

ผลการวิเคราะห์

จุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้คือต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 3 วิธีดังที่กล่าวมาแล้วว่าวิธีใดให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดเมื่อผ่านการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แล้ว

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ของ Bradley กล่าวคือความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ต้องอยู่ในช่วงต่อไปนี้จึงจะถือว่าสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

$$\alpha \text{ ระดับนัยสำคัญ } 0.1 \quad 0.050 \leq \text{Pr}(E1) \leq 0.150$$

$$0.05 \quad 0.025 \leq \text{Pr}(E1) \leq 0.075$$

เมื่อ  $E1$  คือค่าความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบหลังจากผ่านการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แล้ว แต่อย่างไรก็ตามแม้ว่าบางกรณีของวิธีการทดสอบบางวิธีไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้แต่จะแสดงอำนาจการทดสอบไว้ด้วยเนื่องจากค่าอำนาจการทดสอบค่อนข้างสูงและอาจสูงกว่าวิธีที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้

สัญลักษณ์ต่างๆ ต่อไปนี้แทนความหมายดังนี้คือ

nt	หมายถึง	จำนวนสิ่งทดลอง
nr	หมายถึง	จำนวนซ้ำ
nb	หมายถึง	จำนวนบล็อก
U-LSD	หมายถึง	วิธี Unrestricted LSD
Bon	หมายถึง	วิธี Bonferroni (Dunn) T-test
MG-LSD	หมายถึง	วิธี Murphys Gap LSD

#### 4.1 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

##### 4.1.1 แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์

จากตาราง 4.1.1 ก 4.1.1 ข และกราฟรูป 4.1.1.1 ถึง 4.1.1.30 จะพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 วิธี U-LSD จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 อยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้ และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ ทดกรณีก้าวคือจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 10 และจำนวนซ้ำเท่ากับ 5, 10, 15 และ 20

วิธี Bon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เท่ากับวิธี MG-LSD เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 และทุกจำนวนซ้ำ แต่เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 วิธีนี้ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 วิธีนี้สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ถึง 10 วิธีนี้ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทั้งสองระดับนัยสำคัญ และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ เมื่อจำนวนซ้ำคงที่ ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้น และเมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนซ้ำมากขึ้น

วิธี MG-LSD ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 5 และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนถึงจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 และ 7 วิธีนี้เริ่มควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้และเมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ถึง 10 วิธีนี้ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกกรณีเมื่อจำนวนซ้ำคงที่ ค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้น และเมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนซ้ำมากขึ้น

ตารางที่ 4.1.1 ก แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1  
ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.10

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวนซ้ำ nr	วิธีการทดสอบ		
		U-LSO	Bon	MG-LSO
2	5	.1020	.1060	.1060
	10	.1100	.1100	.1100
	15	.0920	.1220	.1220
	20	.1220	.1160	.1160
3	5	.1062	.0413 *	.1020
	10	.1160	.0401 *	.0933
	15	.0960	.0387 *	.0887
	20	.1027	.0393 *	.0773
4	5	.1010	.0180 *	.0753
	10	.1107	.0200 *	.0923
	15	.0973	.0377 *	.0637
	20	.0970	.0333 *	.0713
5	5	.0996	.0054 *	.0614
	10	.1038	.0062 *	.0674
	15	.0966	.0050 *	.0494
	20	.0988	.0048 *	.0652
6	5	.1073	.0087 *	.0616
	10	.1024	.0076 *	.0645
	15	.0971	.0087 *	.0460 *
	20	.0984	.0073 *	.0523

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้



ตารางที่ 4.1.1 ก (ต่อ)

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวนซ้ำ nr	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
7	5	.1072	.0064 *	.0577
	10	.1036	.0059 *	.0554
	15	.0986	.0062 *	.0435 *
	20	.1006	.0051 *	.0510
8	5	.1049	.0051 *	.0475 *
	10	.1014	.0038 *	.0495 *
	15	.0983	.0036 *	.0412 *
	20	.0992	.0029 *	.0444 *
9	5	.1008	.0061 *	.0514 *
	10	.0993	.0034 *	.0468 *
	15	.0983	.0037 *	.0382 *
	20	.1037	.0037 *	.0431 *
10	5	.1015	.0018 *	.0472 *
	10	.0998	.0012 *	.0432 *
	15	.0964	.0007 *	.0330 *
	20	.0175	.0005 *	.0368 *

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.1.1 ข แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1  
ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.05

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวนซ้ำ nr	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
2	5	.0481	.0380	.0380
	10	.0520	.0640	.0640
	15	.0450	.0541	.0541
	20	.0540	.0580	.0580
3	5	.0493	.0267	.0380
	10	.0620	.0320	.0493
	15	.0470	.0273	.0480
	20	.0533	.0250	.0387
4	5	.0497	.0097 *	.034
	10	.0587	.0083 *	.0417
	15	.0467	.0080 *	.0303
	20	.0540	.0090 *	.0367
5	5	.0492	.0094 *	.0268
	10	.0506	.0110 *	.0324
	15	.0414	.0060 *	.0282
	20	.0542	.0104 *	.0296
6	5	.0532	.0055 *	.0287
	10	.0545	.0031 *	.0289
	15	.0492	.0033 *	.0220 *
	20	.0545	.0035 *	.0227 *

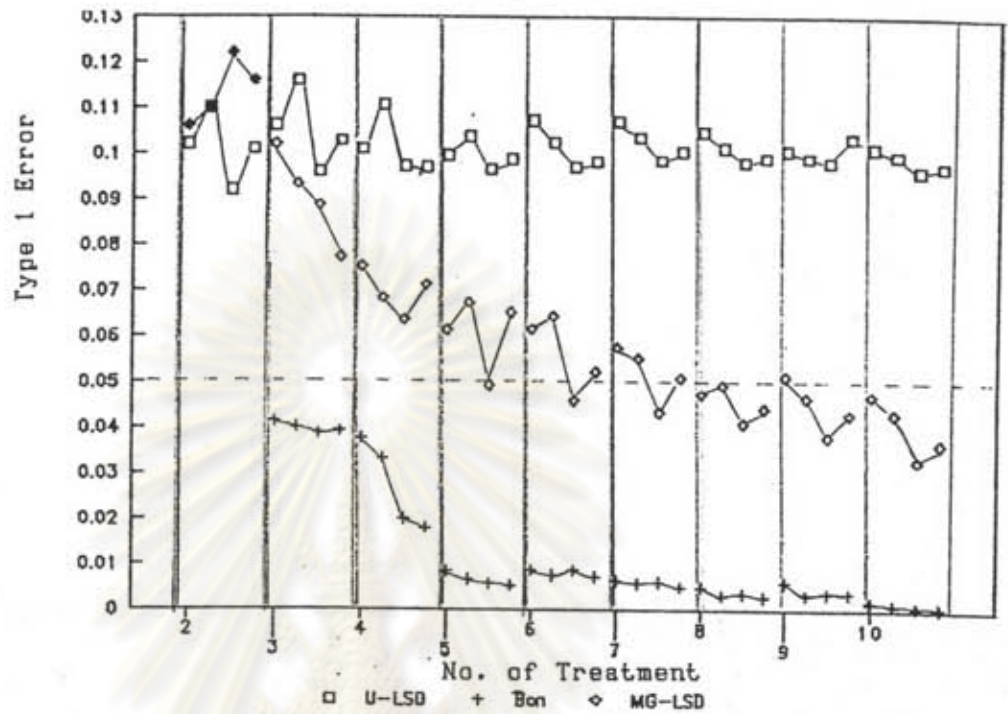
\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.1.1 ข (ต่อ)

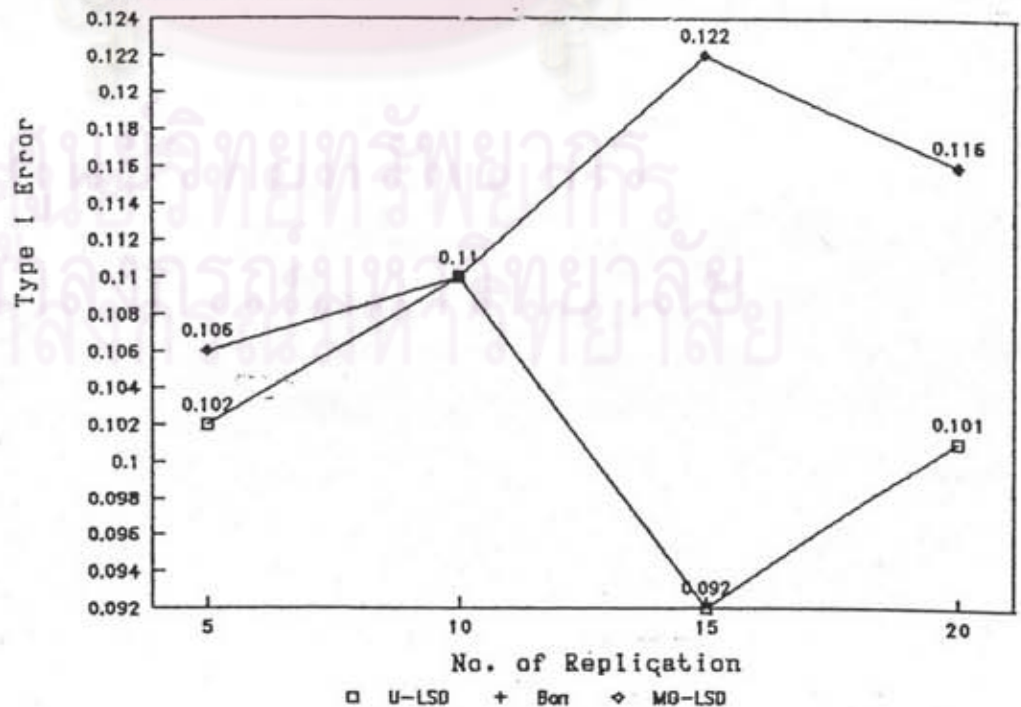
จำนวน สิ่งทดสอบ nt	จำนวนซ้ำ nr	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
7	5	.0547	.0026 *	.0279
	10	.0510	.0026 *	.0188 *
	15	.0491	.0028 *	.0241 *
	20	.0518	.0017 *	.0267
8	5	.0523	.0039 *	.0240 *
	10	.0495	.0023 *	.0238 *
	15	.0496	.0025 *	.0174 *
	20	.0533	.0015 *	.0192 *
9	5	.0501	.0033 *	.0158 *
	10	.0488	.0014 *	.0186 *
	15	.0492	.0021 *	.0161 *
	20	.0575	.0018 *	.0183 *
10	5	.0517	.0025 *	.0215 *
	10	.0509	.0017 *	.0165 *
	15	.0479	.0009 *	.0152 *
	20	.0575	.0009 *	.0189 *

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

รูปที่ 4.1.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนซ้ำในแต่ละจำนวนสิ่งทดลอง และวิธีการทดสอบ

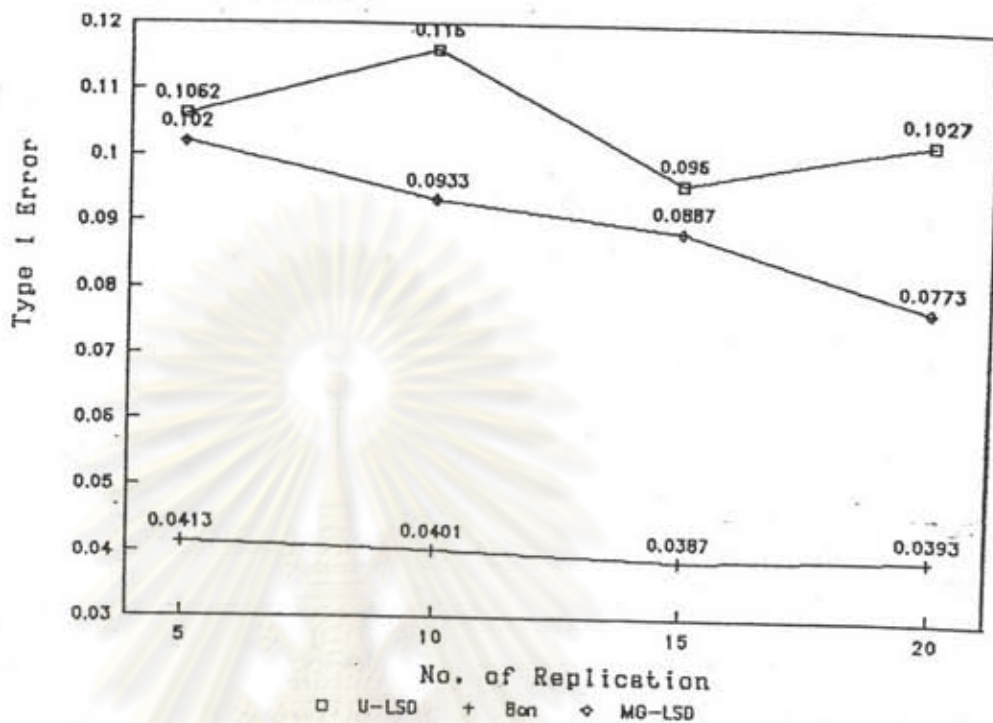


รูปที่ 4.1.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

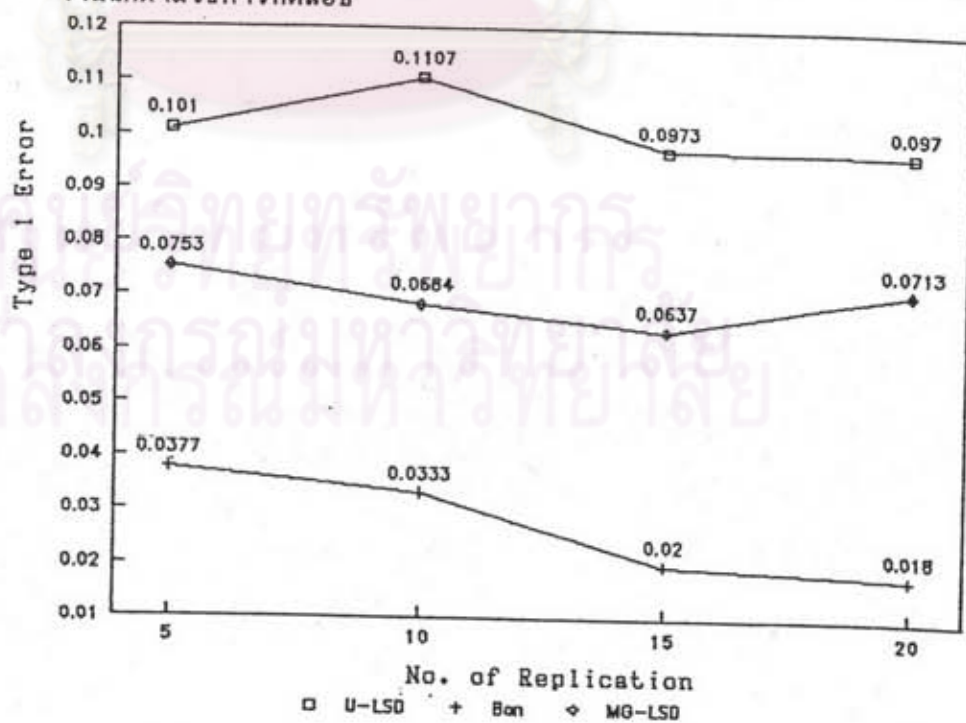




รูปที่ 4.1.1.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

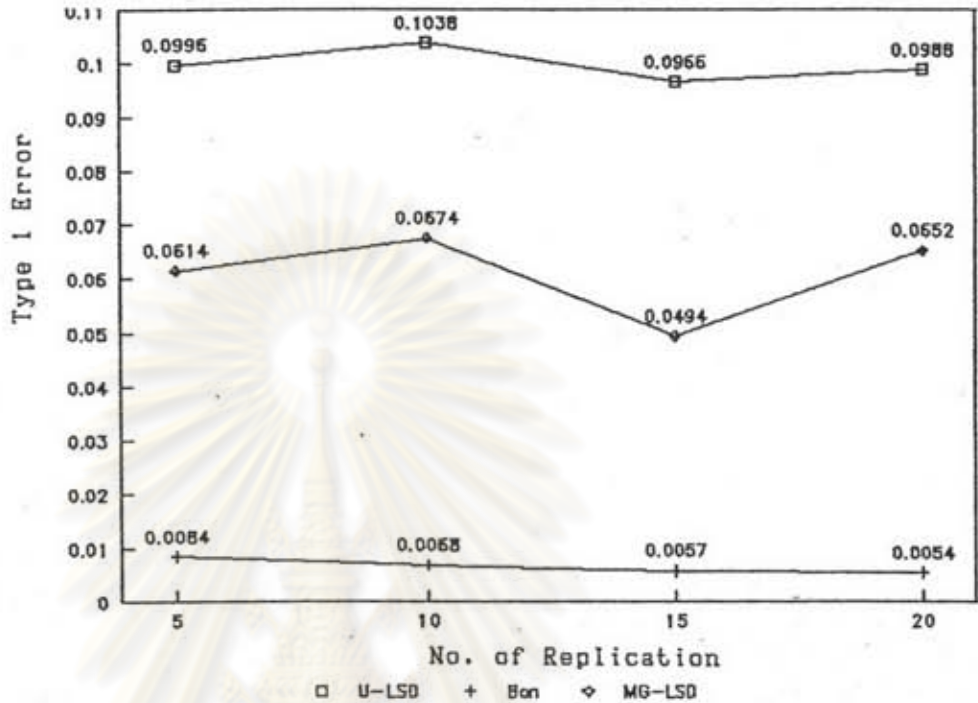


รูปที่ 4.1.1.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

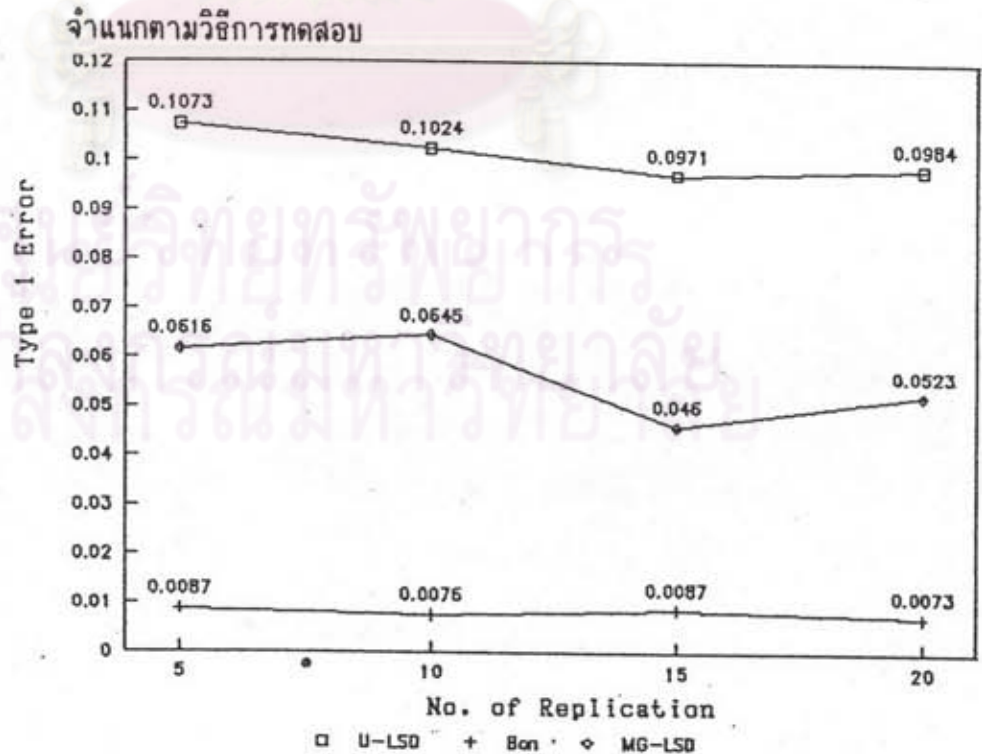




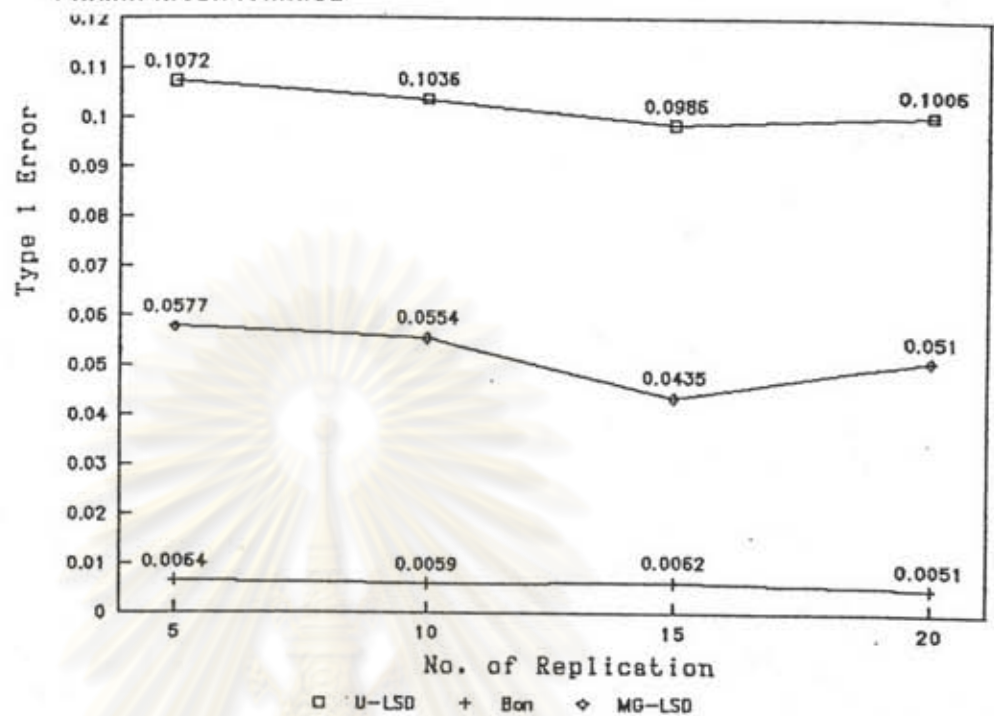
รูปที่ 4.1.1.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



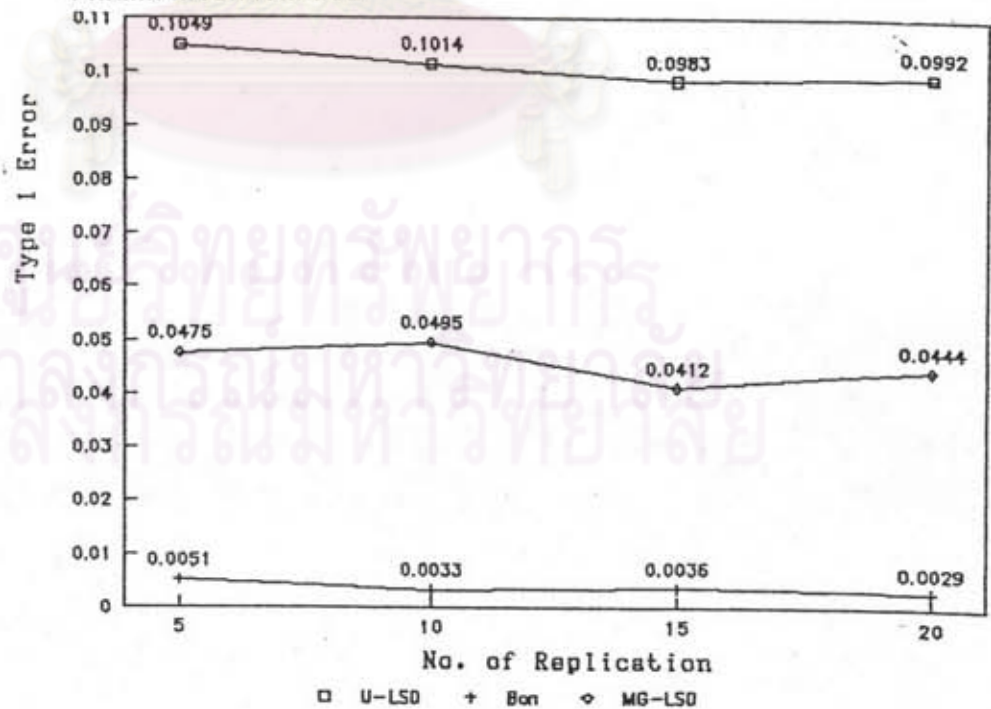
รูปที่ 4.1.1.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



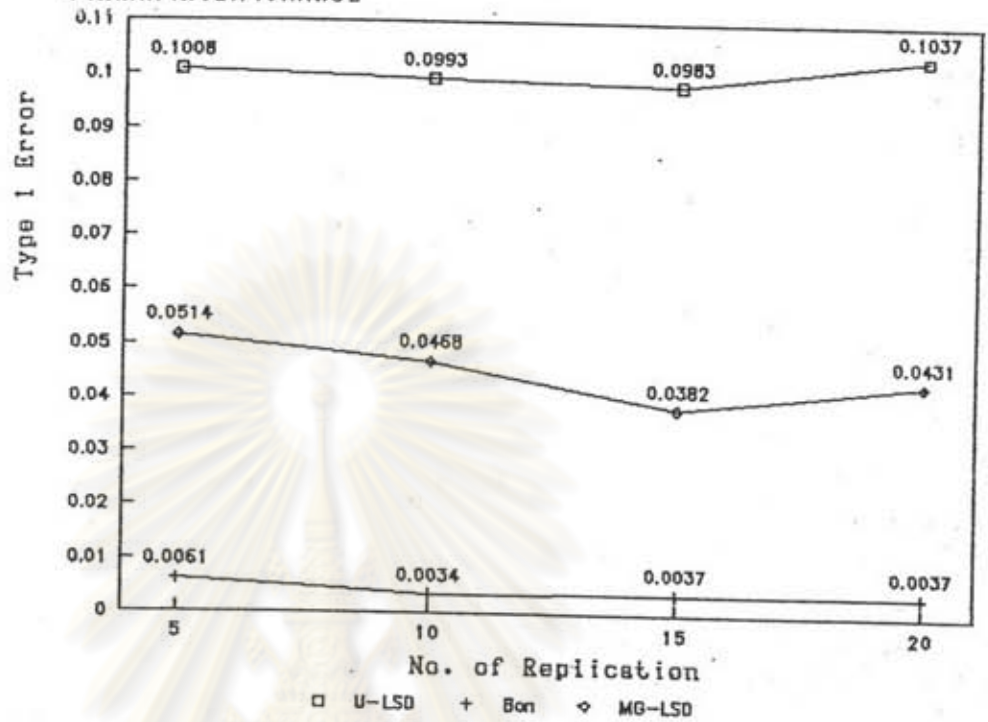
รูปที่ 4.1.1.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



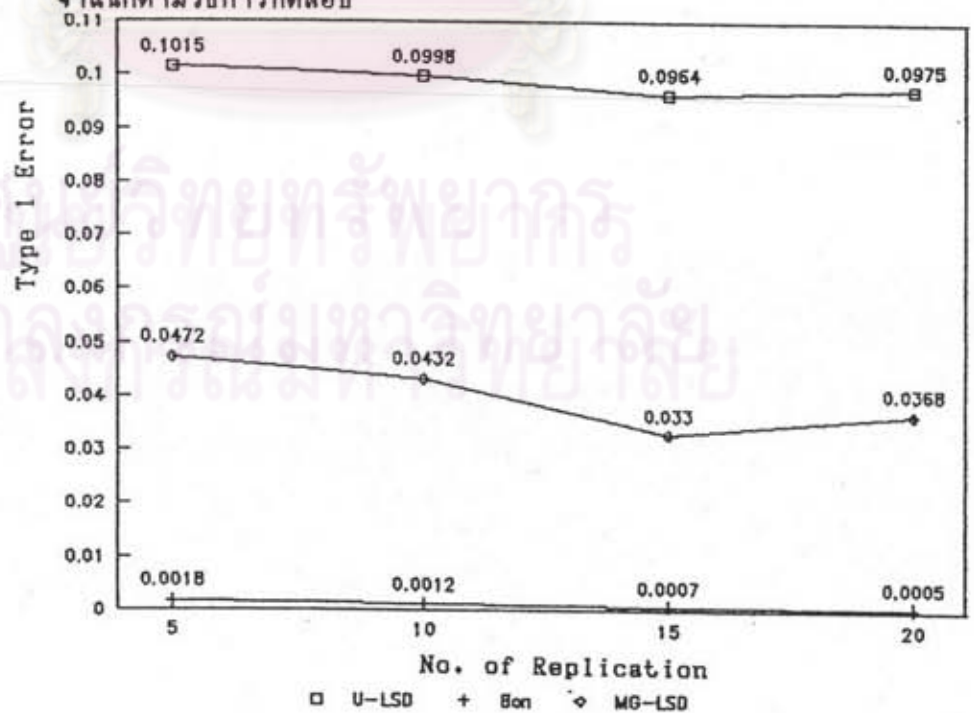
รูปที่ 4.1.1.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.1.1.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผน  
การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ 0.1  
จำแนกตามวิธีการทดสอบ

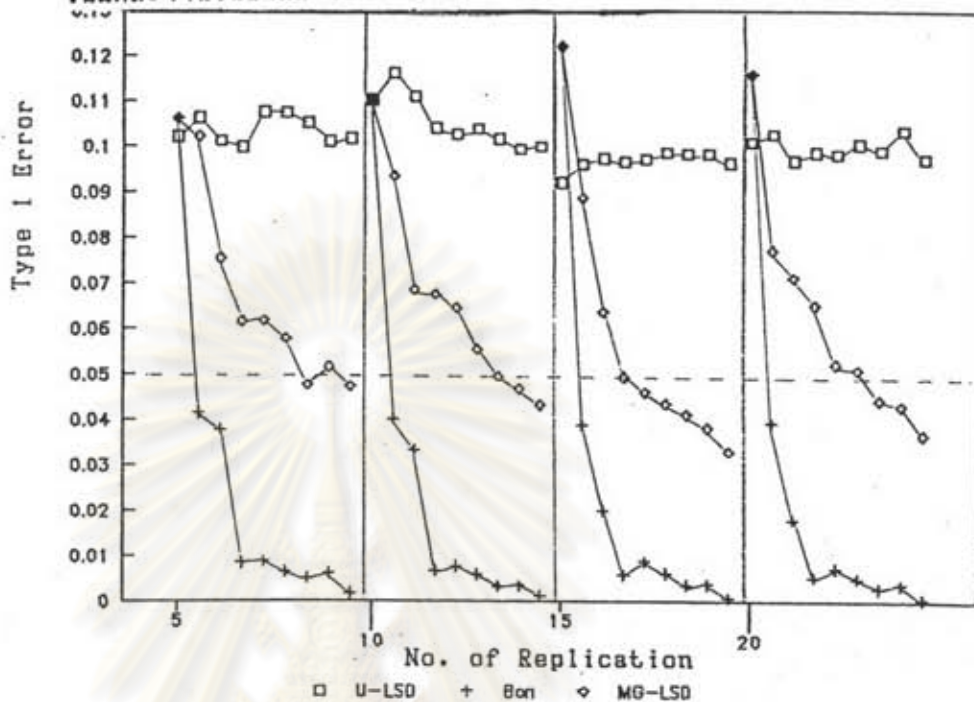


รูปที่ 4.1.1.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผน  
การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.1  
จำแนกตามวิธีการทดสอบ

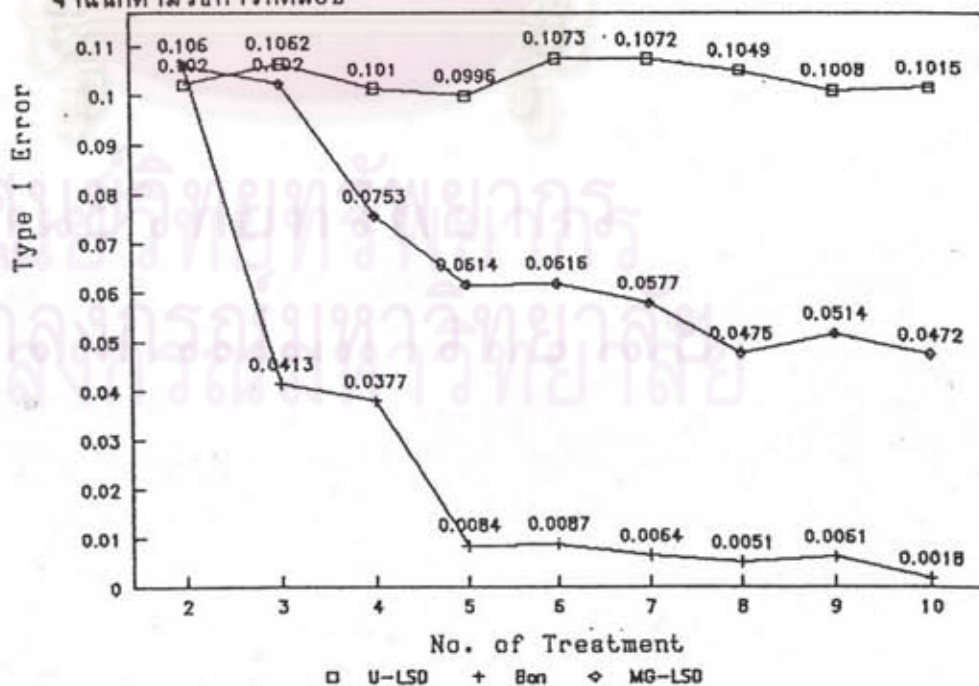




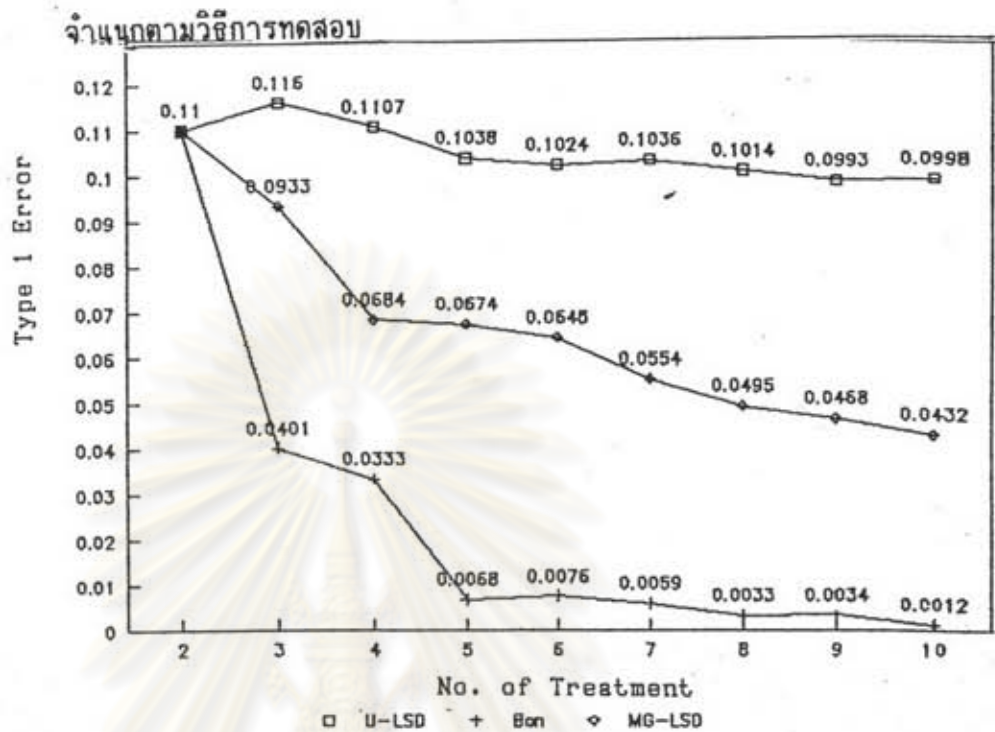
รูปที่ 4.1.1.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละจำนวนซ้ำและวิธีการทดสอบ



