บทที่ 5
ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลที่ได้จากการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยวิธี Two-state, First-order Markov Chain ร่วมกับ Two-parameter Gamma Distribution และโดยวิธี Two-state, First-order Markov Chain ร่วมกับ Mixed Exponential Distribution โดยที่วิธี Two-state, First-order Markov Chain ใช้ในการหาวันที่เกิดฝนตก ส่วนวิธี Two-parameter Gamma Distribution และวิธี Mixed Exponential Distribution ใช้ในการสังเคราะห์ปริมาณน้ำฝนในวันที่เกิดฝนตก โดยทำการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันของ 16 สถานีน้ำฝนในภาคเหนือของประเทศไทย ทำการสังเคราะห์ทั้งหมดสถานีละ 10 ครั้ง แล้วนำมาเฉลี่ยกันเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลสังเคราะห์ที่ได้ และนำผลการสังเคราะห์ที่ได้จากวิธีทั้งสองนี้มาตรวจสอบว่าวิธีใดเหมาะสมกับการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันในภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้ค่าทางสถิติเป็นตัวตรวจสอบ มีรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลที่ได้จากการสังเคราะห์วันที่เกิดฝนตกโดยวิธี Two-state, First-order Markov Chain

การสังเคราะห์วันที่เกิดฝนตกโดยวิธี Two-state, First-order Markov Chain ของสถานีวัดน้ำฝนทั้งหมด 16 สถานีที่ทำการศึกษา พิจารณาได้จากจำนวนวันที่เกิดฝนตกทั้งหมดในช่วงความยาวของข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ในแต่ละช่วงเวลา โดยในแต่ละสถานีน้ำฝนนั้นมีช่วงความยาวของข้อมูลเป็นจำนวนปีต่างๆ กันไป ผลการสังเคราะห์แสดงได้ดังตาราง ก-1 และรูปที่ ก-1 ในภาคผนวก ก

ผลของการหาค่าทางสถิติของการสังเคราะห์จำนวนวันที่เกิดฝนตก ซึ่งได้แก่ค่าเฉลี่ยต่อปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของสถานีวัดน้ำฝนทั้งหมด 16 สถานีที่ทำการศึกษา แสดงได้ดังตาราง ข-1.1 – 1.3 และ รูปที่ ข-1.1 – ข-1.3 ในภาคผนวก ข ตามลำดับ

ผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นได้ว่าจำนวนวันที่เกิดฝนตกทั้งหมดในช่วงความยาวของข้อมูลและค่าเฉลี่ยต่อปีของจำนวนวันที่เกิดฝนตกของข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลจริง ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การแปรผันของวันที่เกิดฝนตกที่สังเคราะห์ได้นั้นมีค่าต่างจากข้อมูลจริงไปโดยส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าข้อมูลจริง เนื่องจากในการสังเคราะห์วันที่เกิดฝนตกโดยวิธี Two-state, First-order Markov Chain นั้นไม่สามารถสังเคราะห์

ให้วันที่เกิดฝนตกเป็นวันเดียวกันกับข้อมูลจริงได้ แต่สามารถสังเคราะห์ให้จำนวนวันที่เกิดฝนตกและค่าเฉลี่ยต่อปีของจำนวนวันที่เกิดฝนตกมีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลจริงได้มากที่สุด

ตาราง 5.1 และรูปที่ 5.1 แสดงตัวอย่างผลการสังเคราะห์จำนวนวันที่เกิดฝนตกทั้งหมดในช่วงความยาวของข้อมูล ซึ่งสังเคราะห์ได้โดย Two-state, First-order Markov Chain ในแต่ละช่วงเวลา ของลุ่มน้ำปิง (D0709 อ.ฮอด จ.เชียงใหม่) ลุ่มน้ำกก-อิงและโขง (D0801 อ.เมือง จ.เชียงราย) ลุ่มน้ำวัง (D1607 อ.เถิน จ.ลำปาง) ลุ่มน้ำสาละวิน (D2001 อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน) ลุ่มน้ำน่าน (D3801 อ.เมือง จ.พิจิตร) และลุ่มน้ำยม (D5901 อ.เมือง จ.สุโขทัย) อย่างละ 1 สถานี (ซึ่งต่อไปในบทนี้ถ้ากล่าวถึงการยกตัวอย่างผลการสังเคราะห์ของลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำกก-อิงและโขง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำสาละวิน ลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำยม อย่างละ 1 สถานี จะหมายถึงสถานีดังกล่าวข้างต้นนี้)

ตาราง 5.2 – 5.4 และรูปที่ 5.2 – 5.4 แสดงตัวอย่างค่าทางสถิติ อันได้แก่ ค่าเฉลี่ยต่อปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การแปรผันของจำนวนวันที่เกิดฝนตกซึ่งสังเคราะห์ได้โดย Two-state, First-order Markov Chain ในแต่ละช่วงเวลา ของลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำกก-อิงและโขง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำสาละวิน ลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำยม อย่างละ 1 สถานี

5.2 ผลการสังเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายวัน

ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายวันโดยวิธี Two-parameter Gamma Distribution และวิธี Mixed Exponential Distribution ของสถานีวัดน้ำฝนทั้งหมด 16 สถานีที่ทำการศึกษา แสดงตัวอย่างของการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันเป็นเวลา 1 ปีของการสังเคราะห์ 1 ครั้ง ได้ดังรูปที่ ก-2 ในภาคผนวก ก

พบว่ารูปกราฟที่ได้มีความสอดคล้องกับข้อมูลที่บันทึกไว้ นั่นคือในช่วงฤดูฝนซึ่งเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนมิถุนายนมีปริมาณฝนตกมากและชุกโดยทั่วไป ช่วงปลายเดือนมิถุนายนปริมาณฝนและความหนาแน่นจะลดลง หลังจากนั้นจะมีฝนตกหนาแน่นและมีปริมาณมากอีกครั้งในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนตุลาคม และสอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศของภาคเหนือของประเทศไทย และพบว่า การสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันในแต่ละครั้งนั้น จะให้ค่าข้อมูลน้ำฝนที่ต่างๆ กันไป ขึ้นกับค่า Uniform Random Number ที่ใช้ในการสังเคราะห์แต่ละครั้ง

รูปที่ 5.5 – 5.10 แสดงตัวอย่างของตัวอย่างของผลการสังเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายวันเป็นเวลา 1 ปี ของข้อมูลจริง และข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ 1 ครั้งของทั้งสองวิธีการแจกแจงของสถานีวัดน้ำฝนที่กระจายอยู่ในลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำกก-อิงและโขง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำสาละวิน ลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำยม อย่างละ 1 สถานีตามลำดับ

ตาราง 5.1 ตัวอย่างจำนวนวันที่เกิดฝนตกในช่วงความยาวของข้อมูล ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

ช่วงเวลาที่	D0709 (46 ปี)		D0801 (27 ปี)		D1607 (35 ปี)		D2001 (27 ปี)		D3801 (46 ปี)		D5901 (24 ปี)	
	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen
1	21	22	30	30	14	16	16	16	8	8	6	7
2	19	18	15	15	4	4	13	14	15	14	8	9
3	12	11	19	20	4	4	15	14	24	23	18	19
4	19	19	13	12	10	9	4	4	18	18	12	12
5	24	28	24	22	11	10	12	13	18	19	13	12
6	24	26	36	37	31	32	11	11	35	31	13	14
7	53	55	56	61	36	35	28	29	50	53	24	26
8	86	87	108	109	53	51	56	59	65	66	22	23
9	170	168	174	172	105	103	116	117	127	130	62	61
10	239	238	191	190	158	159	171	167	192	189	91	92
11	325	323	225	226	184	185	233	232	241	238	125	129
12	304	302	246	246	165	159	260	261	238	239	121	121
13	261	261	233	235	124	120	252	250	205	206	97	99
14	246	241	240	235	130	129	279	274	235	235	93	95
15	280	283	267	268	172	169	266	264	265	263	121	118
16	323	317	290	290	162	164	296	293	311	309	116	116
17	351	348	293	290	226	228	298	291	317	319	134	137
18	364	359	256	261	233	236	272	275	310	311	136	136
19	357	354	211	209	238	243	237	236	319	322	142	143
20	338	335	178	179	200	204	209	206	259	258	121	122
21	258	263	130	133	173	173	141	136	168	171	77	72
22	154	153	111	113	81	84	123	121	89	88	45	42
23	114	113	60	59	52	51	59	59	42	43	25	25
24	46	48	44	48	22	20	44	46	15	16	16	14
25	30	29	33	33	11	11	24	25	8	8	6	5
26	23	23	28	28	8	10	18	18	5	6	2	3

ตาราง 5.2 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยต่อปีของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

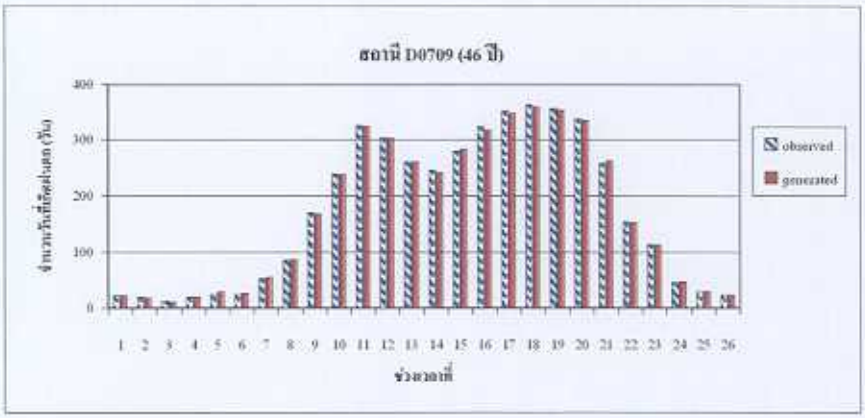
ช่วงเวลาที่	D0709		D0801		D1607		D2001		D3801		D5901	
	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen
1	0.46	0.47	1.11	1.10	0.40	0.45	0.59	0.57	0.17	0.17	0.25	0.28
2	0.41	0.39	0.56	0.56	0.11	0.11	0.48	0.50	0.33	0.31	0.33	0.39
3	0.26	0.23	0.70	0.73	0.11	0.11	0.56	0.53	0.52	0.51	0.75	0.78
4	0.41	0.42	0.48	0.46	0.29	0.26	0.15	0.15	0.39	0.38	0.50	0.50
5	0.52	0.60	0.89	0.80	0.31	0.28	0.44	0.46	0.39	0.42	0.54	0.51
6	0.52	0.57	1.33	1.39	0.89	0.90	0.41	0.39	0.76	0.68	0.54	0.57
7	1.15	1.19	2.07	2.27	1.03	0.99	1.04	1.08	1.09	1.14	1.00	1.08
8	1.87	1.88	4.00	4.02	1.51	1.45	2.07	2.17	1.41	1.44	0.92	0.96
9	3.70	3.64	6.44	6.37	3.00	2.93	4.30	4.35	2.76	2.83	2.58	2.54
10	5.20	5.17	7.07	7.04	4.51	4.54	6.33	6.20	4.17	4.11	3.79	3.81
11	7.07	7.02	8.33	8.36	5.26	5.28	8.63	8.61	5.24	5.18	5.21	5.36
12	6.61	6.55	9.11	9.12	4.71	4.54	9.63	9.68	5.17	5.19	5.04	5.04
13	5.67	5.66	8.63	8.72	3.54	3.42	9.33	9.24	4.46	4.48	4.04	4.11
14	5.35	5.23	8.89	8.69	3.71	3.69	10.33	10.15	5.11	5.11	3.88	3.97
15	6.09	6.15	9.89	9.92	4.91	4.82	9.85	9.79	5.76	5.72	5.04	4.92
16	7.02	6.90	10.74	10.75	4.63	4.68	10.96	10.83	6.76	6.71	4.83	4.85
17	7.63	7.56	10.85	10.76	6.46	6.52	11.04	10.78	6.89	6.94	5.58	5.70
18	7.91	7.80	9.48	9.66	6.66	6.75	10.07	10.17	6.74	6.76	5.67	5.66
19	7.76	7.70	7.81	7.73	6.80	6.94	8.78	8.75	6.93	7.00	5.92	5.95
20	7.35	7.27	6.59	6.64	5.71	5.82	7.74	7.64	5.63	5.60	5.04	5.10
21	5.61	5.71	4.81	4.91	4.94	4.95	5.22	5.05	3.65	3.73	3.21	3.02
22	3.35	3.33	4.11	4.18	2.31	2.40	4.56	4.47	1.93	1.92	1.88	1.74
23	2.48	2.45	2.22	2.19	1.49	1.47	2.19	2.17	0.91	0.94	1.04	1.04
24	1.00	1.04	1.63	1.77	0.63	0.58	1.63	1.69	0.33	0.35	0.67	0.58
25	0.65	0.63	1.22	1.23	0.31	0.32	0.89	0.91	0.17	0.17	0.25	0.21
26	0.50	0.50	1.04	1.04	0.23	0.27	0.67	0.68	0.11	0.13	0.08	0.11

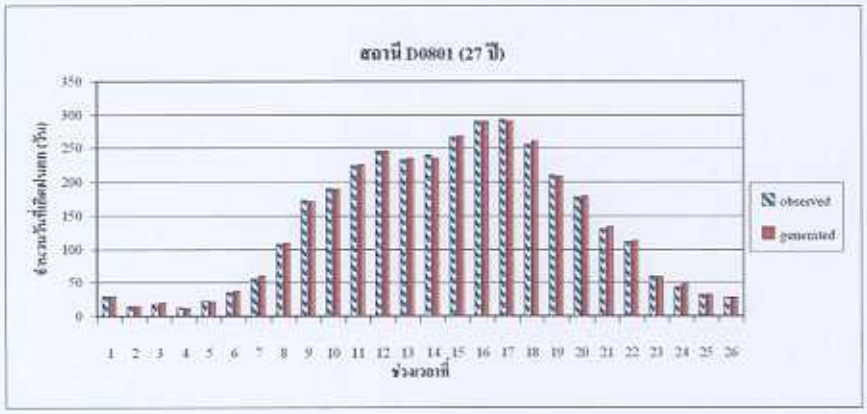
ตาราง 5.3 ตัวอย่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

ช่วงเวลาที่	D0709		D0801		D1607		D2001		D3801		D5901	
	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen
1	1.52	1.01	1.63	1.08	1.26	0.74	1.19	0.82	0.77	0.45	0.74	0.56
2	0.98	0.66	0.85	0.72	0.40	0.31	1.05	0.75	0.79	0.55	0.76	0.59
3	0.57	0.46	0.78	0.86	0.47	0.33	0.80	0.70	1.19	0.74	1.62	1.03
4	0.93	0.65	0.94	0.65	0.93	0.60	0.36	0.35	0.77	0.65	0.72	0.66
5	0.91	0.77	1.37	0.98	0.53	0.52	0.89	0.66	0.68	0.64	0.72	0.69
6	0.98	0.73	1.47	1.08	1.28	0.93	0.69	0.60	1.10	0.79	0.72	0.73
7	1.48	1.07	1.73	1.39	1.29	0.96	1.37	1.09	1.17	1.02	1.02	0.99
8	1.86	1.24	2.56	1.76	1.17	1.17	1.62	1.36	1.09	1.09	1.10	0.94
9	2.38	1.63	1.99	1.78	2.09	1.51	2.43	1.80	2.10	1.50	2.47	1.49
10	2.52	1.81	2.69	1.83	2.48	1.75	2.24	1.76	2.17	1.75	2.40	1.77
11	3.37	2.04	2.65	1.82	2.03	1.90	2.45	1.85	2.42	1.91	2.43	2.00
12	2.71	1.91	2.58	1.70	2.97	1.93	2.39	1.89	2.73	1.77	2.61	1.86
13	2.73	2.02	2.19	1.83	1.98	1.70	2.54	1.79	2.30	1.68	2.14	1.77
14	2.24	1.77	2.33	1.81	2.11	1.58	2.65	1.63	3.01	1.88	1.99	1.64
15	2.45	2.03	2.56	1.72	2.37	1.77	3.03	1.78	2.58	1.90	2.73	1.77
16	2.54	1.83	1.89	1.53	2.25	1.86	2.21	1.63	2.23	1.86	2.33	1.74
17	2.71	1.87	1.81	1.48	2.69	2.01	2.31	1.68	2.86	1.80	2.59	1.87
18	2.26	1.79	2.87	1.79	2.14	1.91	2.30	1.74	2.26	1.96	2.35	1.91
19	2.39	1.91	2.60	1.84	2.23	1.88	2.65	1.74	2.46	1.80	2.28	1.84
20	2.51	1.90	2.47	1.87	2.04	1.89	2.63	1.92	2.29	1.92	2.71	1.88
21	2.57	2.04	2.60	1.88	2.27	1.79	2.52	1.72	2.29	1.66	2.11	1.38
22	2.18	1.66	2.41	1.83	2.10	1.52	2.74	1.83	1.89	1.31	1.51	1.30
23	2.51	1.69	1.69	1.34	1.76	1.30	2.00	1.44	1.09	0.95	1.12	0.98
24	1.55	1.03	2.72	1.70	1.31	0.90	2.15	1.44	0.92	0.59	1.09	0.80
25	1.39	0.82	2.04	1.25	1.02	0.73	1.67	0.99	0.53	0.41	0.53	0.42
26	1.03	0.72	1.74	1.13	0.55	0.49	1.36	1.02	0.48	0.35	0.28	0.31

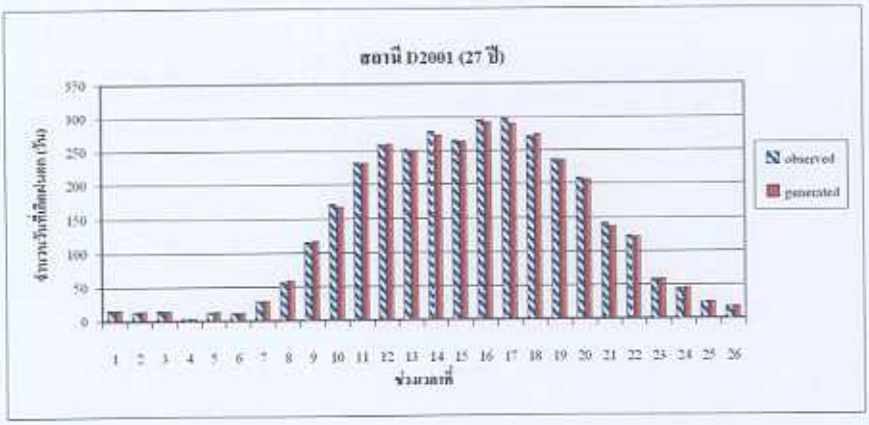
ตาราง 5.4 ตัวอย่างสัมประสิทธิ์การแปรผันของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

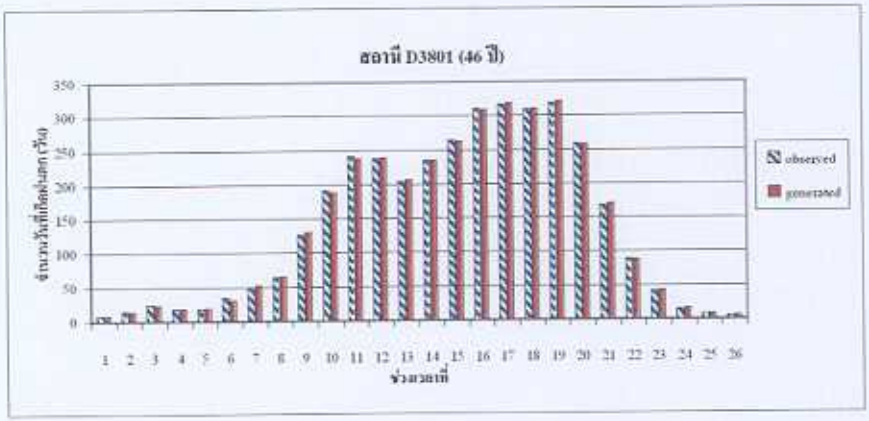
ช่วงเวลาที่	D0709		D0801		D1607		D2001		D3801		D5901	
	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen	obs	gen
1	3.32	2.17	1.46	0.99	3.16	1.67	2.00	1.48	4.42	2.85	2.95	2.17
2	2.37	1.73	1.53	1.29	3.53	3.23	2.18	1.54	2.42	1.81	2.28	1.78
3	2.20	2.13	1.10	1.21	4.12	3.65	1.44	1.39	2.28	1.46	2.16	1.31
4	2.26	1.59	1.94	1.50	3.24	2.40	2.44	2.64	1.98	1.74	1.44	1.37
5	1.75	1.31	1.54	1.24	1.69	1.93	2.01	1.52	1.74	1.54	1.33	1.39
6	1.88	1.29	1.10	0.79	1.44	1.04	1.70	1.60	1.44	1.17	1.33	1.33
7	1.28	0.91	0.83	0.62	1.26	1.00	1.32	1.02	1.08	0.90	1.02	0.93
8	0.99	0.66	0.64	0.44	0.77	0.81	0.78	0.63	0.77	0.76	1.20	1.01
9	0.65	0.45	0.31	0.28	0.70	0.52	0.57	0.42	0.76	0.53	0.95	0.59
10	0.48	0.35	0.38	0.26	0.55	0.39	0.35	0.28	0.52	0.43	0.63	0.46
11	0.48	0.29	0.32	0.22	0.39	0.36	0.28	0.22	0.46	0.37	0.47	0.37
12	0.41	0.29	0.28	0.19	0.63	0.43	0.25	0.20	0.53	0.34	0.52	0.37
13	0.48	0.36	0.25	0.21	0.56	0.50	0.27	0.19	0.52	0.38	0.53	0.43
14	0.42	0.34	0.26	0.21	0.57	0.43	0.26	0.16	0.59	0.37	0.51	0.41
15	0.40	0.33	0.26	0.17	0.48	0.37	0.31	0.18	0.45	0.33	0.54	0.36
16	0.36	0.27	0.18	0.14	0.49	0.40	0.20	0.15	0.33	0.28	0.48	0.36
17	0.36	0.25	0.17	0.14	0.42	0.31	0.21	0.16	0.42	0.26	0.46	0.33
18	0.29	0.23	0.30	0.19	0.32	0.28	0.23	0.17	0.33	0.29	0.42	0.34
19	0.31	0.25	0.33	0.24	0.33	0.27	0.30	0.20	0.36	0.26	0.39	0.31
20	0.34	0.26	0.37	0.28	0.36	0.33	0.34	0.25	0.41	0.34	0.54	0.37
21	0.46	0.36	0.54	0.38	0.46	0.36	0.48	0.34	0.63	0.45	0.66	0.46
22	0.65	0.50	0.59	0.44	0.91	0.64	0.60	0.41	0.98	0.68	0.81	0.75
23	1.01	0.69	0.76	0.62	1.18	0.89	0.92	0.66	1.20	1.03	1.08	0.96
24	1.55	1.00	1.67	0.96	2.08	1.59	1.32	0.86	2.82	1.81	1.64	1.42
25	2.13	1.31	1.67	1.04	3.25	2.31	1.88	1.10	3.04	2.52	2.13	2.64
26	2.05	1.46	1.68	1.11	2.39	1.83	2.04	1.55	4.43	2.89	3.39	3.11

