 18
รูปที่ ข.19	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 19
รูปที่ ข.20	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 20
รูปที่ ข.21	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 21
รูปที่ ข.22	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 22
รูปที่ ข.23	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ในสปีดค่าที่ 23
รูปที่ ข.24	กราฟความเป็นไปได้ของปริมาณฝนสูงสุดรายสปีดค่าของปี ในจำนวน 22 ปี เทียบกับกราฟเส้นตรงจากความสัมพันธ์แบบ Extreme value distributions