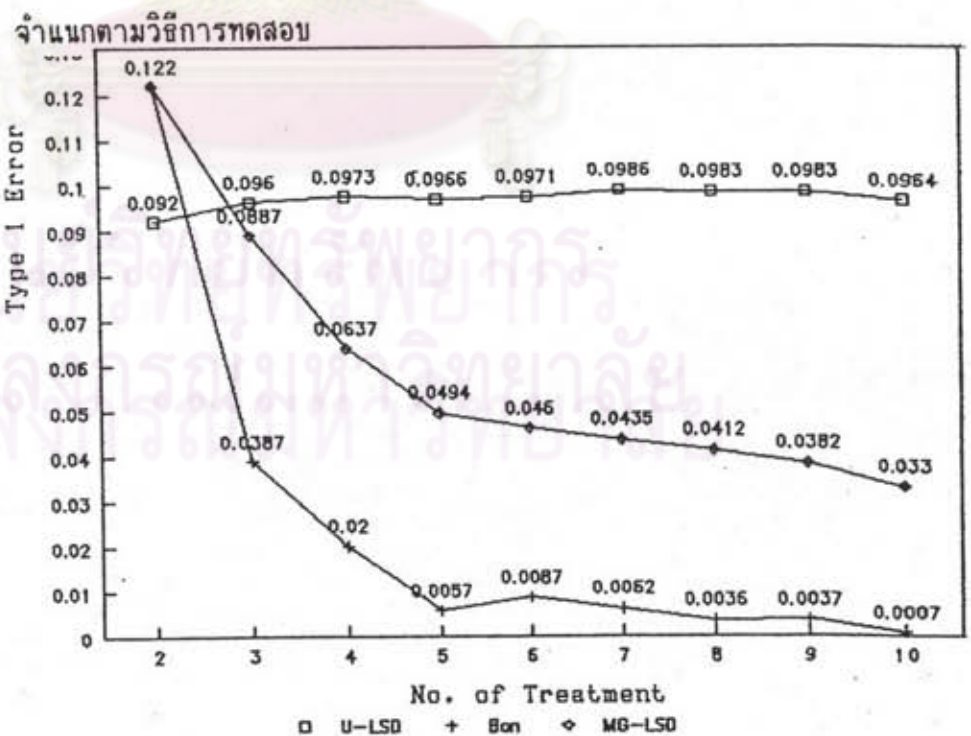
รูปที่ 4.1.1.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



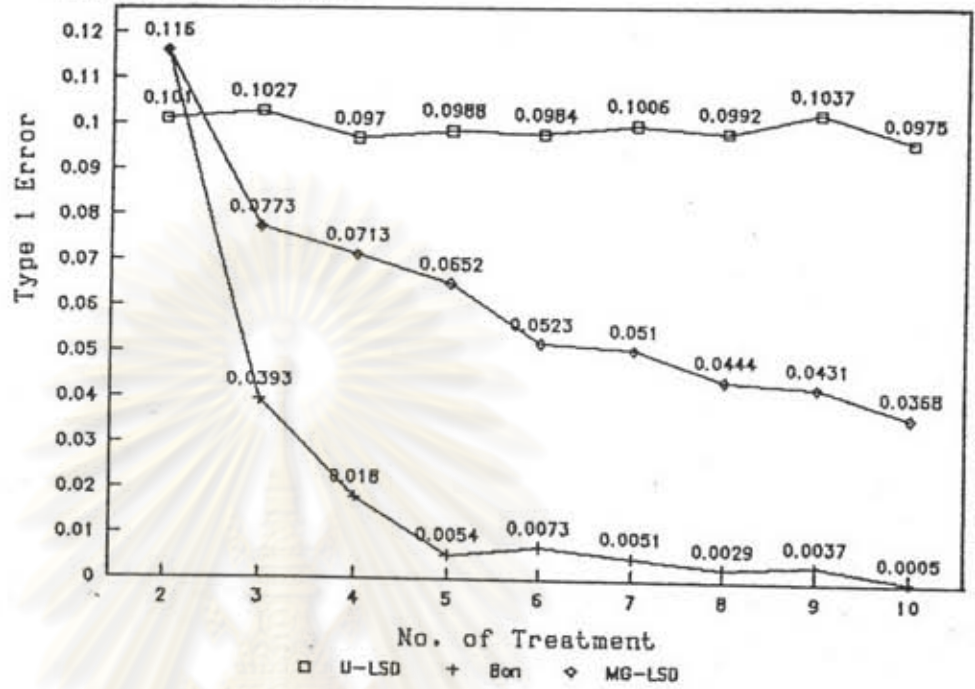
รูปที่ 4.1.1.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.1



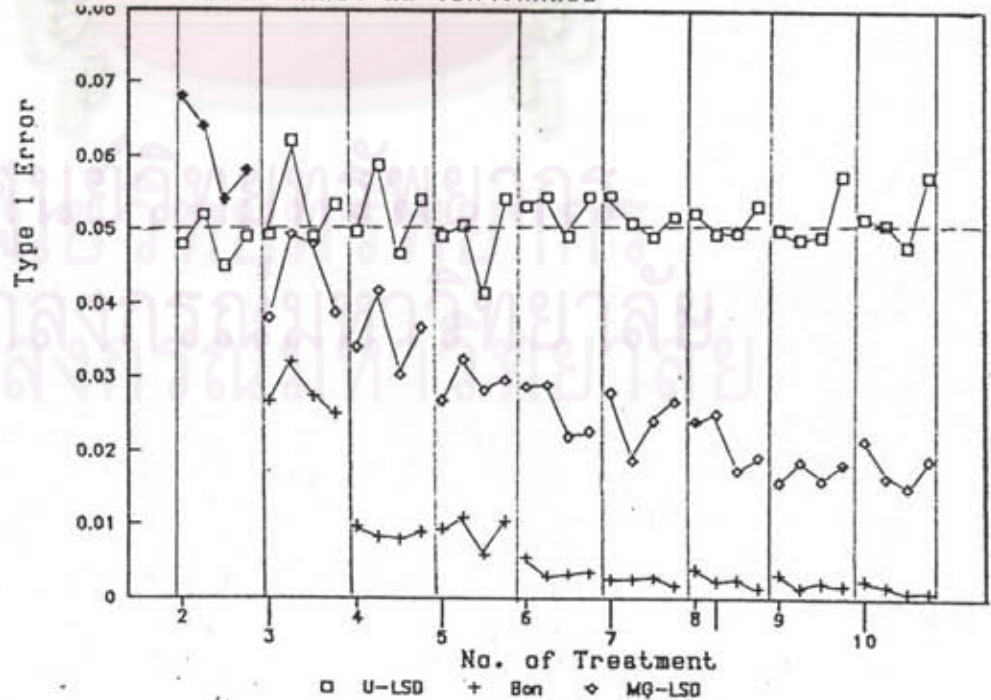
รูปที่ 4.1.1.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 15 ระดับนัยสำคัญ 0.1



รูปที่ 4.1.1.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดลอง



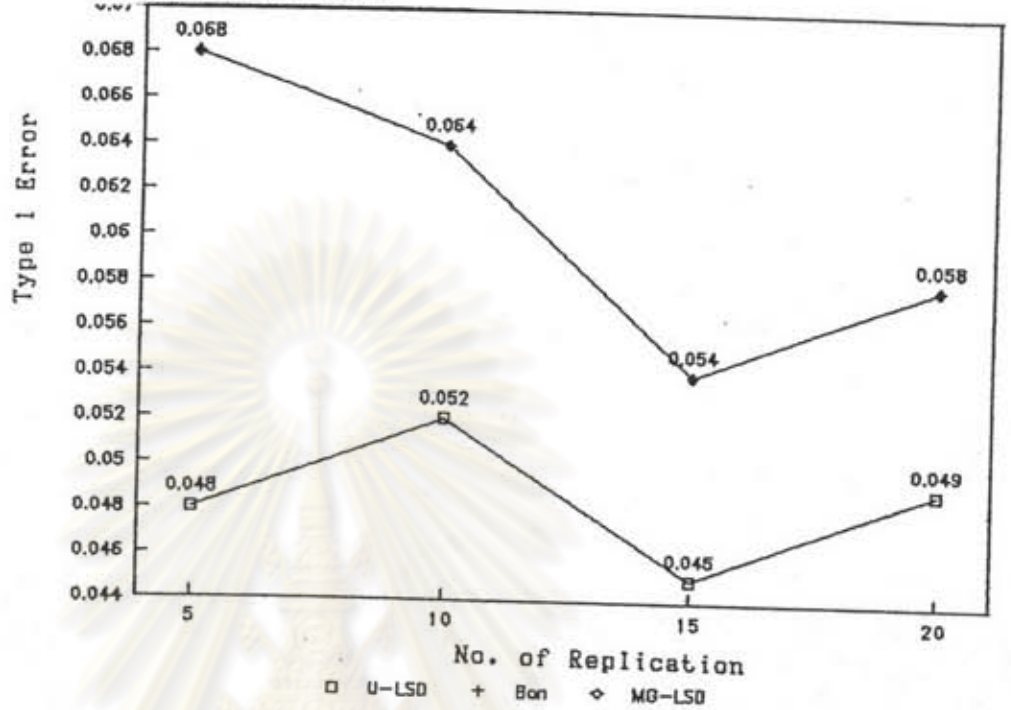
รูปที่ 4.1.1.16 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ๓ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนซ้ำในแต่ละจำนวนสิ่งทดลอง และวิธีการทดลอง





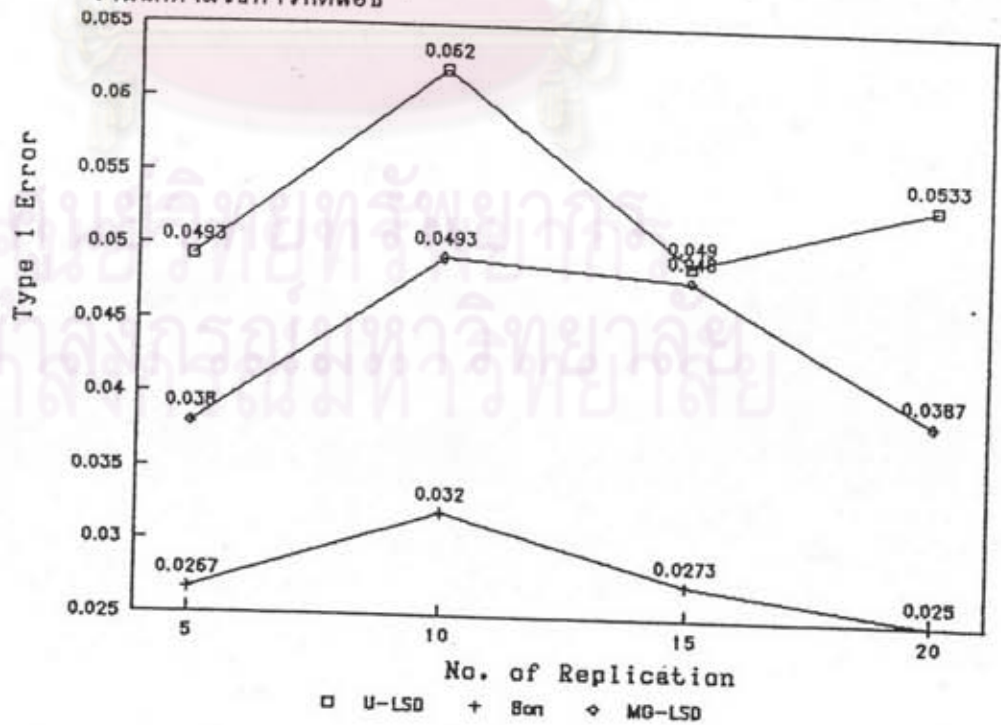
รูปที่ 4.1.1.17 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.05

จำแนกตามวิธีการทดสอบ

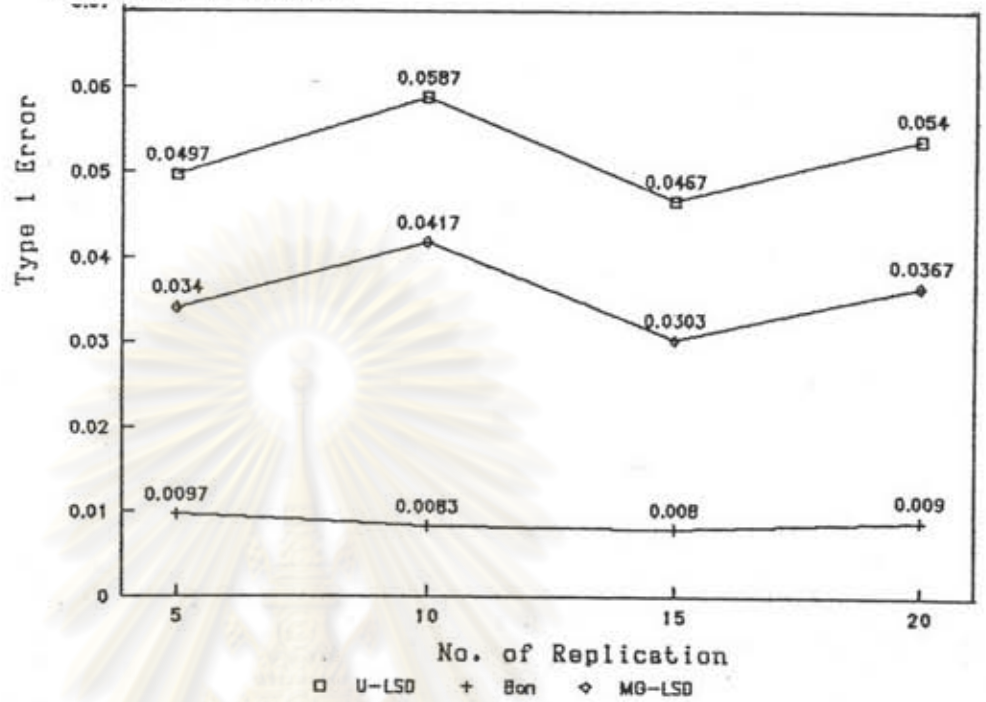


รูปที่ 4.1.1.18 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05

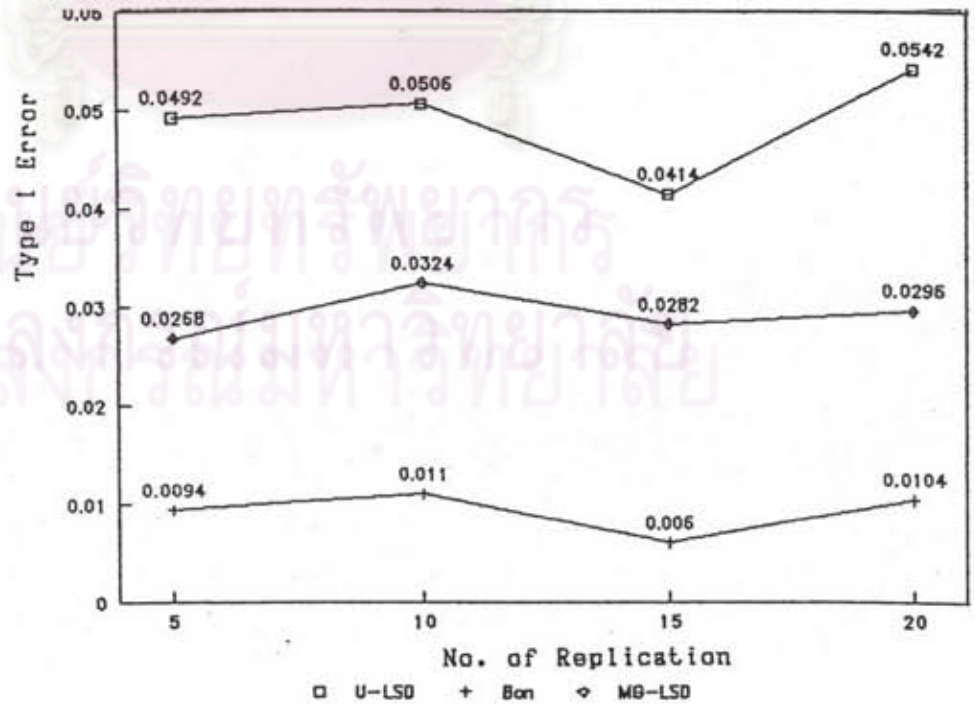
จำแนกตามวิธีการทดสอบ



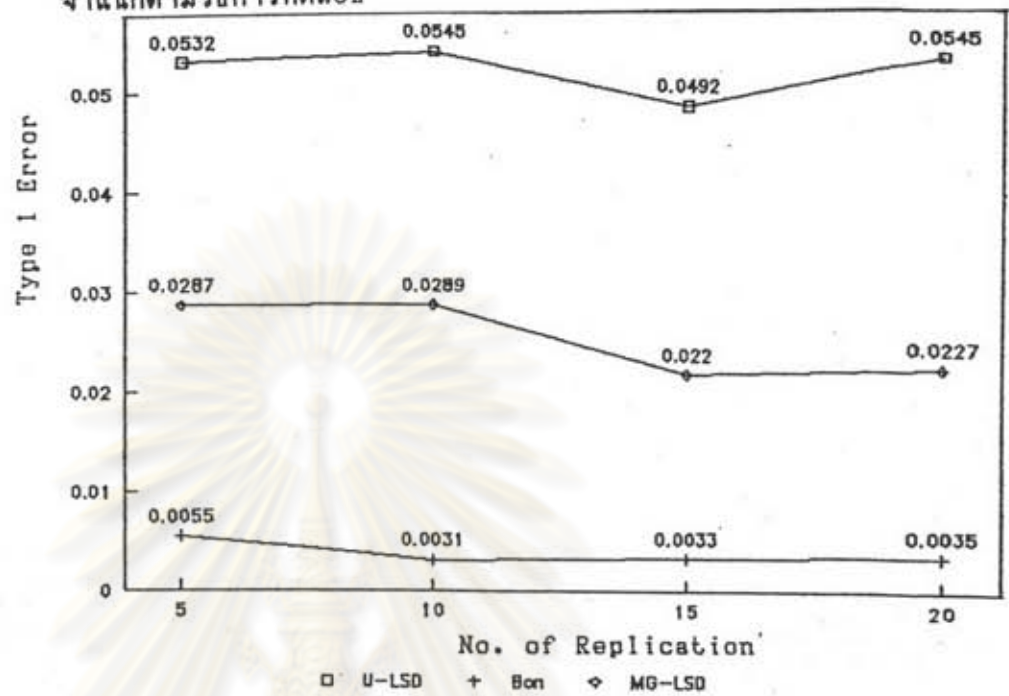
รูปที่ 4.1.1.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนตามวิธีการทดสอบ



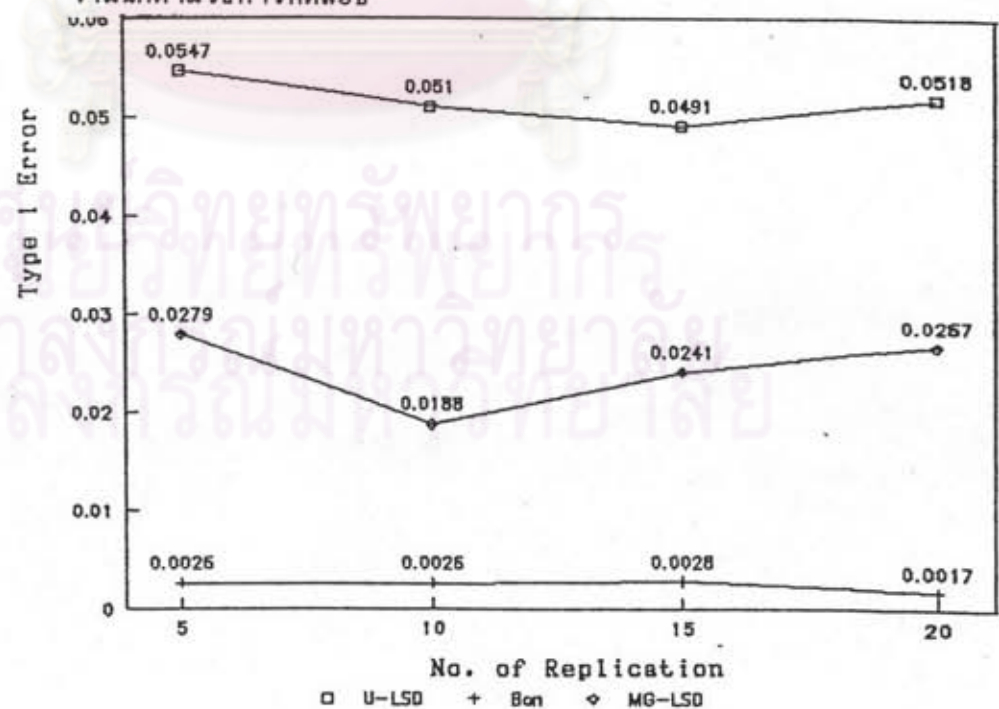
รูปที่ 4.1.1.20 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนตามวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.1.1.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

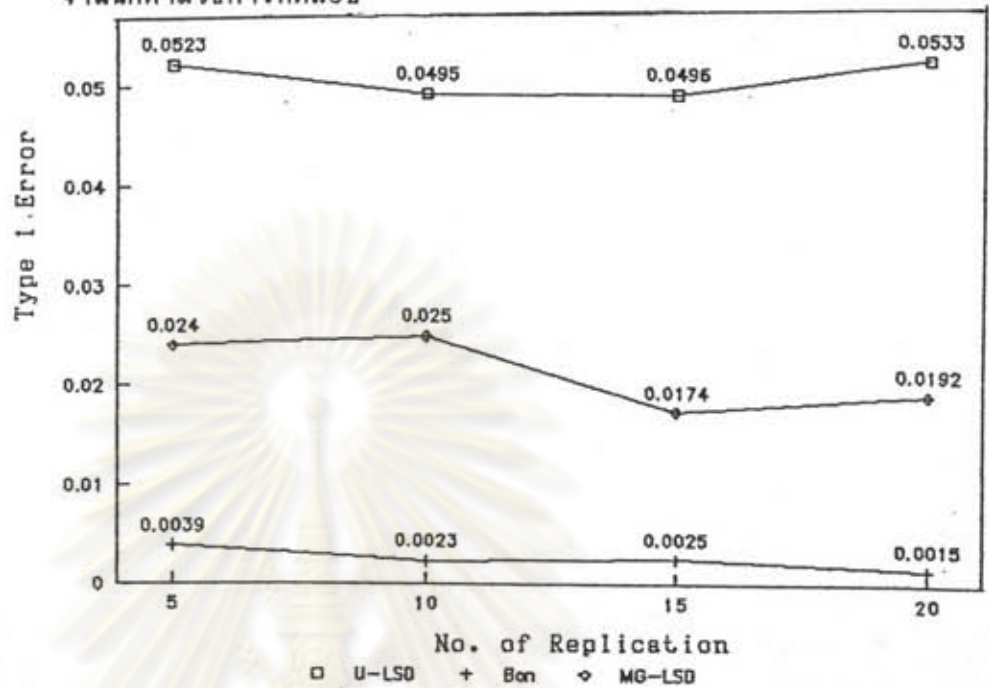


รูปที่ 4.1.1.22 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

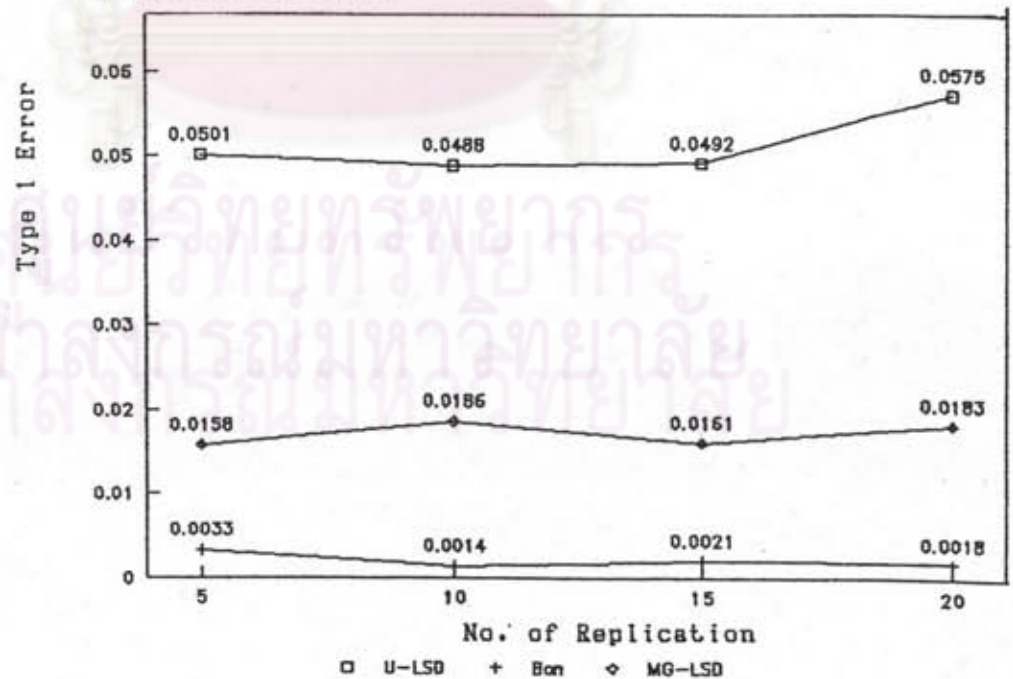




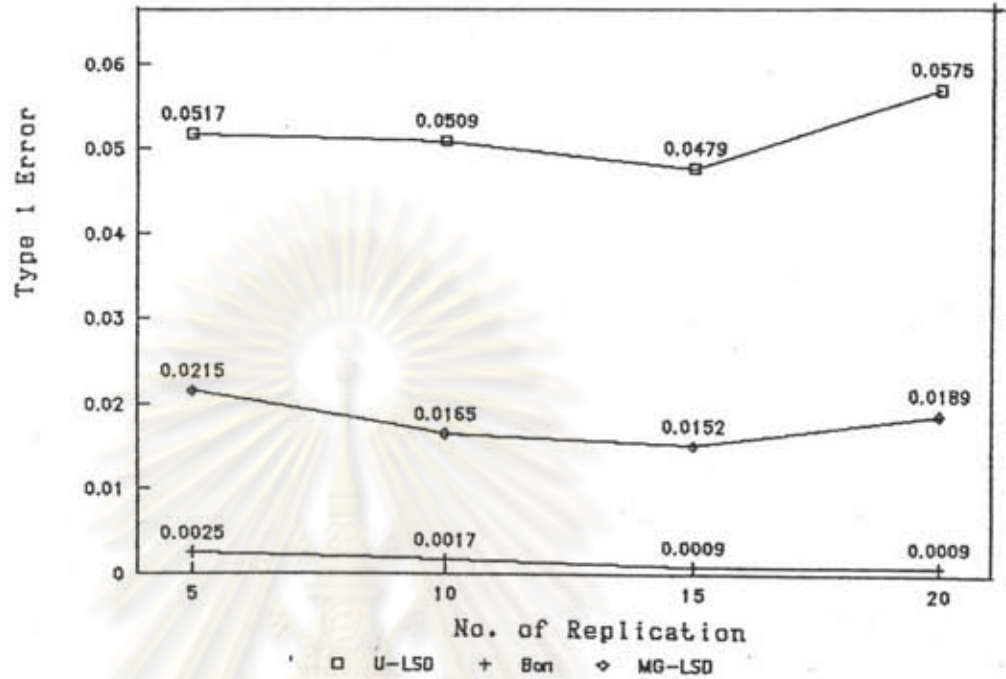
รูปที่ 4.1.1.23 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



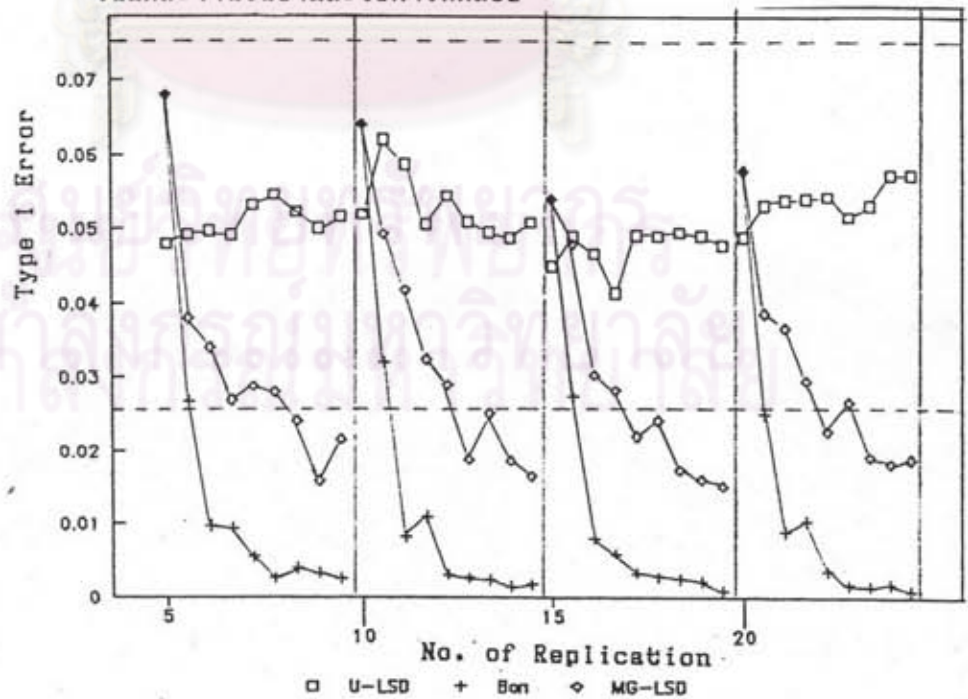
รูปที่ 4.1.1.24 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



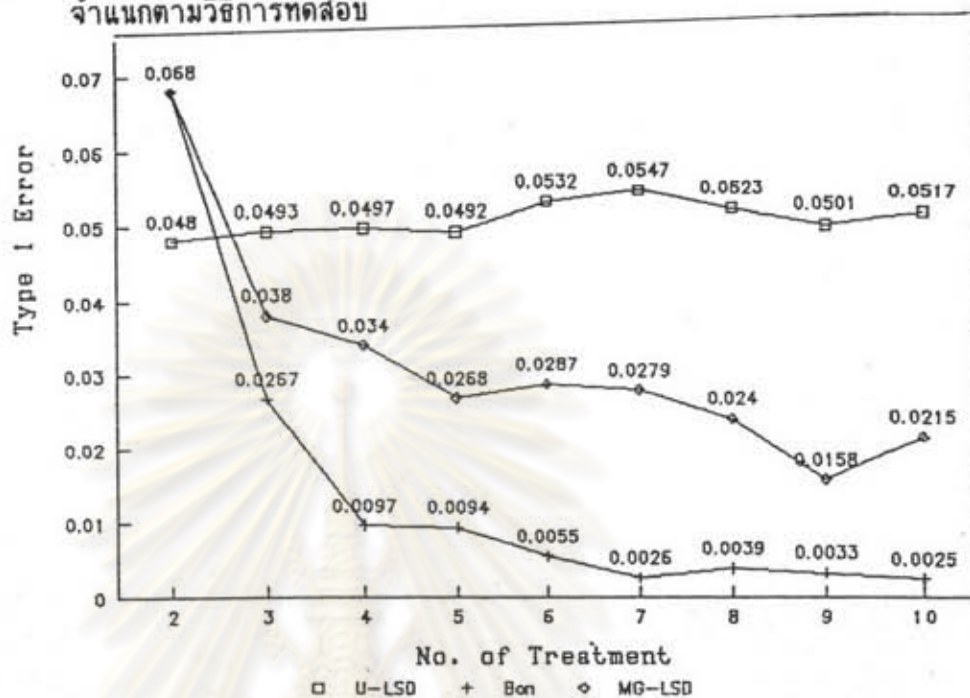
รูปที่ 4.1.1.25 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



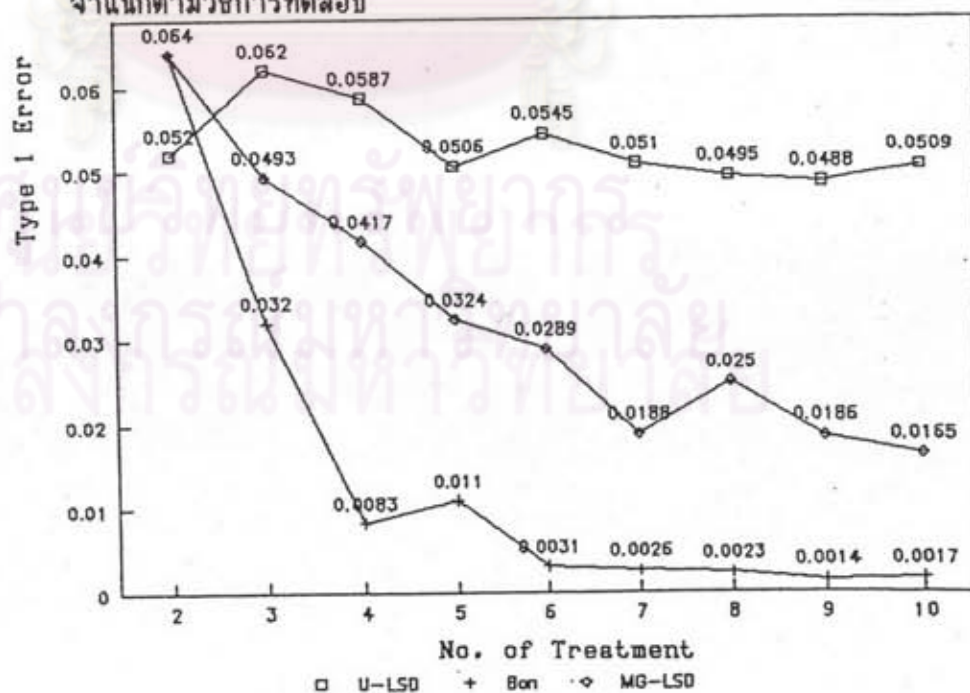
รูปที่ 4.1.1.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ๘ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละจำนวนซ้ำและวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.1.1.27 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