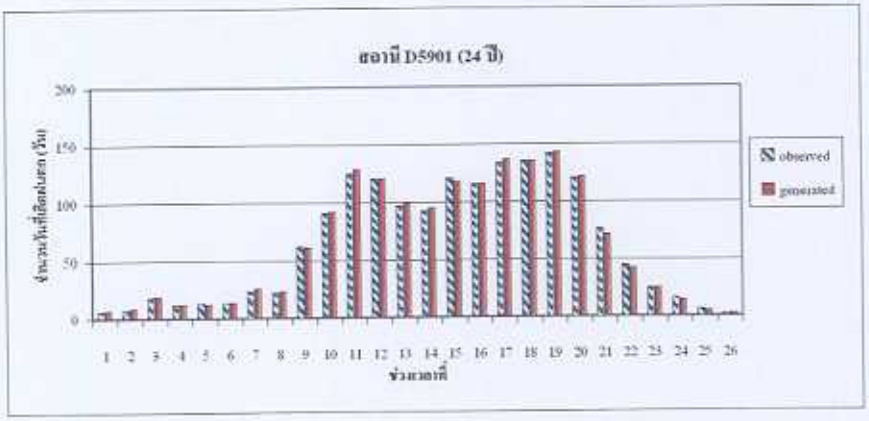




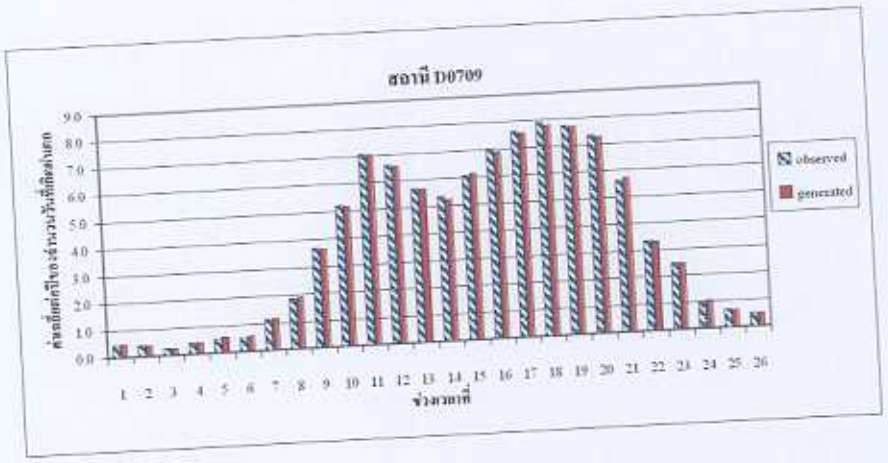
รูปที่ 5.1 ตัวอย่างจำนวนวันที่เกิดฝนตกในช่วงความยาวของข้อมูล ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวินอย่างละ 1 สถานี

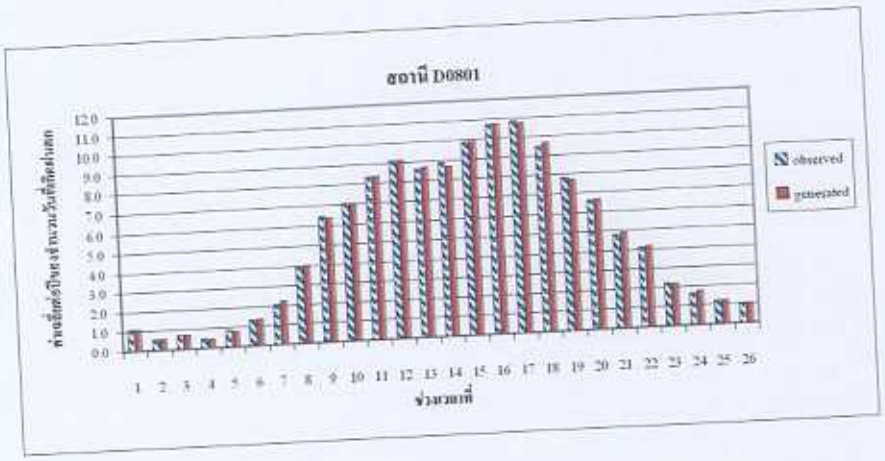


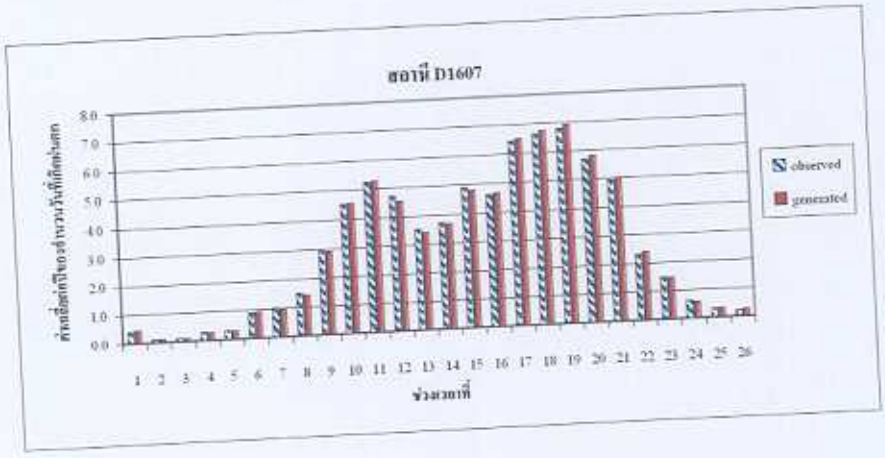




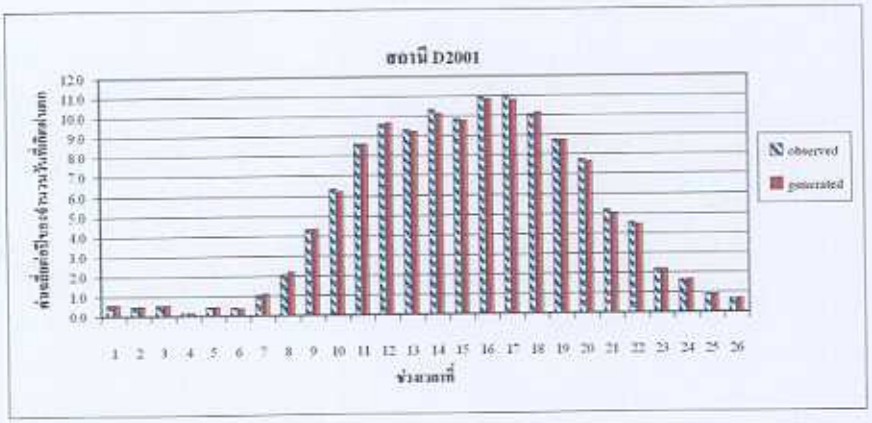
รูปที่ 5.1 (ต่อ) ตัวอย่างจำนวนวันที่เกิดฝนตกในช่วงความยาวของข้อมูล ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวินอย่างละ 1 สถานี

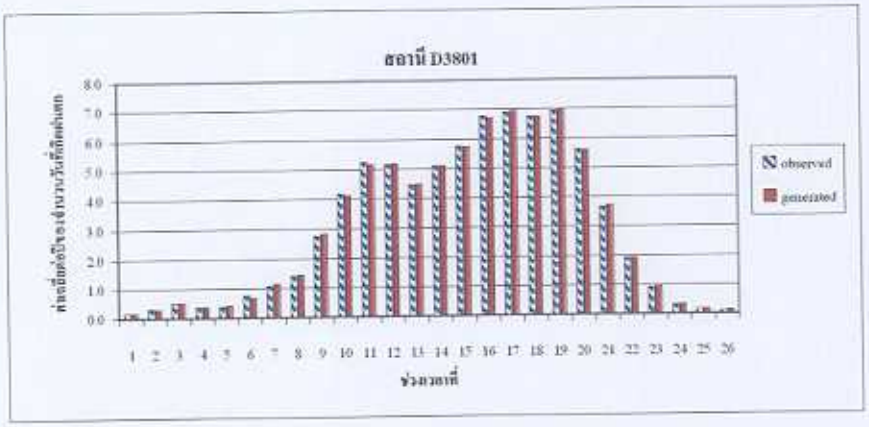


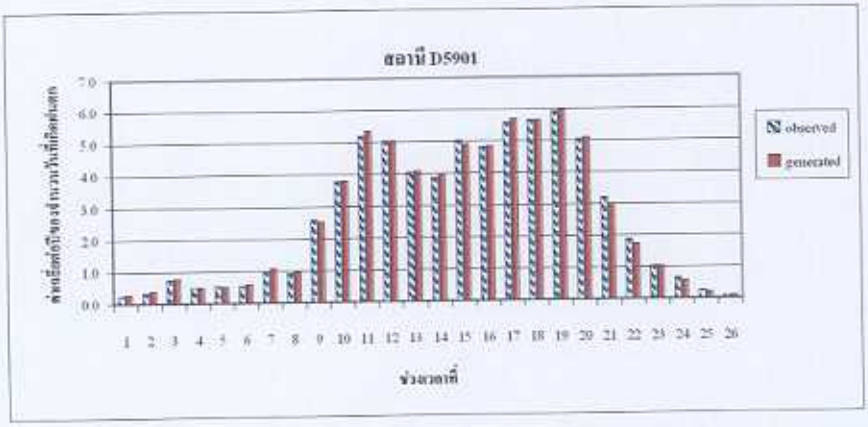




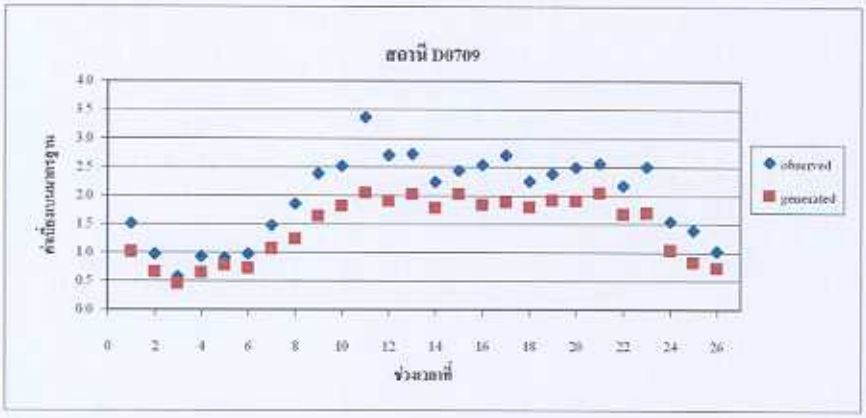
รูปที่ 5.2 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยต่อปีของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

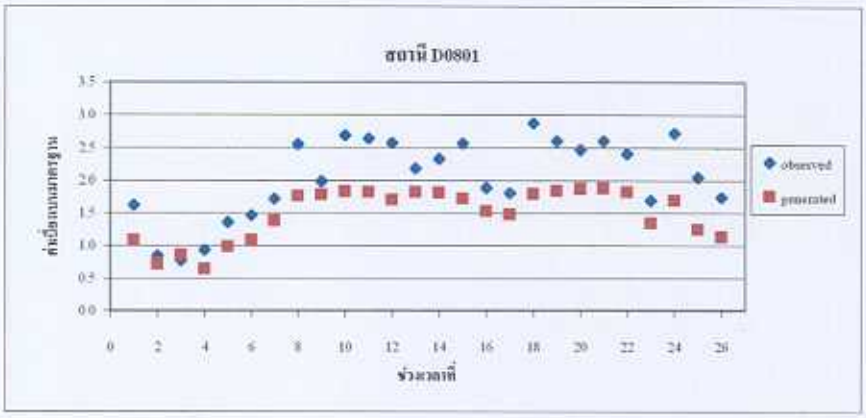


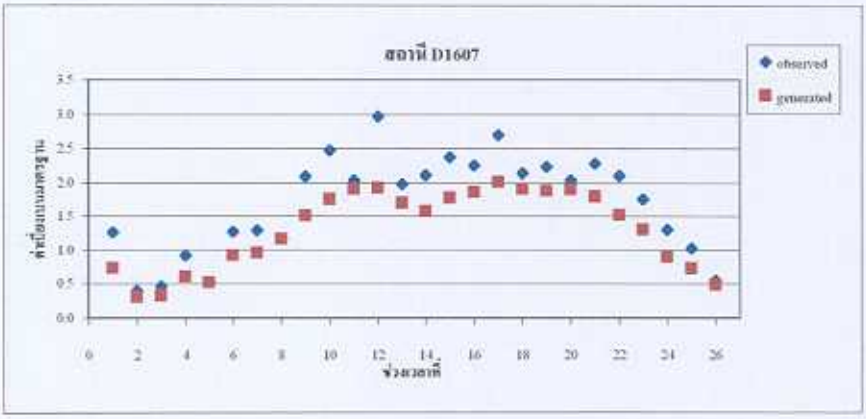




รูปที่ 5.2 (ต่อ) ตัวอย่างค่าเฉลี่ยต่อปีของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

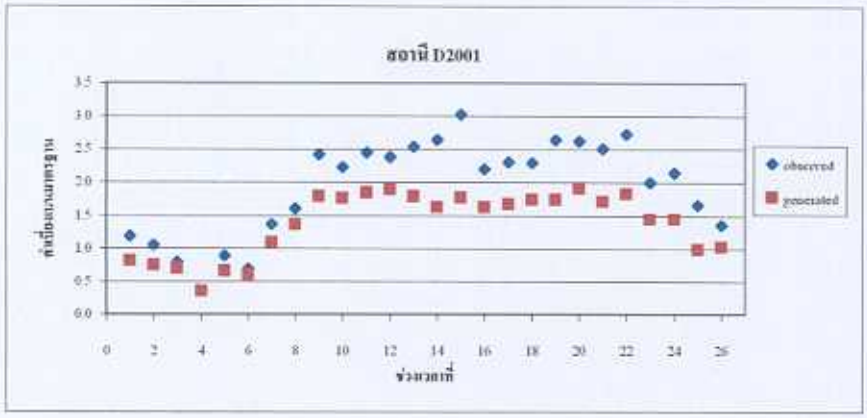


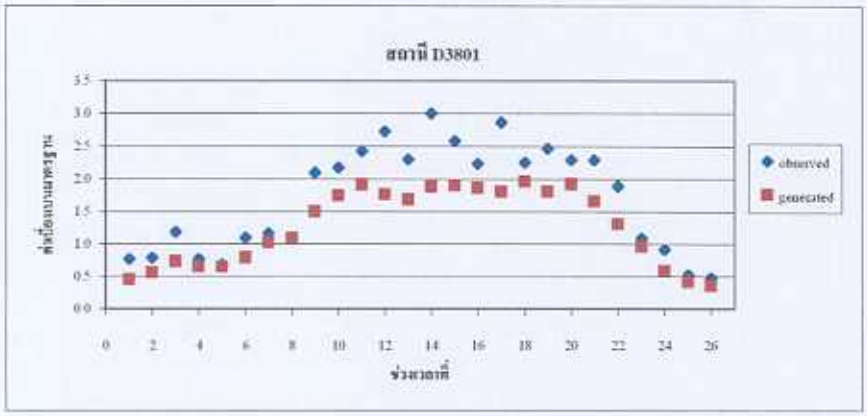


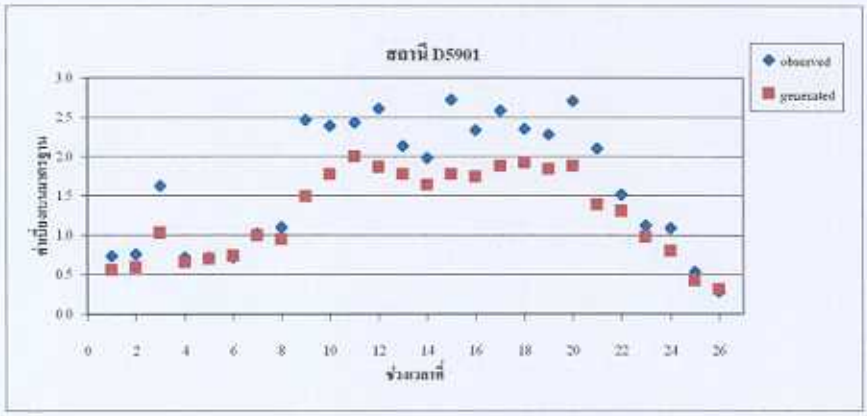


รูปที่ 5.3 ตัวอย่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

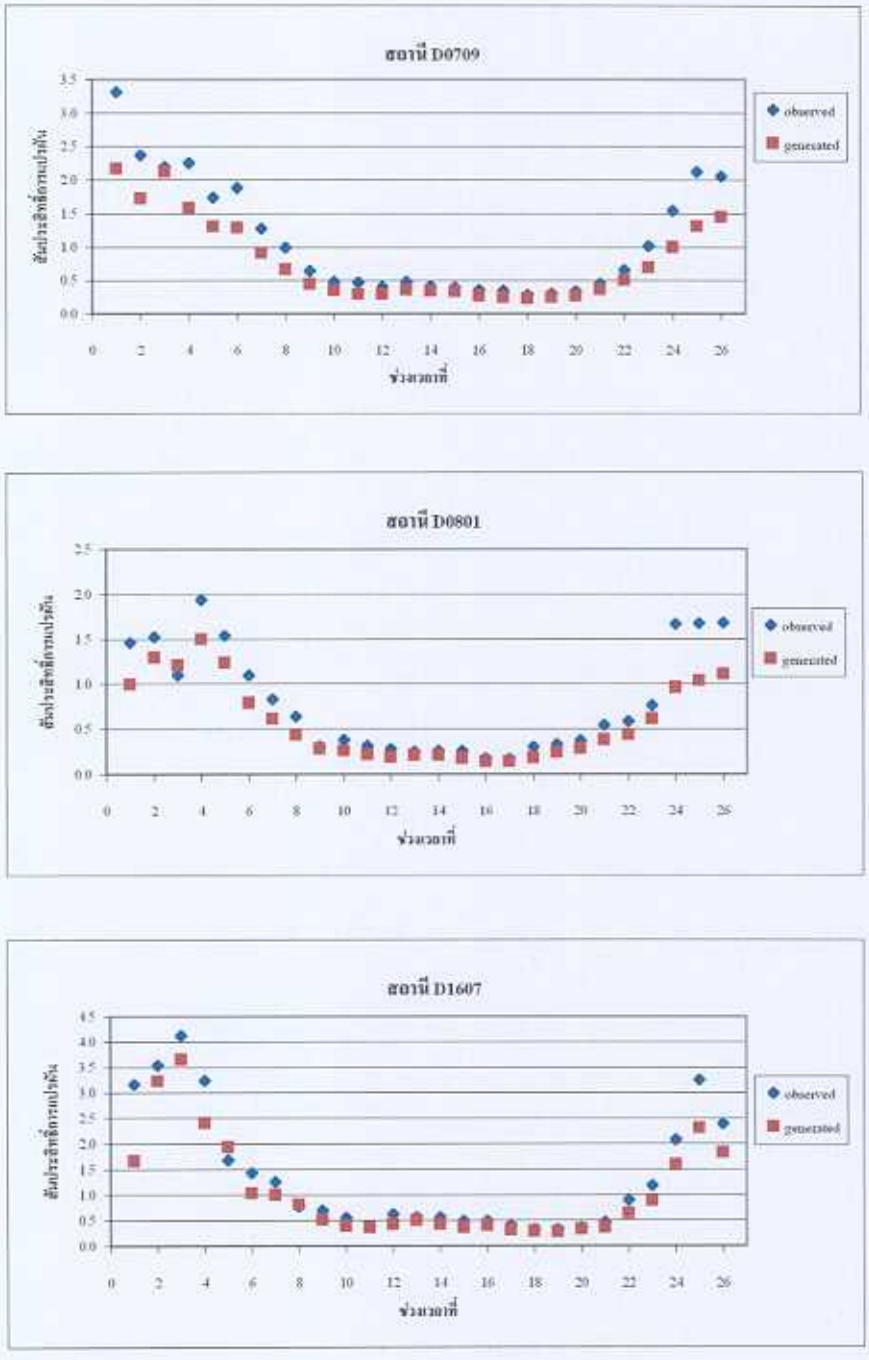
เลขหมู่.....
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