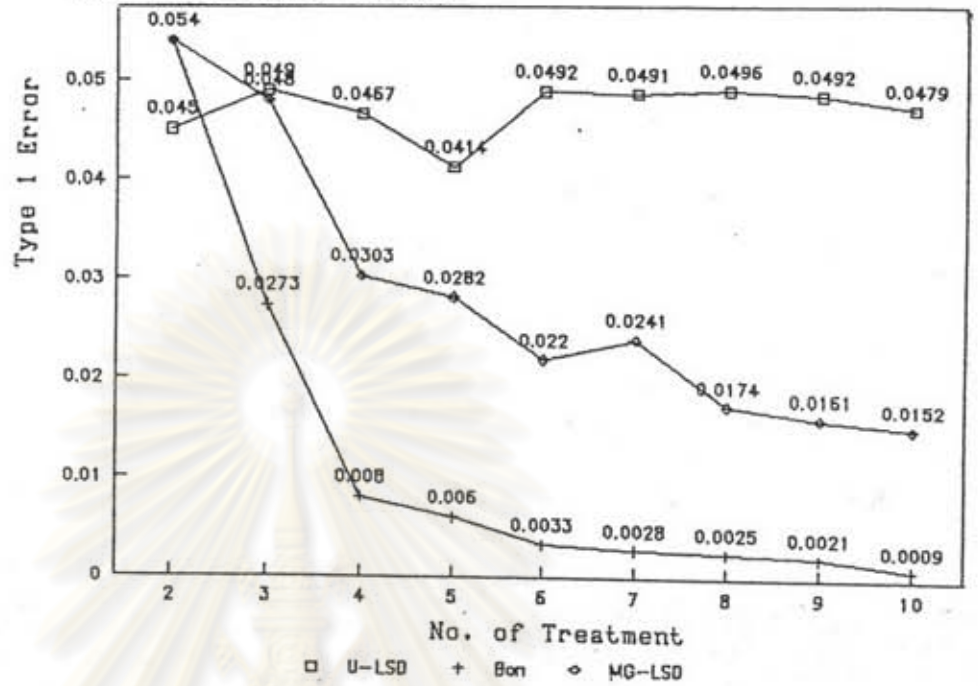


รูปที่ 4.1.1.28 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

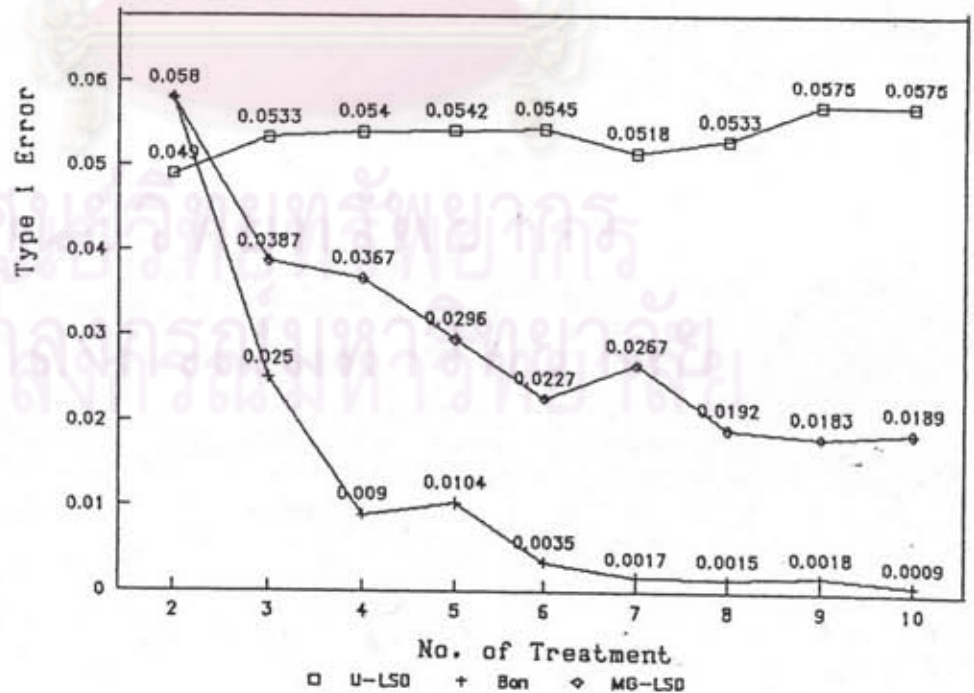




รูปที่ 4.1.1.29 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 15 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.1.1.30 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



#### 4.1.2 แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์

จากตารางที่ 4.1.2 ก 4.1.2 ข และกราฟรูปที่ 4.1.2.1 ถึง 4.1.2.28 วิธี U-LSD ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีการเปลี่ยนแปลงแปลงน้อยมากทุกกรณี กล่าวคือเมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 10 และจำนวนบล็อกเท่ากับ 5, 7 และ 10 โดยที่ค่าความคลาดเคลื่อนจะอยู่ในช่วงประมาณ 0.003 ถึง 0.012 และ 0.001 ถึง 0.02 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 ตามลำดับ ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ณ ระดับนัยสำคัญทั้งสองจะมีค่าต่ำสุดเมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 5 เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ถึง 10 ค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ใกล้เคียงกับวิธี Bon

วิธี Bon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 และมีค่าเท่ากับวิธี MG-LSD เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่า 3 ถึง 10 ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ยกเว้นเมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 และจำนวนบล็อกเท่ากับ 7 โดยมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและมีค่าลดลงเรื่อยๆและมีค่าใกล้เคียงกับวิธี MG-LSD เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ถึง 10 เมื่อจำนวนบล็อกที่ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้นและเมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีค่าใกล้เคียงกัน

วิธี MG-LSD ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 7 และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 จำนวนบล็อกเท่ากับ 7 และ 10 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้แต่เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 5 ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 และ 10 ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 6 และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 และจำนวนบล็อกเท่ากับ 7 และ 10 ค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่า 8 และจำนวนบล็อกเท่ากับ 5 ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และเมื่อ

จำนวนบล็อกคงที่ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้น  
และเมื่อสิ่งทดลองคงที่ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีค่าใกล้เคียงกัน



ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 4.1.2 ก แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1  
ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.10

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
2	5	.0040 *	.0940	.C940
	7	.0120 *	.1241	.1241
	10	.0063 *	.1160	.1160
3	5	.0033 *	.0393 *	.0893
	7	.0086 *	.0460 *	.0990
	10	.0080 *	.0413 *	.1027
4	5	.0040 *	.0223 *	.0735
	7	.0087 *	.0230 *	.0897
	10	.0083 *	.0137 *	.0884
5	5	.0036 *	.0102 *	.0652
	7	.0098 *	.0122 *	.0681
	10	.0096 *	.0130 *	.0654
6	5	.0041 *	.0087 *	.0601
	7	.0089 *	.0085 *	.0698
	10	.0104 *	.0080 *	.0645
7	5	.0046 *	.0053 *	.0581
	7	.0087 *	.0098 *	.0612
	10	.0076 *	.0056 *	.0543

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.1.2 ก (ต่อ)

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
8	5	.0044 *	.0026 *	.0429 *
	7	.0094 *	.0064 *	.0545
	10	.0074 *	.0038 *	.0508
9	5	.0043 *	.0046 *	.0457 *
	7	.0091 *	.0102 *	.0465 *
	10	.0078 *	.0069 *	.0461 *
10	5	.0043 *	.0039 *	.0432 *
	7	.0098 *	.0048 *	.0427 *
	10	.0090 *	.0028 *	.0418 *

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.2 ข แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1  
ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.05

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
2	5	.0021 *	.0420	.0420
	7	.0040 *	.0700	.0700
	10	.0040 *	.0661	.0661
3	5	.0013 *	.0220 *	.0430
	7	.0033 *	.0270	.0443
	10	.0020 *	.0160 *	.0547
4	5	.0017 *	.0113 *	.0340
	7	.0030 *	.0140 *	.0410
	10	.0027 *	.0067 *	.0420
5	5	.0012 *	.0048 *	.0300
	7	.0038 *	.0068 *	.0364
	10	.0030 *	.0074 *	.0288
6	5	.0012 *	.0053 *	.0256
	7	.0031 *	.0061 *	.0332
	10	.0450 *	.0047 *	.0268

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

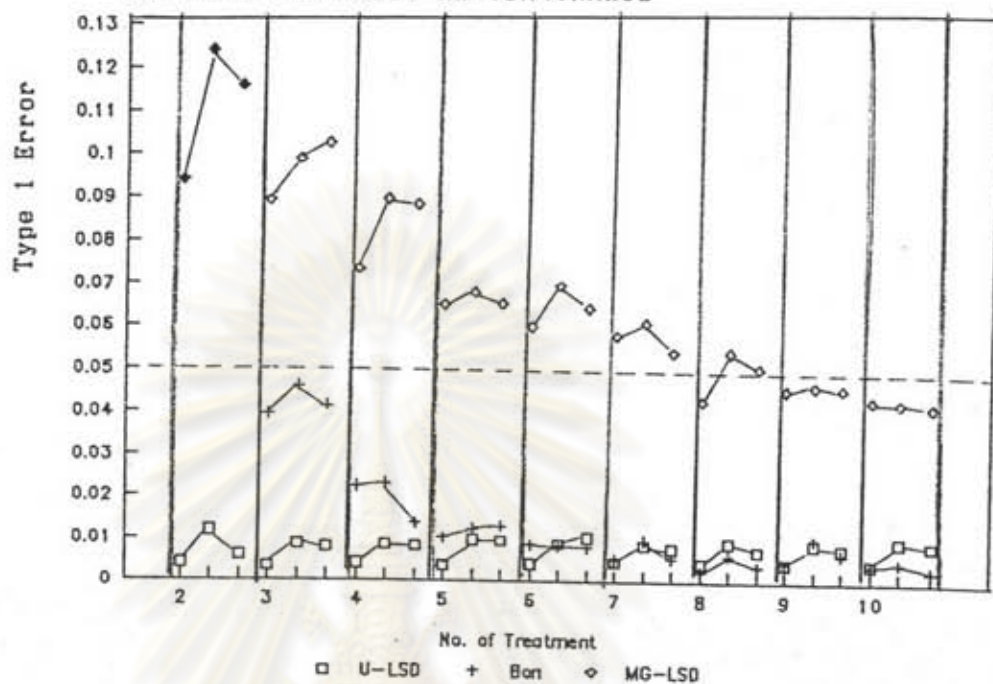


ตารางที่ 4.1.2 ข (ต่อ)

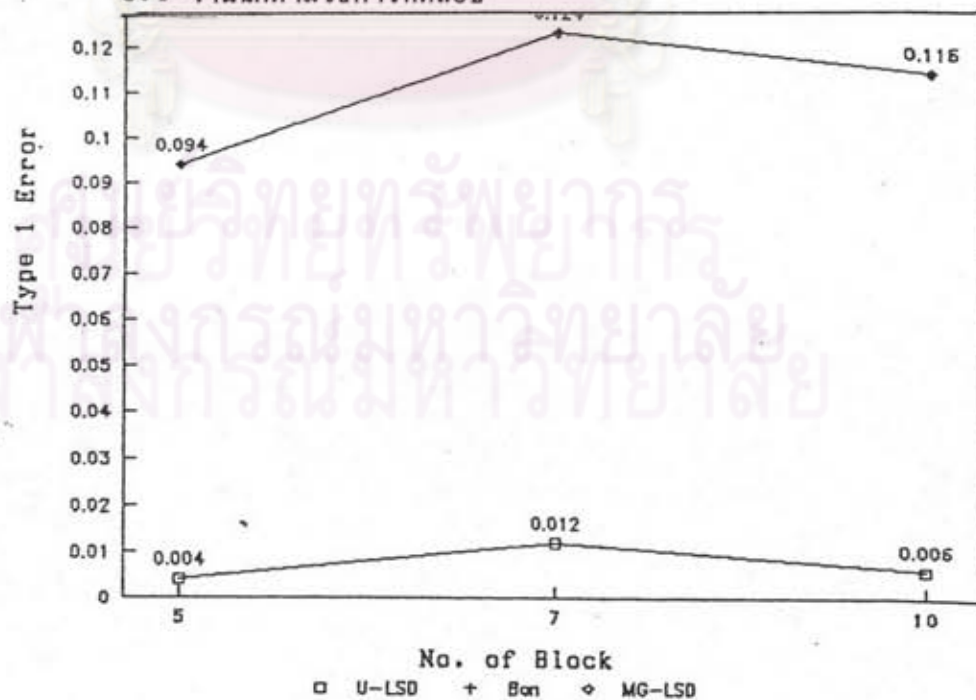
จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
7	5	.0014 *	.0031 *	.0274
	7	.0021 *	.0060 *	.0334 *
	10	.0015 *	.0035 *	.0201 *
8	5	.0011 *	.0016 *	.0191 *
	7	.0026 *	.0040 *	.0287
	10	.0022 *	.0023 *	.0254
9	5	.0011 *	.0036 *	.0206 *
	7	.0028 *	.0021 *	.0232 *
	10	.0016 *	.0013 *	.0179 *
10	5	.0011 *	.0030 *	.0207 *
	7	.0031 *	.0035 *	.0204 *
	10	.0022 *	.0023 *	.0169 *

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

รูปที่ 4.1.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ ๕ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนซ้ำในแต่ละจำนวนสิ่งทดลอง และวิธีการทดสอบ

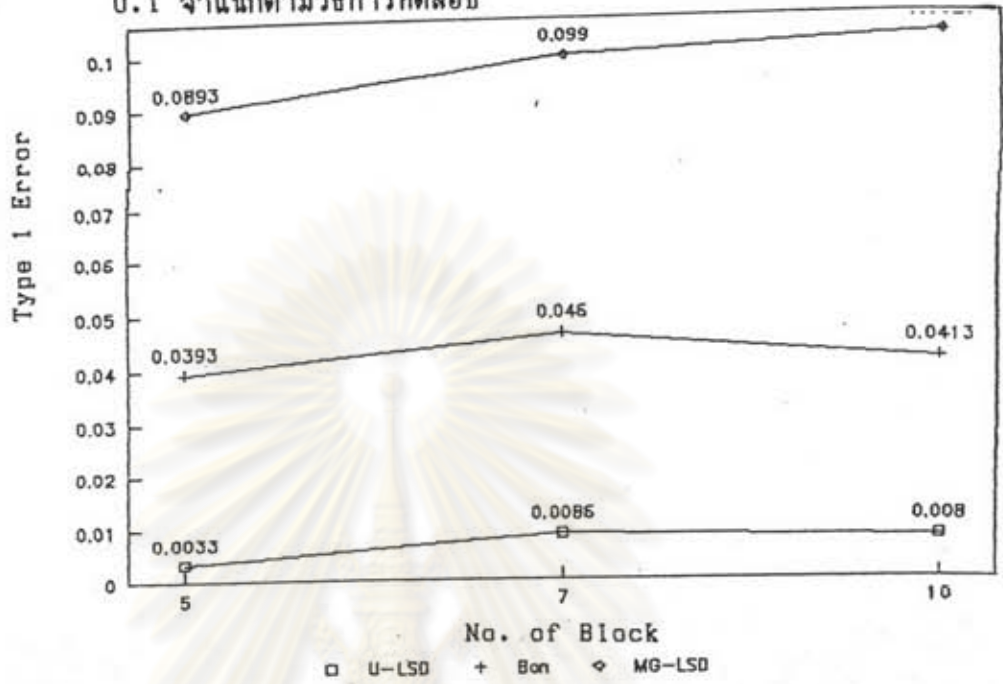


รูปที่ 4.1.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



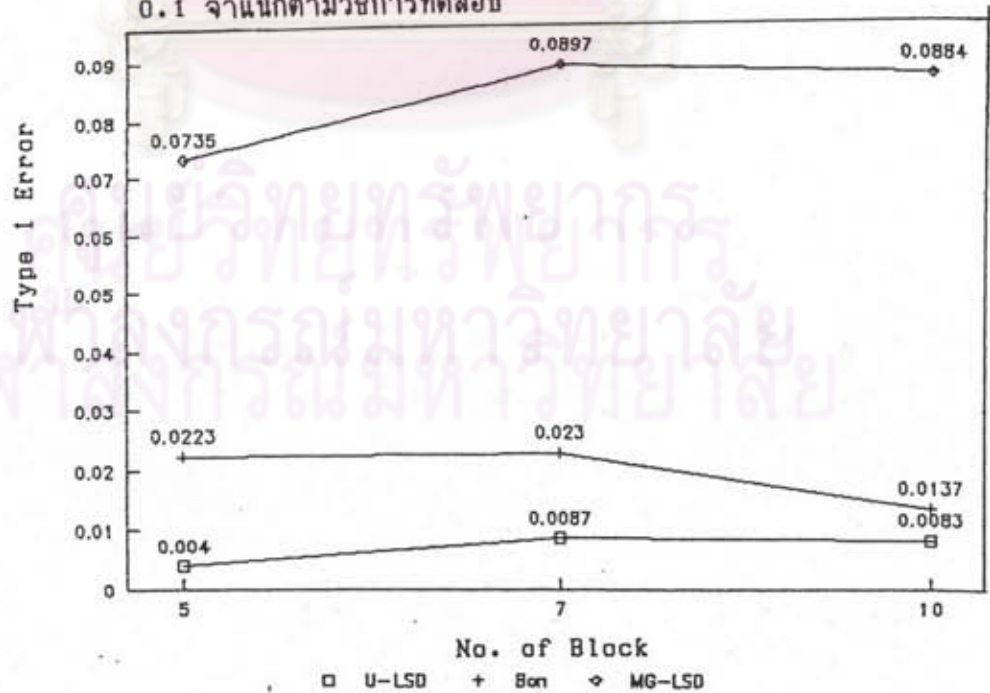
รูปที่ 4.1.2.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ

0.1 จำแนกตามวิธีการทดลอง



รูปที่ 4.1.2.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ

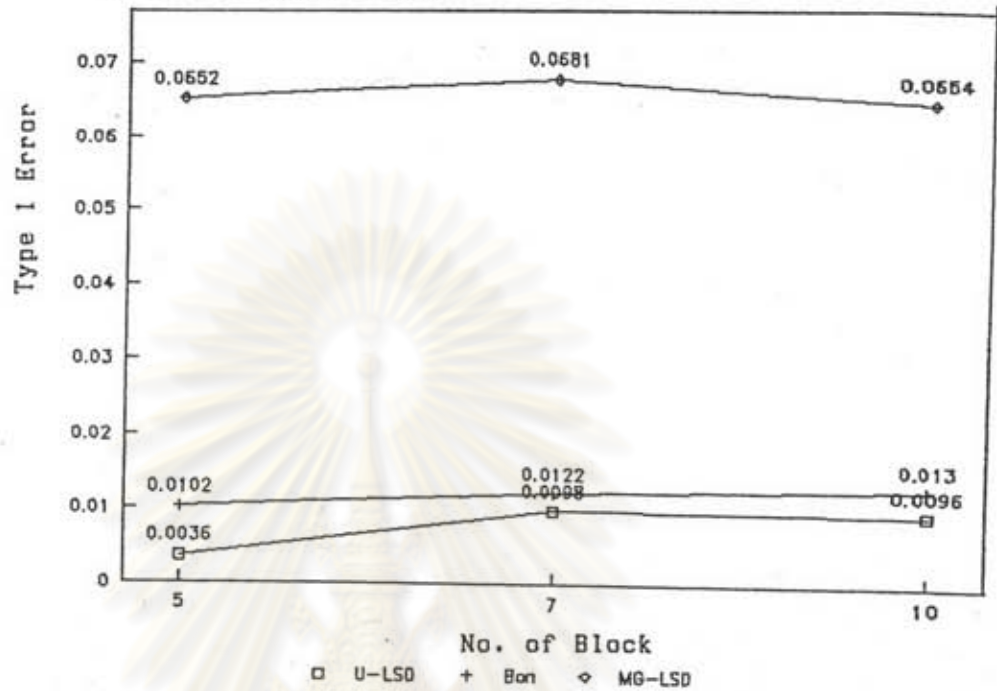
0.1 จำแนกตามวิธีการทดลอง





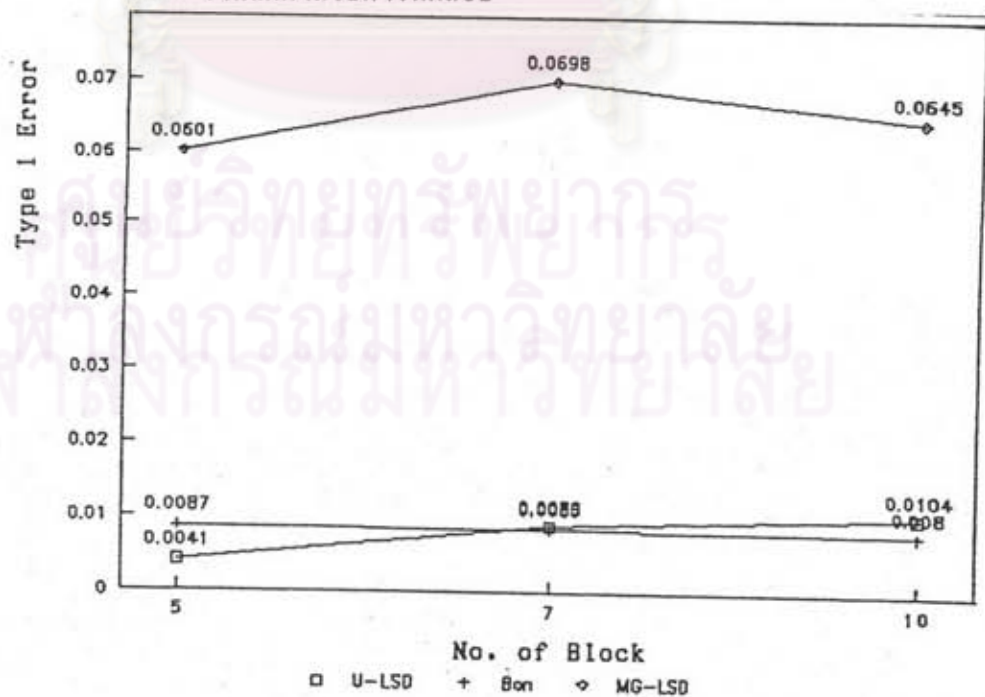
รูปที่ 4.1.2.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ

0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



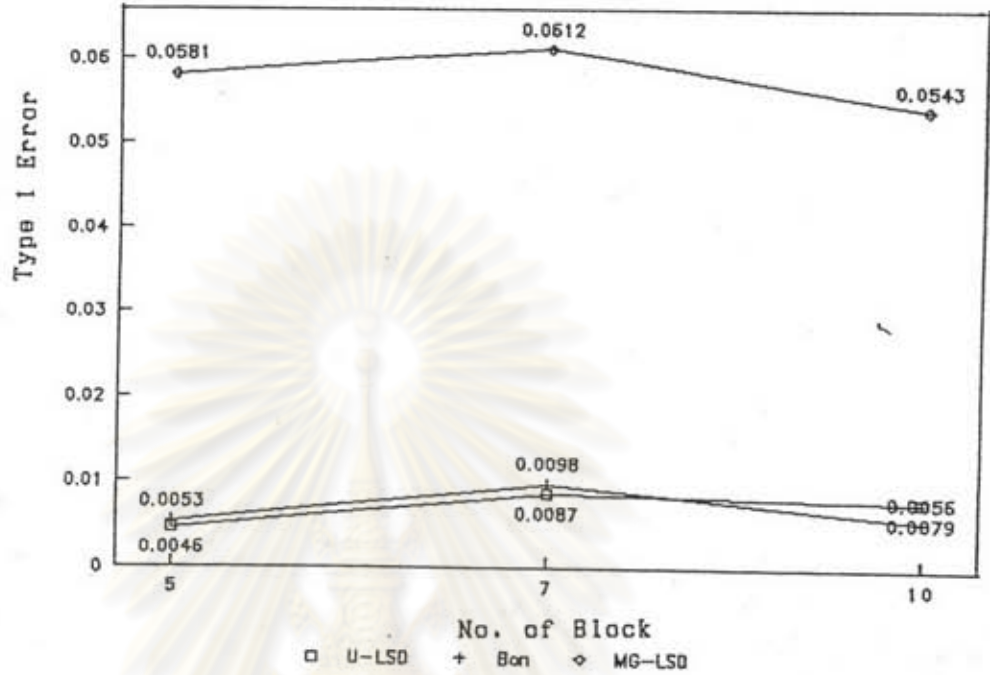
รูปที่ 4.1.2.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ

0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



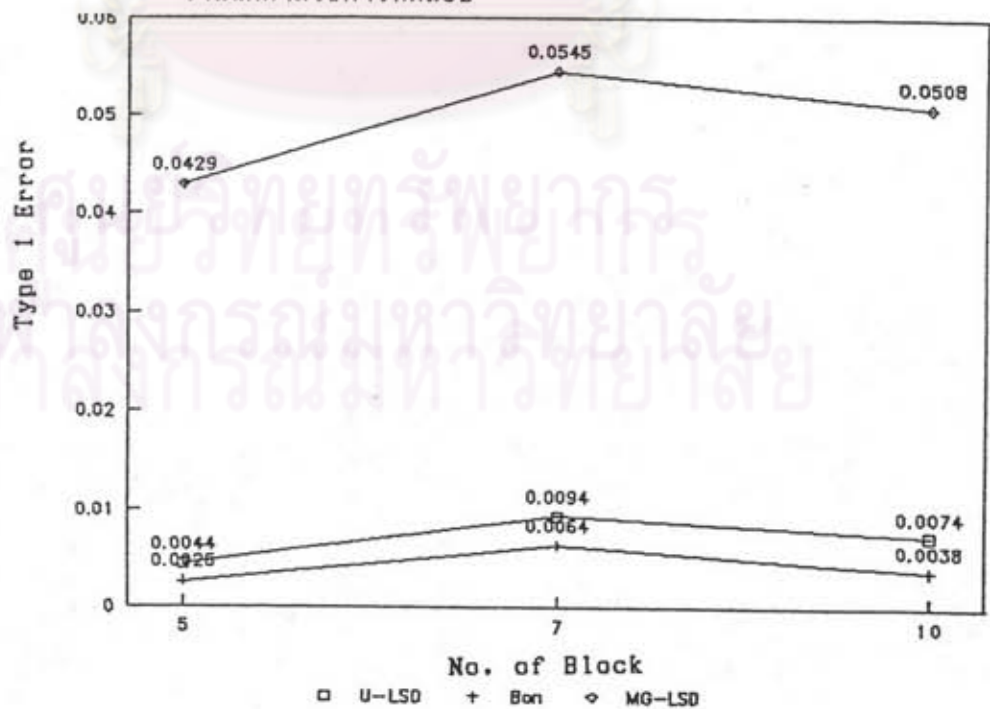
รูปที่ 4.1.2.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ

0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



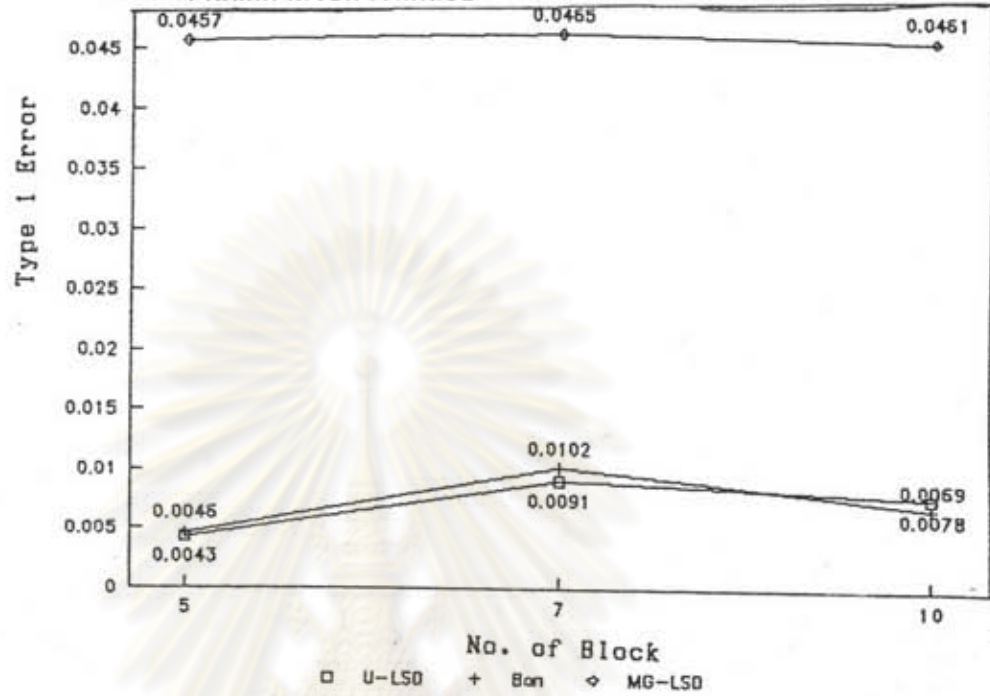
รูปที่ 4.1.2.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ

0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



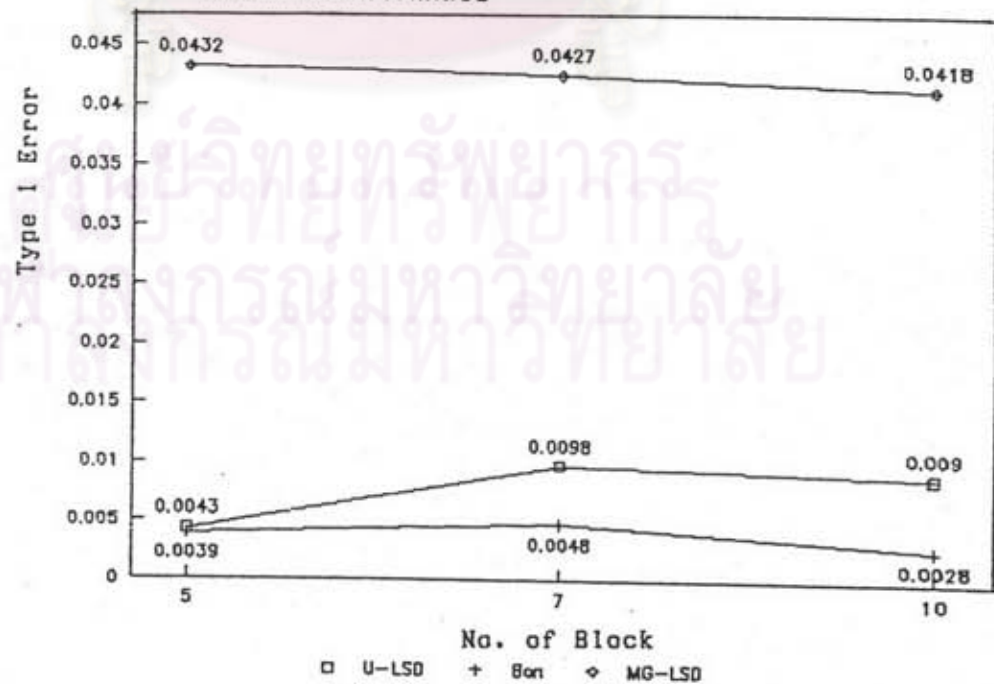
รูปที่ 4.1.2.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ

0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



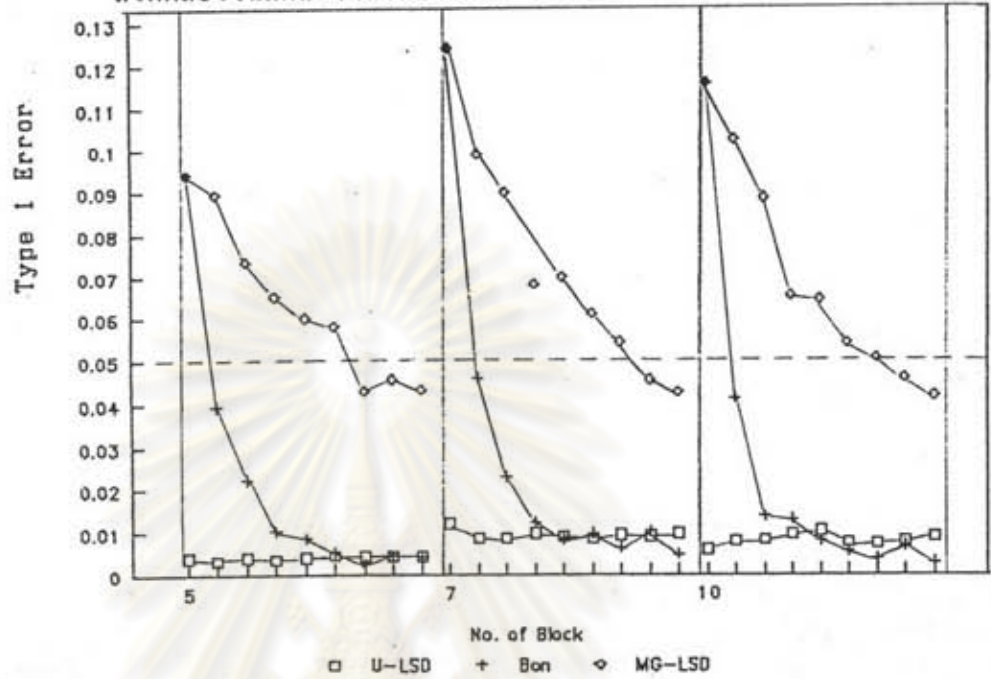
รูปที่ 4.1.2.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ

0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

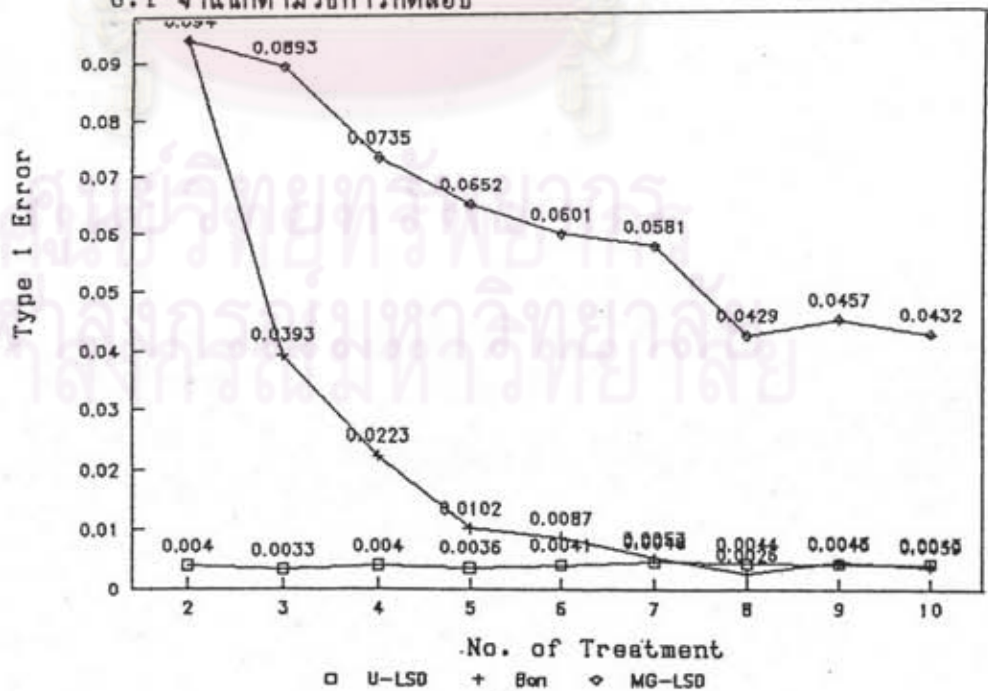




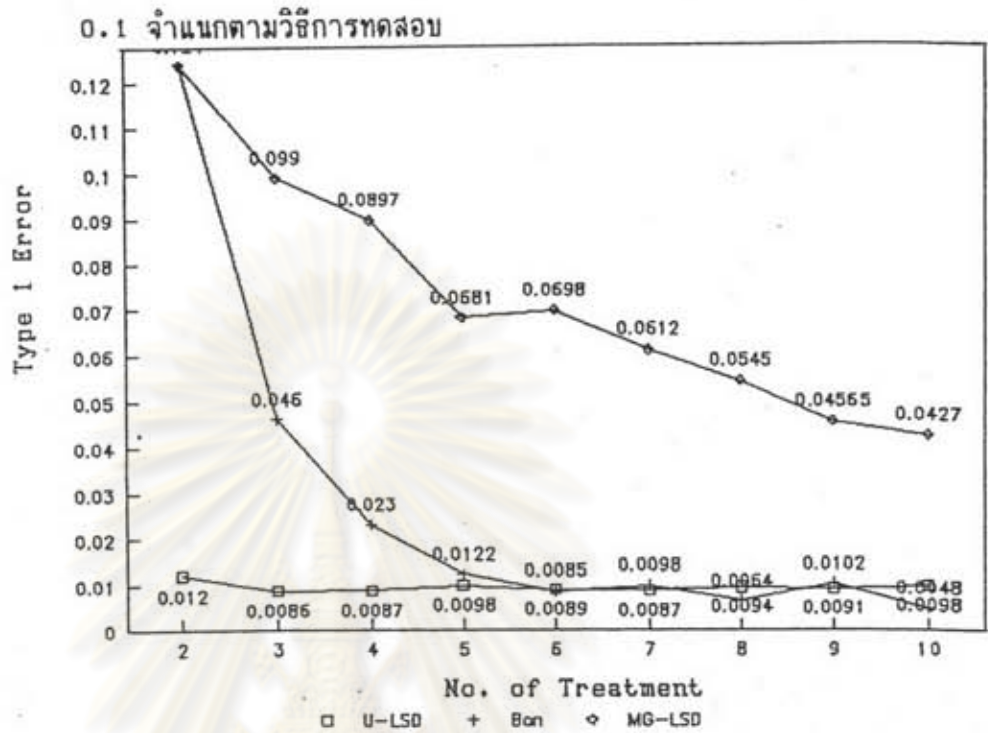
รูปที่ 4.1.2.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละจำนวนบล็อกและวิธีการทดสอบ



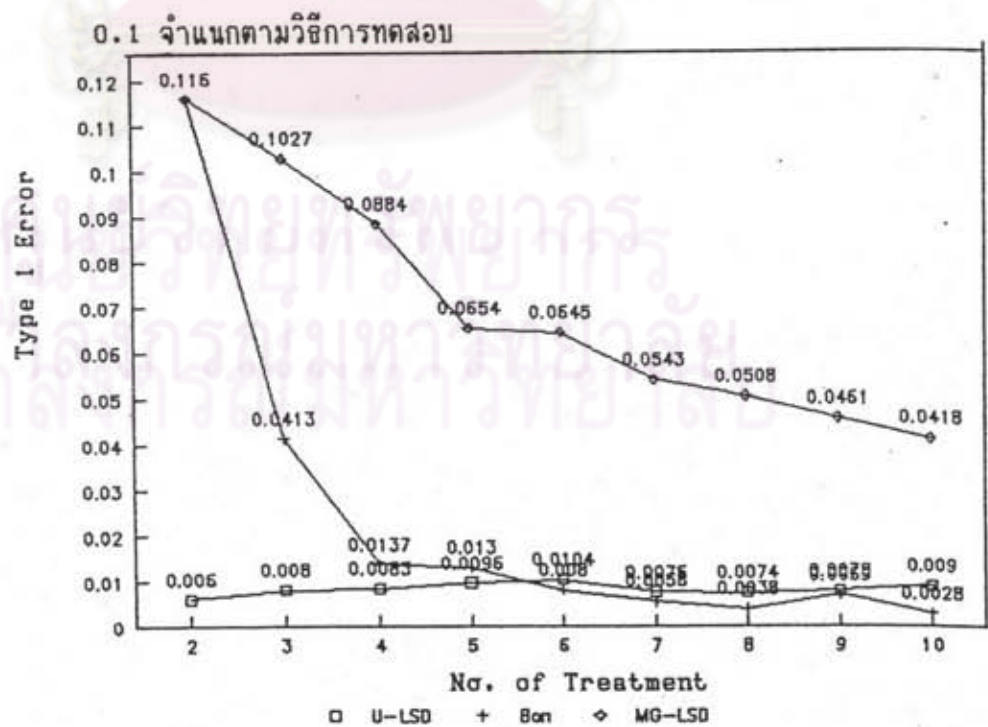
รูปที่ 4.1.2.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



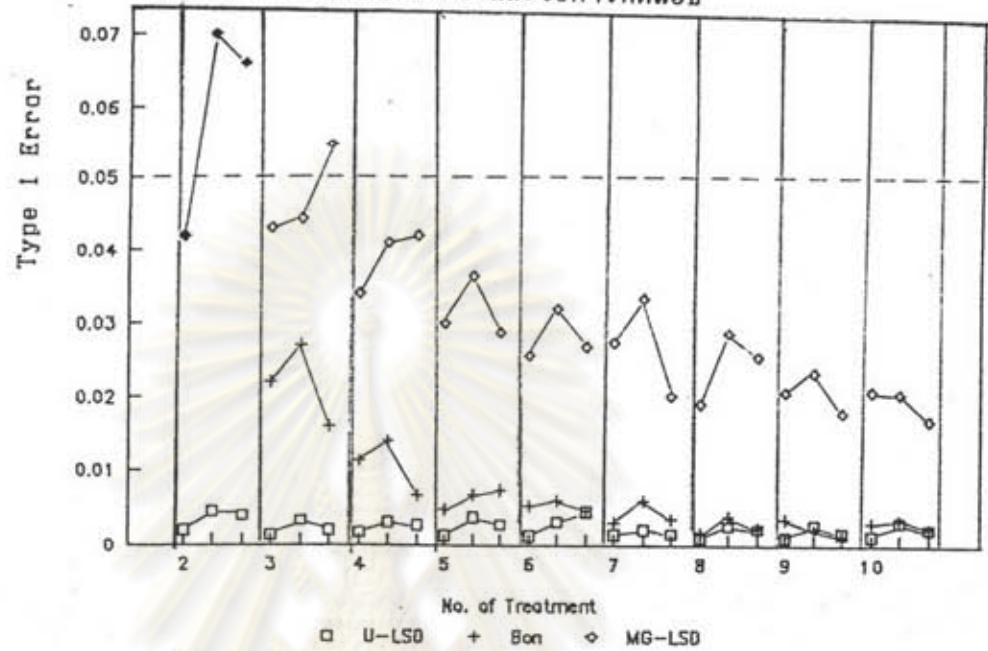
รูปที่ 4.1.2.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ



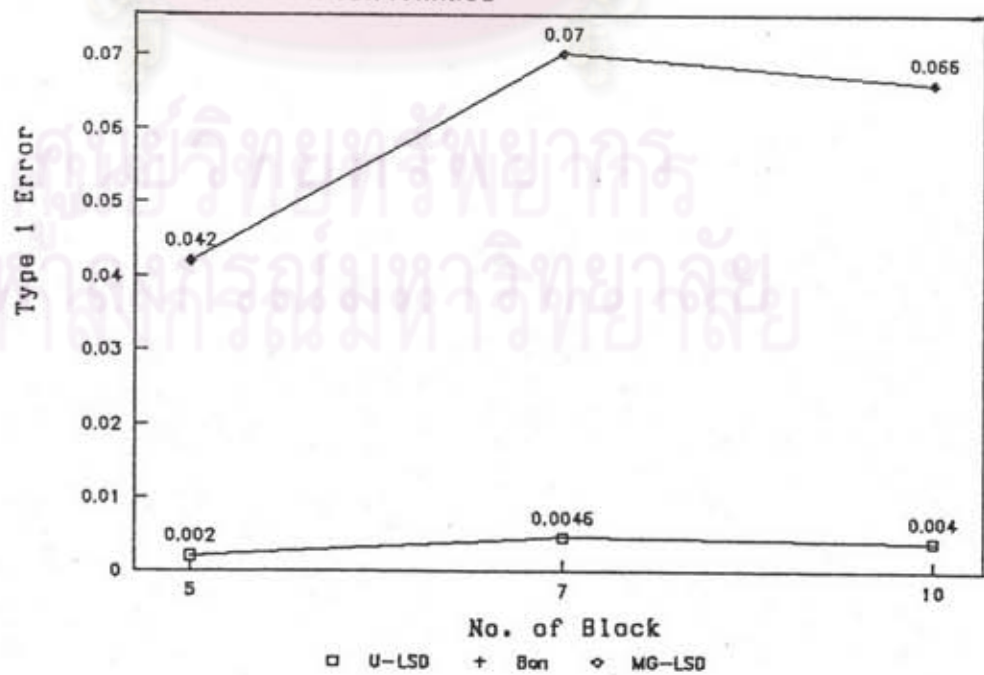
รูปที่ 4.1.2.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ



รูปที่ 4.1.2.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนบล็อกในแต่ละจำนวนสิ่งทดลอง และวิธีการทดสอบ

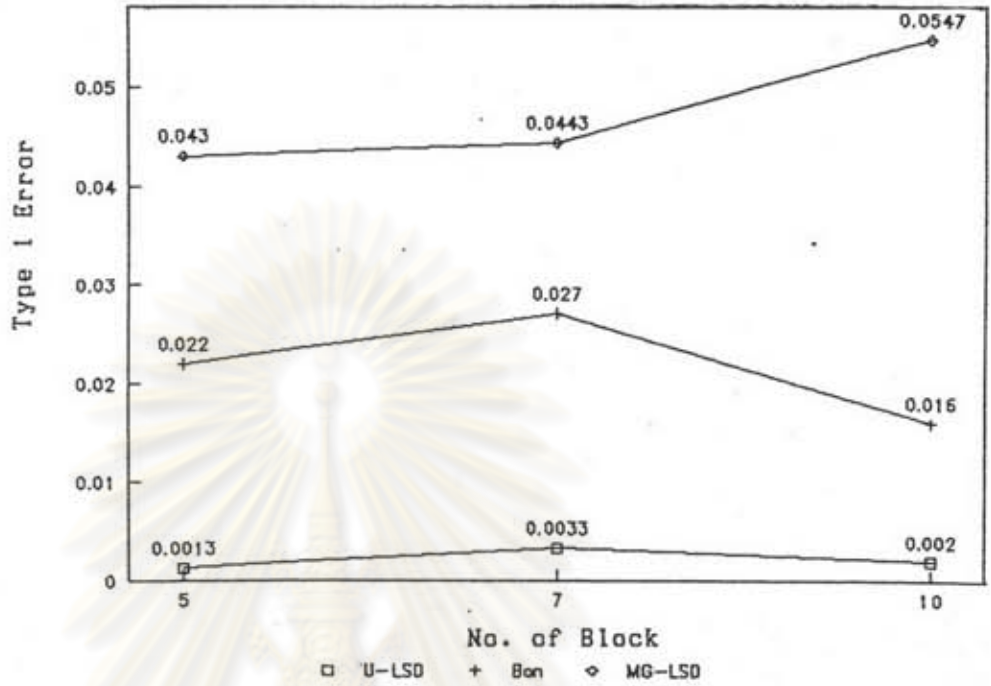


รูปที่ 4.1.2.16 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

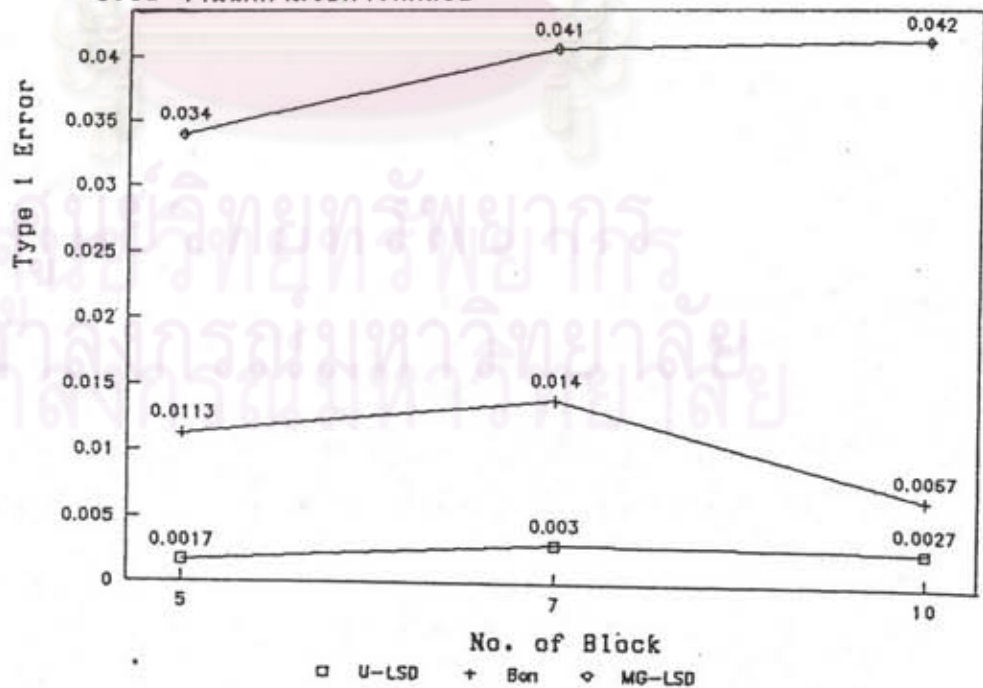




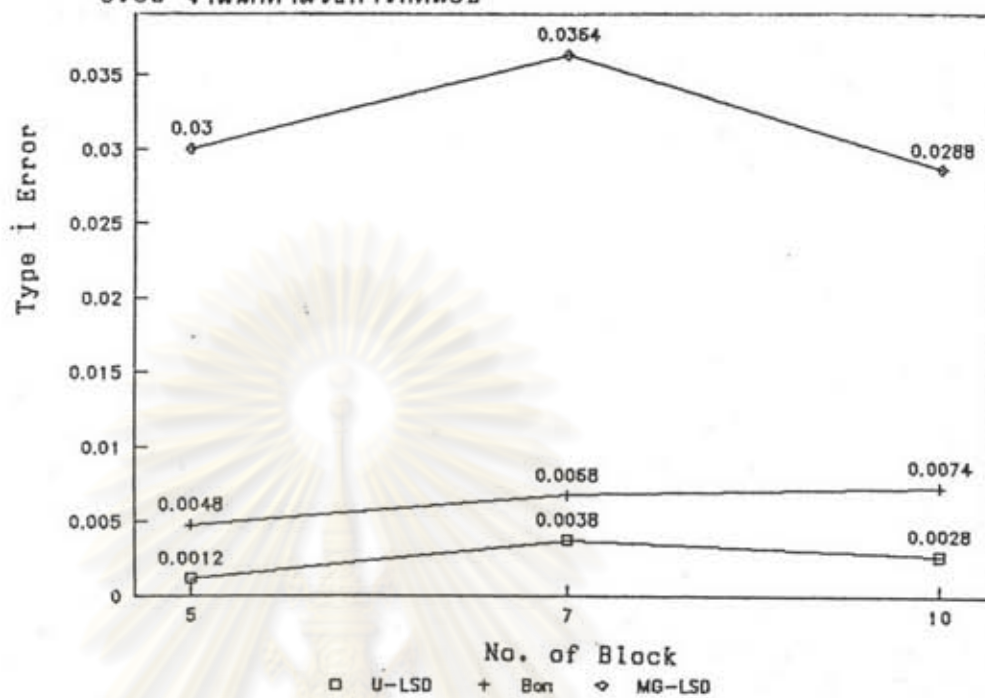
รูปที่ 4.1.2.17 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



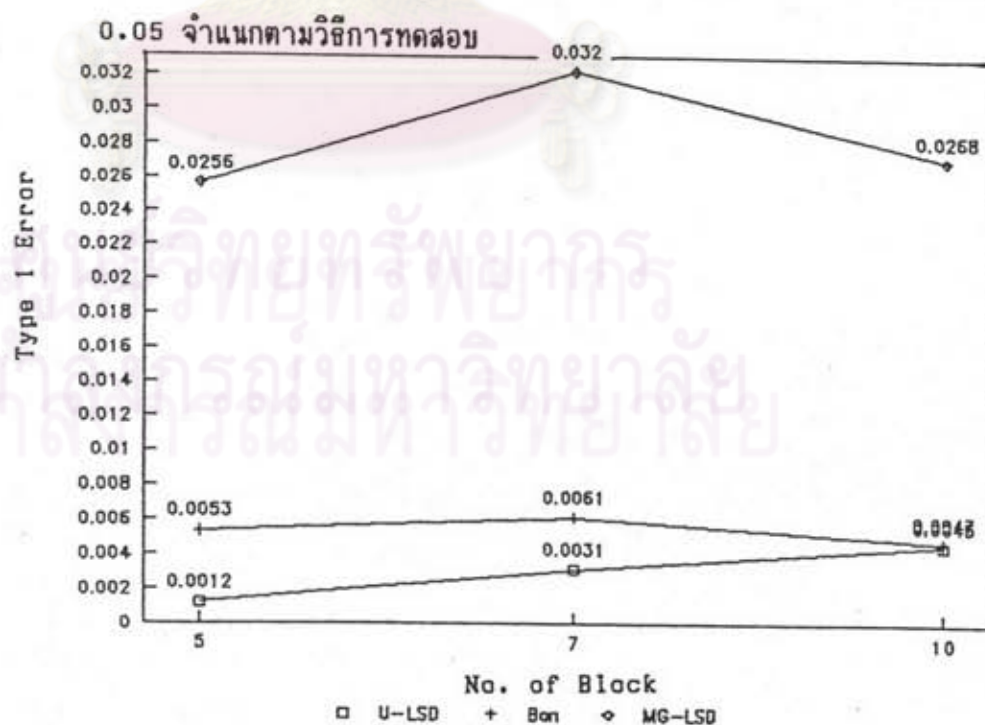
รูปที่ 4.1.2.18 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



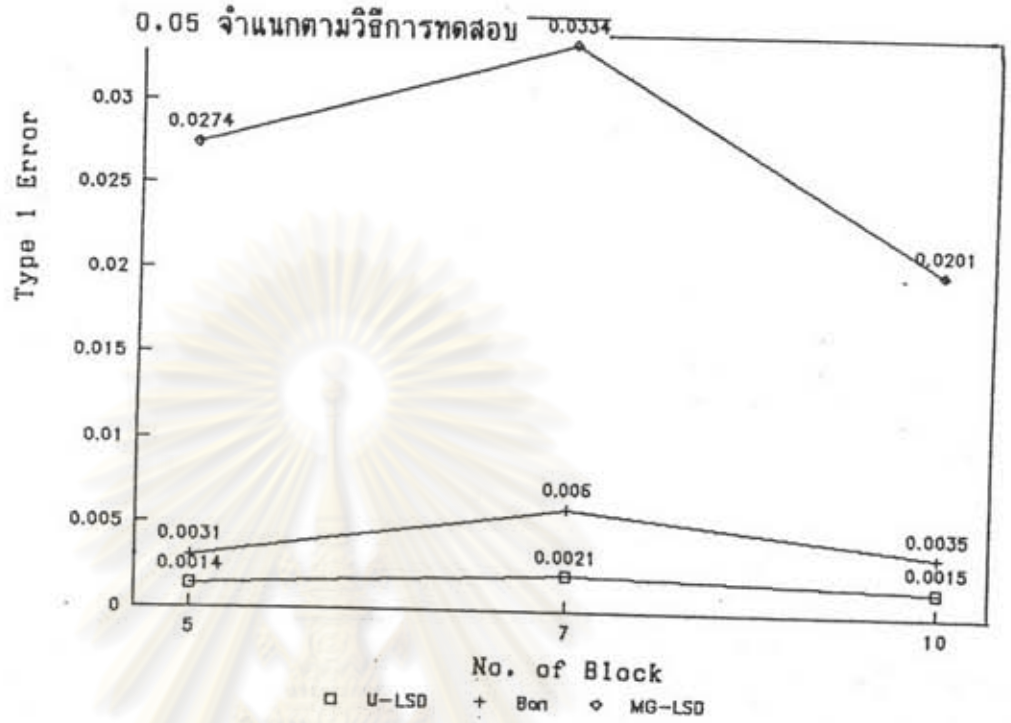
รูปที่ 4.1.2.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



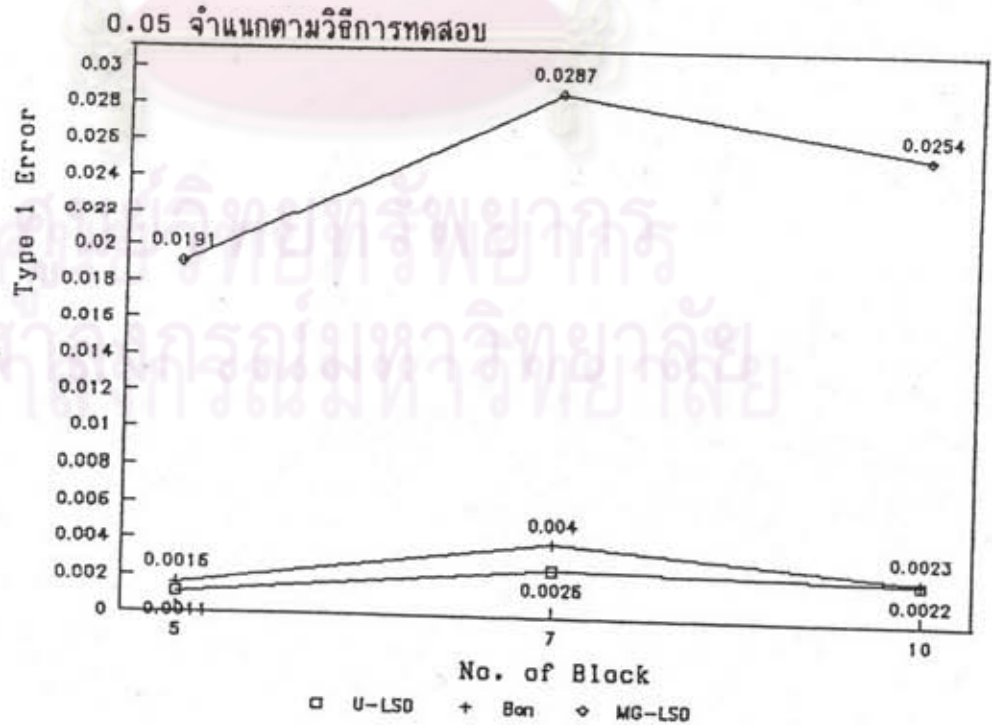
รูปที่ 4.1.2.20 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.1.2.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

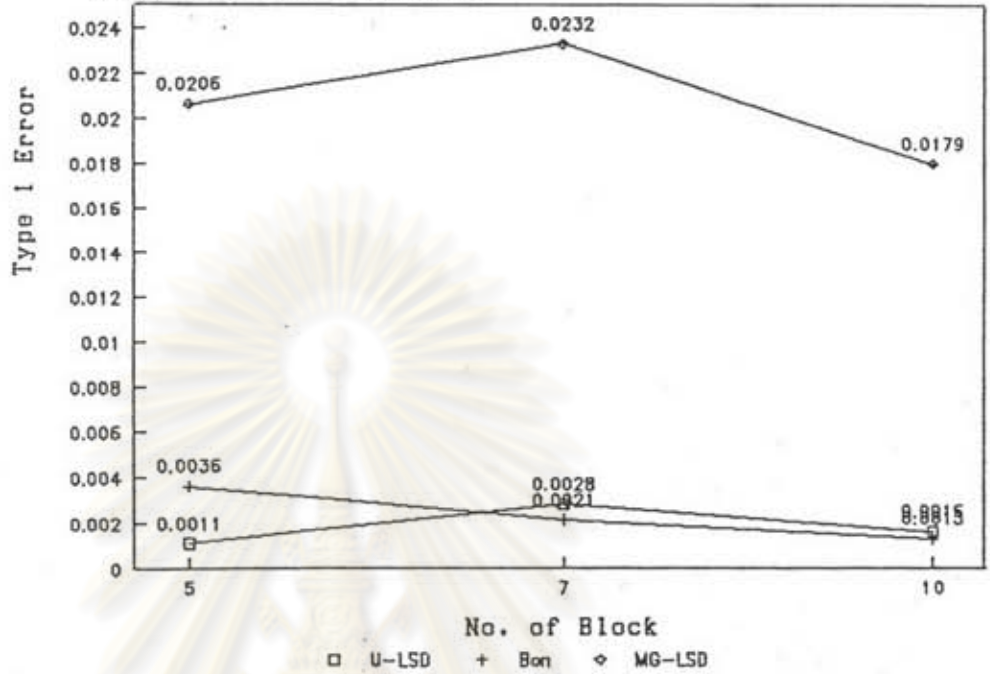


รูปที่ 4.1.2.22 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

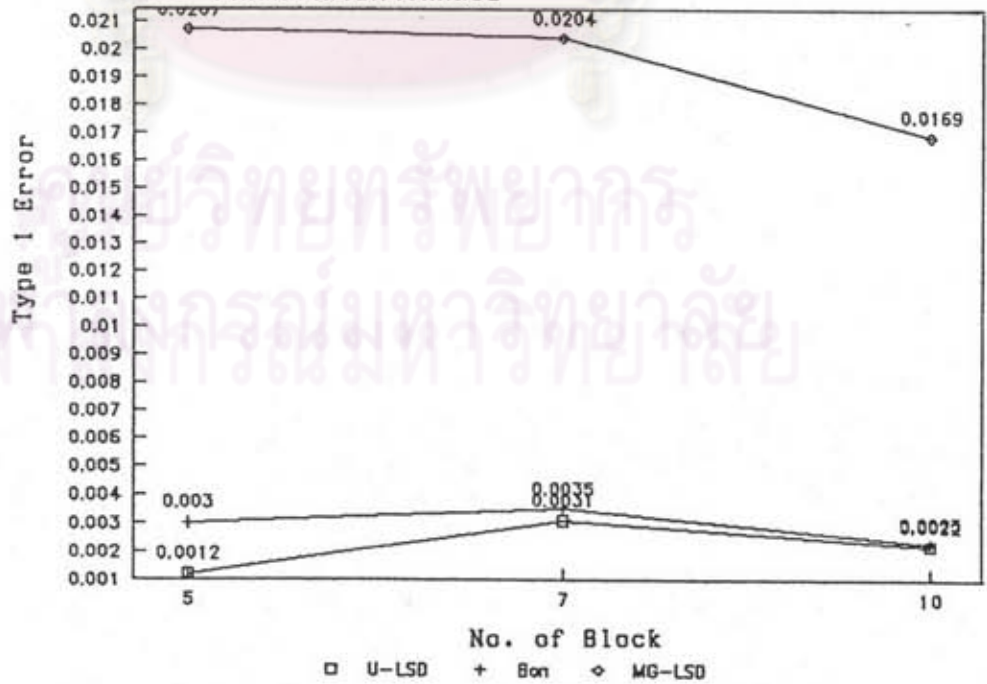




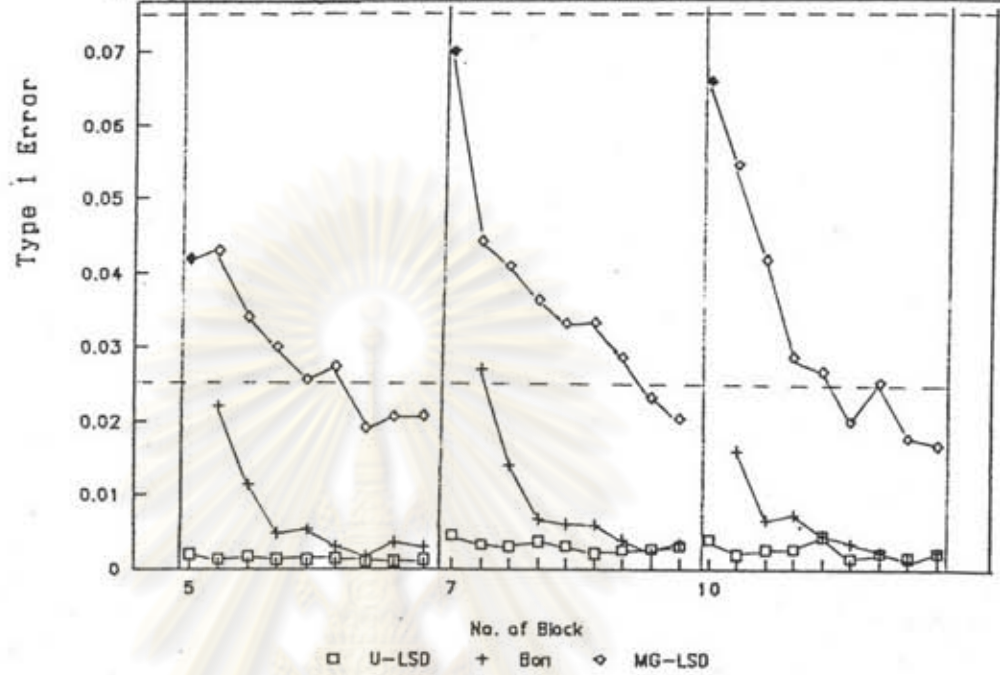
รูปที่ 4.1.2.23 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



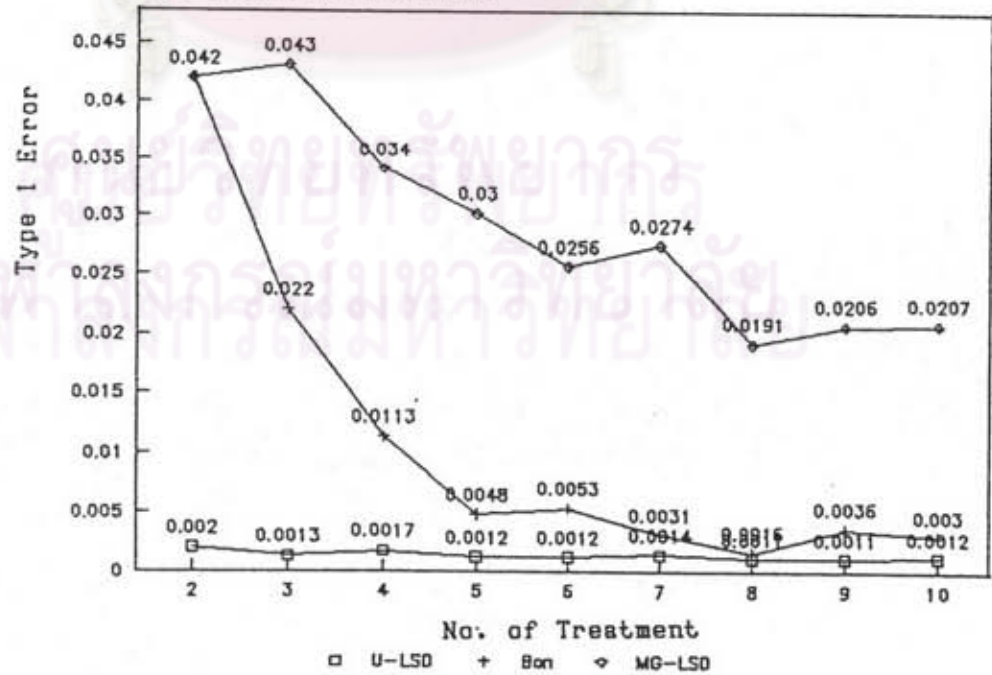
รูปที่ 4.1.2.24 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



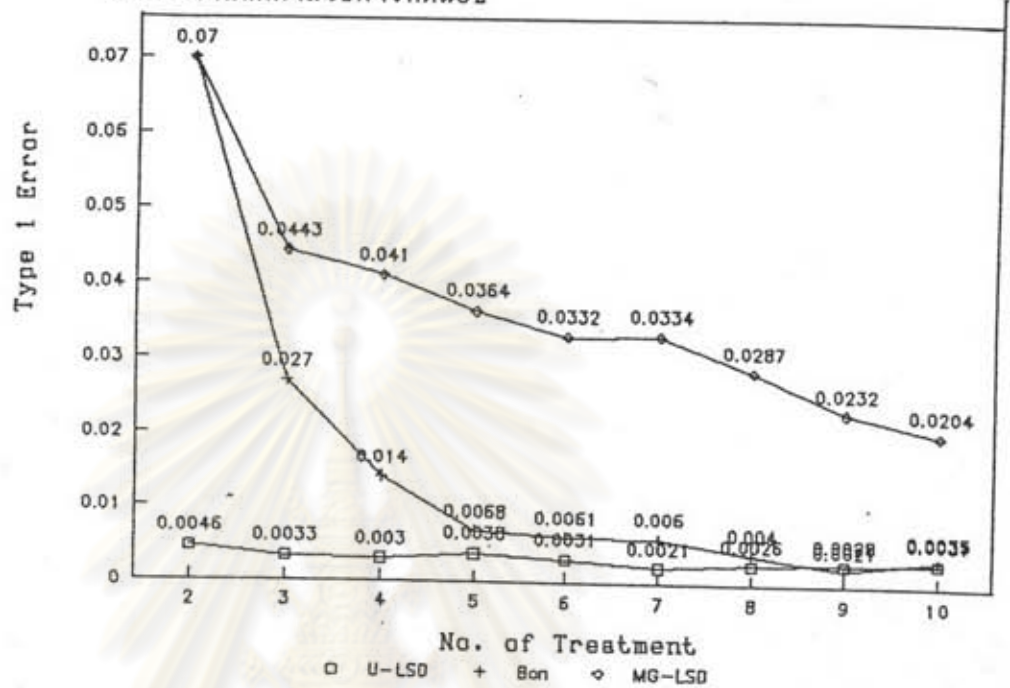
รูปที่ 4.1.2.25 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละจำนวนบล็อกและวิธีการทดสอบ