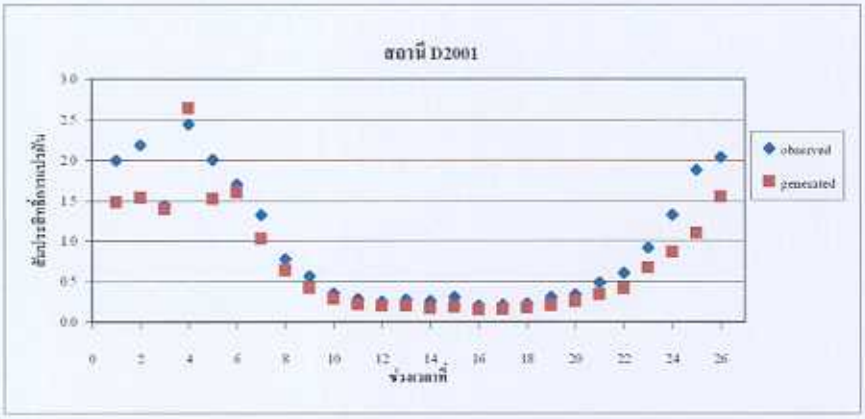


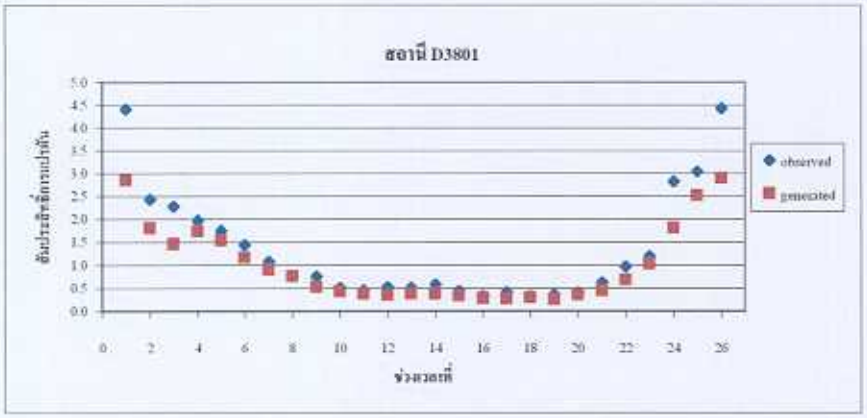


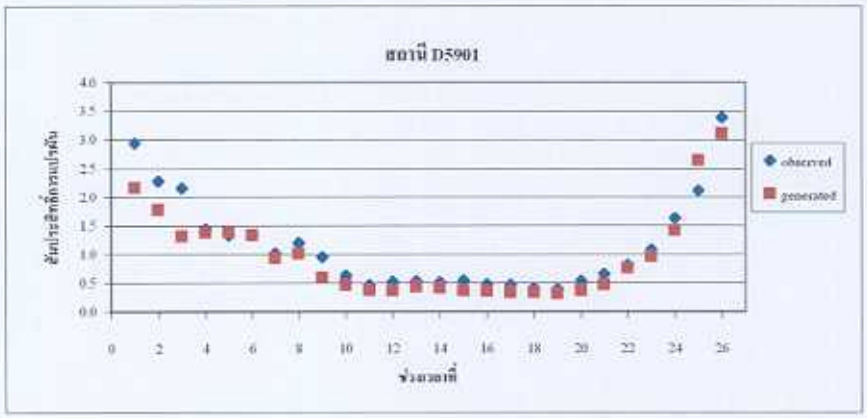
รูปที่ 5.3 (ต่อ) ตัวอย่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี



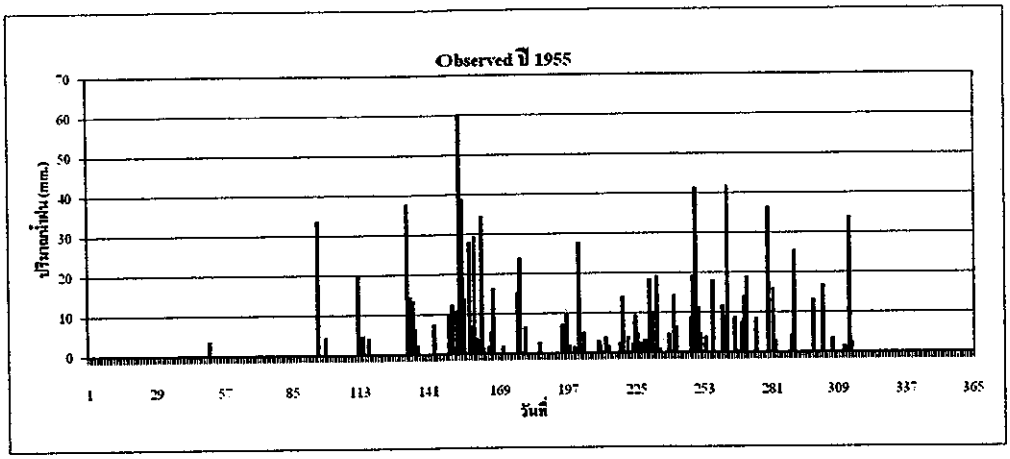
รูปที่ 5.4 ตัวอย่างสัมประสิทธิ์การแปรผันของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี

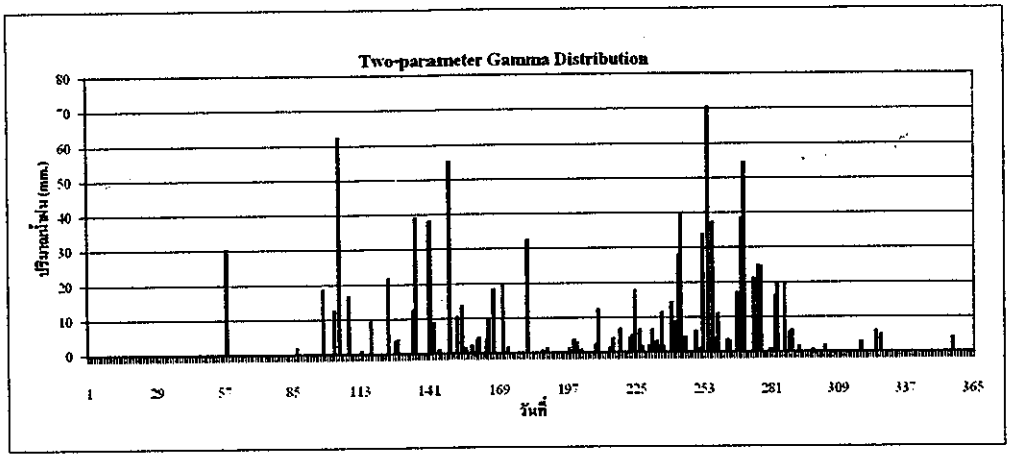


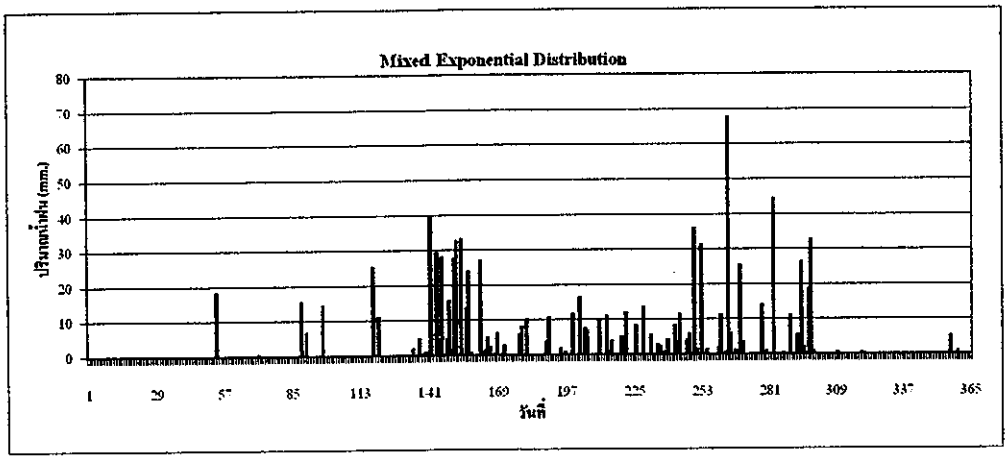




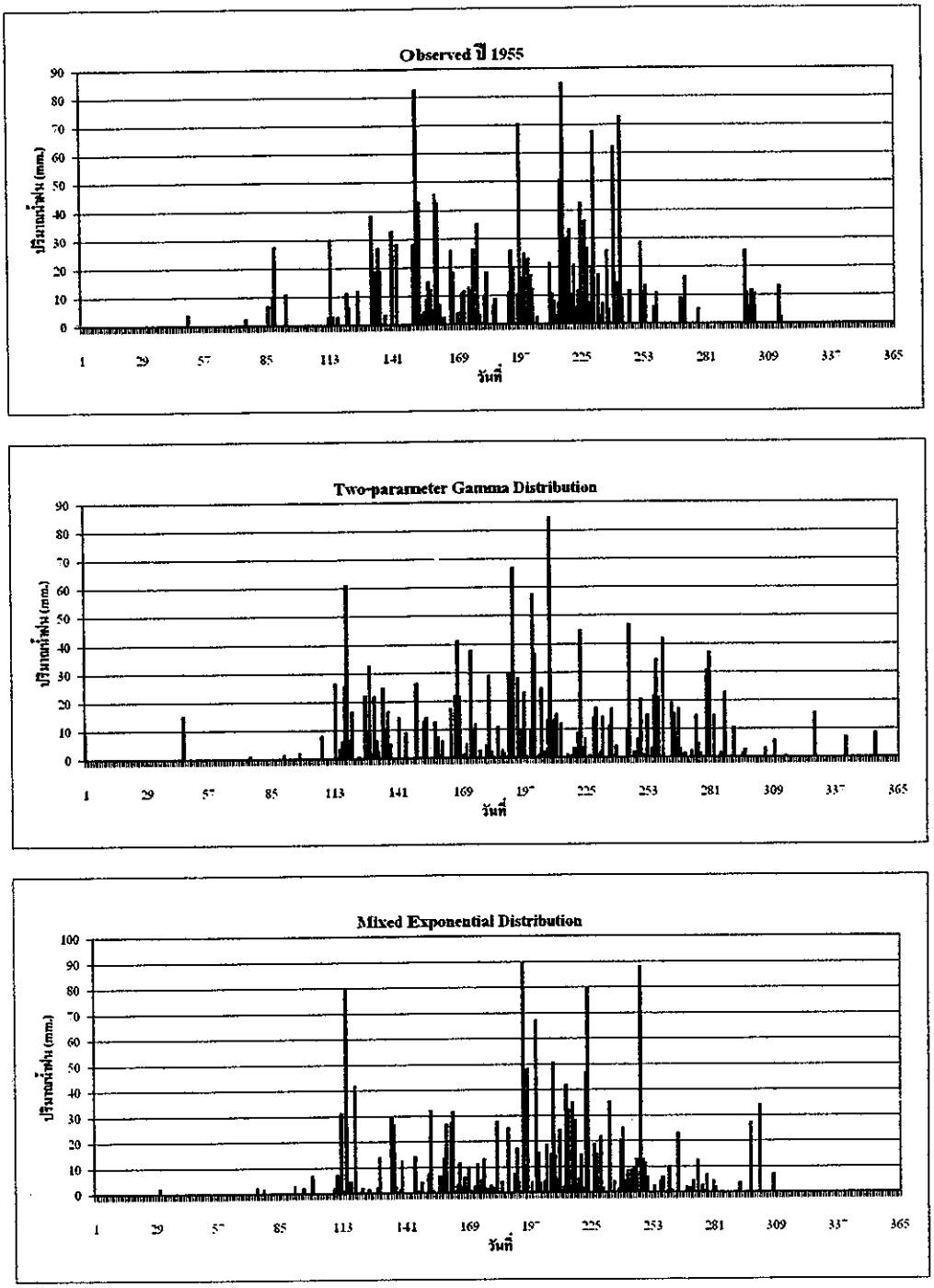
รูปที่ 5.4 (ต่อ) ตัวอย่างสัมประสิทธิ์การแปรผันของจำนวนวันที่เกิดฝนตก ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน อย่างละ 1 สถานี



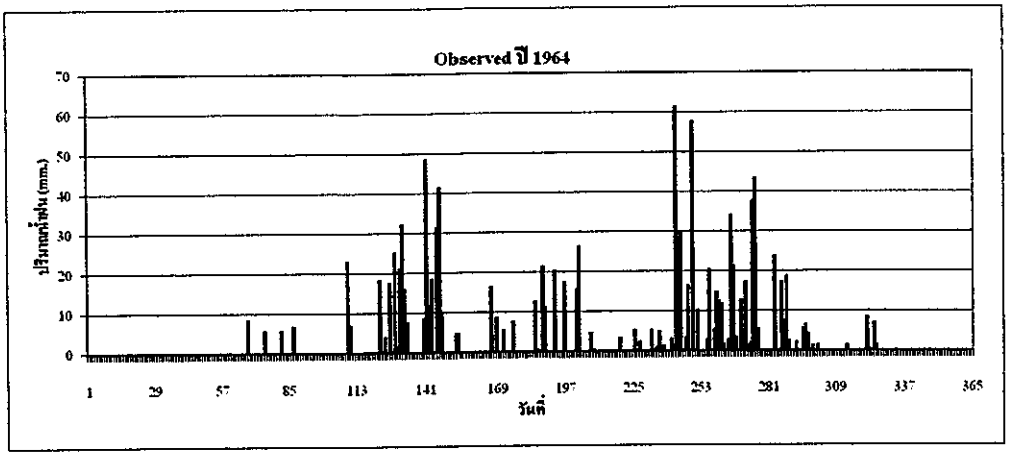


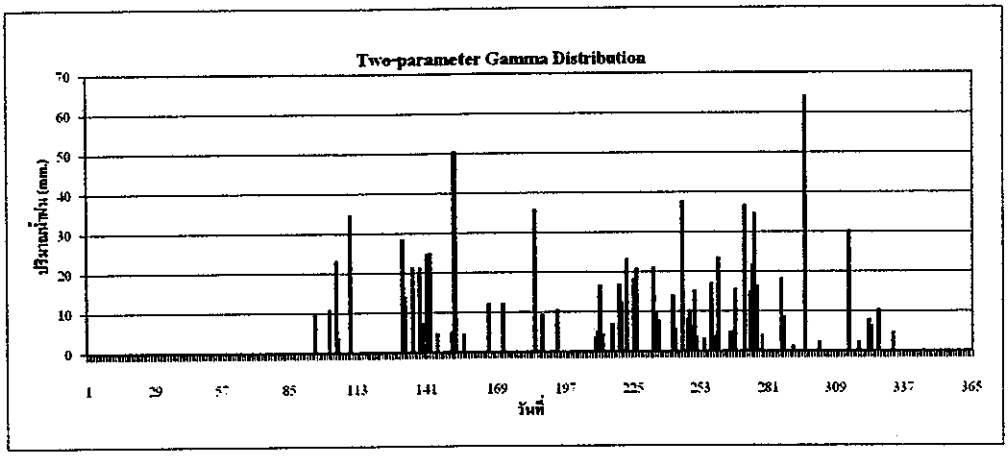


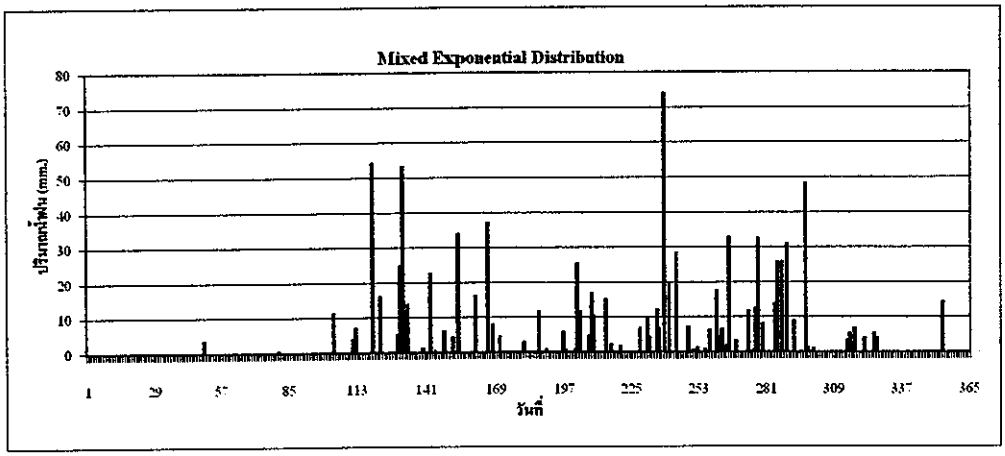
รูปที่ 5.5 ตัวอย่าง 1 ปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากทั้ง 2 วิธี ของสถานี D0709 อ.ฮอด จ.เชียงใหม่ (ลุ่มน้ำปิง)



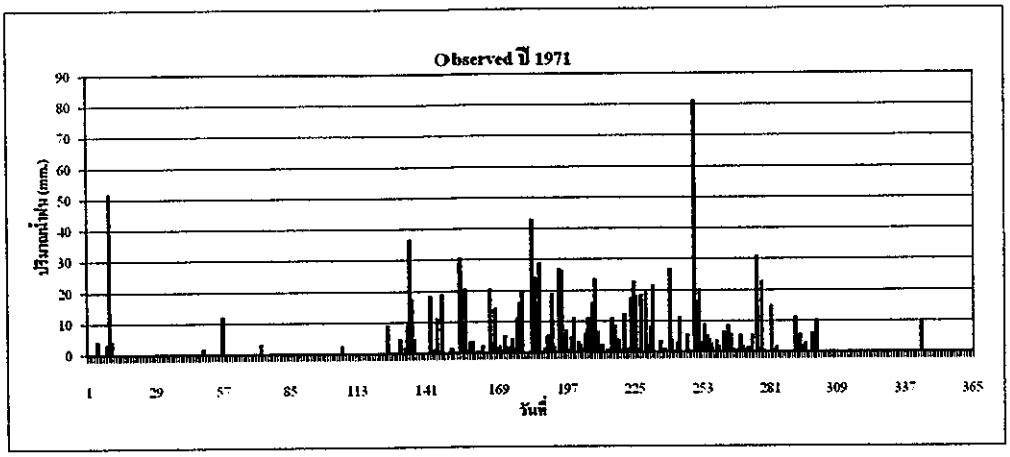
รูปที่ 5.6 ตัวอย่าง 1 ปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากทั้ง 2 วิธี ของสถานี D0801 อ.เมือง จ.เชียงราย (ลุ่มน้ำกก-อิง และโขง)