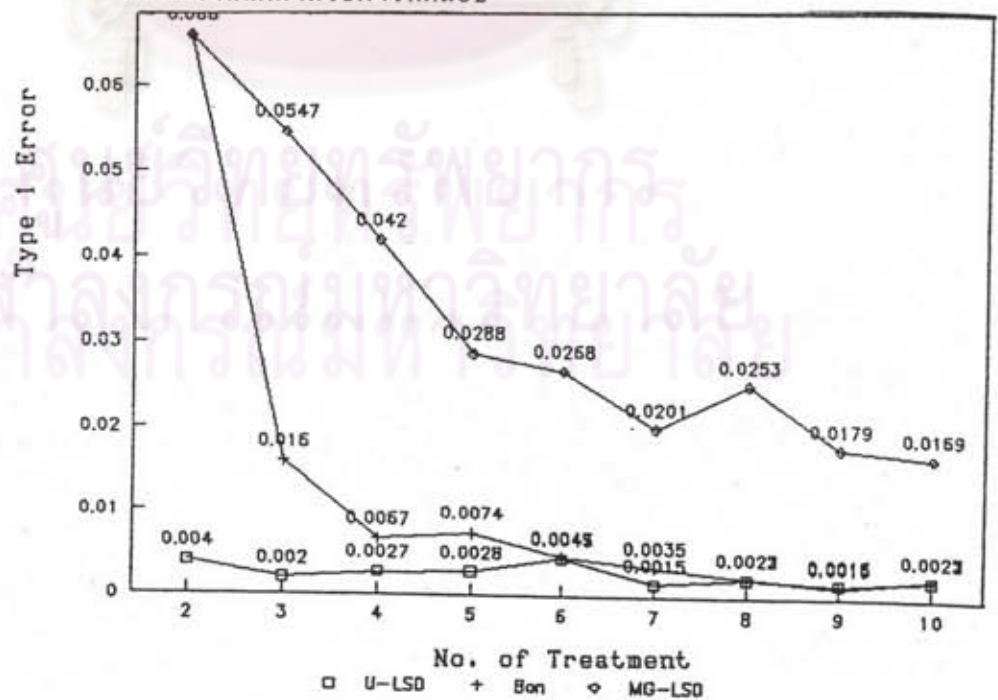
รูปที่ 4.1.2.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.1.2.27 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.1.2.28 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามวิธีการทดสอบ





## 4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ

### 4.2.1 แผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์

จากตารางที่ 4.2.1 ก 4.2.1 ข และกราฟรูปที่ 4.2.1.1 ถึง 4.2.1.30 วิธี U-LSD ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 และจำนวนซ้ำเท่ากับ 5 และ 10 จะให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำกว่าวิธีอื่นๆ แต่เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 15 และ 20 จะให้ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ 1.00 ซึ่งเท่ากับวิธี Bon และวิธี MG-LSD เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 จำนวนซ้ำเท่ากับ 5 และ 10 จะให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำกว่าวิธี MG-LSD และสูงกว่าวิธี Bon เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 15 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ 1.00 และเมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 20 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ 1.00 ทั้ง 3 วิธี เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 และ 5 ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับวิธี MG-LSD เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ถึง 10 ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 จำนวนซ้ำเท่ากับ 5 และ 10 ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด แต่เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 15 และ 20 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ 1.00 ทั้ง 3 วิธี เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 จำนวนซ้ำเท่ากับ 5 และ 10 ค่าอำนาจการทดสอบจะสูงกว่าวิธี Bon และต่ำกว่าวิธี MG-LSD และเมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 15 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ 1.00 ซึ่งเท่ากับวิธี MG-LSD เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 20 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ 1.00 ทั้ง 3 วิธี

เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 และ 5 ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับวิธี MG-LSD และมากกว่าวิธี Bon เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ถึง 10 ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด

เมื่อจำนวนซ้ำคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้นและเมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อจำนวนซ้ำมากขึ้น

วิธี Bon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับวิธี MG-LSD เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ค่าอำนาจการทดสอบจะต่ำสุดเมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 5 และ 10 แต่เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 15 และ 20 ค่าอำนาจการทดสอบจะเท่ากับทั้ง 3 วิธี เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ถึง 10 ค่าอำนาจการทดสอบต่ำสุด

เมื่อจำนวนซ้ำคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้นและ  
เมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อจำนวนซ้ำมากขึ้น

วิธี MG-LSD ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 และ  
3 ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดและเท่ากันทั้ง 3 วิธีเมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 15 และ 20 เมื่อ  
จำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 และ 5 ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับวิธี U-LSD และมีแนวโน้ม  
ลดลง เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ถึง 10 ค่าอำนาจการทดสอบจะมากกว่าวิธี Bon แต่ต่ำ  
กว่าวิธี U-LSD ยกเว้นที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ถึง 10 ค่าอำนาจ  
การทดสอบจะใกล้เคียงกับวิธี Bon และมีแนวโน้มลดลง

เมื่อจำนวนซ้ำคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้นและ  
เมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อจำนวนซ้ำมากขึ้น

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2.1 ก แสดงอำนาจการทดสอบในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.10

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวนซ้ำ nr	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
2	5	.8780	.9300	.9300
	10	.9960	.9980	.9980
	15	1.000	1.000	1.000
	20	1.000	1.000	1.000
3	5	.9240	*	.9360
	10	.9973	*	.9983
	15	1.000	*	1.000
	20	1.000	*	1.000
4	5	.8003	*	.8025
	10	.9007	*	.9078
	15	.9487	*	.9550
	20	.9791	*	.9820
5	5	.7289	*	.6852
	10	.8756	*	.8775
	15	.9366	*	.9433
	20	.9719	*	.9745
6	5	.6911	*	.5914
	10	.8289	*	.8020
	15	.8812	*	*
	20	.9148	*	.9154

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้



ตารางที่ 4.2.1 ข แสดงอำนาจการทดสอบในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.05

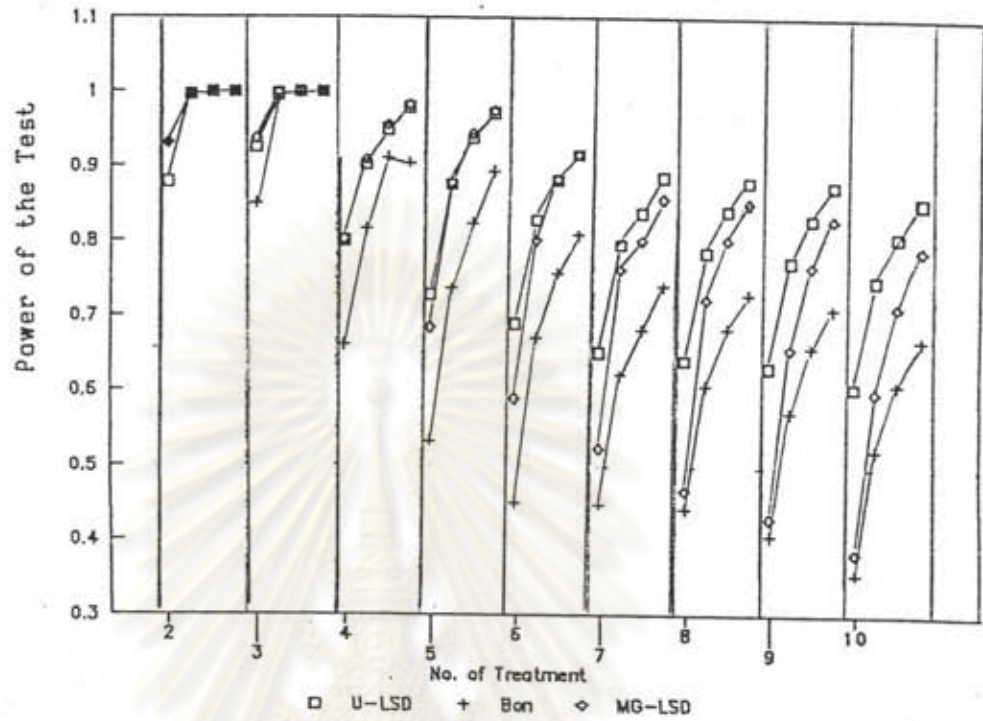
จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวนซ้ำ nr	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
2	5	.7940	.8700	.8700
	10	.9920	.9960	.9960
	15	1.000	1.000	1.000
	20	1.000	1.000	1.000
3	5	.8627	.7747	.8747
	10	.9913	.9747	.9930
	15	.9993	.9993	.9993
	20	1.000	1.000	1.000
4	5	.7273	*	.7147
	10	.8523	*	.8730
	15	.9157	*	.9297
	20	.9653	*	.9608
5	5	.6560	*	.5245
	10	.8174	*	.8158
	15	.9007	*	.9010
	20	.9548	*	.9527
6	5	.5996	*	.4359
	10	.7753	*	.7157
	15	.8463	*	*
	20	.8951	*	*

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

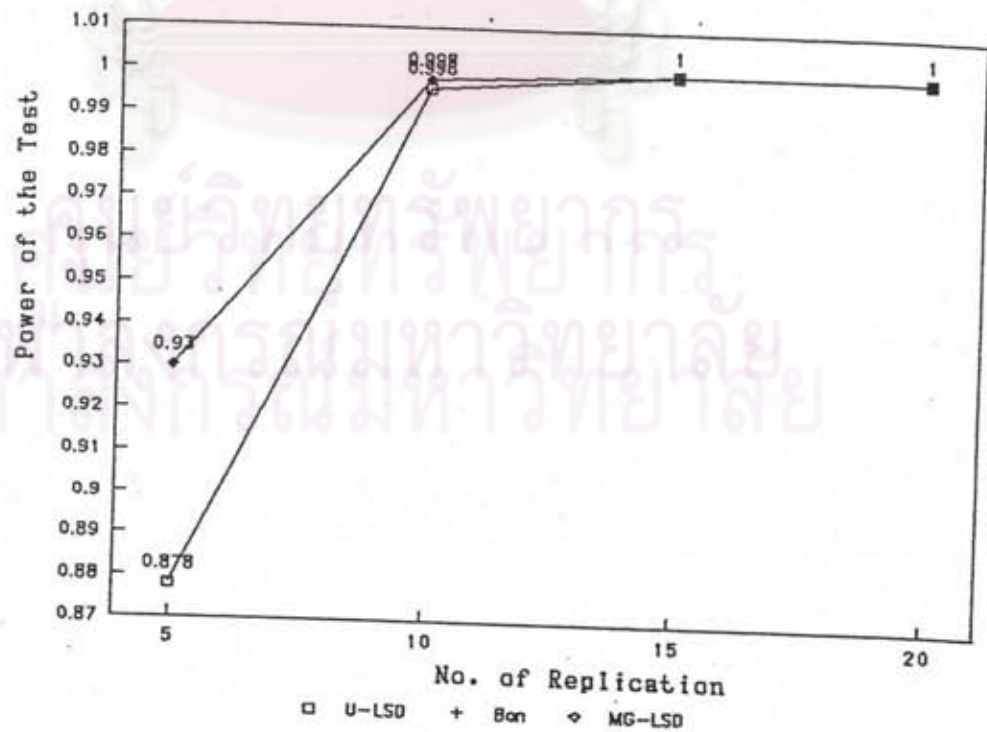
จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวนซ้ำ nr	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
7	5	.5895	*	.4300
	10	.7485	*	*
	15	.8106	*	*
	20	.8536	*	.7915
8	5	.5488	*	*
	10	.7312	*	*
	15	.8018	*	*
	20	.8443	*	*
9	5	.5442	*	*
	10	.7160	*	*
	15	.7883	*	*
	20	.8373	*	*
10	5	.5178	*	*
	10	.6901	*	*
	15	.7624	*	*
	20	.8143	*	*

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

รูปที่ 4.2.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนซ้ำในแต่ละจำนวน สิ่งทดลอง และวิธีการทดสอบ

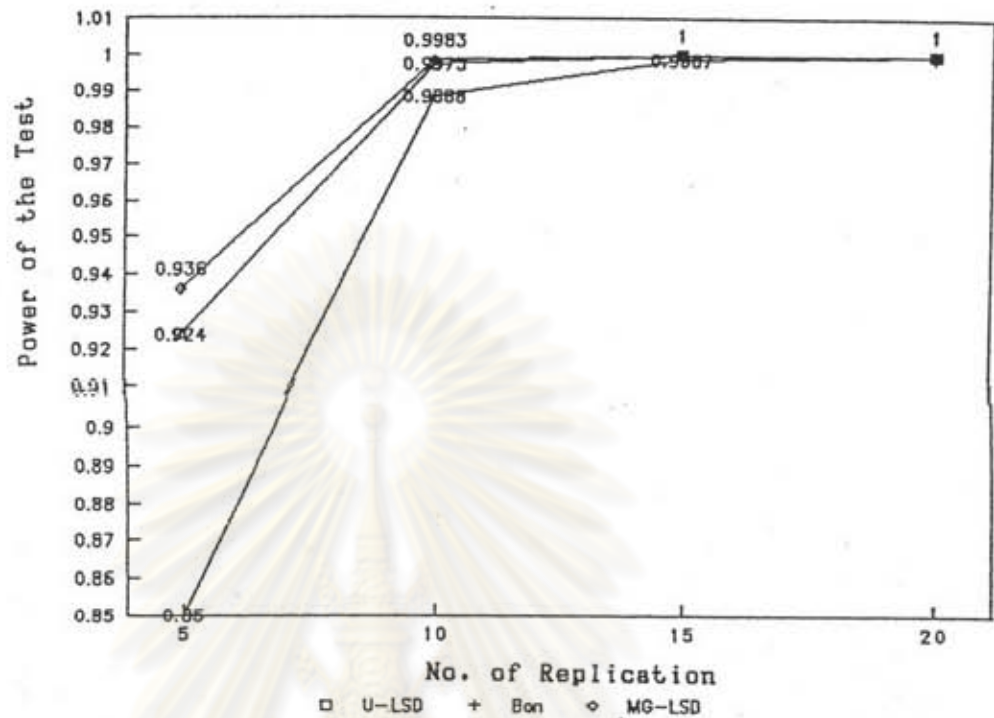


รูปที่ 4.2.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

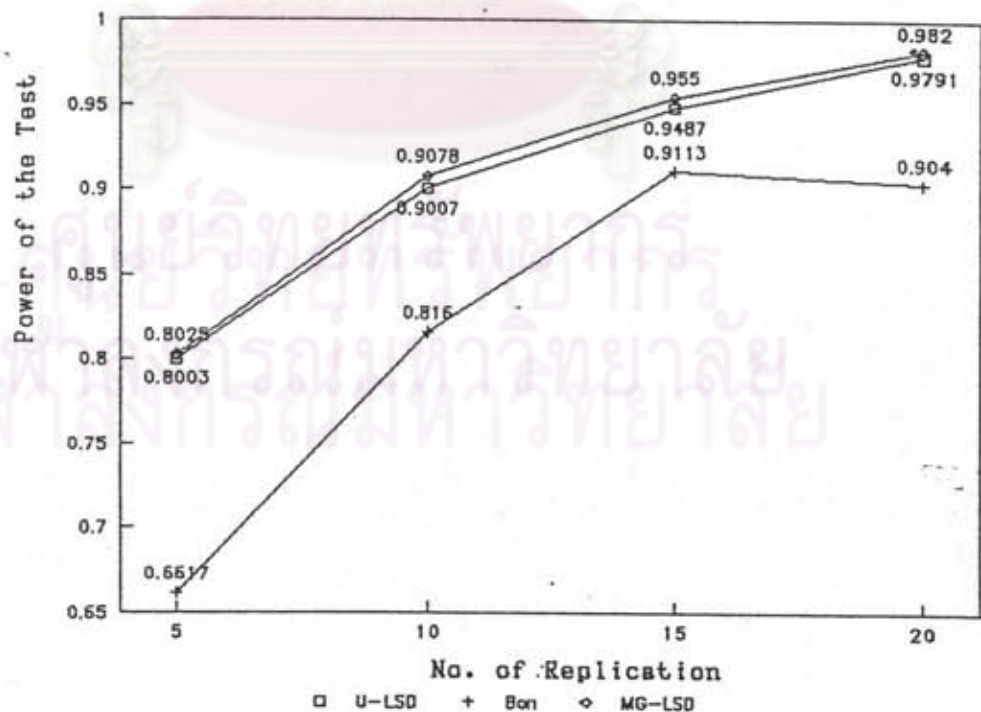




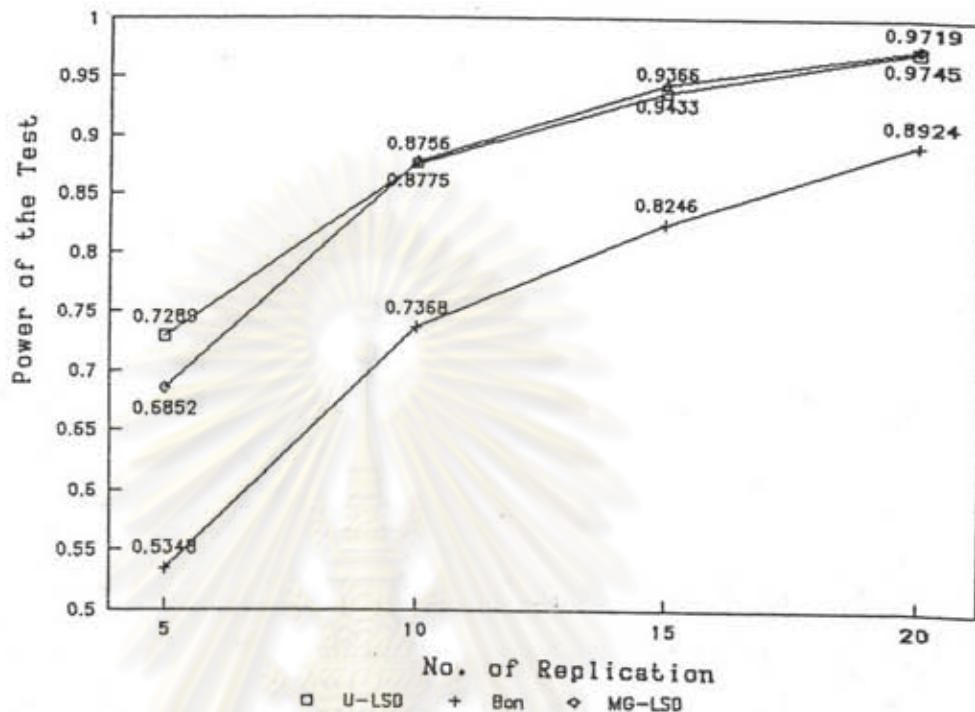
รูปที่ 4.2.1.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



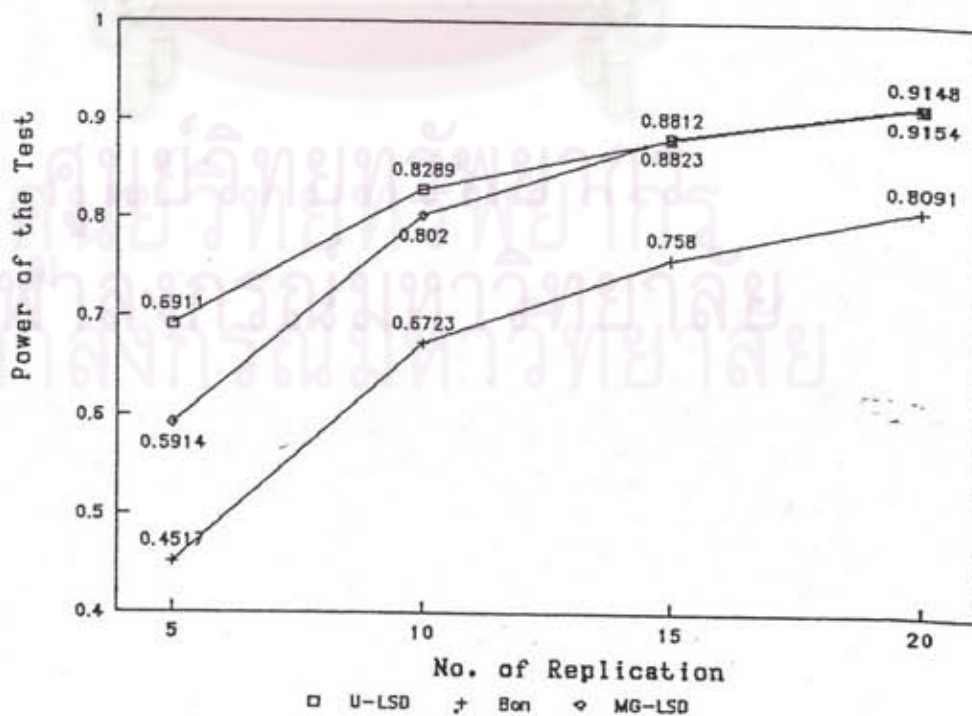
รูปที่ 4.2.1.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



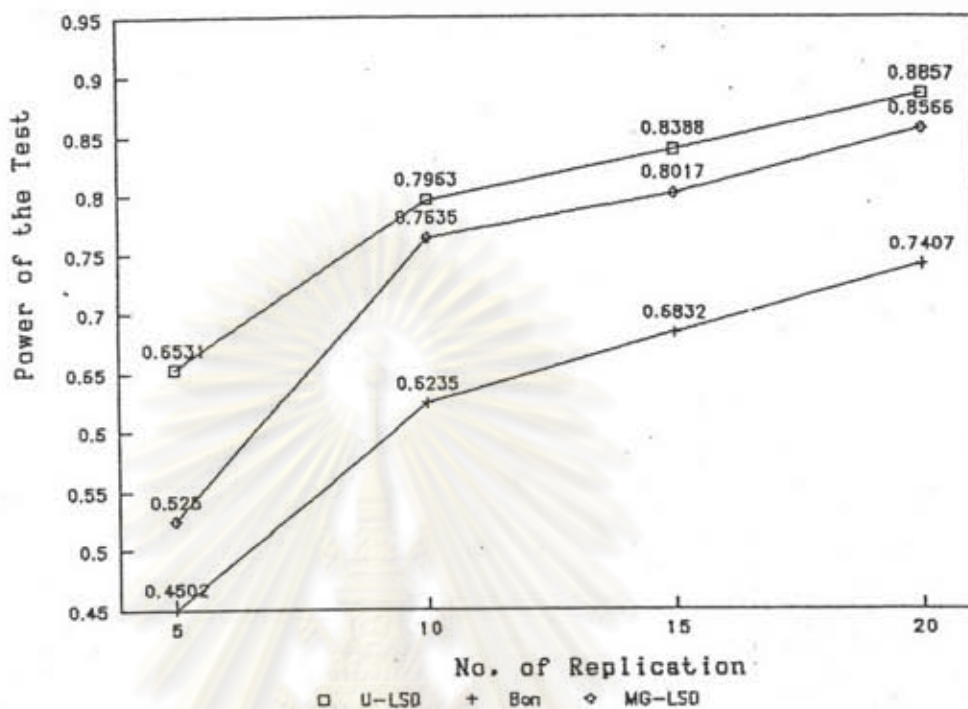
รูปที่ 4.2.1.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



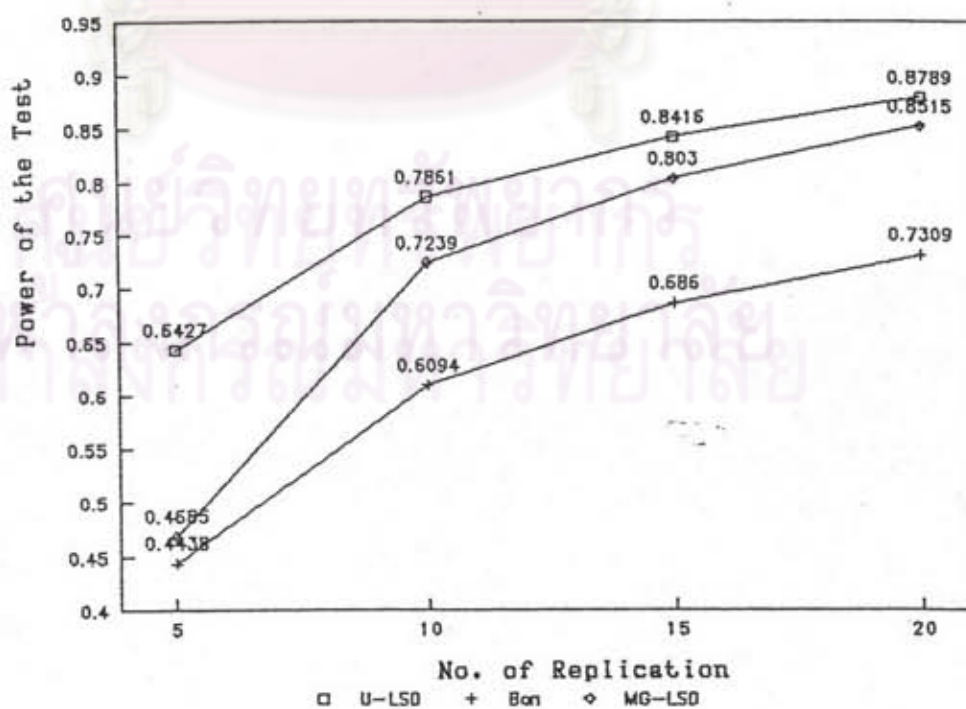
รูปที่ 4.2.1.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.1.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

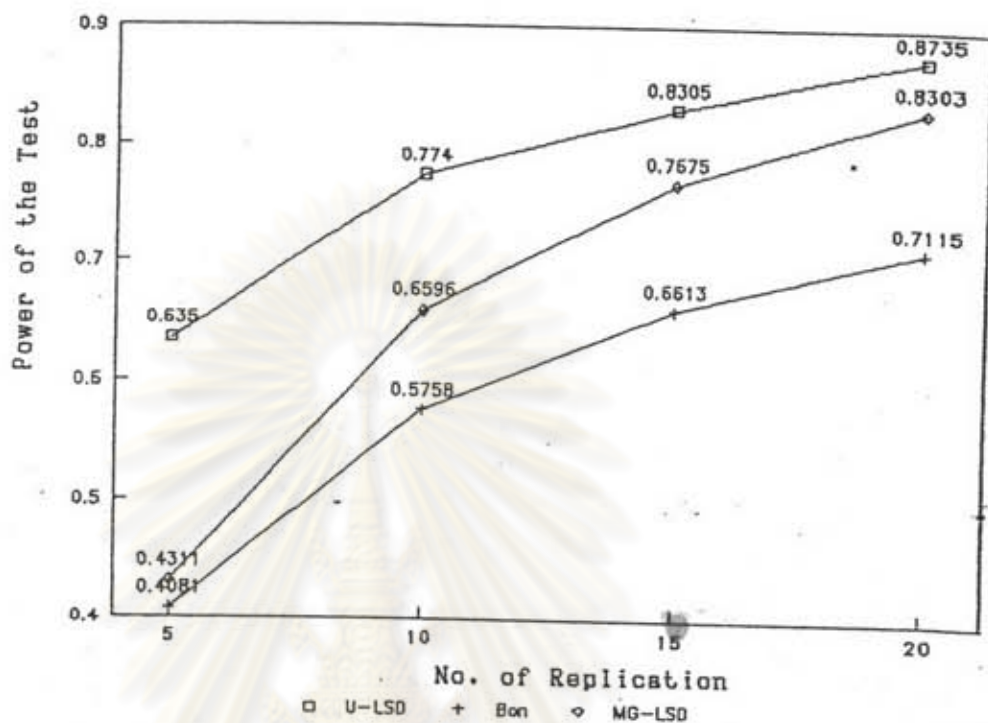


รูปที่ 4.2.1.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

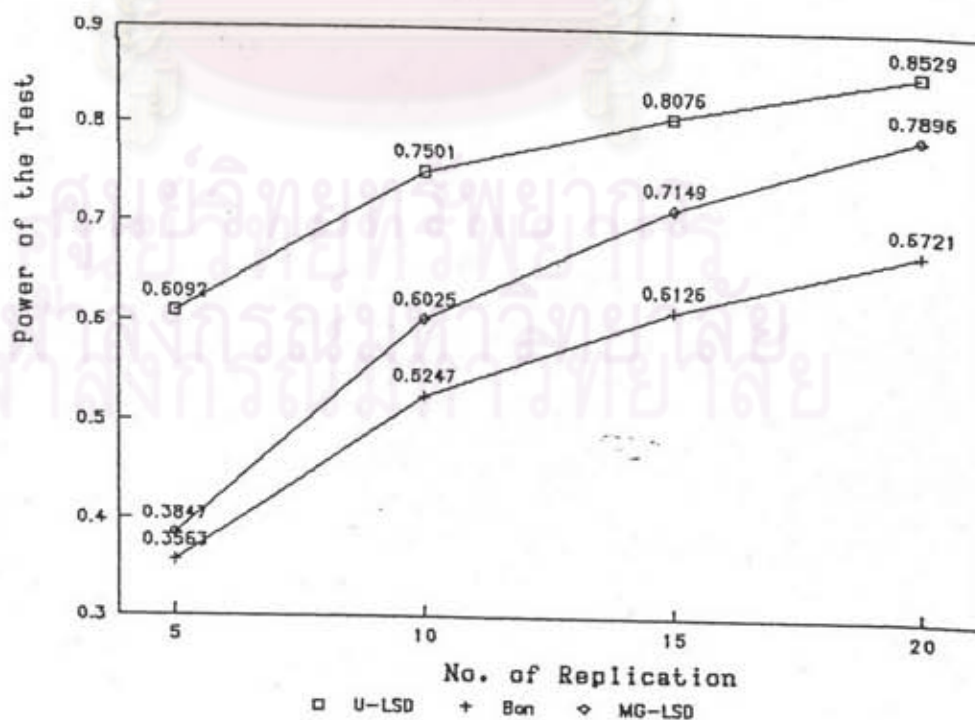




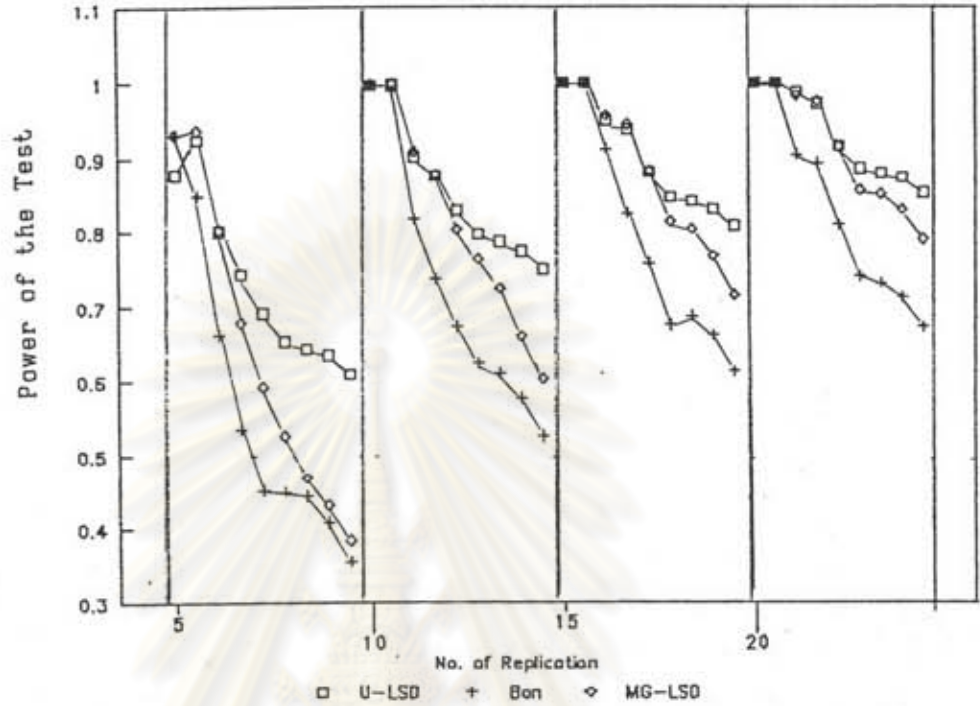
รูปที่ 4.2.1.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



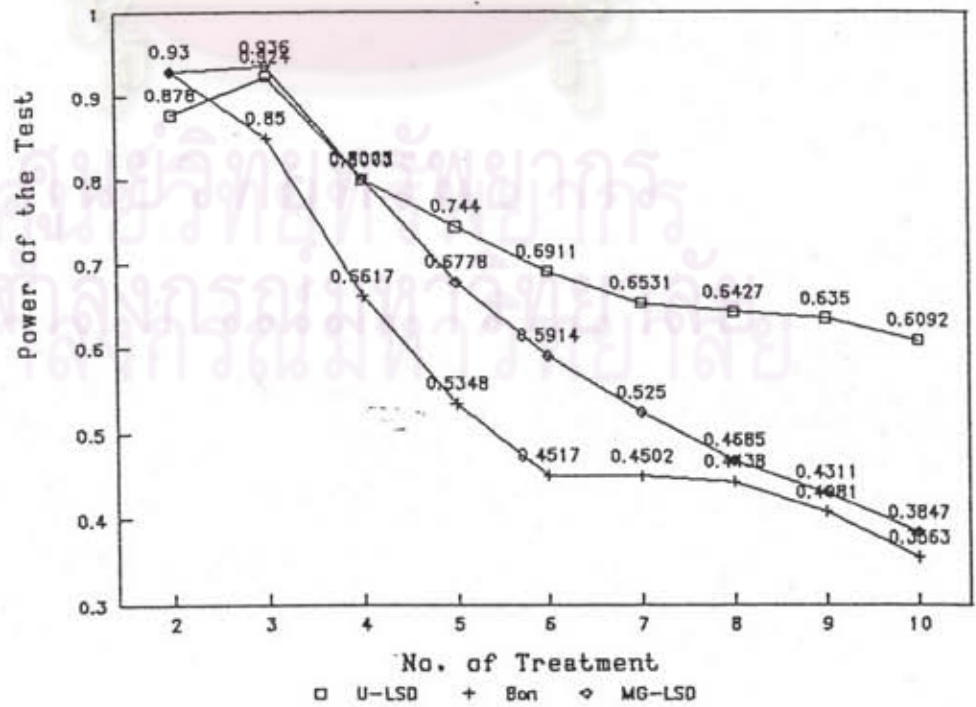
รูปที่ 4.2.1.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



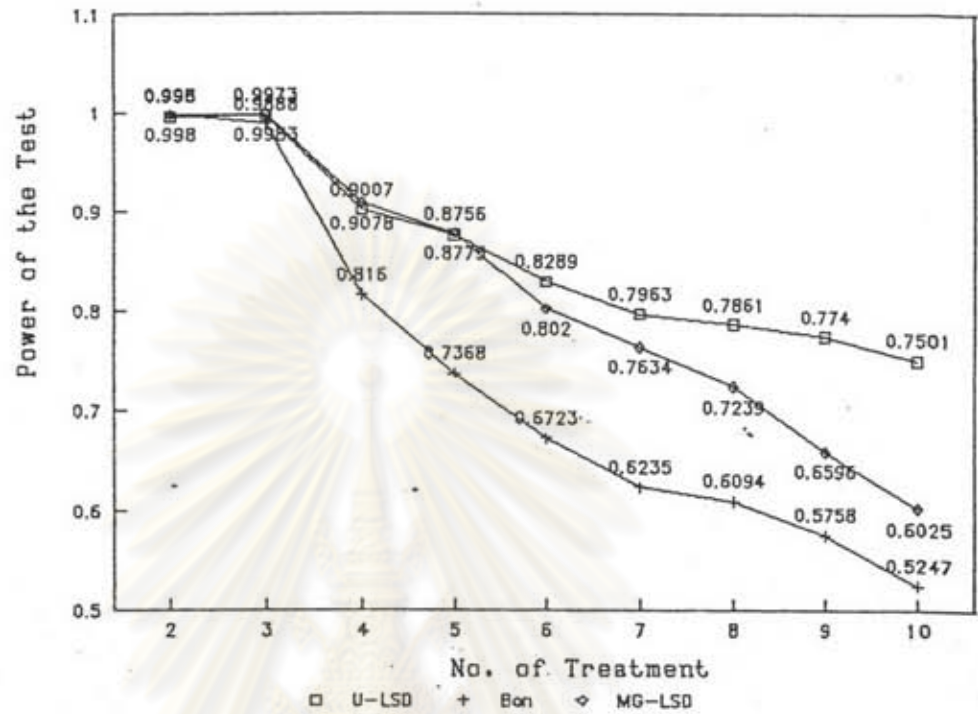
รูปที่ 4.2.1.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์ ๕ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละจำนวนซ้ำ และวิธีการทดสอบ