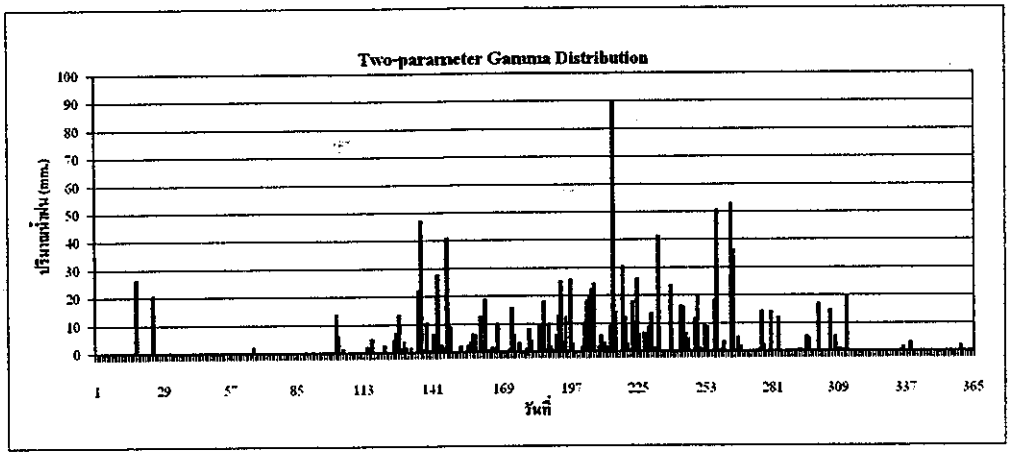


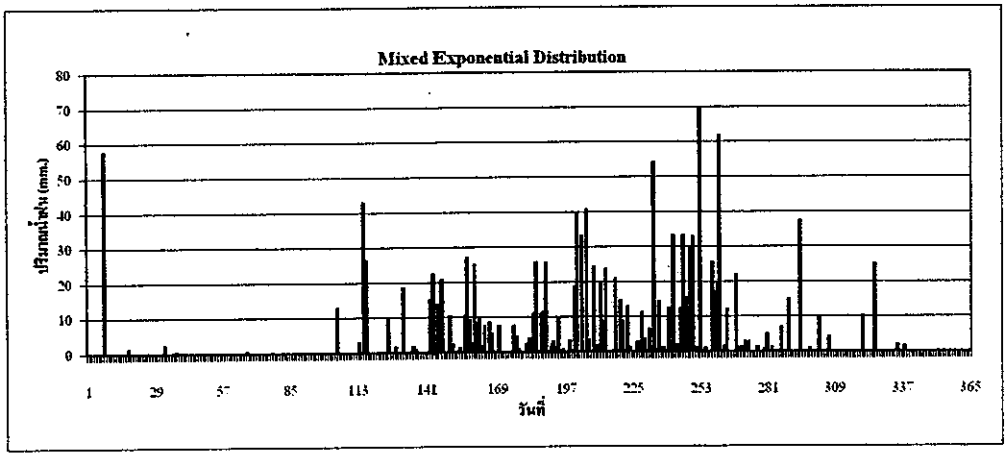




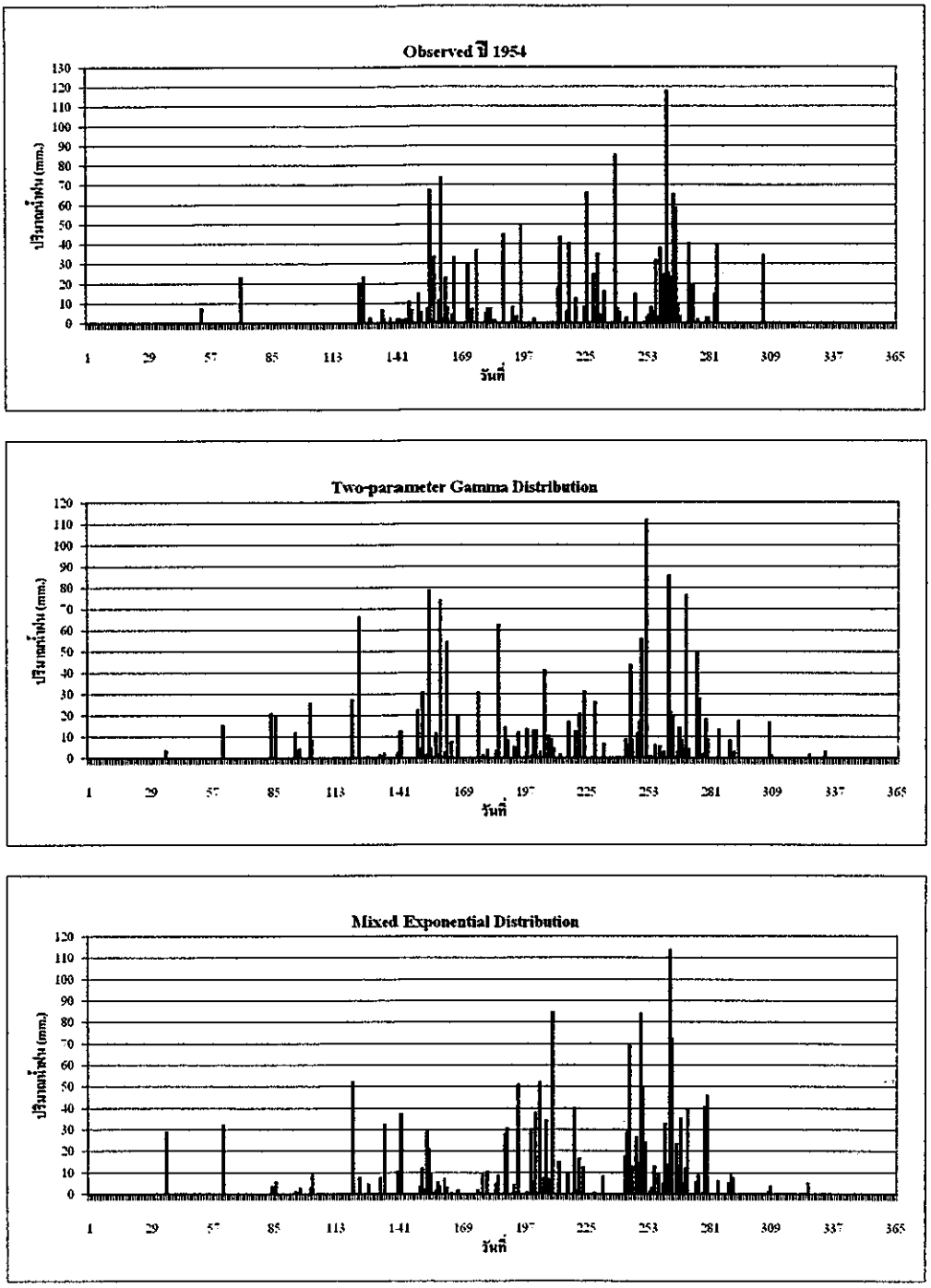
รูปที่ 5.7 ตัวอย่าง 1 ปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากทั้ง 2 วิธี ของสถานี D1607 อ.เถิน จ.ลำปาง (ลุ่มน้ำวัง)



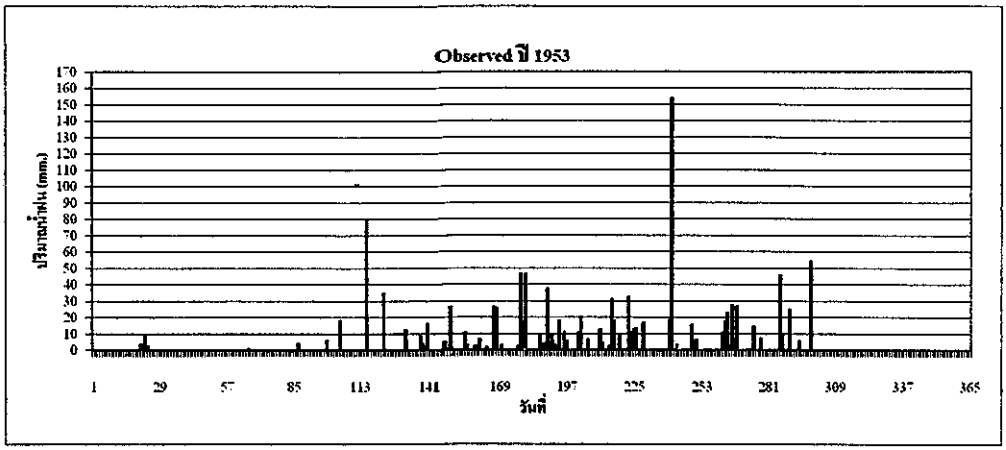


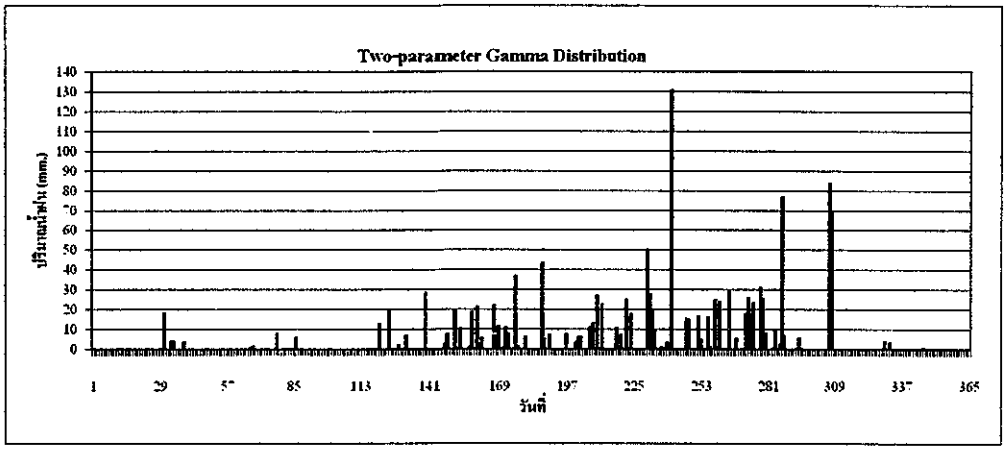


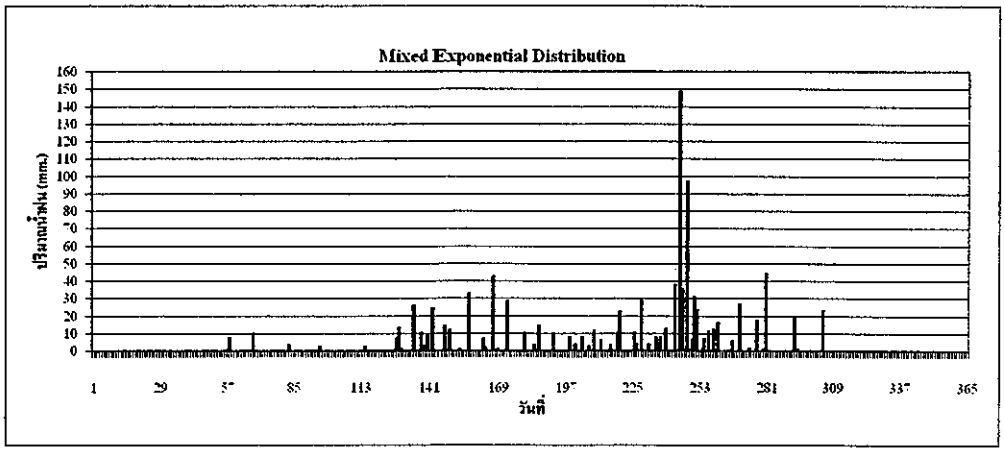
รูปที่ 5.8 ตัวอย่าง 1 ปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากทั้ง 2 วิธี ของสถานี D2001 อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (ลุ่มน้ำสาละวิน)



รูปที่ 5.9 ตัวอย่าง 1 ปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากทั้ง 2 วิธี ของสถานี D3801 อ.เมือง จ.พิจิตร (ลุ่มน้ำน่าน)







รูปที่ 5.10 ตัวอย่าง 1 ปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากทั้ง 2 วิธี ของสถานี D5901 อ.เมือง จ.สุโขทัย (ลุ่มน้ำยม)

5.3 ผลการตรวจสอบการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยวิธีทางสถิติ

ข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ได้จากการสังเคราะห์โดยวิธี Two-parameter Gamma Distribution และ วิธี Mixed Exponential Distribution จะนำไปทำการตรวจสอบค่าทางสถิติ ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยต่อปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน สัมประสิทธิ์ความเบ้ ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล และค่า Akaike Information Criterion (AIC) เพื่อเปรียบเทียบว่าวิธีการใดให้ค่าที่เหมาะสมทางสถิติสำหรับสถานีวัดน้ำฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

เมื่อทำการสังเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายวันของวันที่เกิดฝนตกเป็นจำนวน 10 ครั้งได้แล้ว จะนำข้อมูลน้ำฝนรายวันนี้ไปหาค่าทางสถิติต่างๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยต่อปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน สัมประสิทธิ์ความเบ้ โดยคิดเป็นค่าสถิติของ 26 ช่วงเวลาในแต่ละสถานีแล้วนำมาเฉลี่ยกัน ทำการหาค่าเปอร์เซ็นต์แตกต่างระหว่างข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ได้จากการสังเคราะห์ที่เฉลี่ยได้จากการสังเคราะห์ 10 ครั้งของทั้ง 2 วิธีและข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงในแต่ละช่วงเวลานั้น แล้วนำค่าเปอร์เซ็นต์แตกต่างทั้ง 26 ช่วงเวลามาเฉลี่ยกันเพื่อเป็นตัวแทนของค่าเปอร์เซ็นต์แตกต่างของสถานีน้ำฝนนั้นๆ ดังแสดงได้ดังตาราง 5.5

5.3.1 ค่าเฉลี่ยต่อปี

ค่าเฉลี่ยต่อปีของปริมาณน้ำฝนรายวันสังเคราะห์ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษาทั้งหมด แสดงได้ดังตาราง ข-2.1 ในภาคผนวก ข และรูปที่ 5.11

จากตาราง 5.5 และ ตาราง ข-2.1 เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์แตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ได้จากการสังเคราะห์ของทั้ง 2 วิธี พบว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้โดยวิธี Two-parameter Gamma Distribution และวิธี Mixed Exponential Distribution มีค่าต่างไปจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงเท่ากับ 3.670 – 7.237 เปอร์เซ็นต์ และ 3.584 – 6.284 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5.3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำฝนรายวันสังเคราะห์ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษาทั้งหมด แสดงได้ดังตาราง ข-2.2 ในภาคผนวก ข และรูปที่ 5.12

จากตาราง 5.5 และ ตาราง ข-2.2 เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์แตกต่างของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ได้จากการสังเคราะห์ของทั้ง 2 วิธี พบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้โดยวิธี Two-parameter

Gamma Distribution และวิธี Mixed Exponential Distribution มีค่าต่างไปจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงเท่ากับ 6.072 – 12.237 เปอร์เซ็นต์ และ 4.904 – 7.503 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5.3.3 สัมประสิทธิ์การแปรผัน

สัมประสิทธิ์การแปรผันของปริมาณน้ำฝนรายวันสังเคราะห์ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษาทั้งหมด แสดงได้ดังตาราง ข-2.3 ในภาคผนวก ข และรูปที่ 5.13

จากตาราง 5.5 และ ตาราง ข-2.3 เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์แตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันระหว่างข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ได้จากการสังเคราะห์ของทั้ง 2 วิธี พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้โดยวิธี Two-parameter Gamma Distribution และวิธี Mixed Exponential Distribution มีค่าต่างไปจากค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงเท่ากับ 6.422 – 11.333 เปอร์เซ็นต์ และ 3.403 – 6.899 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5.3.4 สัมประสิทธิ์ความเบ้

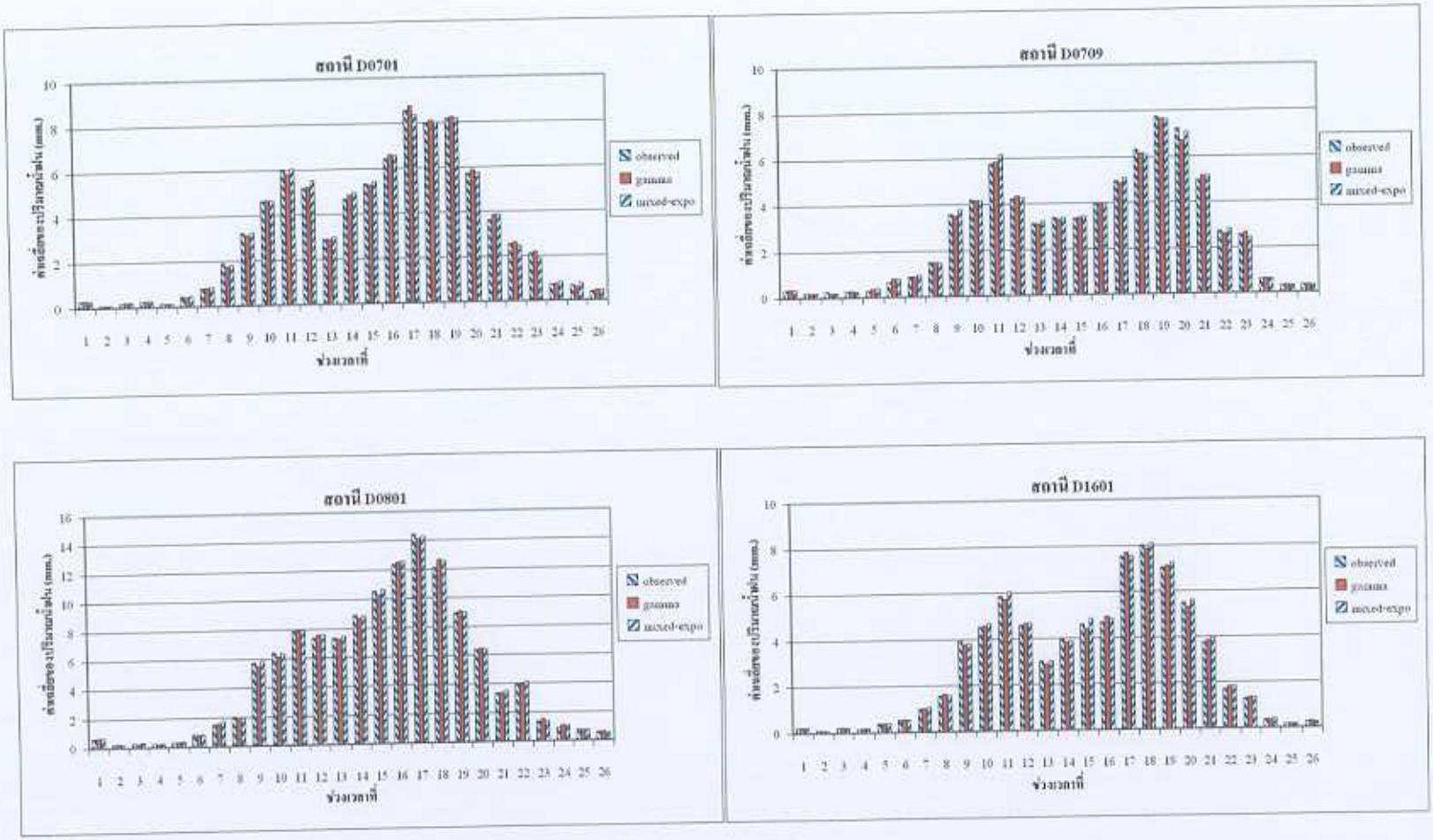
สัมประสิทธิ์ความเบ้ของปริมาณน้ำฝนรายวันสังเคราะห์ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษาทั้งหมด แสดงได้ดังตาราง ข-2.4 ในภาคผนวก ข และรูปที่ 5.14

จากตาราง 5.5 และ ตาราง ข-2.4 เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์แตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ระหว่างข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงและข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ได้จากการสังเคราะห์ของทั้ง 2 วิธี พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้โดยวิธี Two-parameter Gamma Distribution และวิธี Mixed Exponential Distribution มีค่าต่างไปจากค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ของข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงเท่ากับ 11.178 – 19.622 เปอร์เซ็นต์ และ 9.450 – 16.508 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

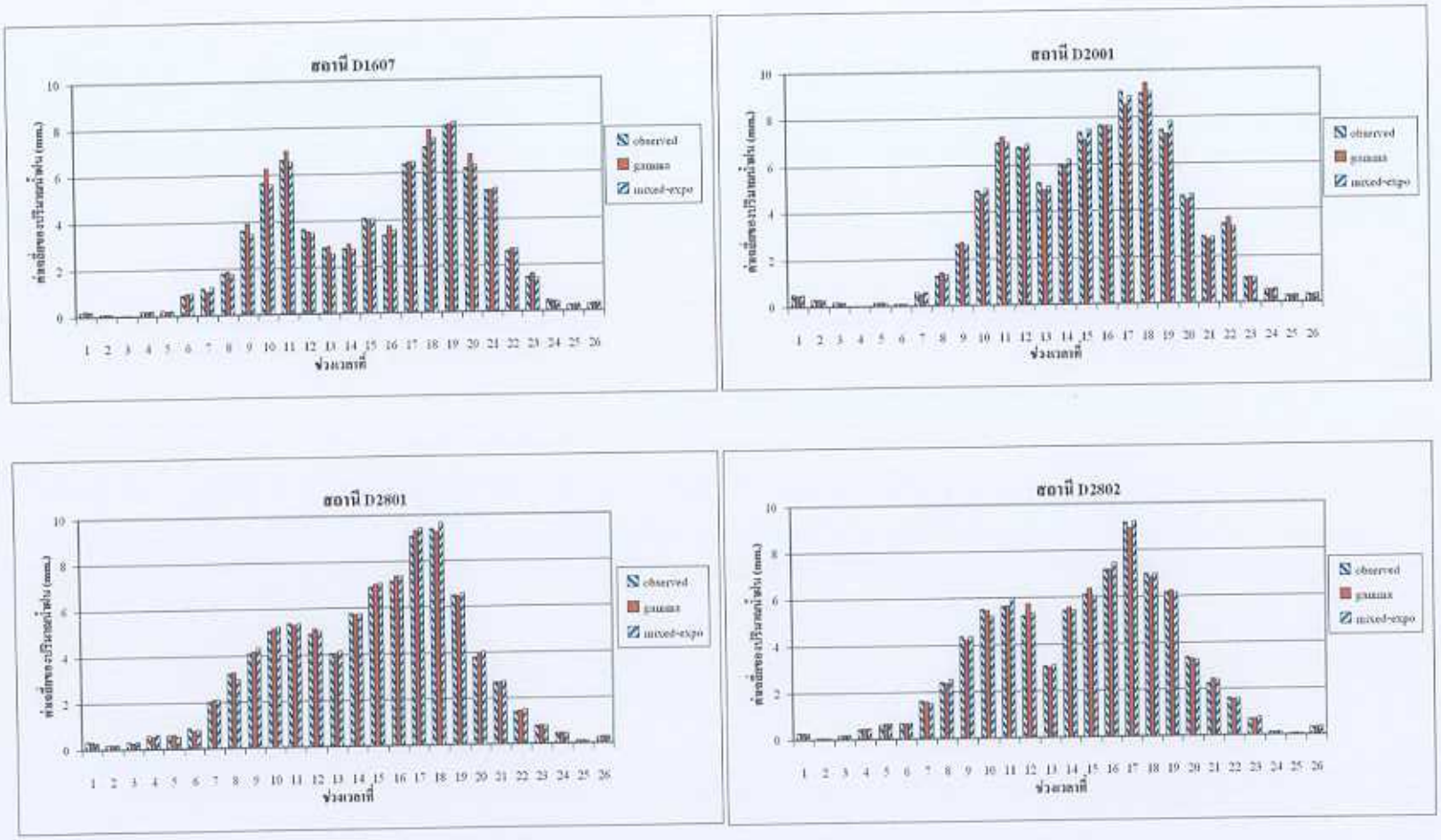
ตาราง 5.5 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์แตกต่างของทุกช่วงเวลาระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ 10 ครั้ง ทั้ง 2 วิธี กับข้อมูลจริง

No.	สถานี	ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์แตกต่างของทุกช่วงเวลาระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ 10 ครั้ง กับข้อมูลจริง							
		ค่าเฉลี่ย		ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน		สปส.การแปรผัน		สปส.ความเบ้	
		gamma	mixed	gamma	mixed	gamma	mixed	gamma	mixed
1	D0701	4.343 *	4.841	8.293	5.909 *	10.124	6.174 *	18.350	15.285 *
2	D0709	5.205 *	5.998	8.829	6.311 *	8.584	3.630 *	14.897	9.450 *
3	D0801	4.625	4.208 *	9.958	5.986 *	8.973	5.588 *	19.622	13.179 *
4	D1601	4.458 *	4.796	9.348	5.219 *	9.352	5.445 *	16.642	12.540 *
5	D1607	7.237	4.657 *	7.406	5.505 *	6.422	3.881 *	11.178	10.401 *
6	D2001	5.489	3.584 *	10.540	6.264 *	8.539	5.932 *	19.161	16.508 *
7	D2801	3.936 *	4.652	9.127	6.564 *	9.106	6.576 *	16.018	15.424 *
8	D2802	4.540	4.456 *	8.772	4.904 *	7.798	5.454 *	14.408	11.892 *
9	D3801	3.670 *	4.908	10.483	5.957 *	9.104	3.403 *	19.151	11.624 *
10	D3804	4.441 *	4.649	9.218	4.927 *	8.904	3.697 *	15.941	12.140 *
11	D3910	3.786 *	4.167	12.237	7.503 *	9.428	5.664 *	16.728	13.635 *
12	D4011	6.243	5.257 *	11.736	6.855 *	10.730	6.899 *	18.461	15.989 *
13	D5901	6.073 *	6.284	8.647	6.512 *	8.564	4.824 *	15.086	10.577 *
14	D6301	4.363 *	4.799	9.689	4.971 *	9.765	5.205 *	18.191	12.122 *
15	D7015	4.121 *	4.254	9.207	6.626 *	11.333	6.318 *	17.727	15.103 *
16	D7302	4.160 *	5.580	6.072	5.750 *	6.598	5.543 *	12.860	11.447 *

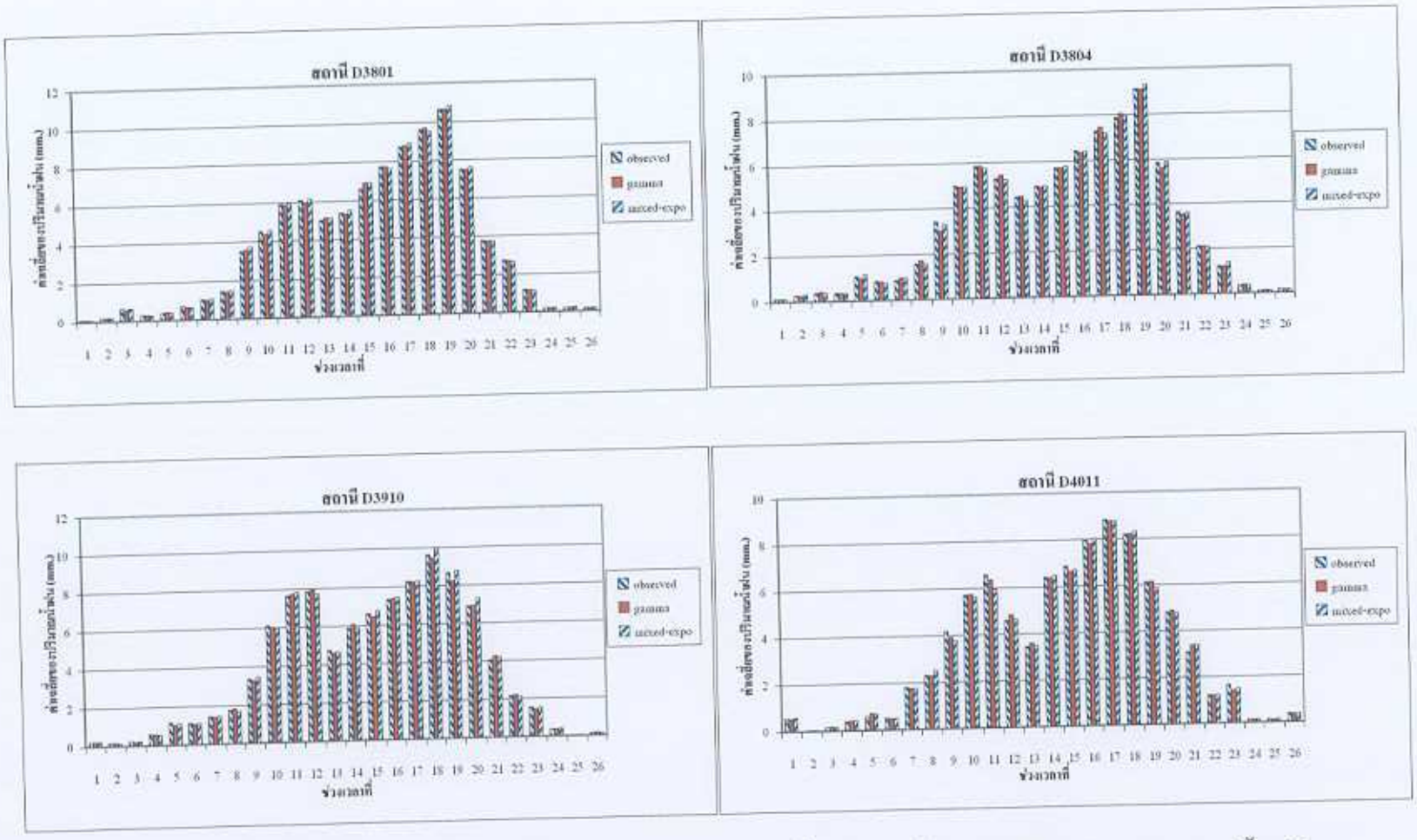
หมายเหตุ ค่าที่ * หมายถึงค่าที่มีค่าเปอร์เซ็นต์แตกต่างน้อยกว่า



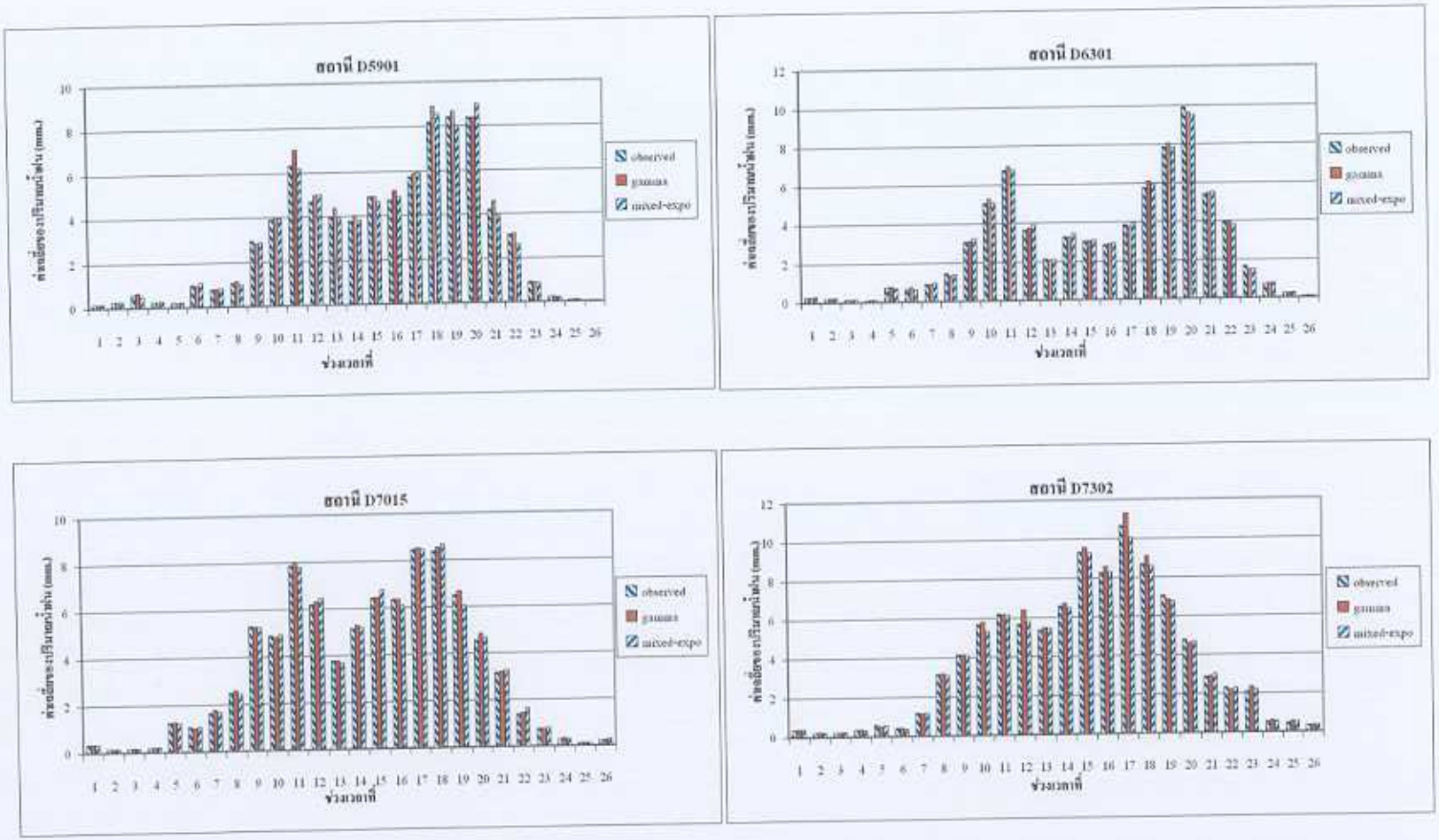
รูปที่ 5.11 ค่าเฉลี่ยต่อปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



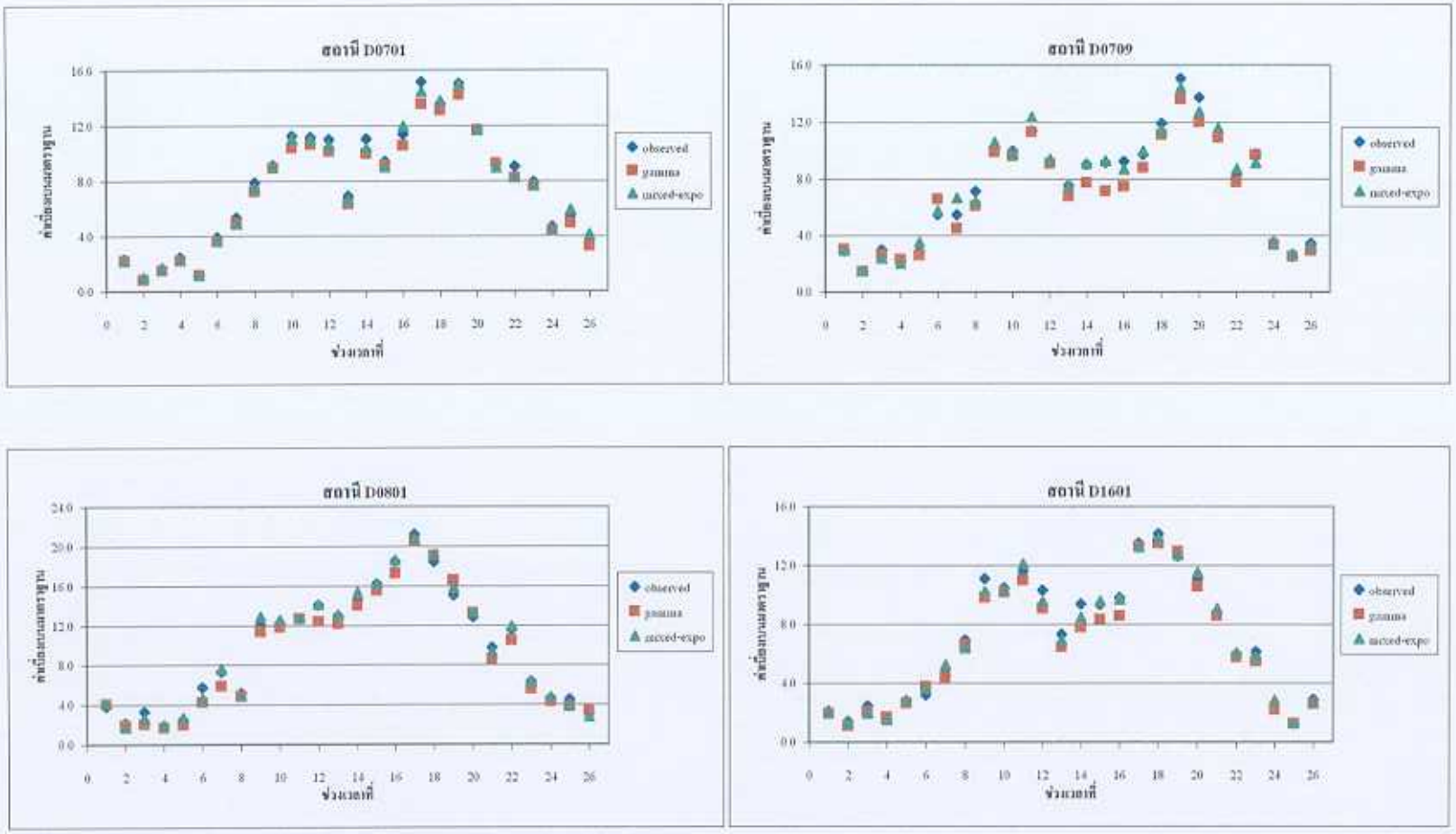
รูปที่ 5.11 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยต่อปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



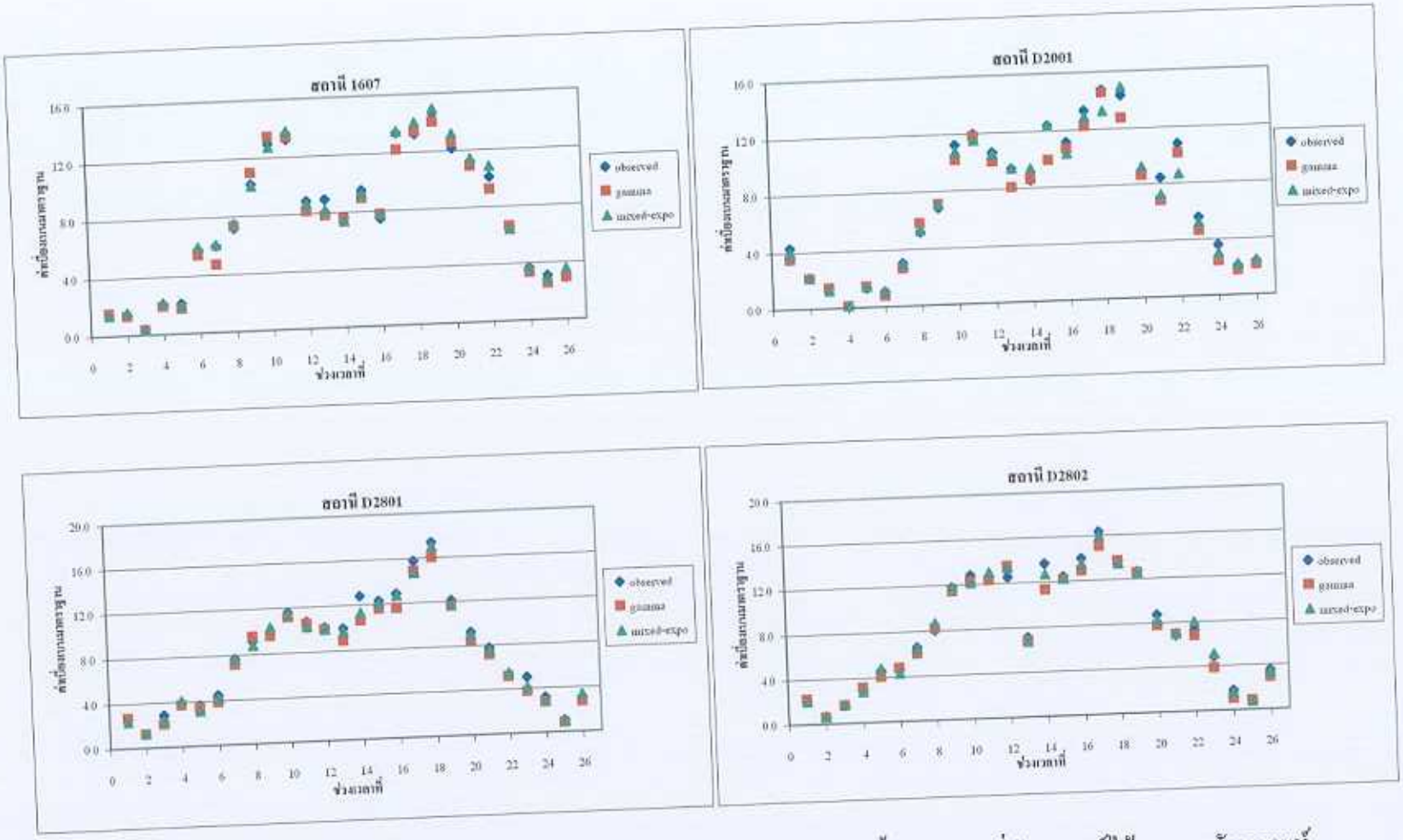
รูปที่ 5.11 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยต่อปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



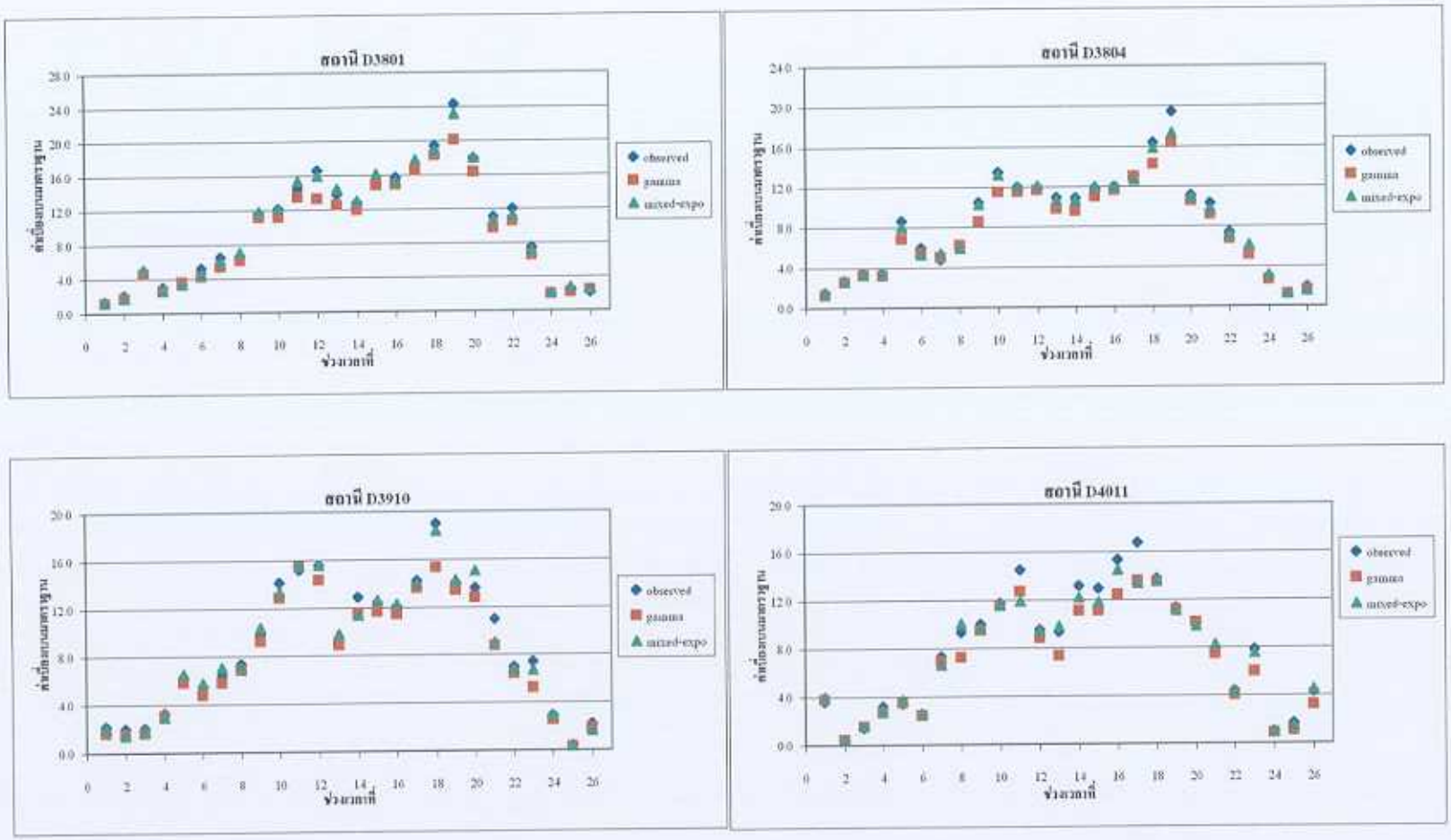
รูปที่ 5.11 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยต่อปีของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