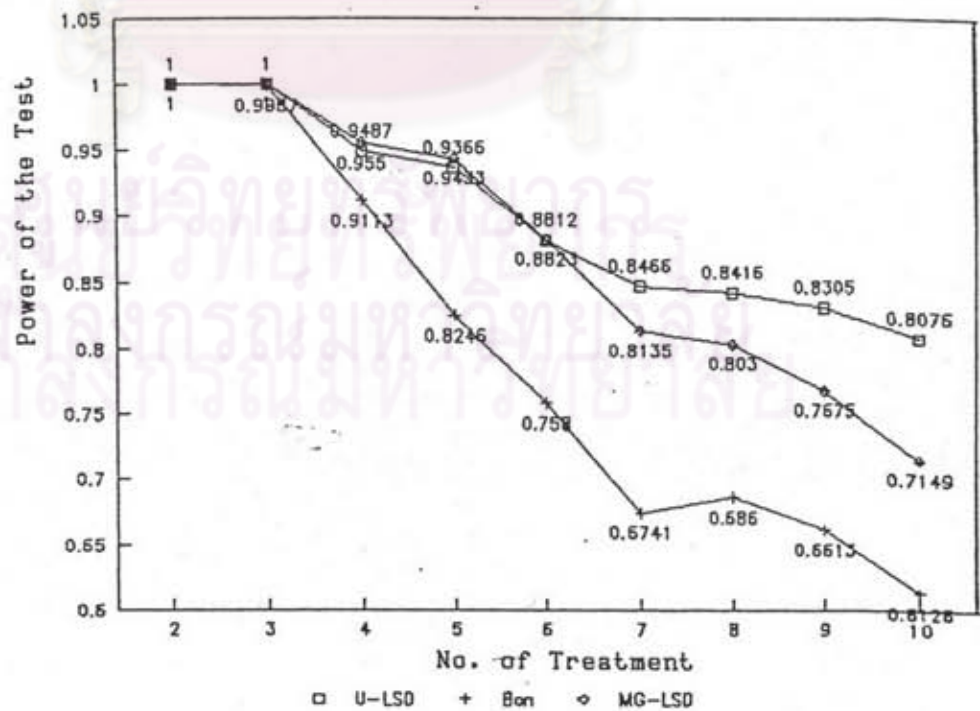
รูปที่ 4.2.1.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.1.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

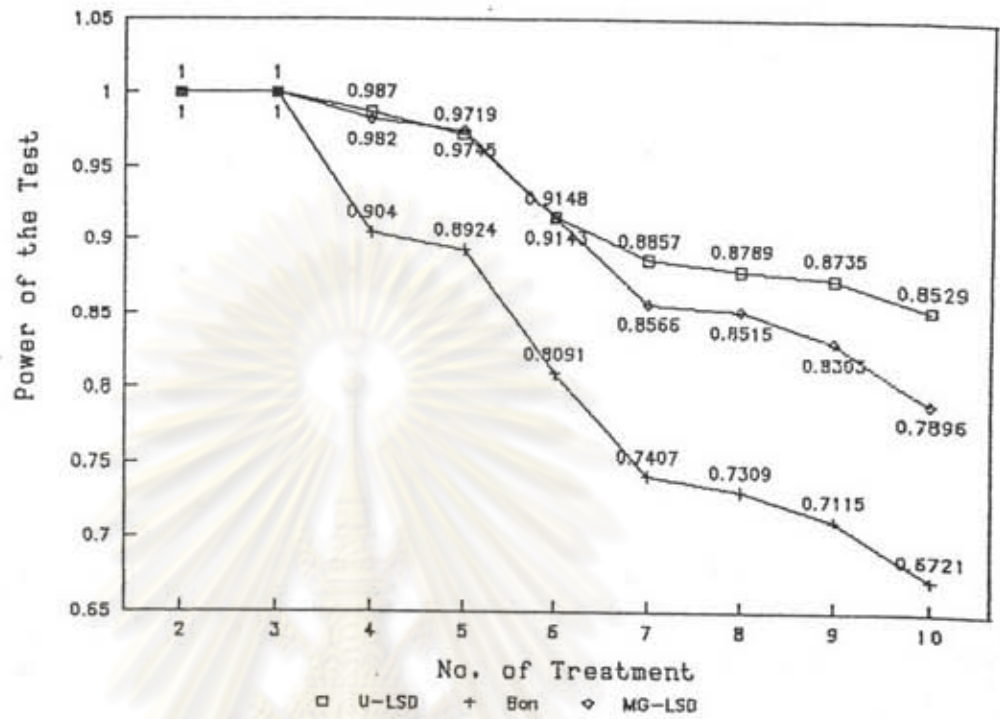


รูปที่ 4.2.1.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 15 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

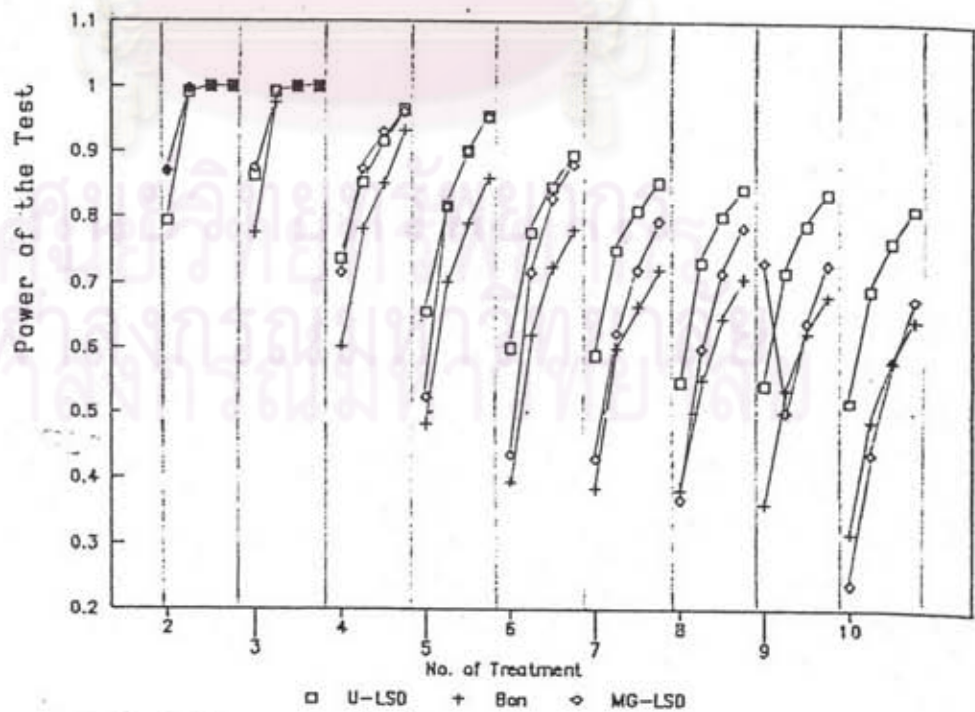




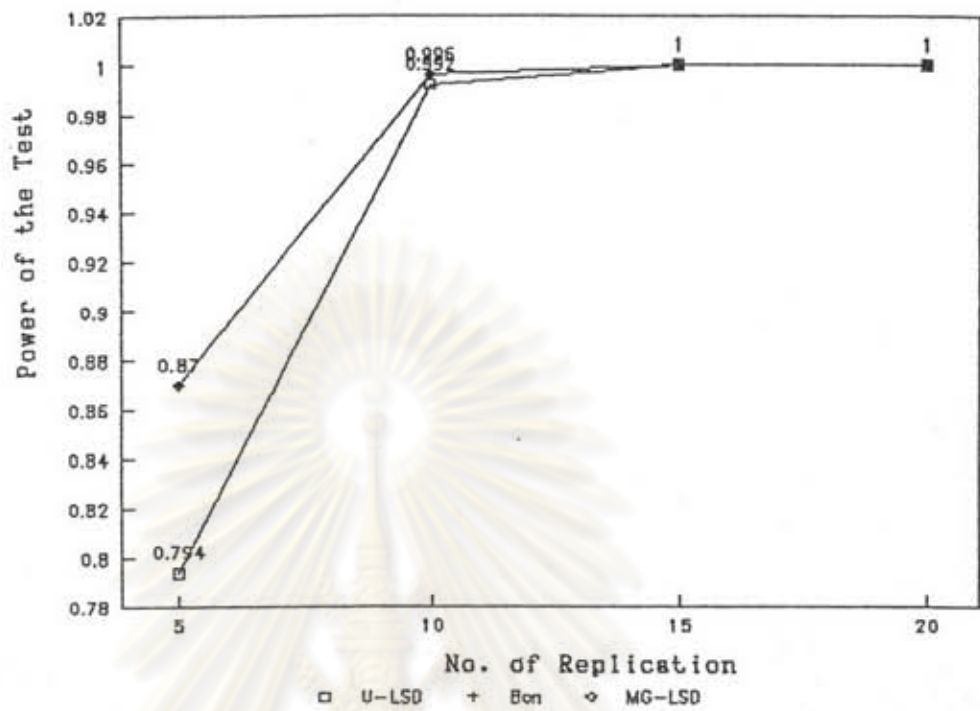
รูปที่ 4.2.1.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำนวนตาม วิธีการทดสอบ



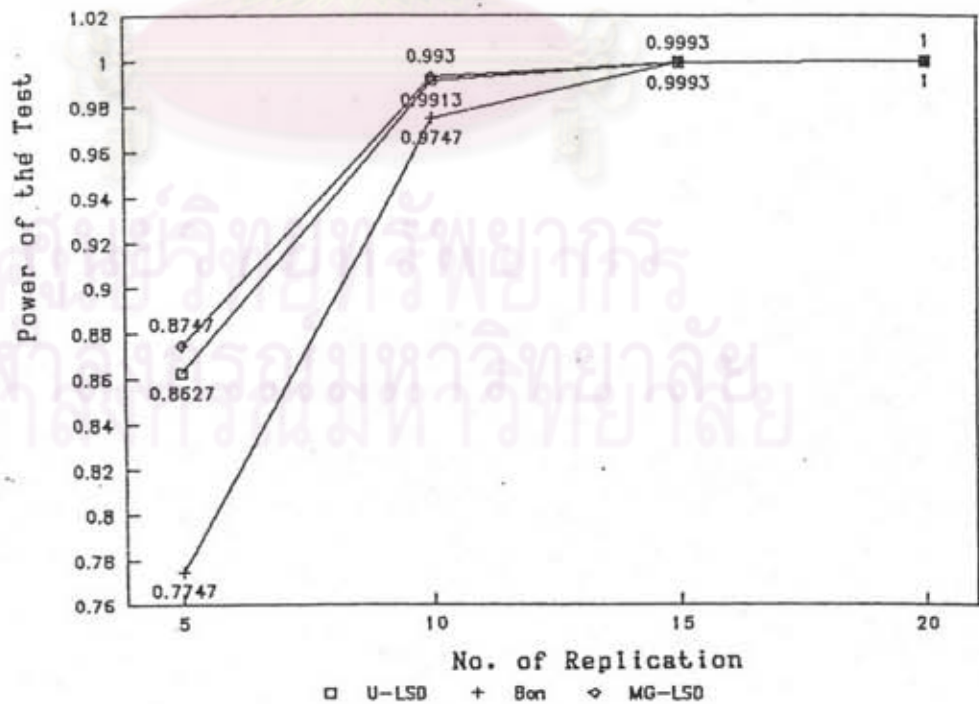
รูปที่ 4.2.1.16 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์ ๕ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำนวนตามจำนวนซ้ำในแต่ละจำนวน สิ่งทดลอง และวิธีการทดสอบ



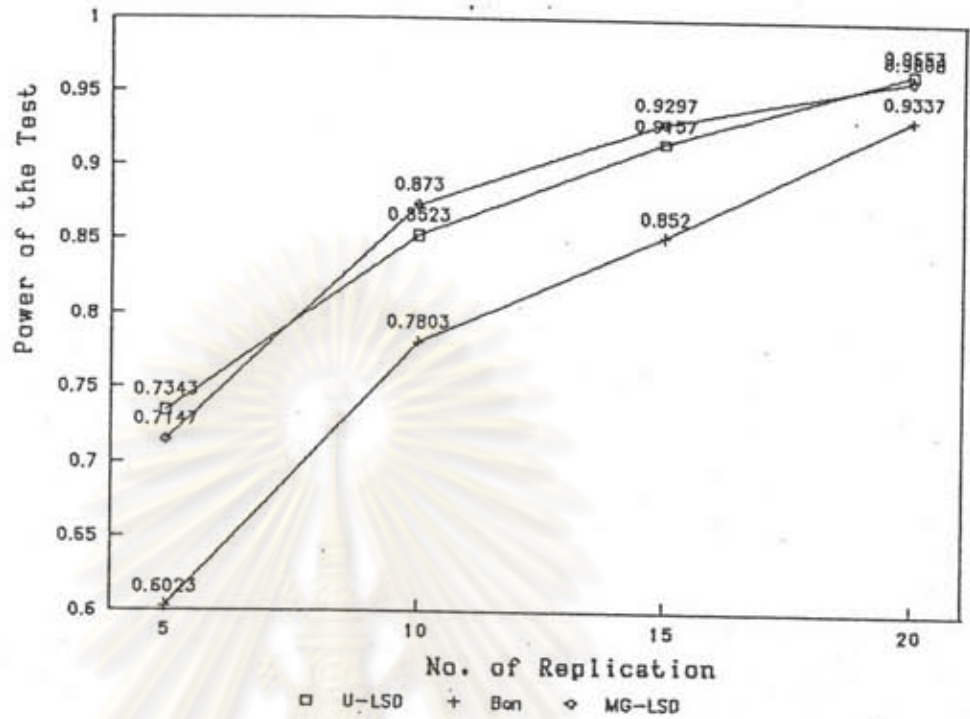
รูปที่ 4.2.1.17 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



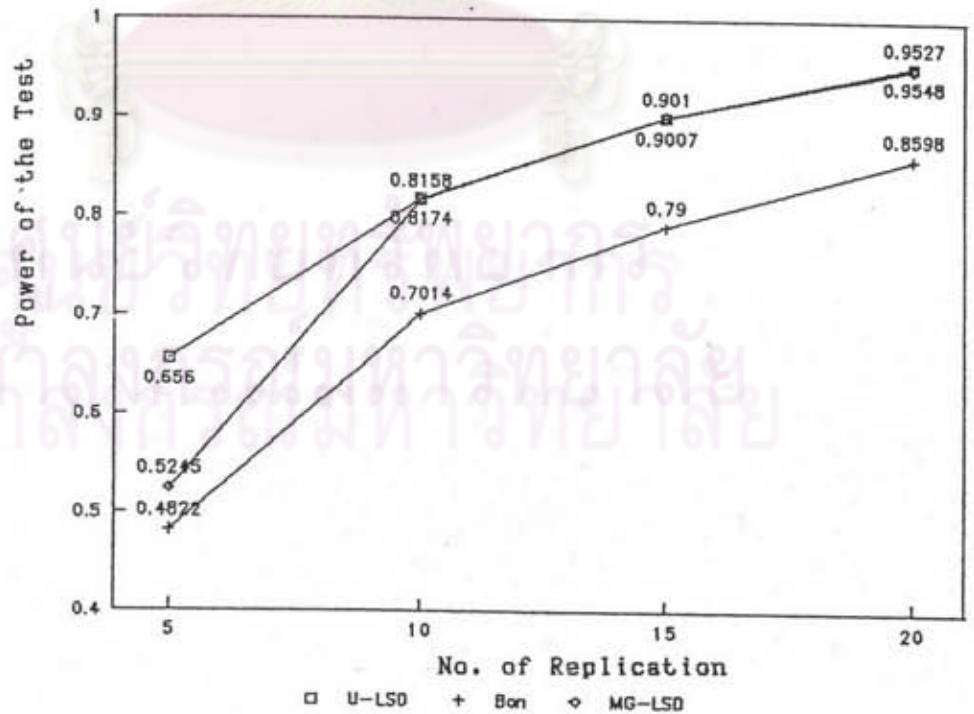
รูปที่ 4.2.1.18 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.1.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนตาม วิธีการทดสอบ

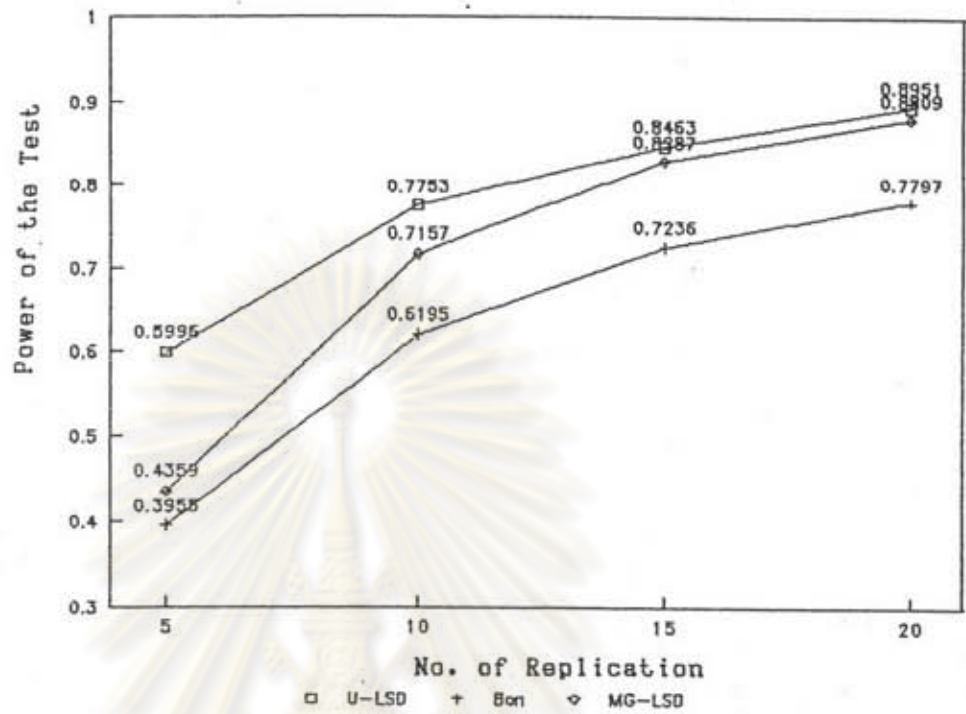


รูปที่ 4.2.1.20 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนตาม วิธีการทดสอบ

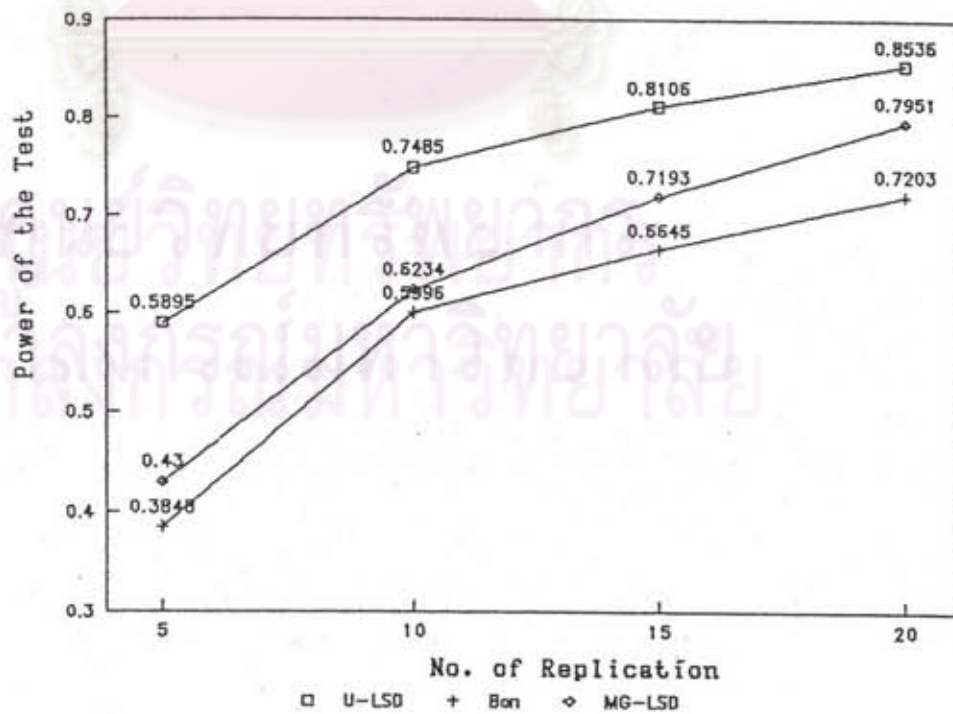




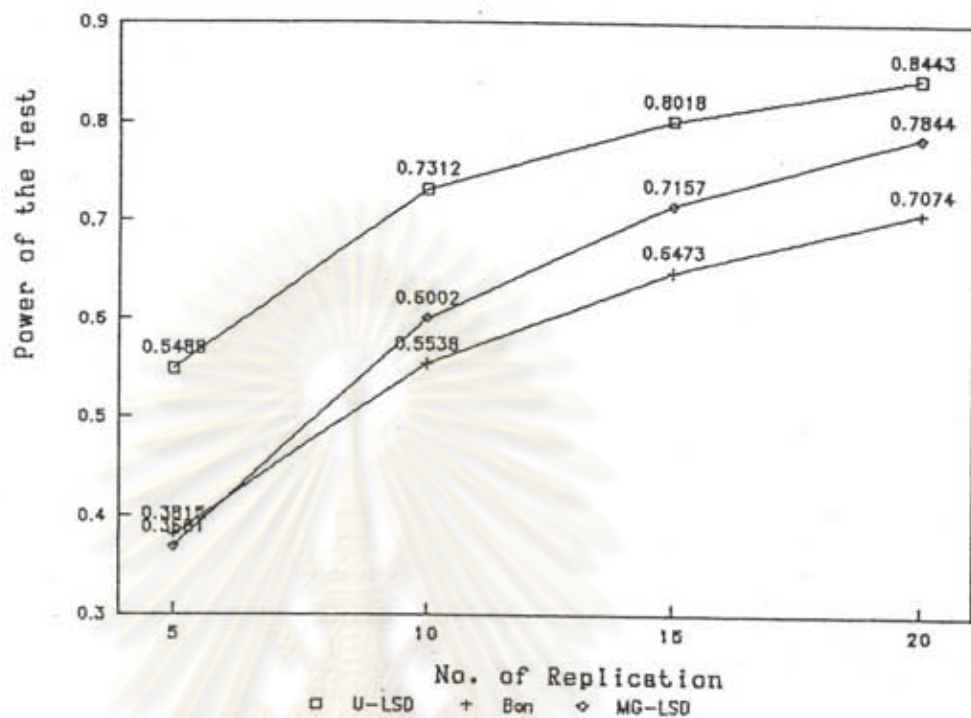
รูปที่ 4.2.1.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



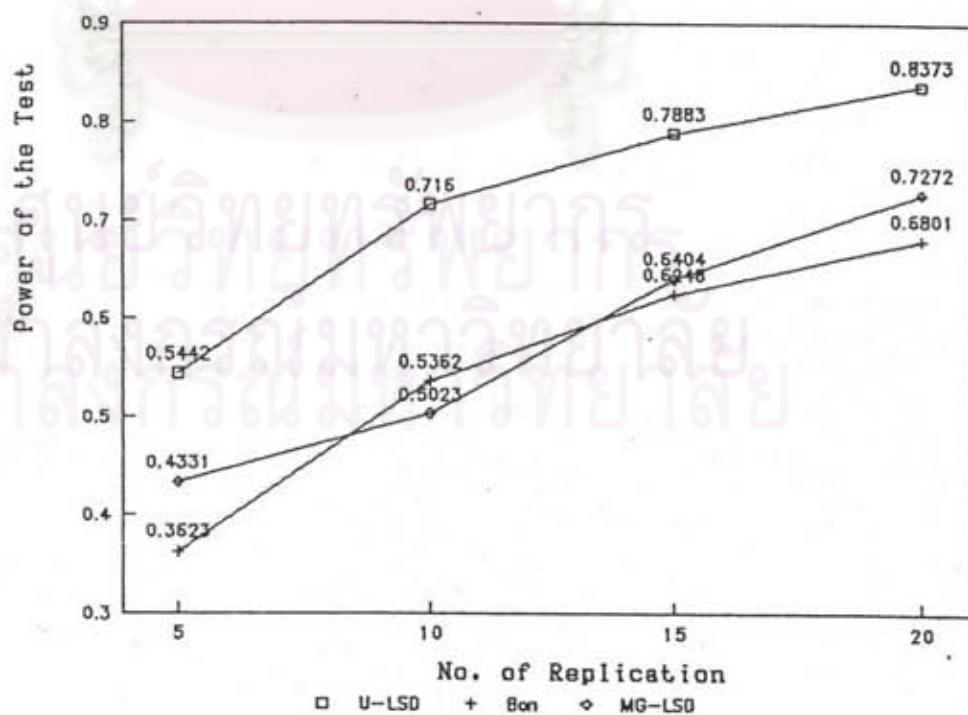
รูปที่ 4.2.1.22 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



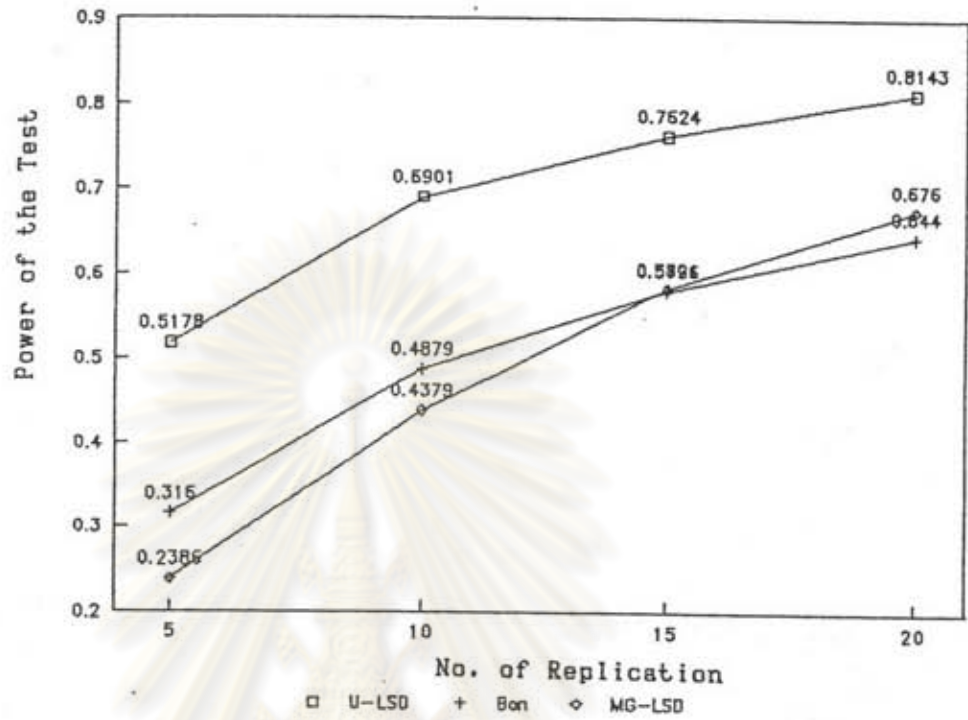
รูปที่ 4.2.1.23 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



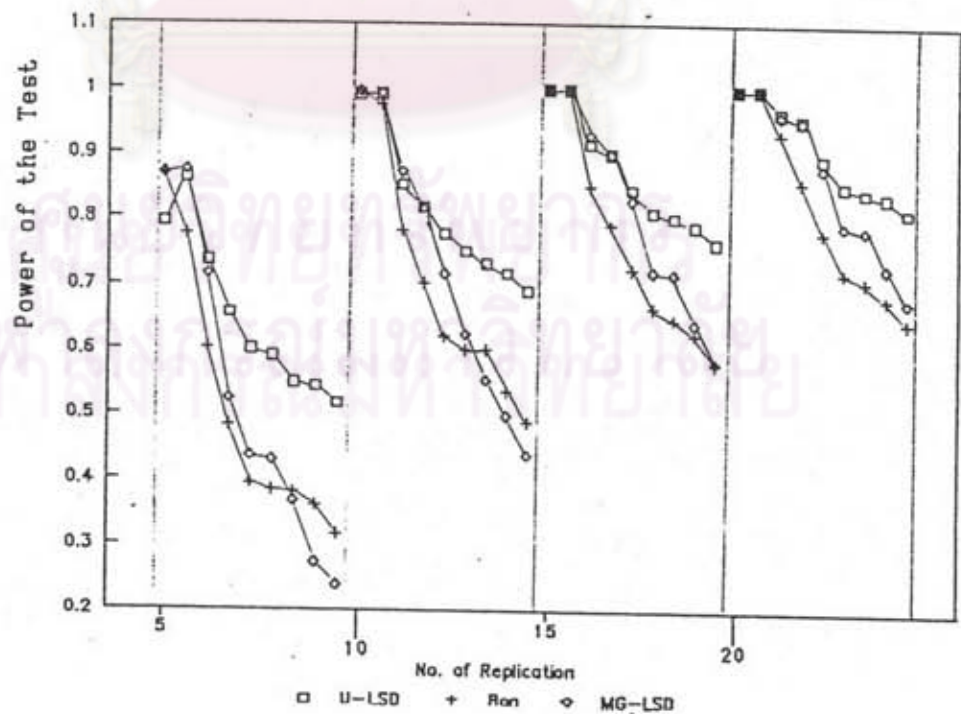
รูปที่ 4.2.1.24 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.1.25 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

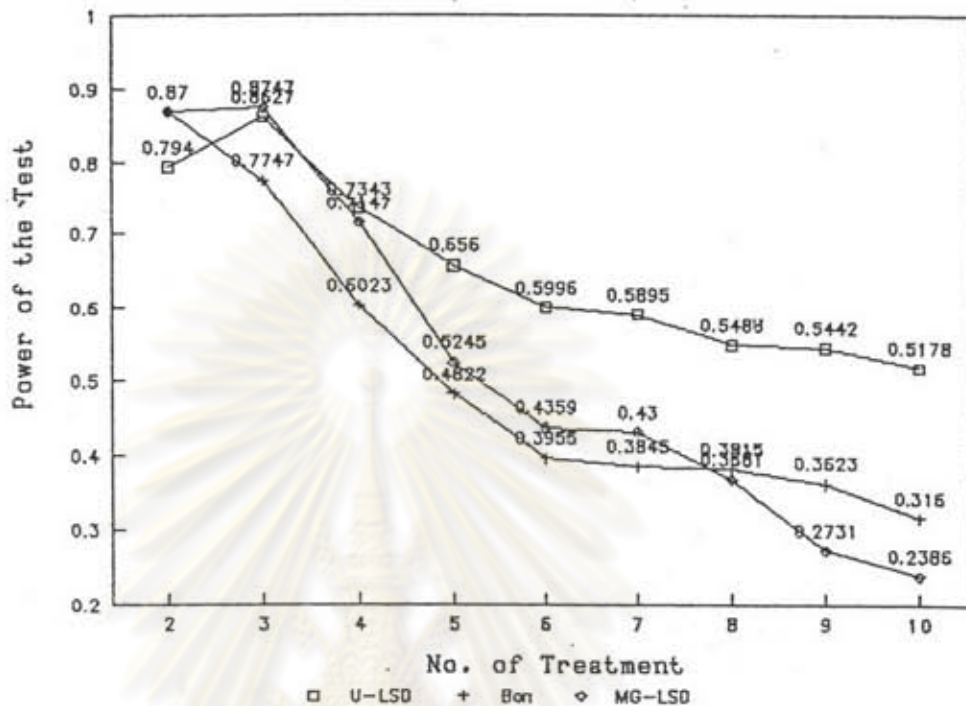


รูปที่ 4.2.1.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละ จำนวนซ้ำและวิธีการทดสอบ

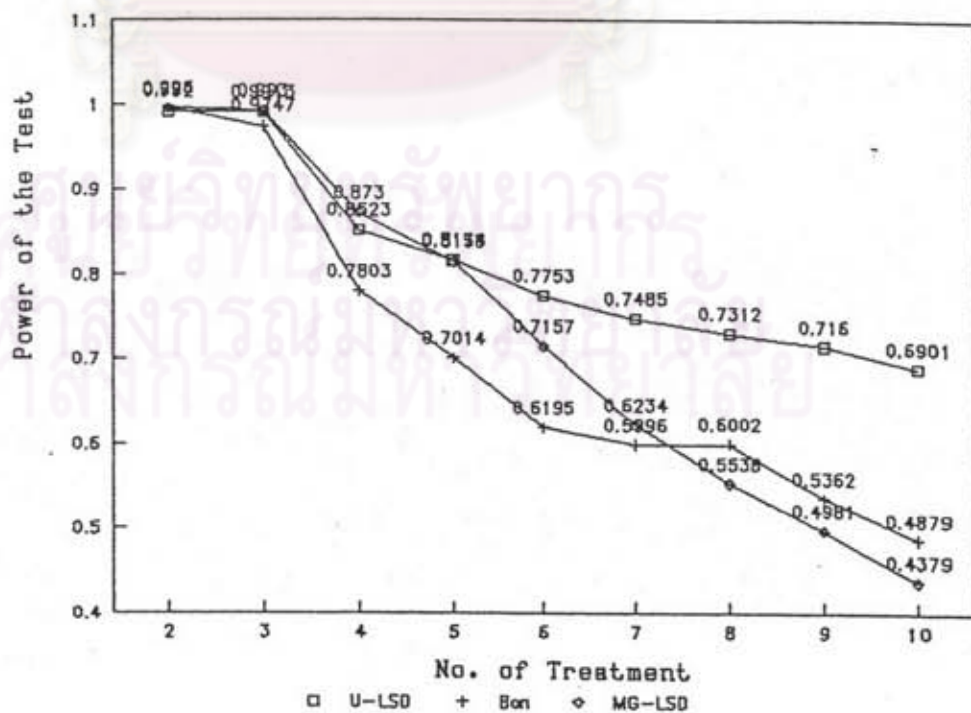




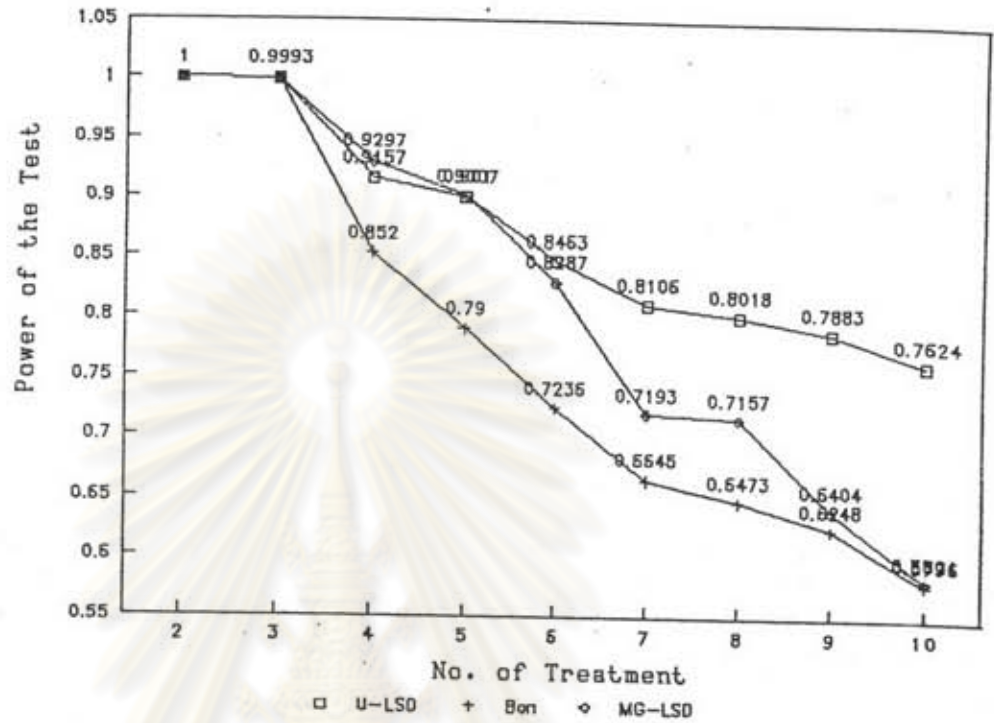
รูปที่ 4.2.1.27 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