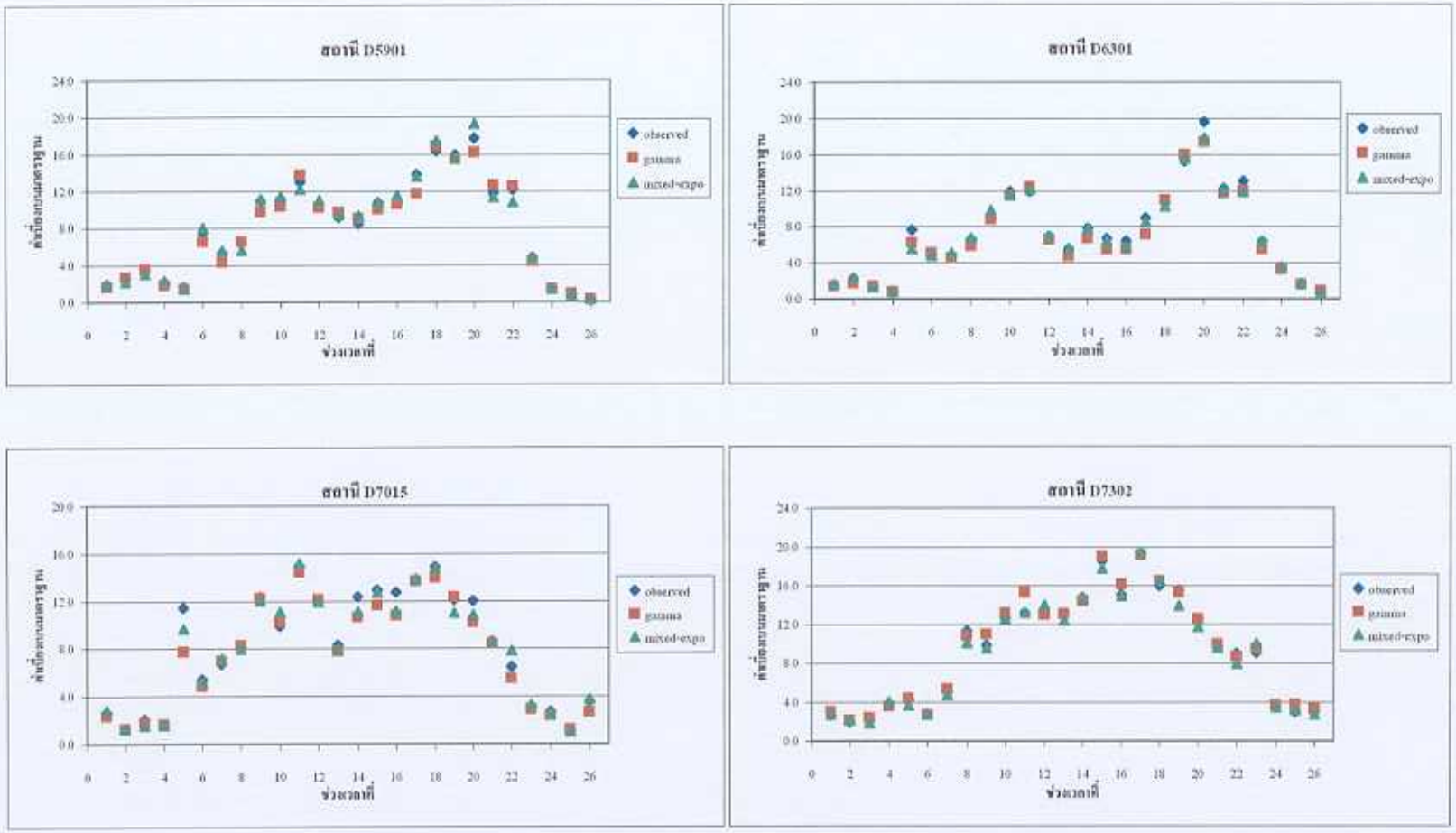
รูปที่ 5.12 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



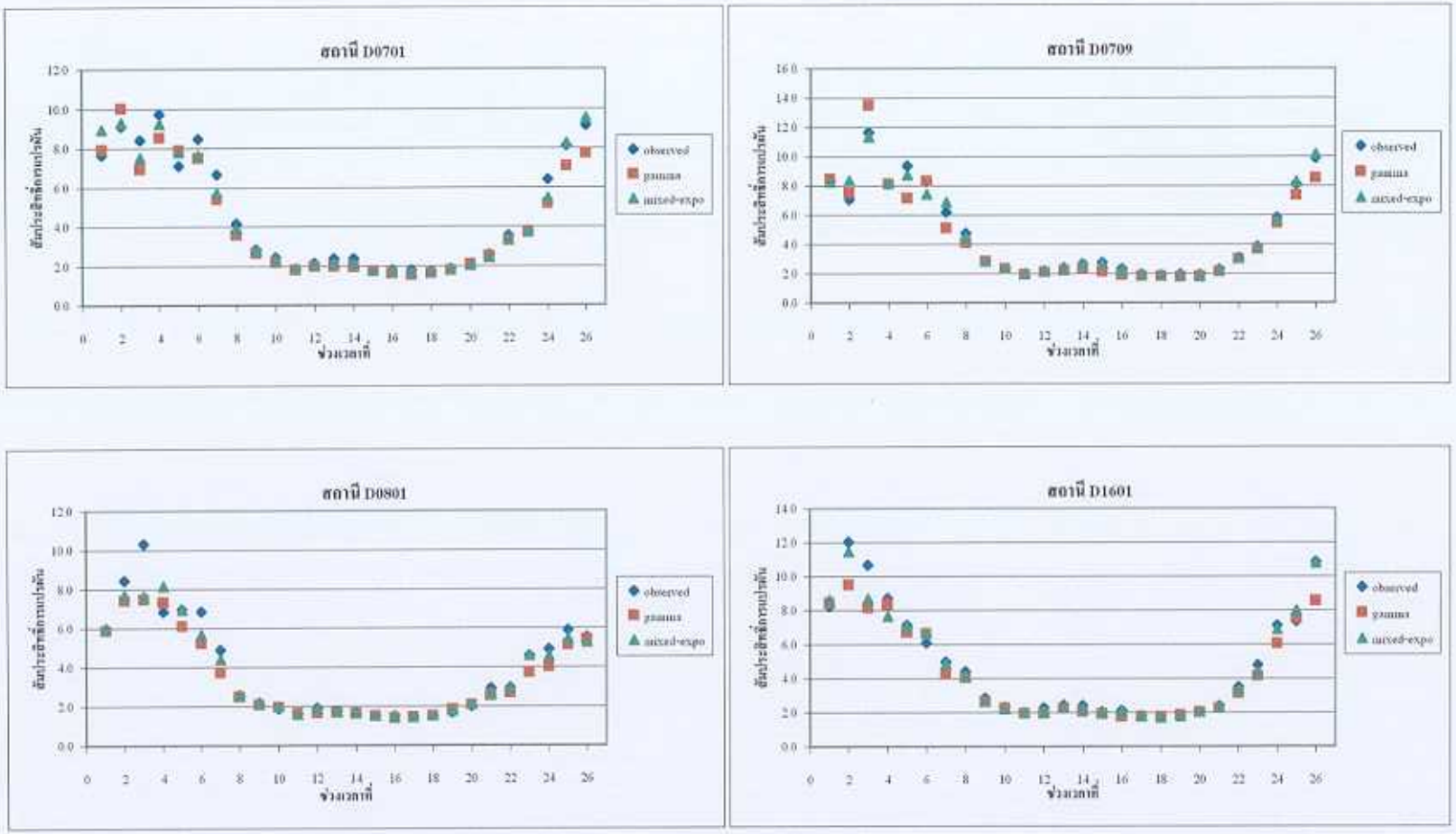
รูปที่ 5.12 (ต่อ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



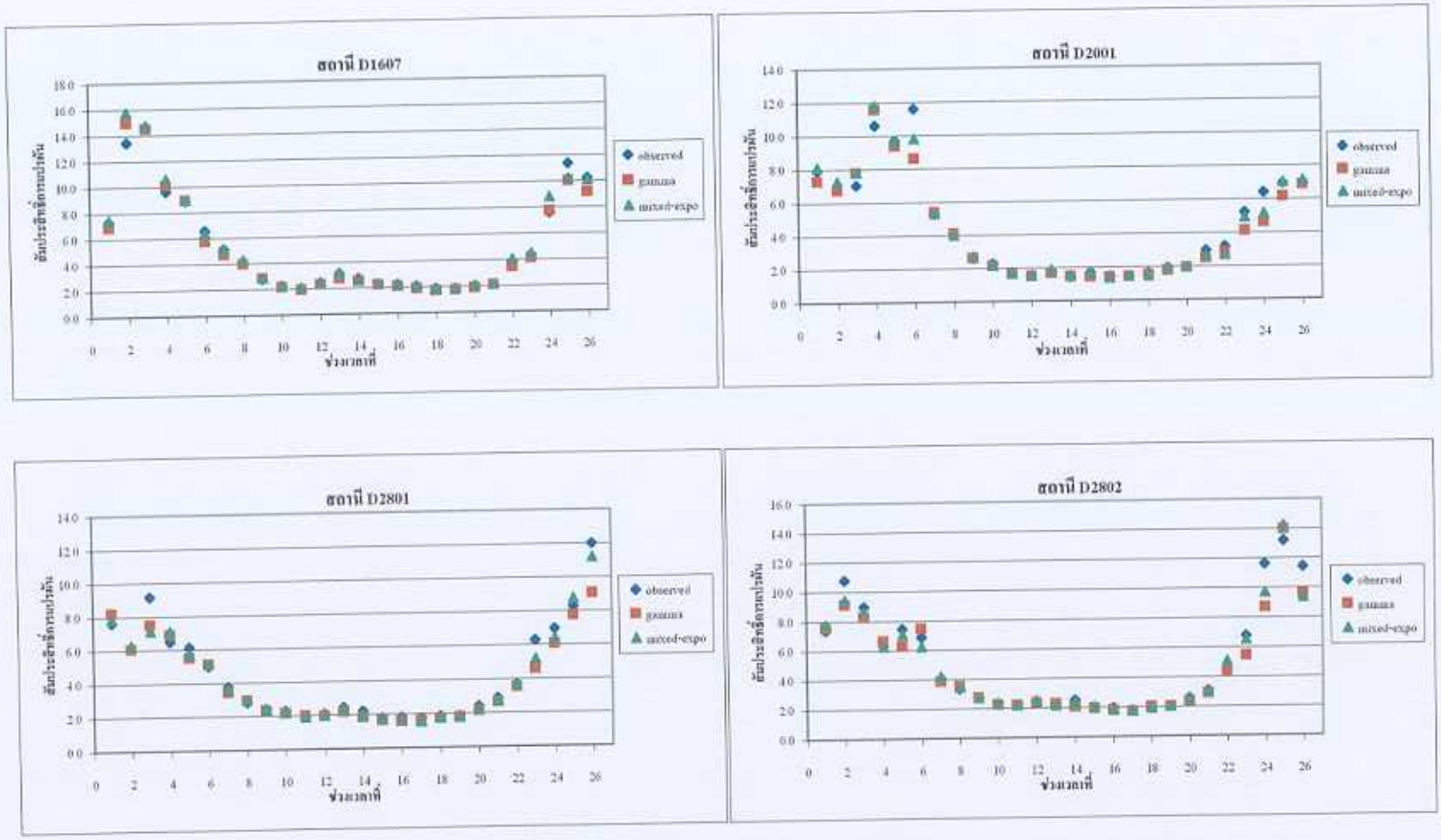
รูปที่ 5.12 (ต่อ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



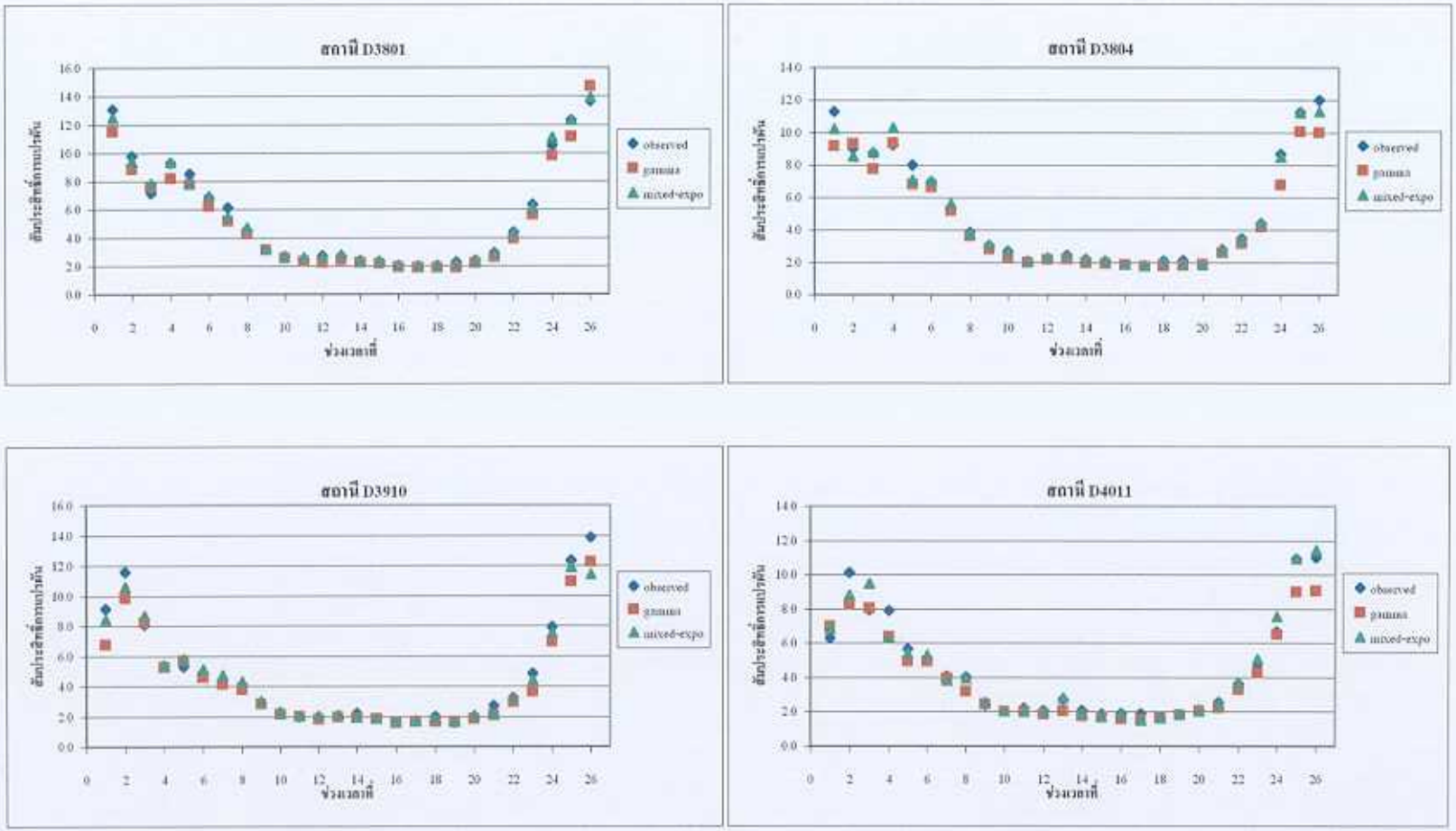
รูปที่ 5.12 (ต่อ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



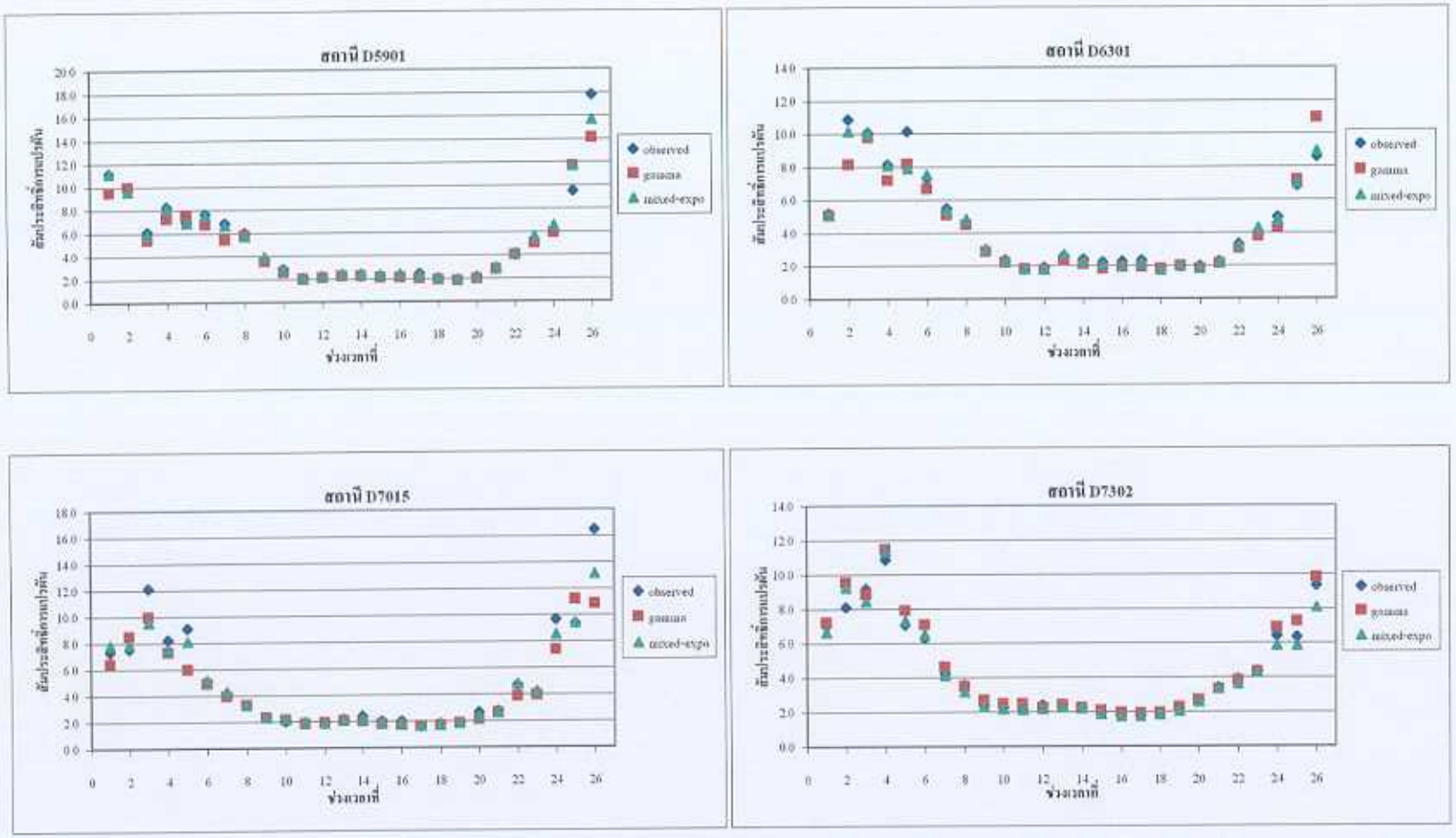
รูปที่ 5.13 สัมประสิทธิ์การแปรผันของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



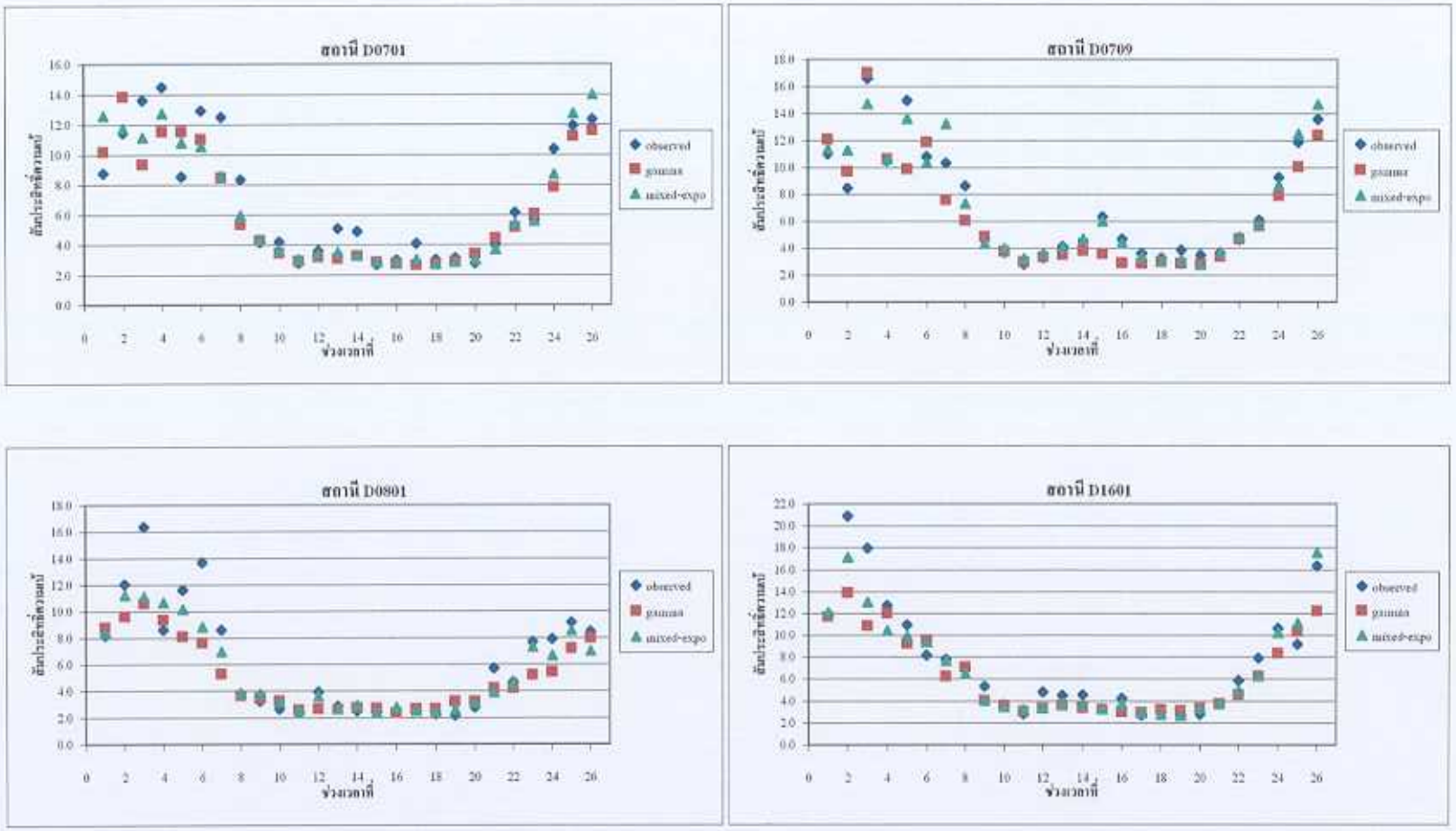
รูปที่ 5.13 (ต่อ) สัมประสิทธิ์การแปรผันของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



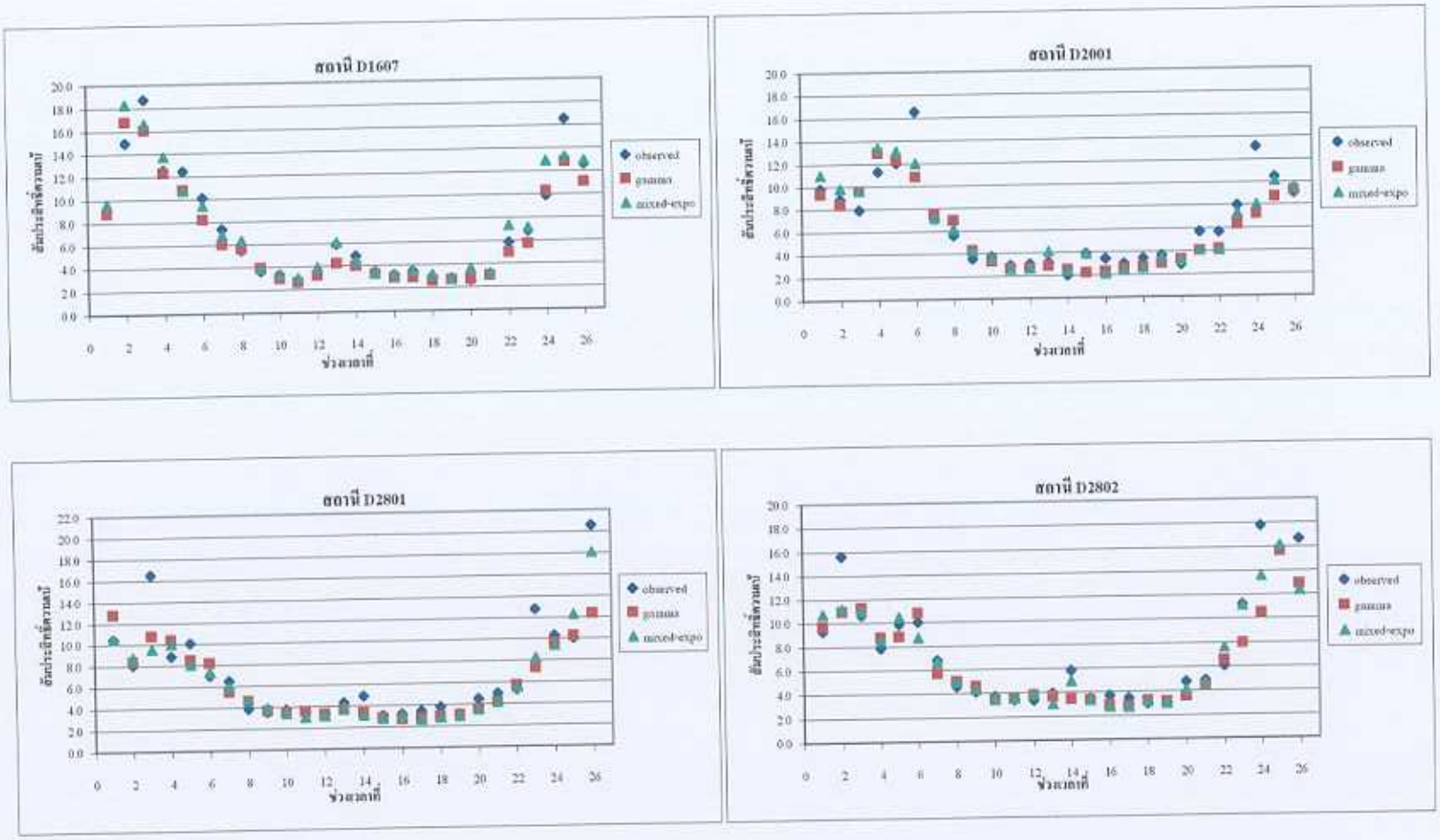
รูปที่ 5.13 (ต่อ) สัมประสิทธิ์การแปรผันของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



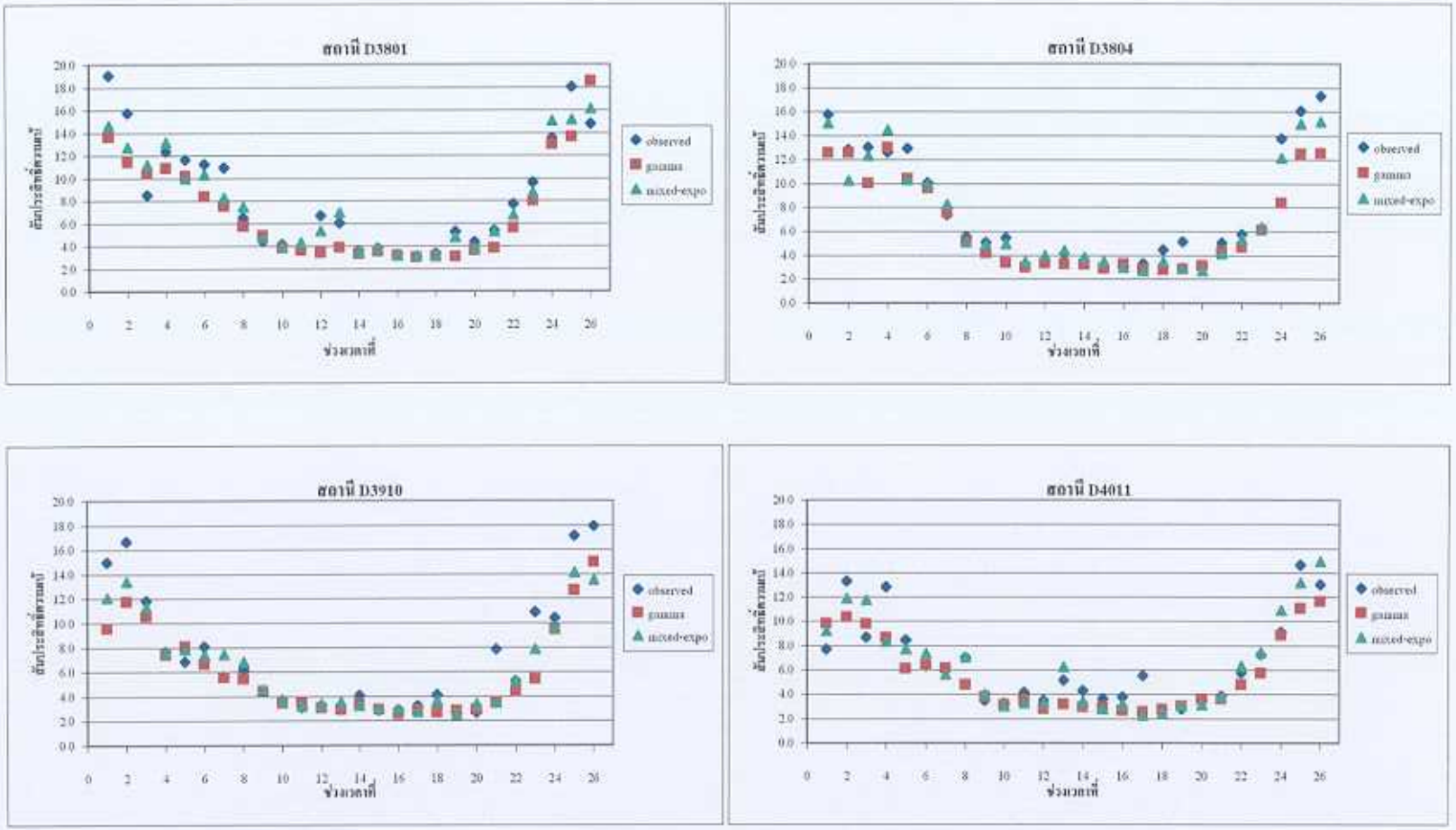
รูปที่ 5.13 (ต่อ) สัมประสิทธิ์การแปรผันของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



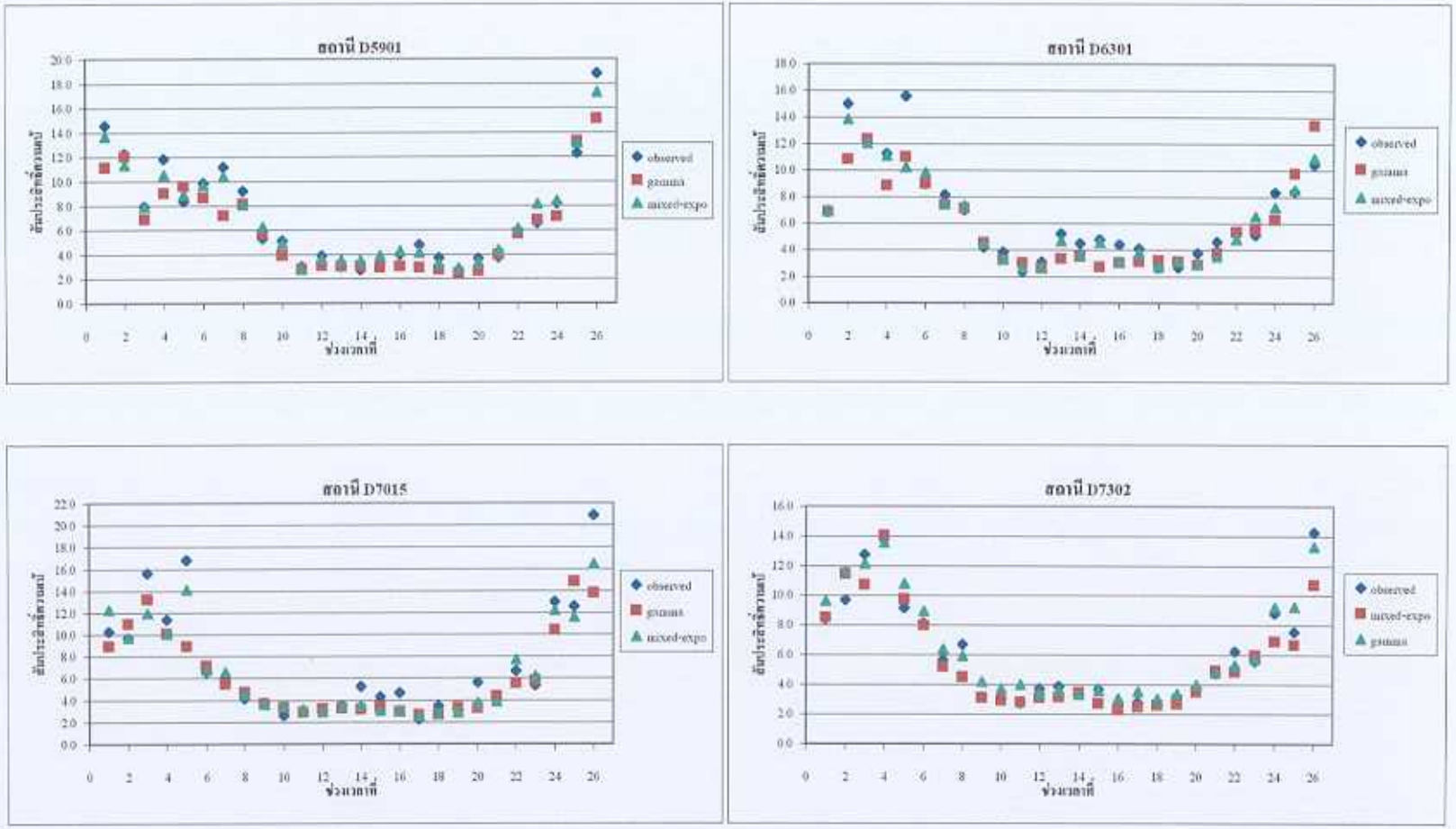
รูปที่ 5.14 สัมประสิทธิ์ความเบ้ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



รูปที่ 5.14 (ต่อ) สัมประสิทธิ์ความเบ้ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



รูปที่ 5.14 (ต่อ) สัมประสิทธิ์ความเบ้ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



รูปที่ 5.14 (ต่อ) สัมประสิทธิ์ความเบ้ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา

5.3.5 ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล

การตรวจสอบวิธีการสังเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายวัน ว่าวิธีการแจกแจงใดเหมาะสมที่จะนำมาทำการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันเพื่อหาค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ จะทำการพิจารณาตั้งแต่ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ซึ่งได้จากการสังเคราะห์ทั้งหมดวิธีละ 10 ครั้ง และพิจารณาค่าเฉลี่ยของการสังเคราะห์ทั้ง 10 ครั้งด้วย

ผลการตรวจสอบค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 5, 10, 50 และ 100 ปี โดยทฤษฎีกัมเบล ของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดที่เฉลี่ยได้การสังเคราะห์ทั้งหมด 10 ครั้ง ของสถานีน้ำฝน 16 สถานีใน 6 ลุ่มน้ำที่ทำการศึกษาทั้งหมด แสดงได้ดังตาราง ข-2.5 ในภาคผนวก ข และรูปที่ 5.15

ผลการตรวจสอบค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 5, 10, 50 และ 100 ปี โดยทฤษฎีกัมเบล ของการสังเคราะห์ทั้งหมดวิธีละ 10 ครั้งของสถานีน้ำฝน 16 สถานีใน 6 ลุ่มน้ำที่ทำการศึกษาทั้งหมด แสดงได้ตาราง ข-3.1 – ข-3.16 ในภาคผนวก ข

ในการพิจารณาค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดของรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของการสังเคราะห์ 10 ครั้ง จะทำการพิจารณาตามลุ่มน้ำที่เป็นที่ตั้งของสถานีน้ำฝนนั้นๆ อันได้แก่ ลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน ตามลำดับดังนี้

5.3.5.1 ลุ่มน้ำปิง : ประกอบด้วยสถานี D0701 อ.เมือง D0709 อ.ฮอด จ.เชียงใหม่ และ D6301 อ.เมือง จ.ตาก จะเห็นว่าสถานี D0701 และ D6301 มีปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดสังเคราะห์ของทั้งสองวิธีในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล มีค่าน้อยกว่าค่าจริง แต่สถานี D0709 วิธี Mixed Exponential Distribution ให้ค่าที่ใกล้เคียงและมากกว่าค่าจริง

5.3.5.2 ลุ่มน้ำวัง: ประกอบด้วยสถานี D1601 อ.เมือง และ D1607 อ.เถิน จ.ลำปาง จะเห็นว่าสถานี D1601 ในรอบปีการเกิดซ้ำ 50 และ 100 ปี ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดสังเคราะห์ที่ได้จากวิธี Two-parameter Gamma Distribution มีค่ามากกว่าค่าจริง ส่วนในรอบปีการเกิดซ้ำที่น้อยกว่า 50 ปี ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดสังเคราะห์มีค่าน้อยกว่าค่าจริงทั้งสองวิธี สถานี D1607 จะเห็นได้ว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution ให้ค่ามากกว่าค่าจริงในทุกรอบปีการเกิดซ้ำ ส่วนวิธี Mixed Exponential Distribution จะให้ค่ามากกว่าค่าจริงในรอบปีการเกิดซ้ำ 50 และ 100 ปี

5.3.5.3 ลุ่มน้ำยม: ประกอบด้วยสถานี D4011 บ้านห้วยสัก อ.สอง จ.แพร่ และ D5901 อ.เมือง จ.สุโขทัย จะเห็นว่าสถานี D4011 ปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดที่สังเคราะห์ได้จากทั้งสองวิธี มีค่าน้อยกว่าค่าจริงในทุกรอบปีการเกิดซ้ำที่ทำการศึกษา สถานี D5901 พบว่าวิธี Mixed Exponential Distribution ให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดมากกว่าค่าจริงในทุกรอบปีการเกิดซ้ำที่ทำการศึกษา

5.3.5.4 ลุ่มน้ำน่าน: ประกอบด้วยสถานี D2801 อ.เมือง D2802 อ.เวียงสา จ.น่าน D3801 อ.เมือง D3804 อ.เวียงสา จ.พิจิตร D3910 อ.วังทอง จ.พิษณุโลก และ D7015 อ.ท่าพระ จ.อุตรดิตถ์ จะเห็นว่าทุกสถานีมีค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดสังเคราะห์ที่ได้จากทั้งสองวิธีน้อยกว่าค่าจริงเกือบทั้งหมด มีเพียงสถานี D3801 ในรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปีเท่านั้นที่วิธี Mixed Exponential Distribution ให้ค่ามากกว่าค่าจริง ส่วนในรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปีวิธี Mixed Exponential Distribution ให้ค่าใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมาก ในสถานี D2802 ในรอบปีการเกิดซ้ำ 5 และ 10 ปี วิธี Mixed Exponential Distribution มีค่าน้อยกว่าค่าจริงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

5.3.5.5 ลุ่มน้ำกก-อิงและโขง: ประกอบด้วยสถานี D0801 อ.เมือง จ.เชียงราย (ลุ่มน้ำกก-อิง) และ D7302 อ.เชียงคำ จ.พะเยา (ลุ่มน้ำโขง) จะเห็นว่า สถานี D0801 ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดสังเคราะห์ที่ได้จากทั้งสองวิธีมีค่ามากกว่าข้อมูลจริง ส่วนสถานี D7302 พบว่าวิธี Mixed Exponential Distribution เท่านั้นที่ให้ค่ามากกว่าค่าจริง

5.3.5.6 ลุ่มน้ำสาละวิน: สถานี D2001 อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน พบว่าค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดสังเคราะห์มีค่าน้อยกว่าข้อมูลจริงทั้งสองวิธี

ในการพิจารณาว่าวิธีการแจกแจงใดสามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลจริงและมีโอกาสที่จะให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุด สูงกว่าและต่ำกว่าข้อมูลจริงได้ดีกว่ากัน จะพิจารณาจากตาราง 5.6 – 5.9 ซึ่งแสดงจำนวนครั้งของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดที่ได้จากการสังเคราะห์เป็นจำนวนทั้งหมดวิธีละ 10 ครั้ง ว่ามีกี่ครั้งที่มีค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดมากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ในรอบปีการเกิดซ้ำ 5, 10, 50 และ 100 ปี ตามลำดับ

ตาราง 5.6 จำนวนครั้งของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี ที่ได้จากการสังเคราะห์ทั้งสองวิธี ที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ในการสังเคราะห์วิธีละ 10 ครั้ง ของแต่ละสถานี

ลำดับที่	สถานี	Two-parameter Gamma Distribution		Mixed Exponential Distribution	
		จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง
1	D0701	-	10	-	10
2	D0709	-	10	7	3
3	D0801	7	3	6	4
4	D1601	4	6	6	4
5	D1607	10	-	1	9
6	D2001	-	10	2	8
7	D2801	-	10	-	10
8	D2802	1	9	4	6
9	D3801	-	10	6	4
10	D3804	-	10	-	10
11	D3910	-	10	3	7
12	D4011	-	10	1	9
13	D5901	1	9	9	1
14	D6301	1	9	2	8
15	D7015	-	10	1	9
16	D7302	2	8	10	-

จากตาราง 5.6 พบว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution มี 6 สถานีที่การสังเคราะห์มีโอกาสที่จะให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ส่วนวิธี Mixed Exponential Distribution มี 12 สถานี ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิธี Mixed Exponential Distribution สามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี ได้ดีกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution

ตาราง 5.7 จำนวนครั้งของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี ที่ได้จากการสังเคราะห์ทั้งสองวิธี ที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ในการสังเคราะห์วิธีละ 10 ครั้ง ของแต่ละสถานี

ลำดับที่	สถานี	Two-parameter Gamma Distribution		Mixed Exponential Distribution	
		จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง
1	D0701	-	10	1	9
2	D0709	1	9	7	3
3	D0801	9	1	7	3
4	D1601	5	5	6	4
5	D1607	10	-	3	7
6	D2001	-	10	2	8
7	D2801	-	10	-	10
8	D2802	1	9	4	6
9	D3801	-	10	4	6
10	D3804	-	10	-	10
11	D3910	-	10	3	7
12	D4011	-	10	1	9
13	D5901	1	9	9	1
14	D6301	1	9	2	8
15	D7015	-	10	1	9
16	D7302	2	8	10	-