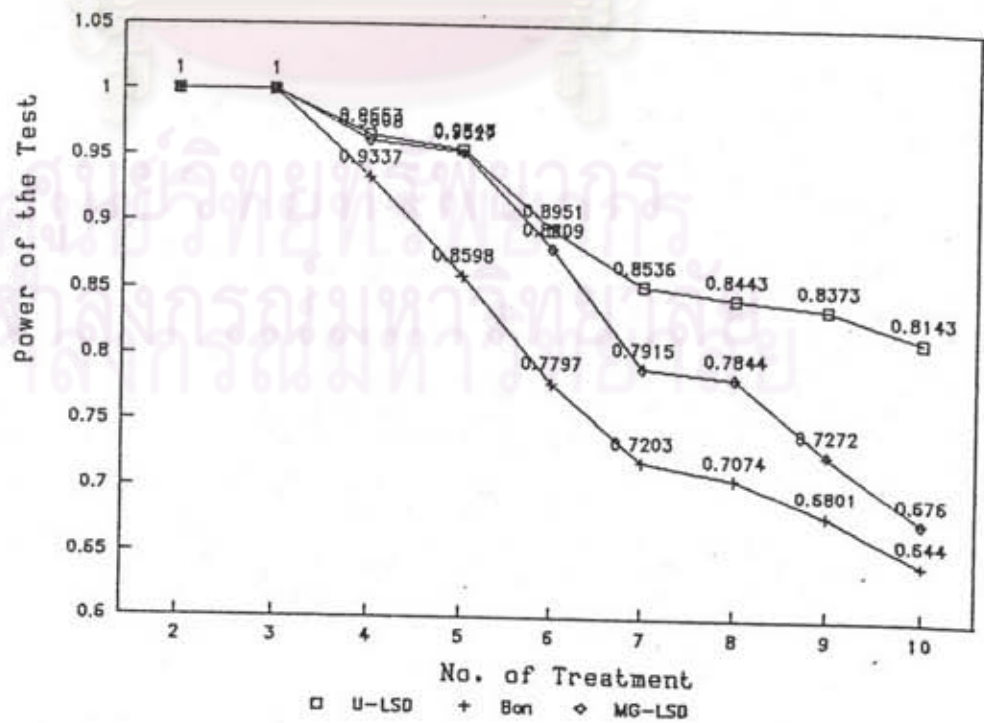
รูปที่ 4.2.1.28 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.1.29 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 15 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.1.30 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนซ้ำเท่ากับ 20 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



#### 4.2.2 แผนการทดลองแบบบล็อกผสมสมบูรณ์

จากตารางที่ 4.2.2 ก 4.2.2 ข และกราฟรูปที่ 4.2.2.1 ถึง 4.2.2.28  
 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 วิธี U-LSD ค่าอำนาจการทดสอบต่ำกว่าวิธีอื่นทุกกรณี  
 กล่าวคือจำนวนบล็อกเท่ากับ 5,7 และ 10 และจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 10

เมื่อจำนวนบล็อกคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้น  
 และเมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อจำนวนบล็อกมากขึ้น

วิธี Bon ณ ระดับนัยสำคัญ 1.0 และ 0.05 ค่าอำนาจการทดสอบจะต่ำกว่าวิธี  
 MG-LSD และมากกว่าวิธี U-LSD ทุกกรณี กล่าวคือจำนวนบล็อกเท่ากับ 5,7 และ 10 และ  
 จำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 10 ยกเว้นที่จำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ค่าอำนาจการทดสอบเท่า  
 กับวิธี MG-LSD

เมื่อจำนวนบล็อกคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้น  
 และเมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อจำนวนบล็อกมากขึ้น

วิธี MG-LSD ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดทุกกรณี  
 กล่าวคือจำนวนบล็อกเท่ากับ 5,7 และ 10 และจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ถึง 10 ยกเว้นที่  
 จำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับวิธี MG-LSD

เมื่อจำนวนบล็อกคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนสิ่งทดลองมากขึ้น  
 และเมื่อจำนวนสิ่งทดลองคงที่ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อจำนวนบล็อกมากขึ้น

ศูนย์วิจัยพืชไร่พืชสวน  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 4.2.2 ก แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์  
ณ ระดับนัยสำคัญ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.10

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
2	5	*	.8460	.8460
	7	*	.9540	.9540
	10	*	.9980	.9980
3	5	*	.8133	.9260
	7	*	.9293	.9773
	10	*	.9880	.9940
4	5	*	*	.7990
	7	*	*	.8480
	10	*	*	.9032
5	5	*	*	.6670
	7	*	*	.7764
	10	*	*	.8776

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.2.2 ก (ต่อ)

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
6	5	*	*	.5804
	7	*	*	.6990
	10	*	*	.8011
7	5	*	*	.5218
	7	*	*	.6679
	10	*	*	.7640
8	5	*	*	*
	7	*	*	.6335
	10	*	*	.7241
9	5	*	*	*
	7	*	*	*
	10	*	*	*
10	5	*	*	*
	7	*	*	*
	10	*	*	*

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.2.2 ข แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์  
ณ ระดับนัยสำคัญ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.05

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
2	5	*	.6900	.6900
	7	*	.8860	.8860
	10	*	.9920	.9920
3	5	*	*	.8467
	7	*	.7227	.9533
	10	*	*	.9940
4	5	*	*	.6943
	7	*	*	.7918
	10	*	*	.8618
5	5	*	*	.5124
	7	*	*	.6581
	10	*	*	.8151
6	5	*	*	.4296
	7	*	*	.5531
	10	*	*	.7170

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้



ตารางที่ 4.2.2 ข แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบในแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์  
ณ ระดับนัยสำคัญ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.05

จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSO	Bon	MG-LSO
2	5	*	.6900	.6900
	7	*	.8860	.8860
	10	*	.9920	.9920
3	5	*	*	.8467
	7	*	.7227	.9533
	10	*	*	.9940
4	5	*	*	.6943
	7	*	*	.7918
	10	*	*	.8618
5	5	*	*	.5124
	7	*	*	.6581
	10	*	*	.8151
6	5	*	*	.4296
	7	*	*	.5531
	10	*	*	.7170

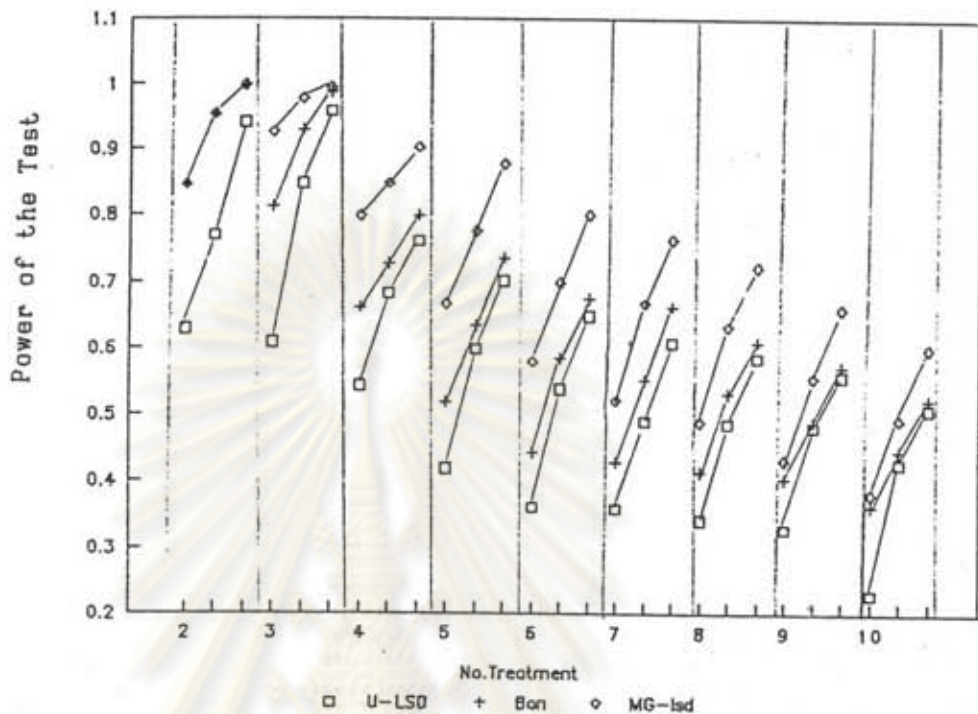
\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ตารางที่ 4.2.2 ข (ต่อ)

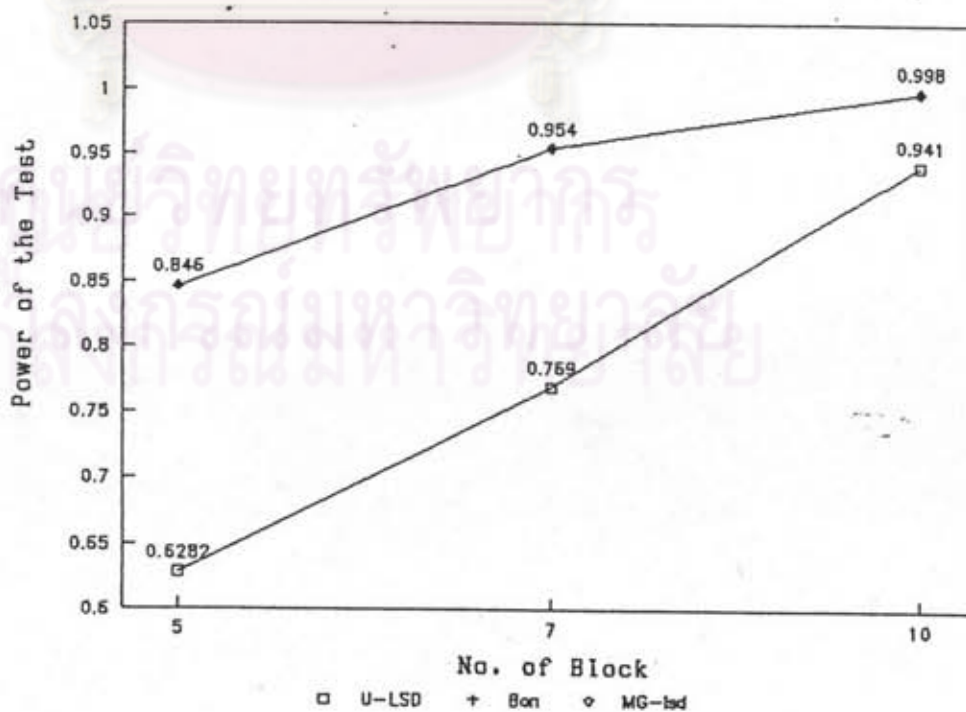
จำนวน สิ่งทดลอง nt	จำนวน บล็อก nb	วิธีการทดสอบ		
		U-LSD	Bon	MG-LSD
7	5	*	*	.3896
	7	*	*	*
	10	*	*	*
8	5	*	*	*
	7	*	*	.4572
	10	*	*	.5631
9	5	*	*	*
	7	*	*	*
	10	*	*	*
10	5	*	*	*
	7	*	*	*
	10	*	*	*

\* หมายถึงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

รูปที่ 4.2.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนบล็อกในแต่ละจำนวน สิ่งทดลอง และวิธีการทดสอบ

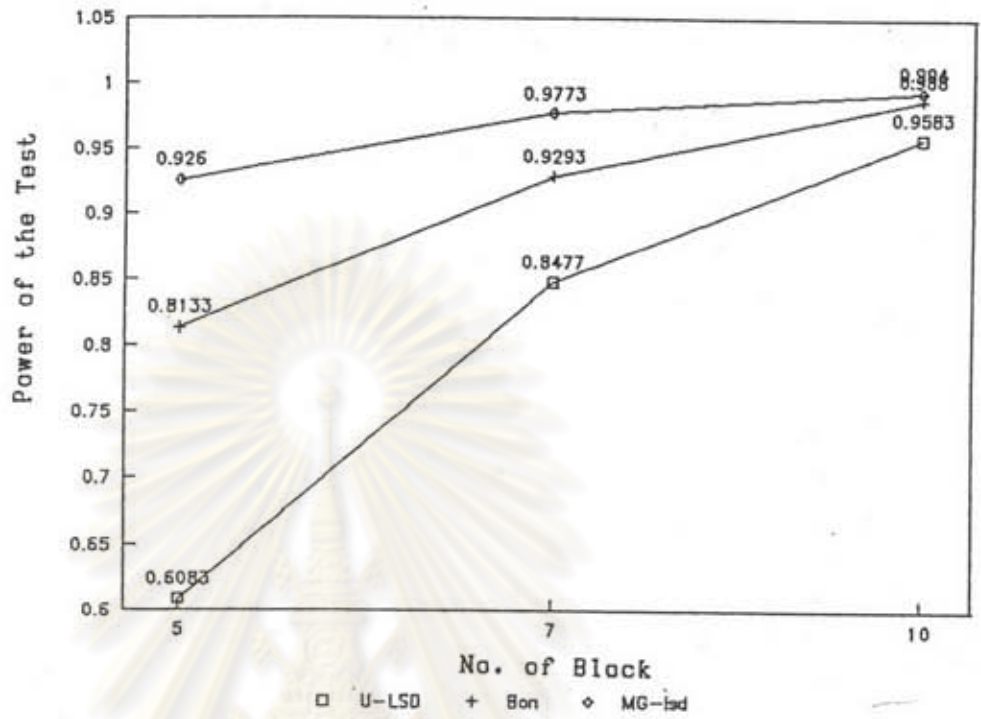


รูปที่ 4.2.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

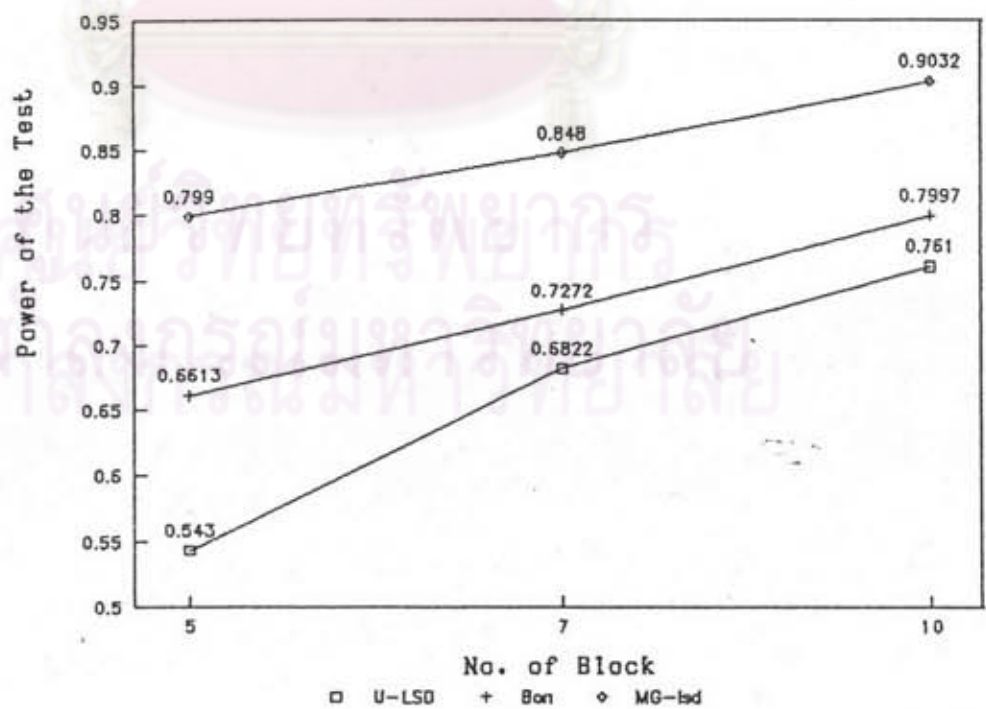




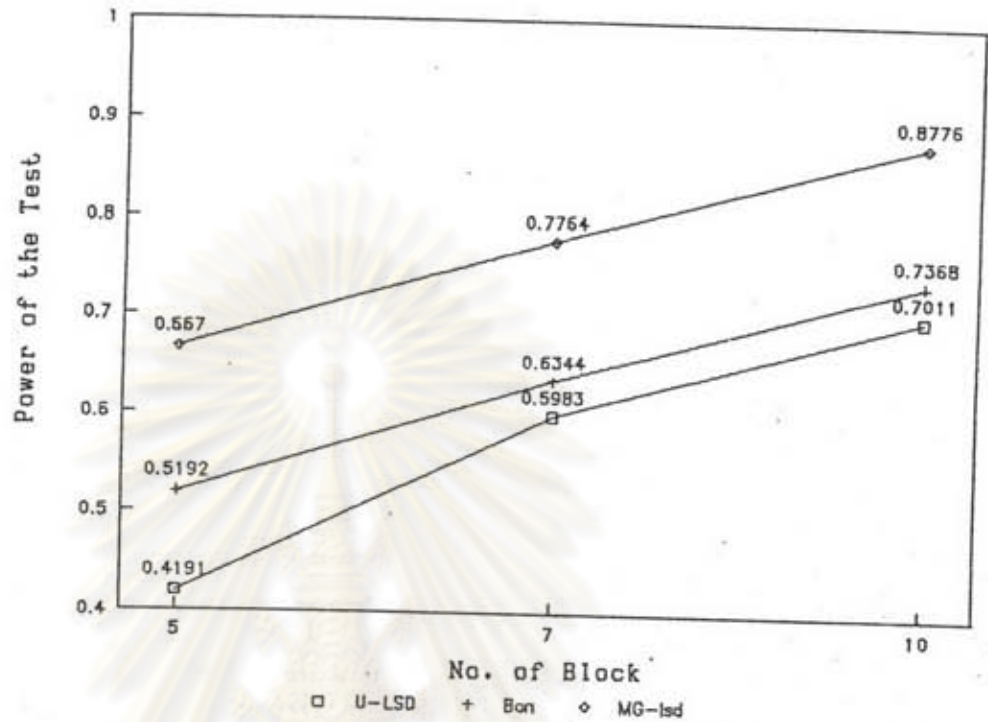
รูปที่ 4.2.2.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



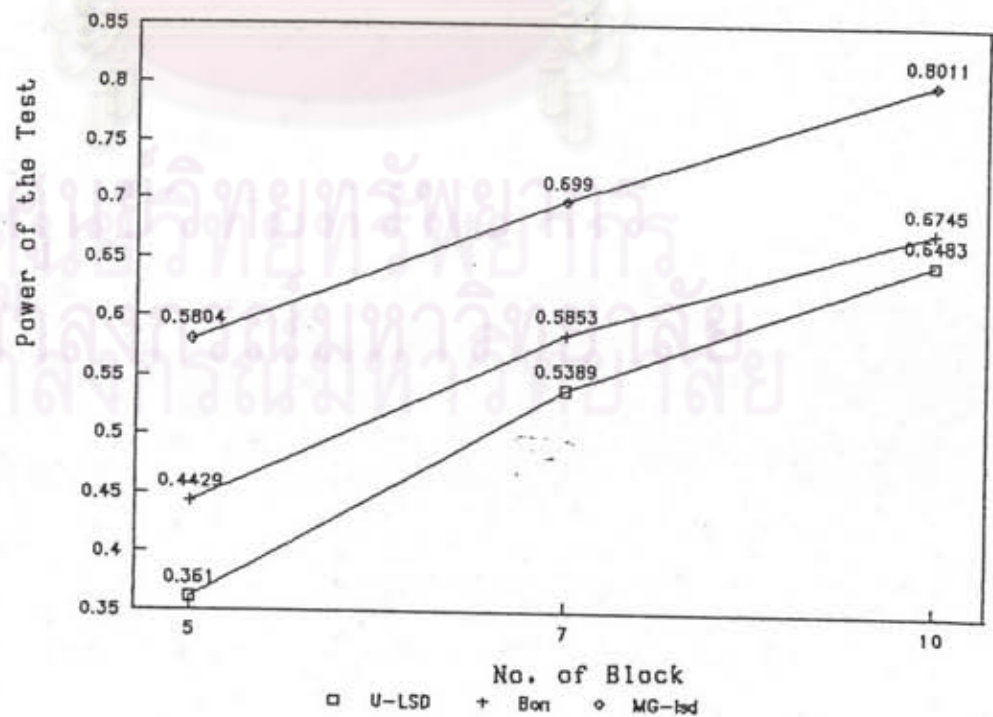
รูปที่ 4.2.2.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



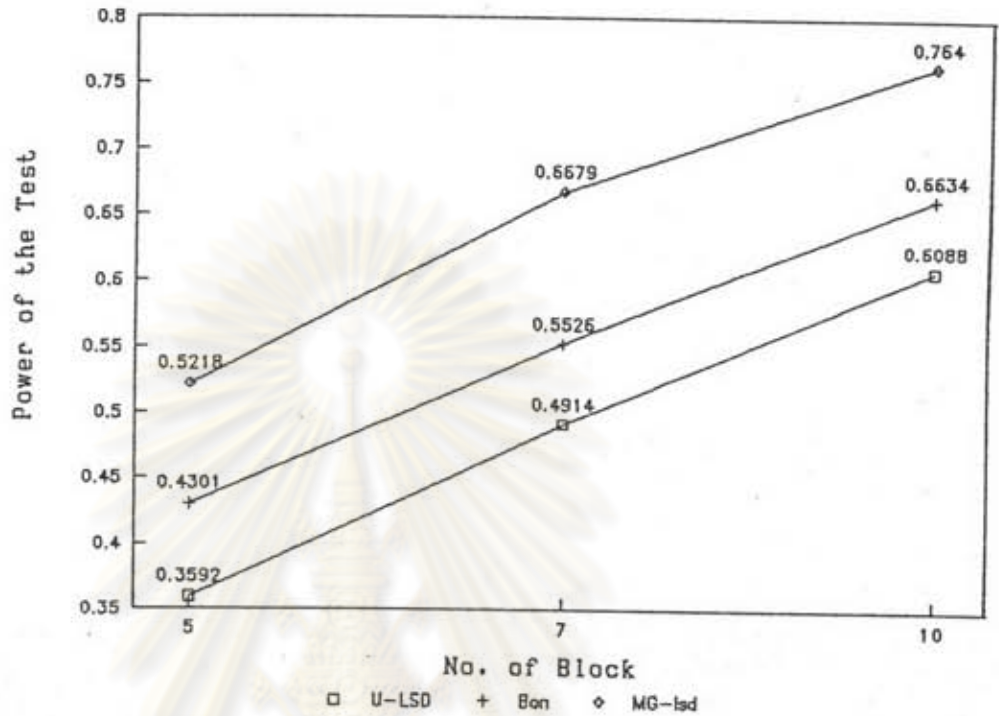
รูปที่ 4.2.2.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



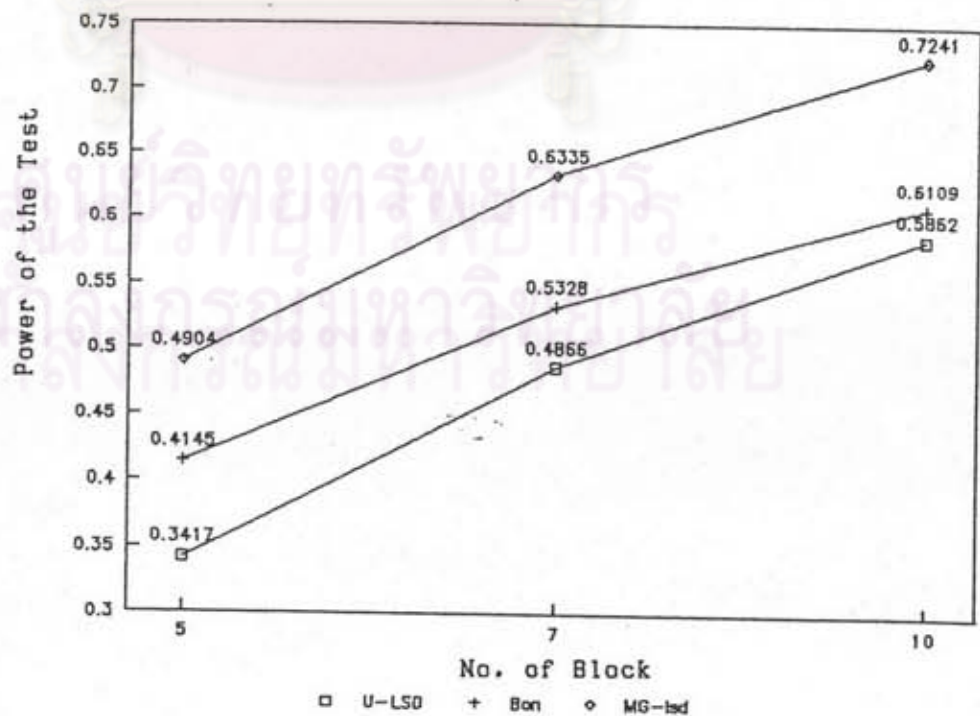
รูปที่ 4.2.2.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.2.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ

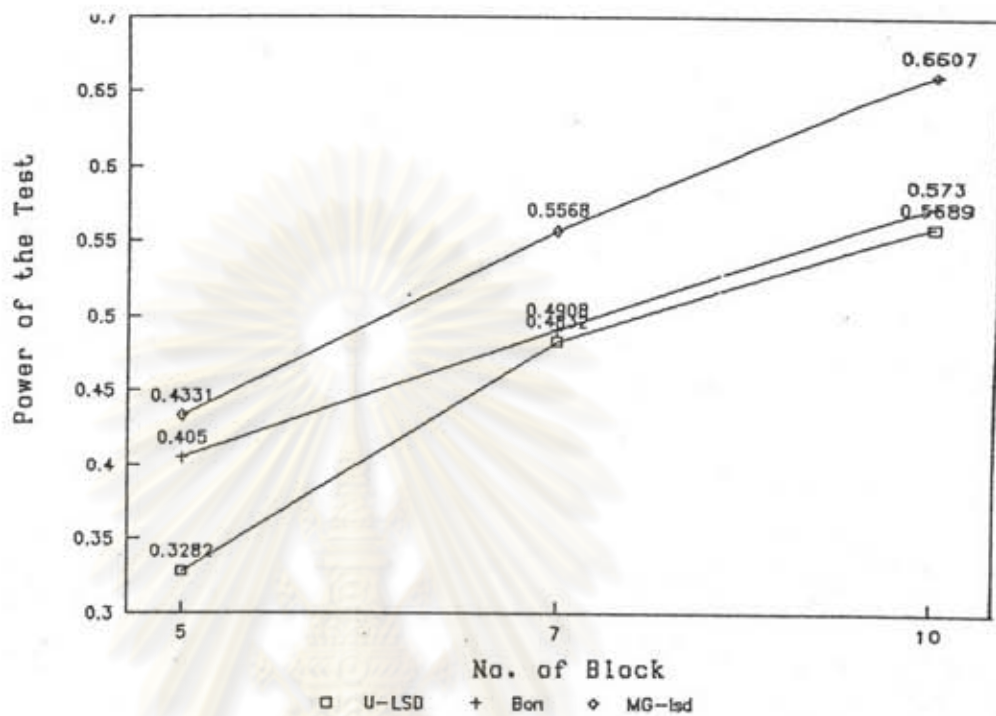


รูปที่ 4.2.2.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

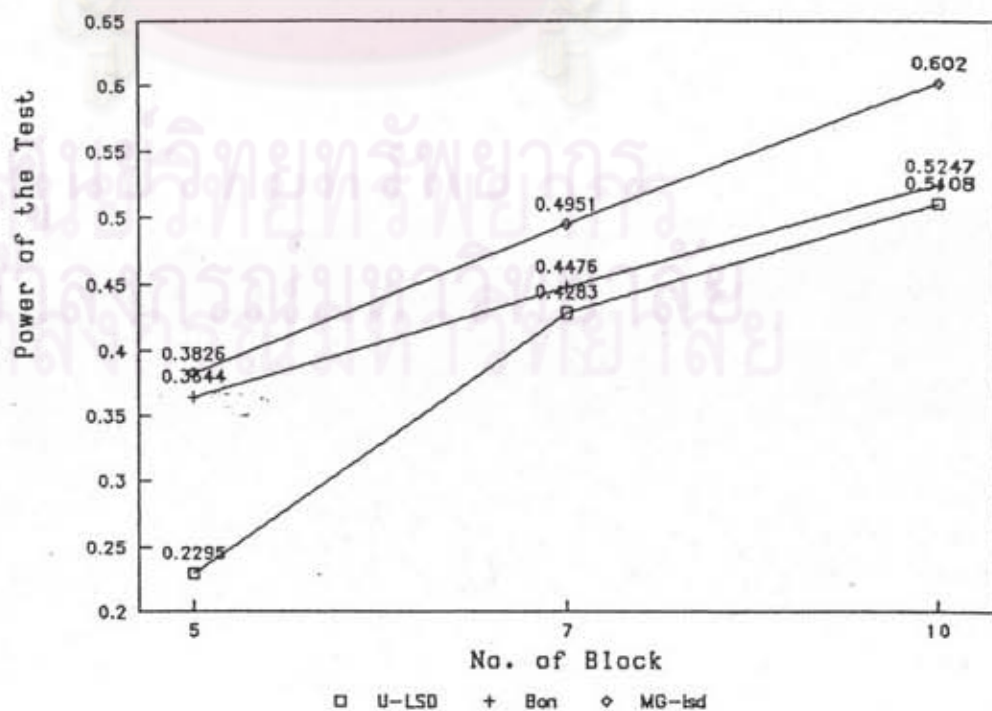




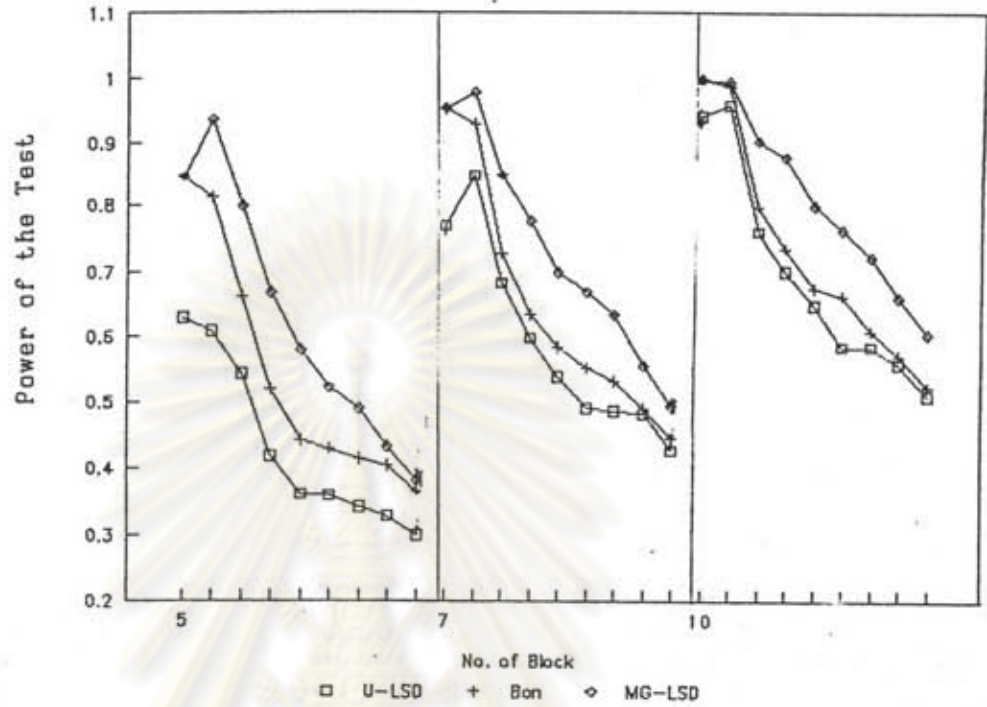
รูปที่ 4.2.2.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



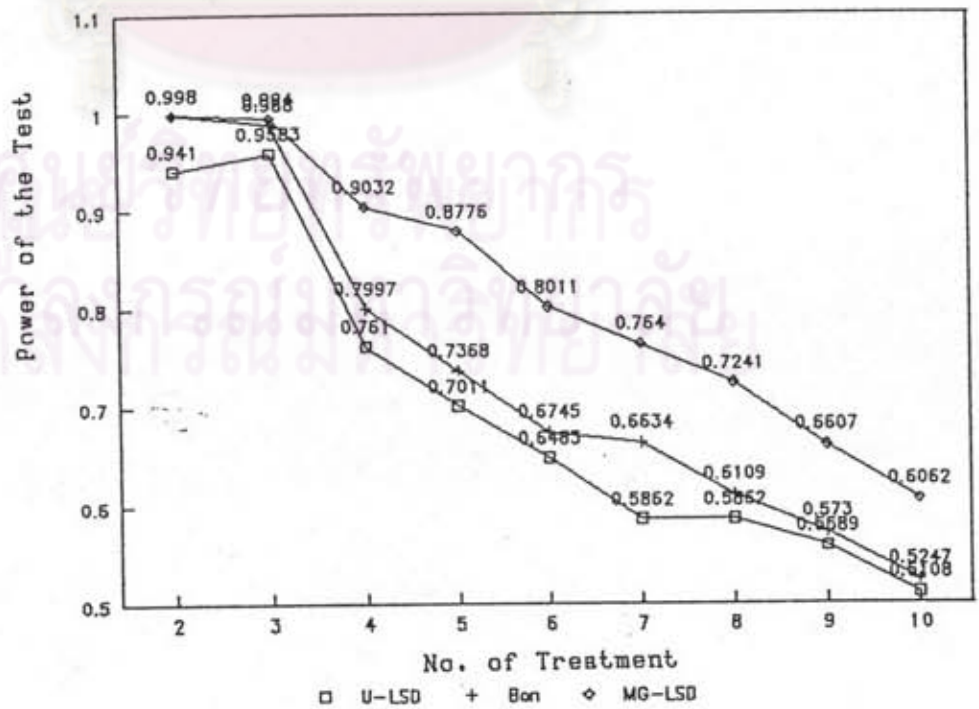
รูปที่ 4.2.2.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