จากตาราง 5.7 พบว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution มี 7 สถานีที่การสังเคราะห์มีโอกาสที่จะให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ส่วนวิธี Mixed Exponential Distribution มี 13 สถานี ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิธี Mixed Exponential Distribution สามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี ได้ดีกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution

ตาราง 5.8 จำนวนครั้งของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี ที่ได้จากการสังเคราะห์ทั้งสองวิธี ที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ในการสังเคราะห์วิธีละ 10 ครั้ง ของแต่ละสถานี

ลำดับที่	สถานี	Two-parameter Gamma Distribution		Mixed Exponential Distribution	
		จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง
1	D0701	-	10	1	9
2	D0709	1	9	6	4
3	D0801	10	-	7	3
4	D1601	5	5	6	4
5	D1607	10	-	7	3
6	D2001	-	10	3	7
7	D2801	-	10	-	10
8	D2802	-	10	4	6
9	D3801	-	10	4	6
10	D3804	-	10	-	10
11	D3910	-	10	2	8
12	D4011	-	10	1	9
13	D5901	1	9	9	1
14	D6301	2	8	2	8
15	D7015	1	9	-	10
16	D7302	2	8	10	-

จากตาราง 5.8 พบว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution มี 6 สถานีที่การสังเคราะห์มีโอกาสที่จะให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ส่วนวิธี Mixed Exponential Distribution มี 13 สถานี ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิธี Mixed Exponential Distribution สามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี ได้ดีกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution

ตาราง 5.9 จำนวนครั้งของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี ที่ได้จากการสังเคราะห์ทั้งสองวิธี ที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ในการสังเคราะห์วิธีละ 10 ครั้ง ของแต่ละสถานี

ลำดับที่	สถานี	Two-parameter Gamma Distribution		Mixed Exponential Distribution	
		จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่ามากกว่าข้อมูลจริง	จำนวนครั้งที่ได้ค่าน้อยกว่าข้อมูลจริง
1	D0701	-	10	1	9
2	D0709	1	9	5	5
3	D0801	10	-	7	3
4	D1601	5	5	6	4
5	D1607	10	-	7	3
6	D2001	-	10	3	7
7	D2801	-	10	-	10
8	D2802	-	10	4	6
9	D3801	-	10	4	6
10	D3804	-	10	-	10
11	D3910	-	10	2	8
12	D4011	-	10	1	9
13	D5901	1	9	9	1
14	D6301	2	8	2	8
15	D7015	1	9	-	10
16	D7302	2	8	10	-

จากตาราง 5.9 พบว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution มี 6 สถานีที่การสังเคราะห์มีโอกาสที่จะให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ส่วนวิธี Mixed Exponential Distribution มี 12 สถานี ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิธี Mixed Exponential Distribution สามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี ได้ดีกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution

เมื่อพิจารณาโดยรวมในทุกรอบปีการเกิดซ้ำที่ทำการศึกษา จากการพิจารณาจำนวนครั้งที่การสังเคราะห์มีโอกาสที่จะให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุด มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลจริง ดังตารางที่ 5.6 – 5.9 และจากการพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดที่สังเคราะห์ทั้งหมด 10 ครั้ง พบว่าวิธี Mixed Exponential Distribution สามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดโดยทฤษฎีกัมเบลได้ดีกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution คือมีโอกาสที่ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดจะมีค่ามากกว่าหรือต่ำกว่าค่าจริงดีกว่า และยังให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดที่ใกล้เคียงข้อมูลจริงกว่าอีกด้วย

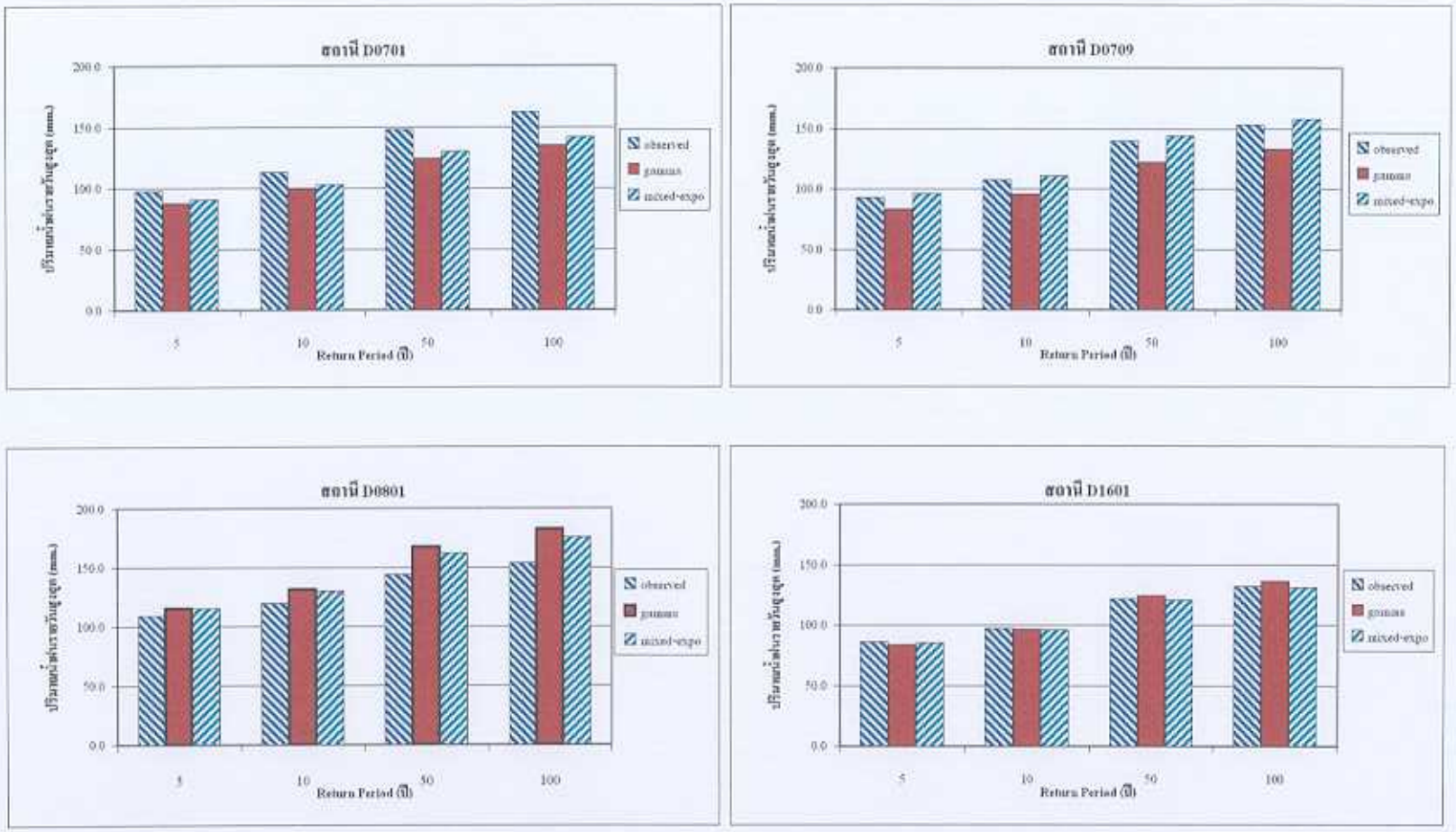
5.3.6 Akaike Information Criterion (AIC)

ผลจากการหาค่า Akaike Information Criterion (AIC) ของข้อมูลน้ำฝนสังเคราะห์โดยวิธี Two parameter Gamma Distribution และโดยวิธี Mixed Exponential Distribution ของสถานีที่ทำการศึกษาทั้งหมด 16 สถานี แสดงได้ดังตาราง 5.10 จะเห็นได้ว่ามี 10 สถานีที่วิธี Two parameter Gamma Distribution ให้ค่า AIC น้อยกว่าวิธี Mixed Exponential Distribution แต่เปอร์เซ็นต์แตกต่างมีค่าน้อยมาก แสดงว่าวิธีการแจกแจงทั้งสองสามารถนำมาใช้สังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันได้ไม่ต่างกัน

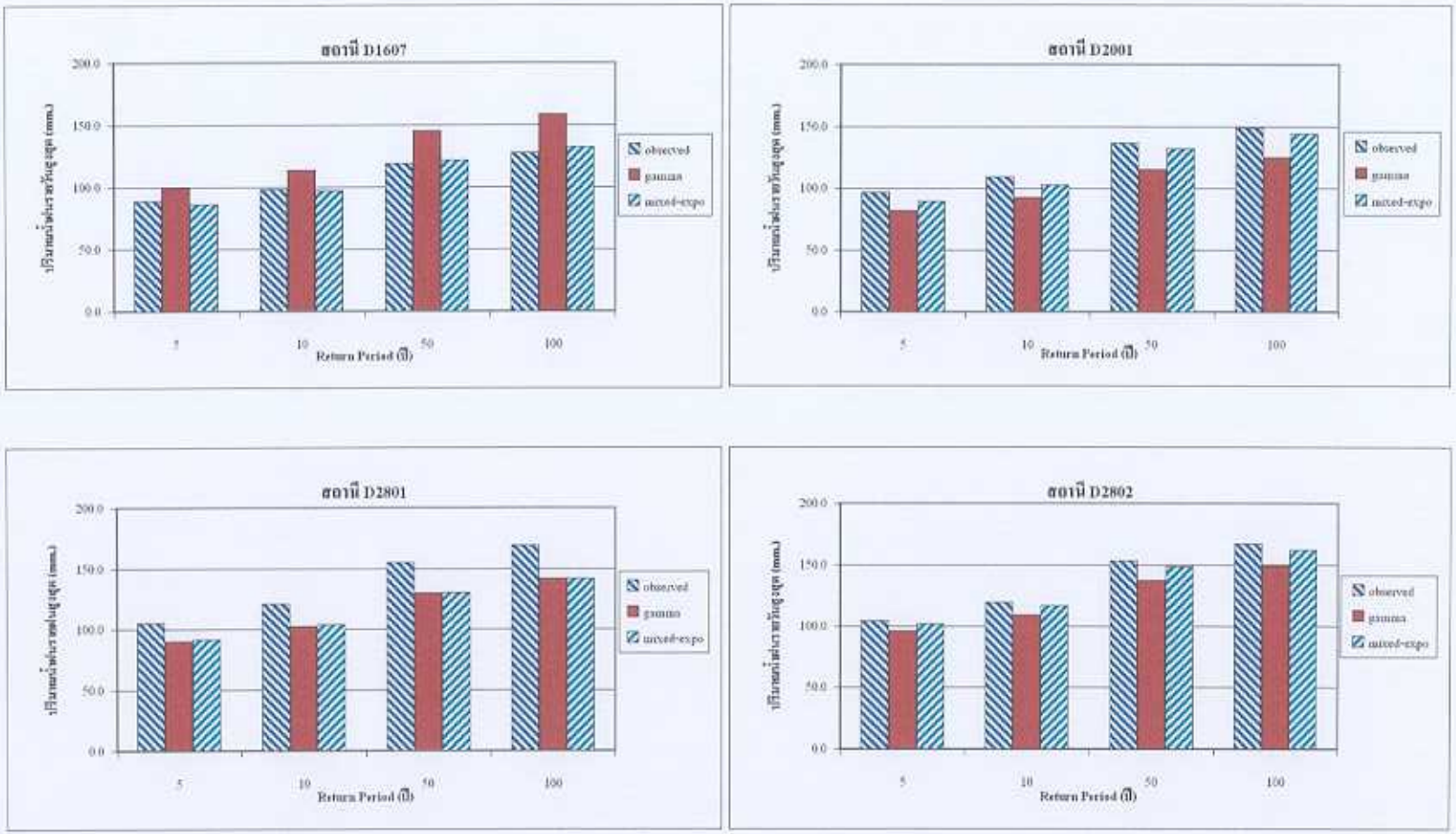
ตาราง 5.10 ค่า Akaike Information Criterion (AIC) ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ของ 16 สถานีน้ำฝนในภาคเหนือของประเทศไทยที่ทำการศึกษา

No.	สถานีน้ำฝน	AIC		%แตกต่าง
		Gamma	Mixed-expo	
1	D0701	15007.5739	14990.8674 *	-0.1113
2	D0709	12827.6661 *	12872.3516	0.3484
3	D0801	10916.8455 *	10951.9670	0.3217
4	D1601	13953.0572 *	14016.1648	0.4523
5	D1607	8418.6546	8370.6384 *	-0.5704
6	D2001	9657.1778 *	9731.7447	0.7721
7	D2801	15326.0294 *	15348.2582	0.1450
8	D2802	8296.1609 *	8321.5792	0.3064
9	D3801	11954.7683 *	11965.4717	0.0895
10	D3804	11244.0565 *	11246.5652	0.0223
11	D3910	10007.3069 *	10019.1655	0.1185
12	D4011	7991.1707	7954.0683 *	-0.4643
13	D5901	5516.8211	5502.1109 *	-0.2666
14	D6301	7722.8363	7718.1094 *	-0.0612
15	D7015	10029.3667	9980.4327 *	-0.4879
16	D7302	7617.4842 *	7643.3346	0.3394

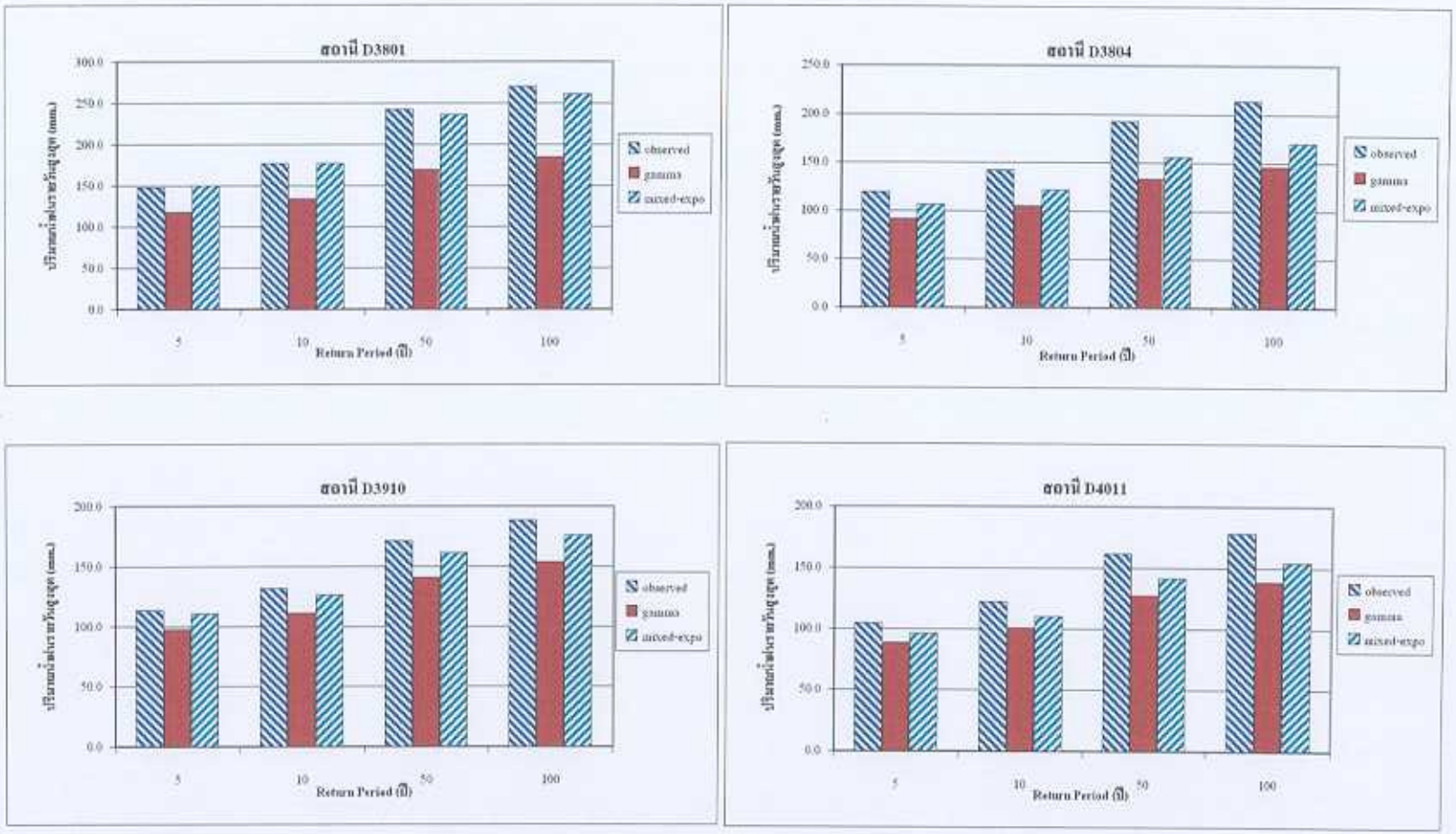
หมายเหตุ ค่าที่ * ไว้คือค่าที่น้อยกว่า



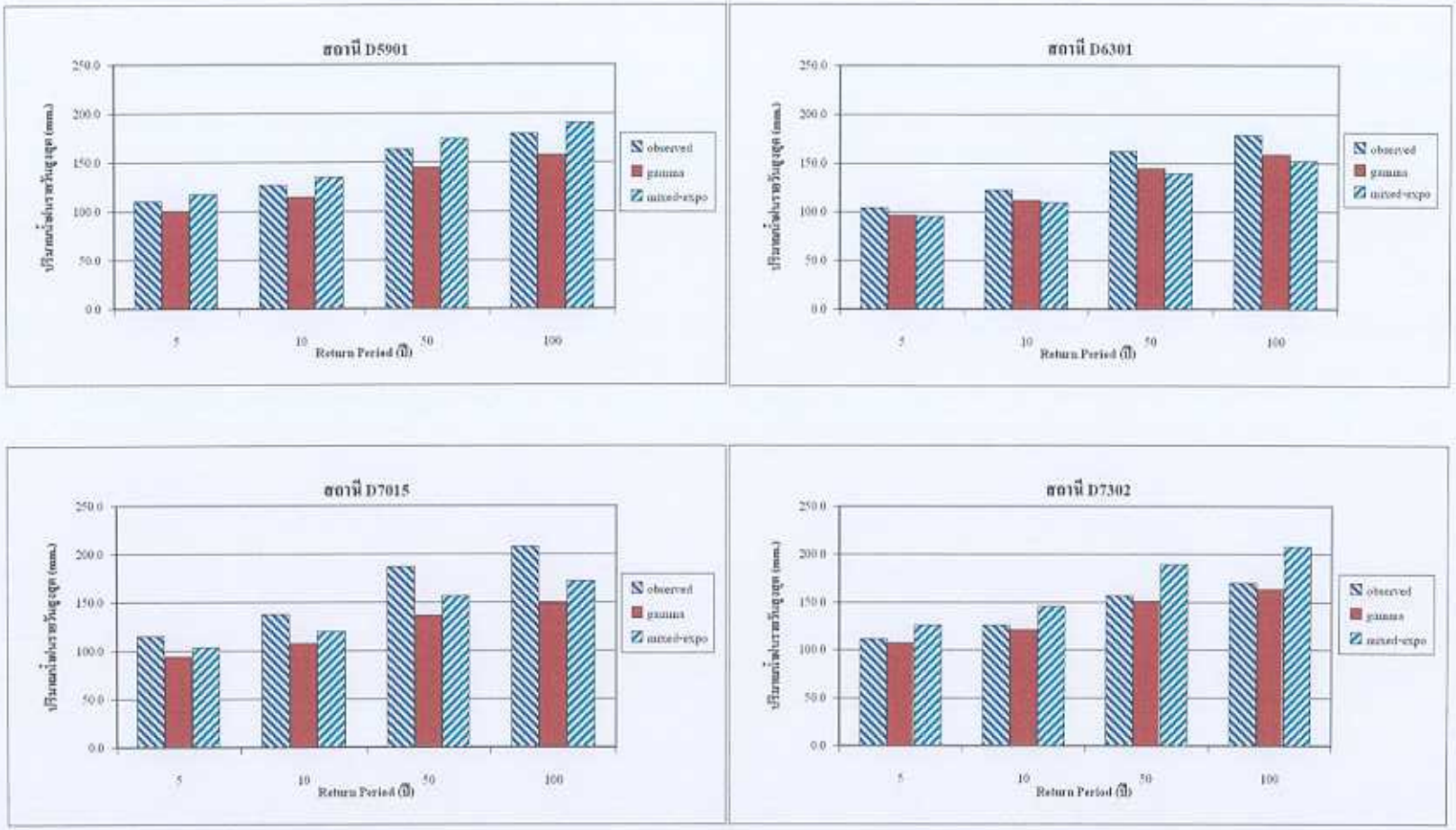
รูปที่ 5.15 ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธีของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



รูปที่ 5.15 (ต่อ) ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธีของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



รูปที่ 5.15 (ต่อ) ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธีของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา



รูปที่ 5.15 (ต่อ) ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบล ของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้ และของข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากการสังเคราะห์ทั้ง 2 วิธีของ 16 สถานีน้ำฝนที่ทำการศึกษา