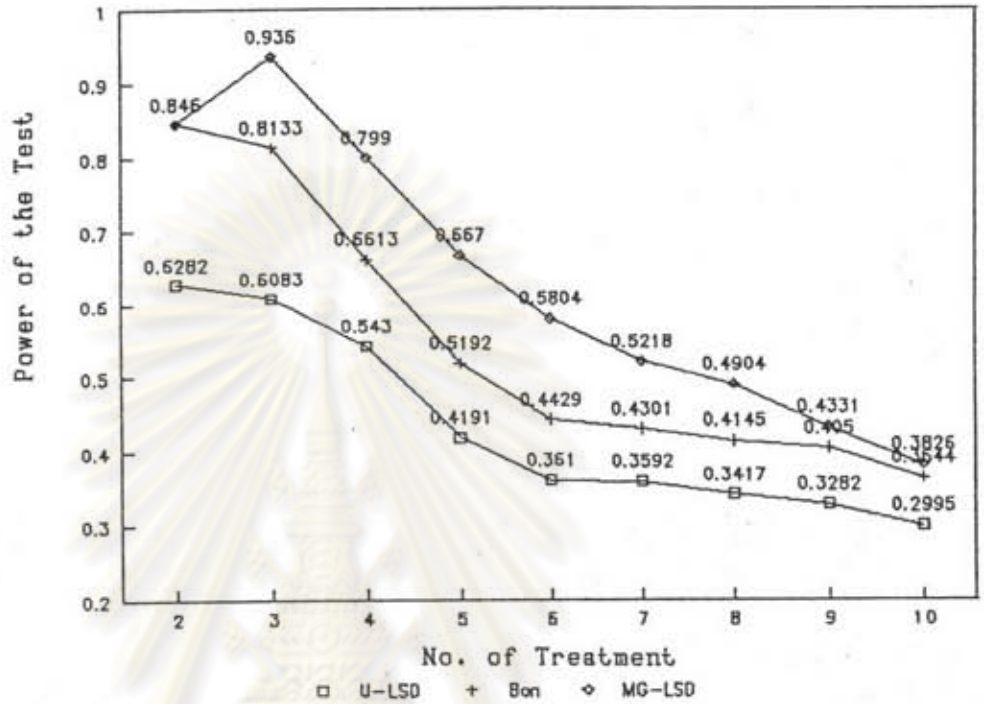
รูปที่ 4.2.2.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละ จำนวนบล็อกและวิธีการทดสอบ



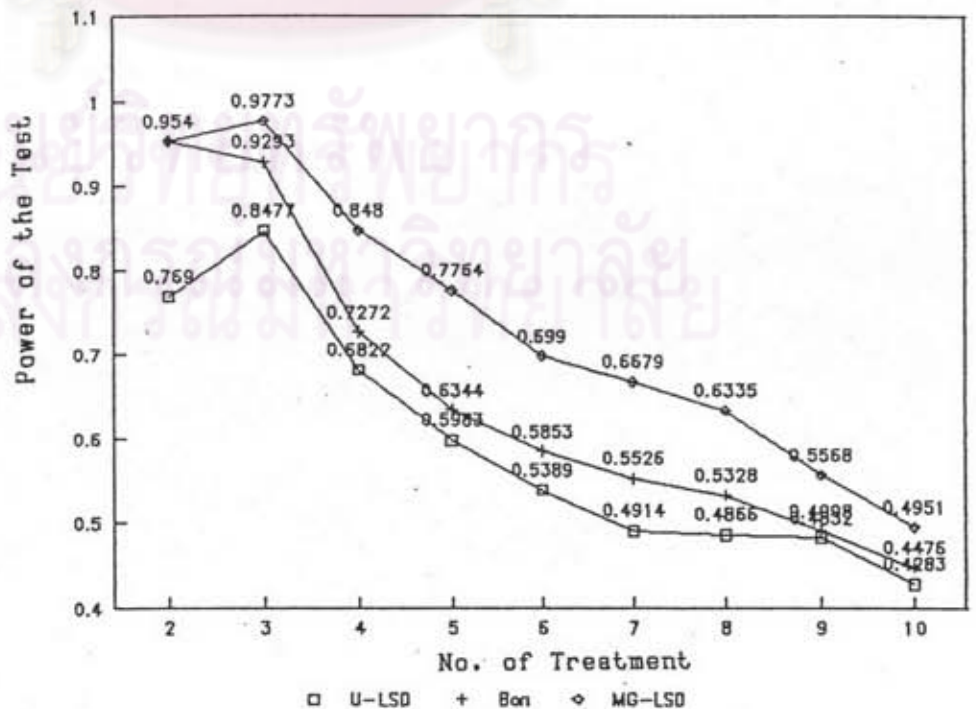
รูปที่ 4.2.2.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์ เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.2.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

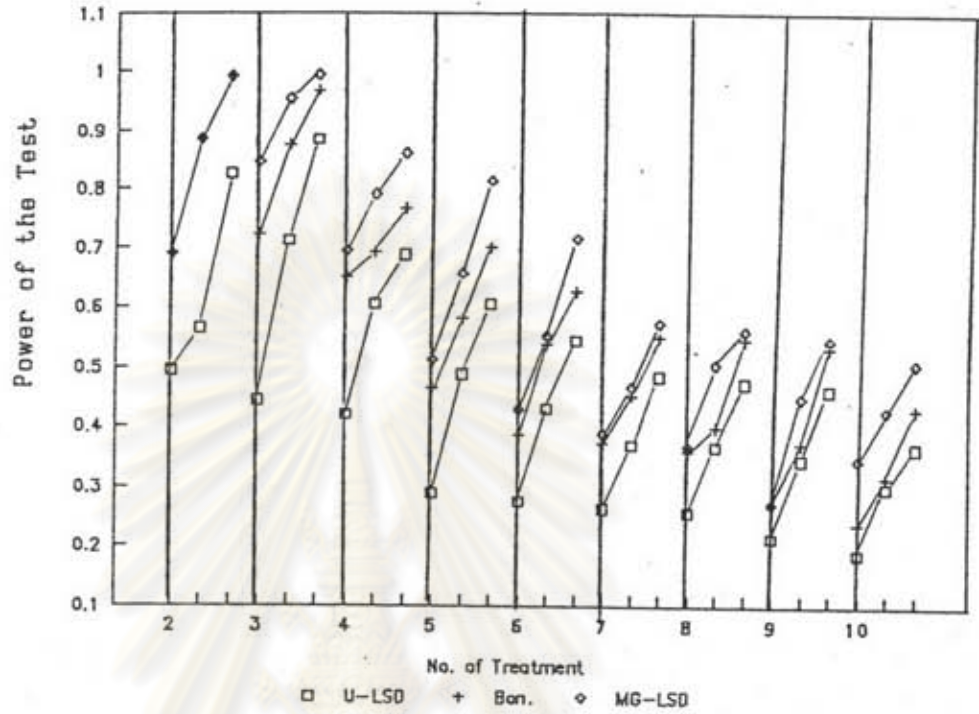


รูปที่ 4.2.2.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.1 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

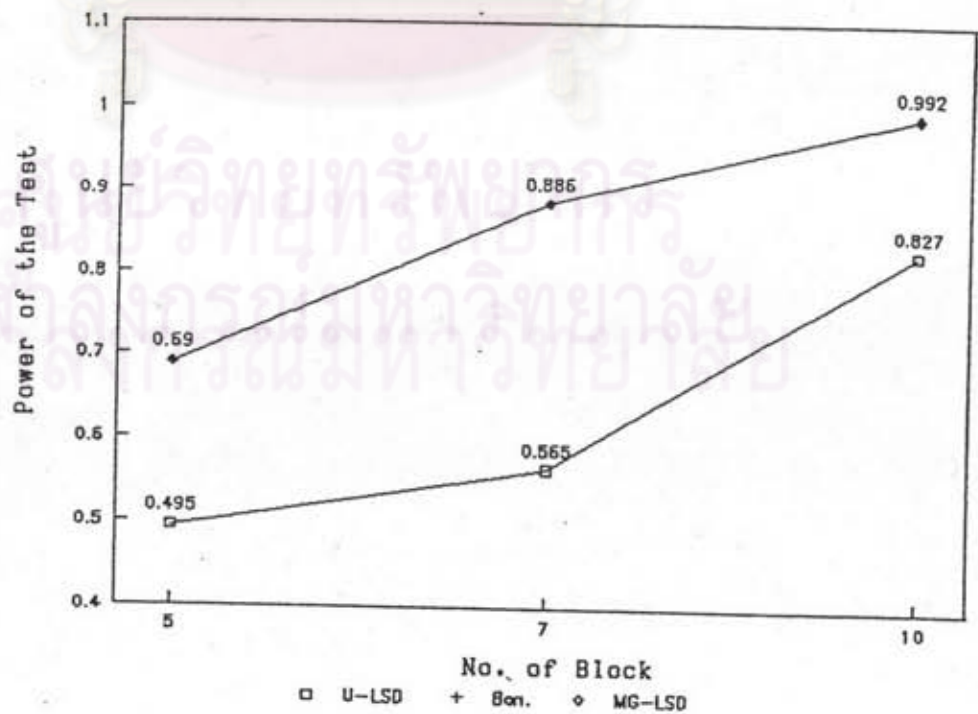




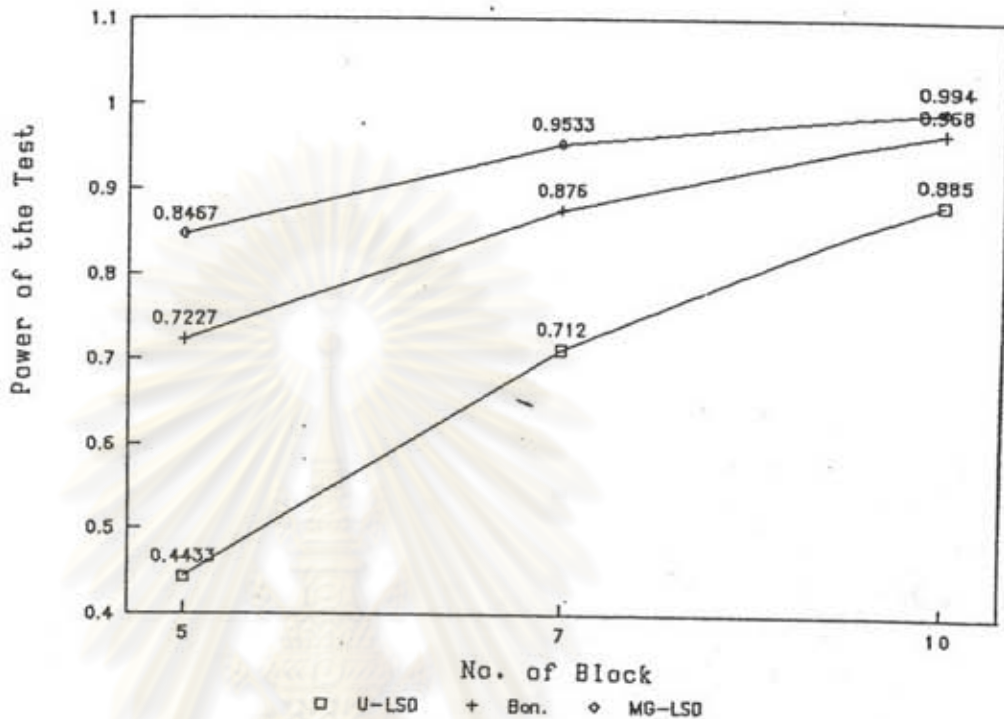
รูปที่ 4.2.2.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์ ๗ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามจำนวนบล็อกในแต่ละจำนวน สิ่งทดลอง และวิธีการทดสอบ



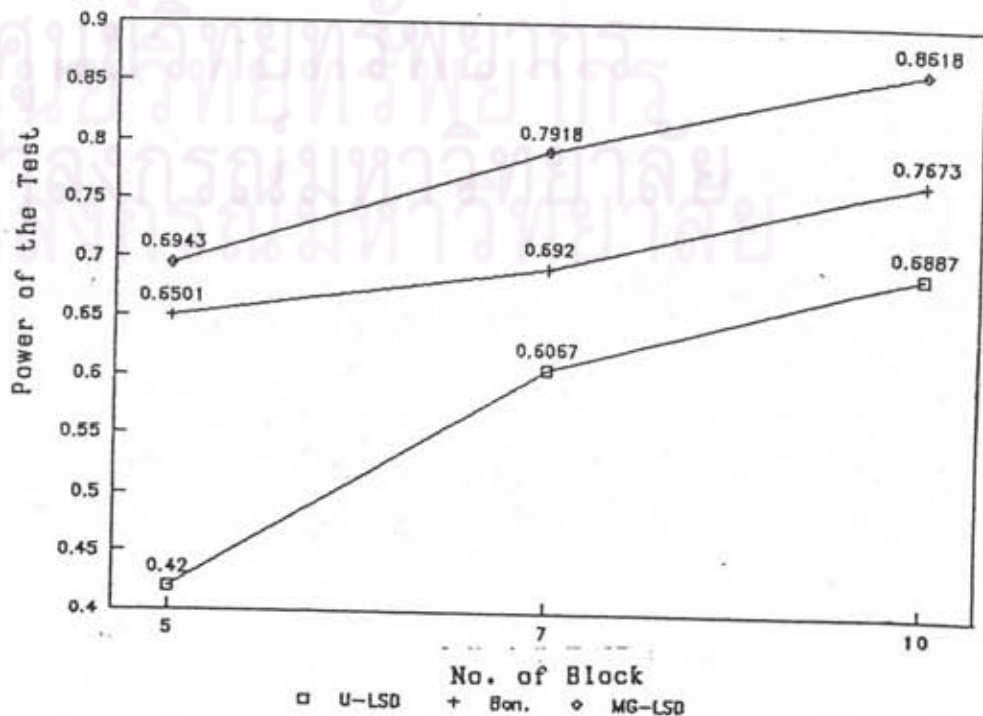
รูปที่ 4.2.2.16 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 2 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



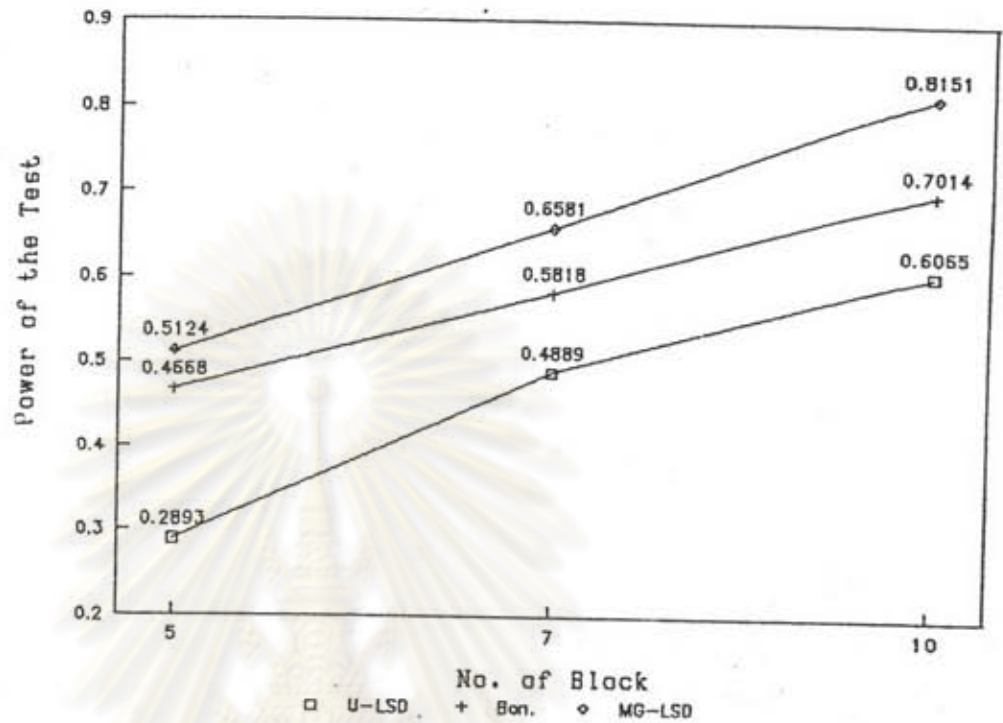
รูปที่ 4.2.2.17 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



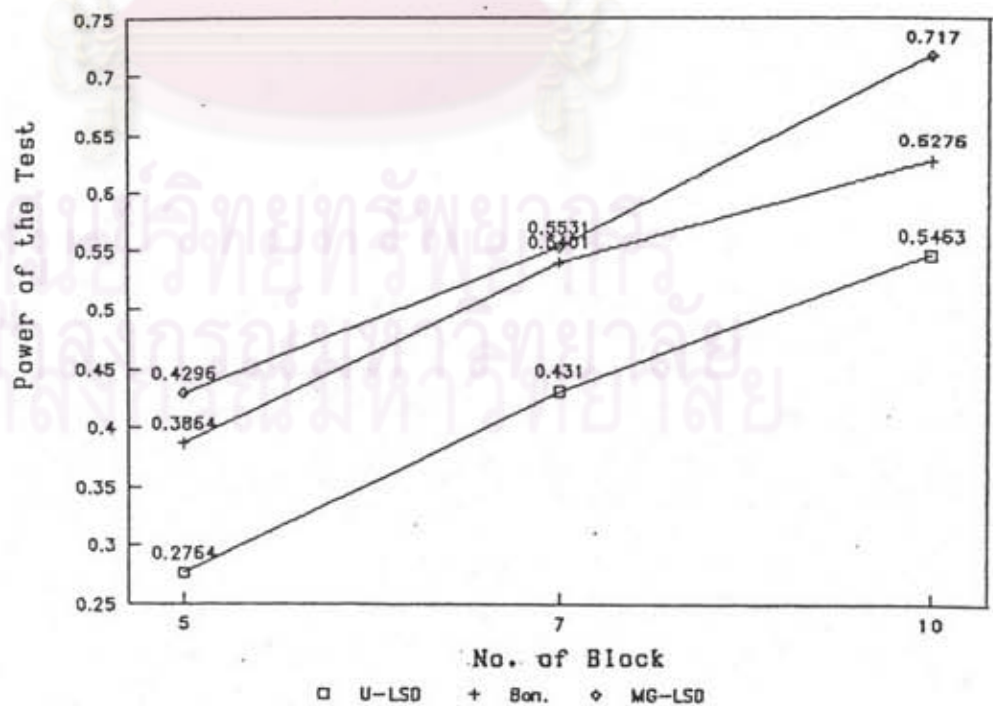
รูปที่ 4.2.2.18 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 4 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.2.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

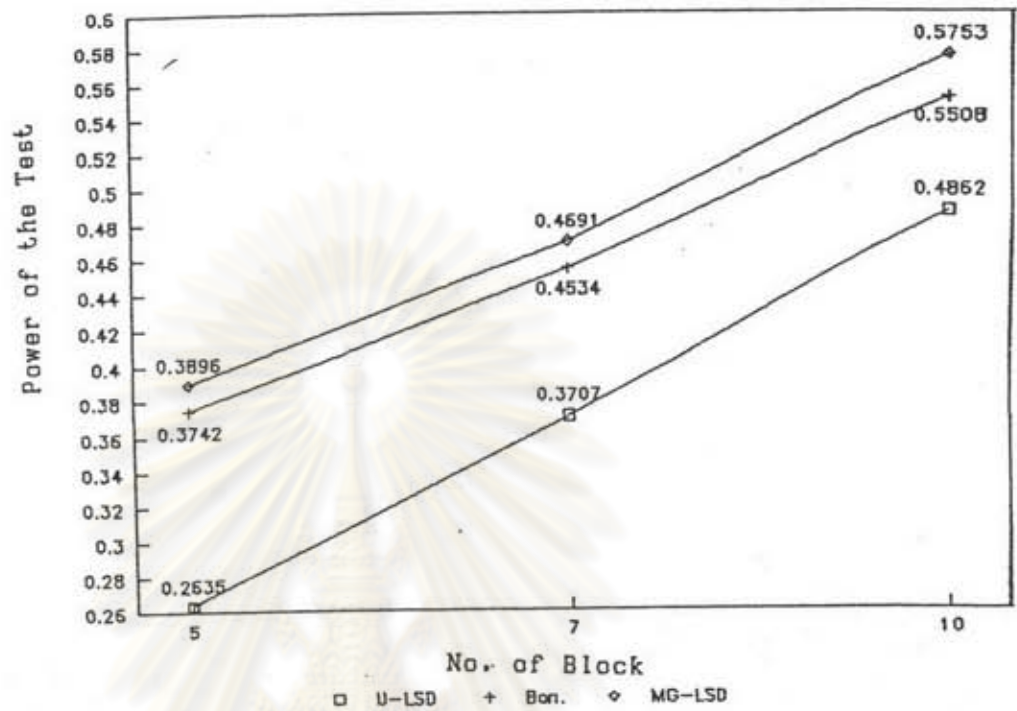


รูปที่ 4.2.2.20 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 6 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

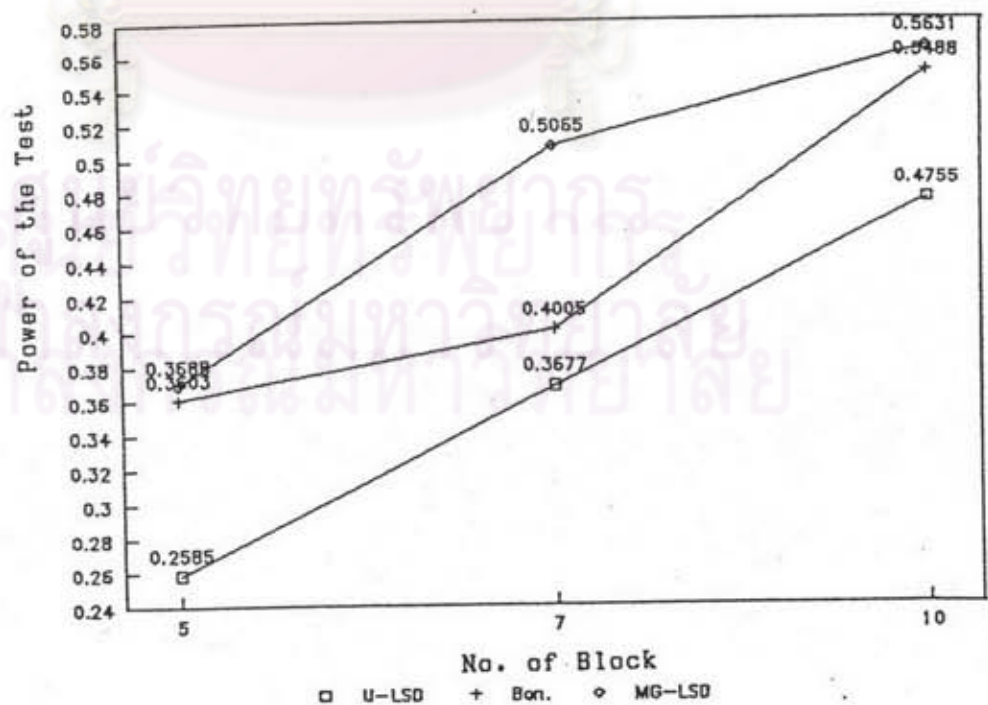




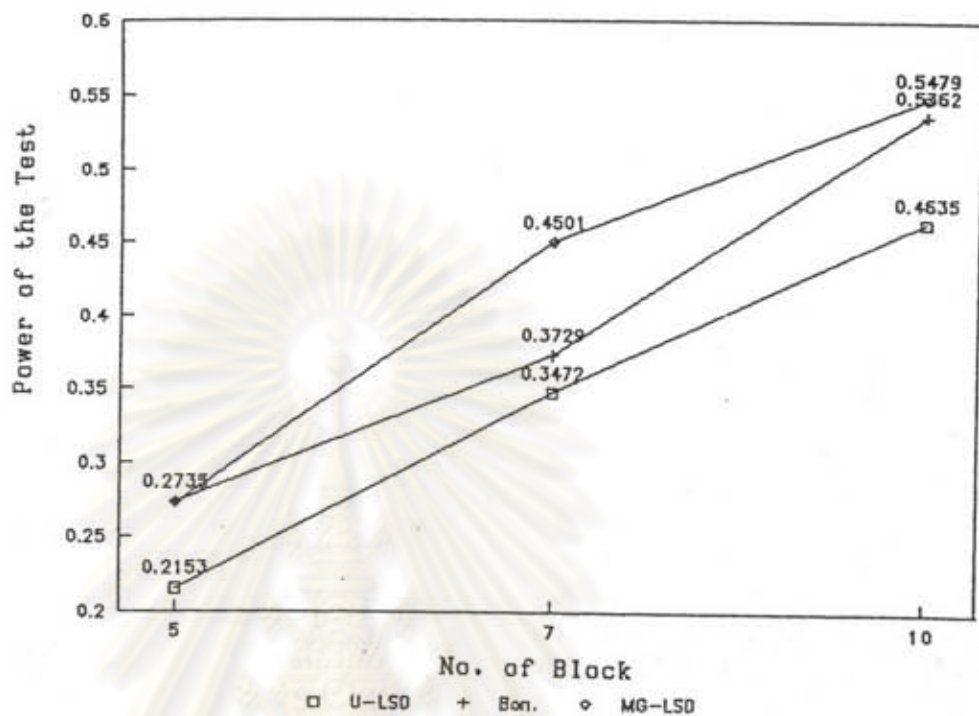
รูปที่ 4.2.2.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



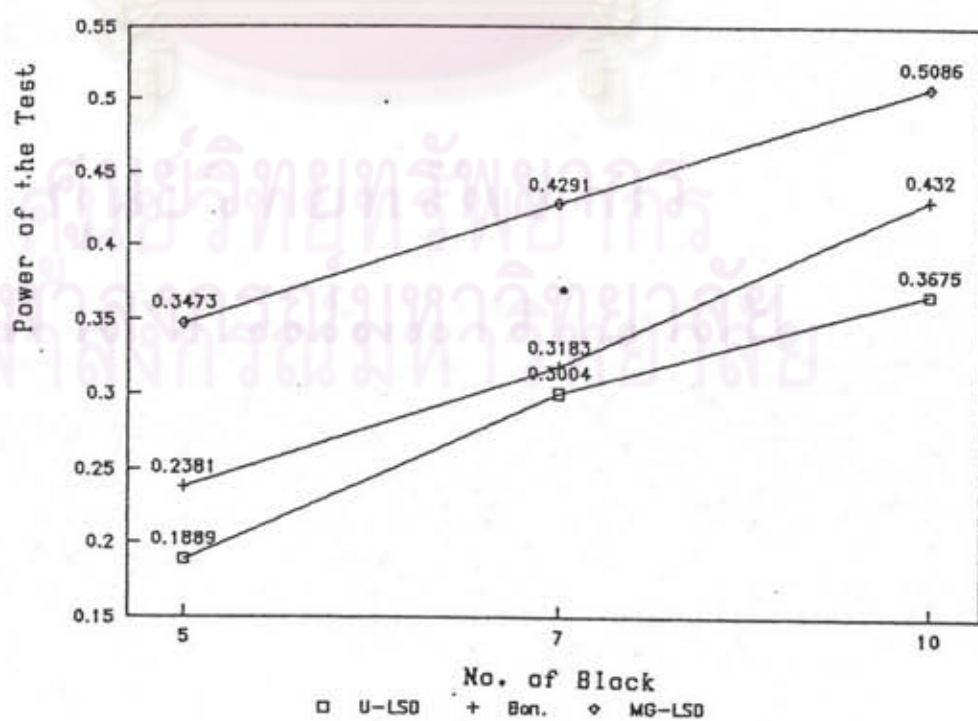
รูปที่ 4.2.2.22 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 8 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



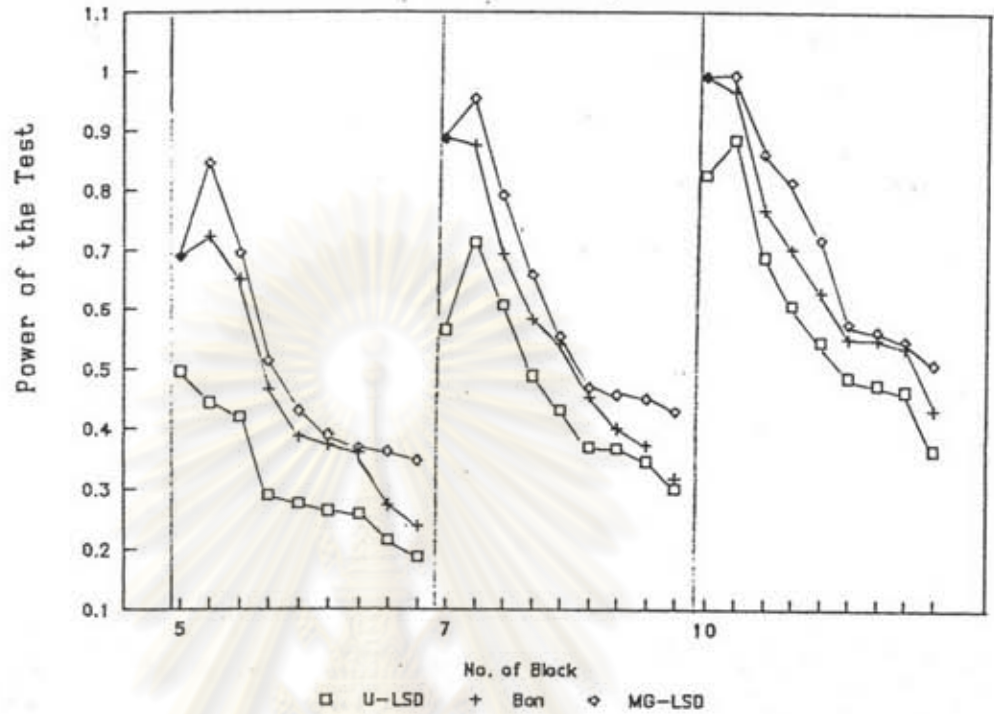
รูปที่ 4.2.2.23 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 9 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



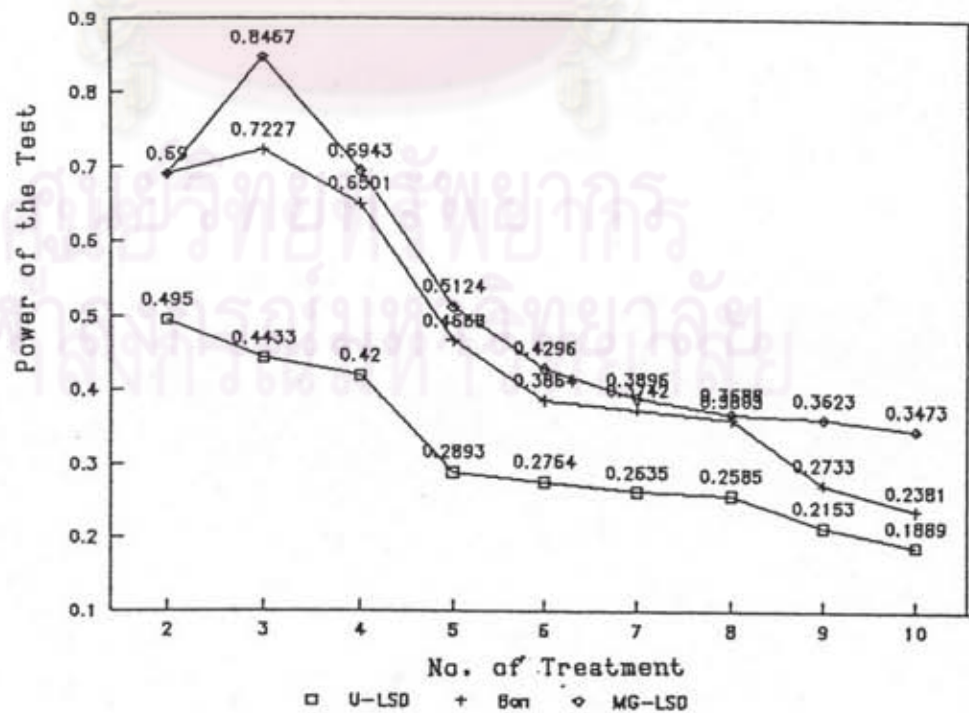
รูปที่ 4.2.2.24 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนสิ่งทดลองเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.2.25 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามจำนวนสิ่งทดลองในแต่ละ จำนวนบล็อกและวิธีการทดสอบ

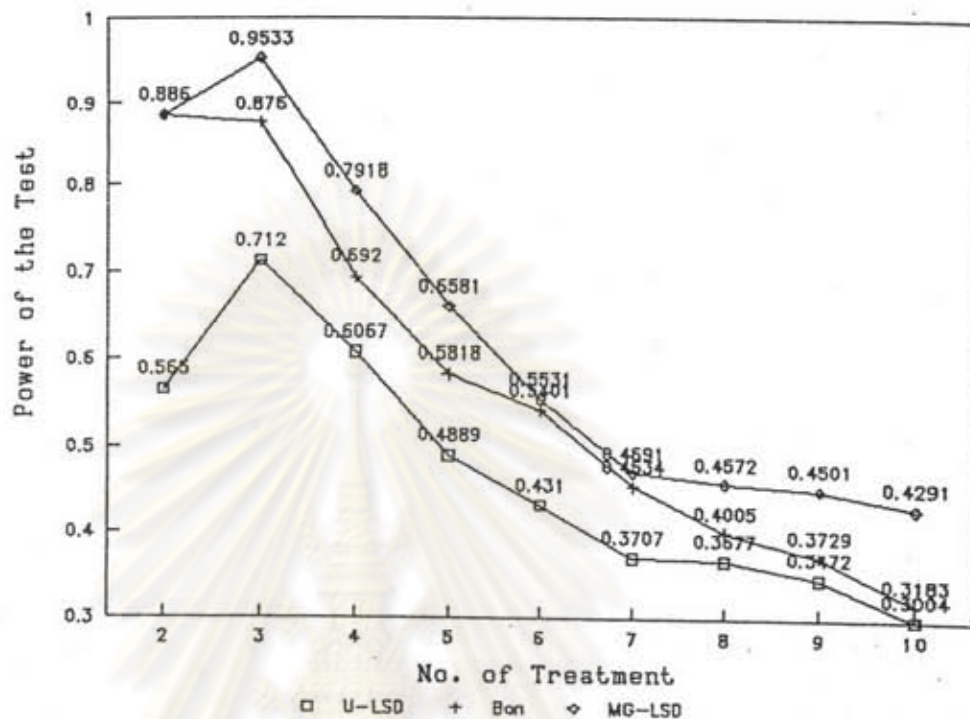


รูปที่ 4.2.2.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 5 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ





รูปที่ 4.2.2.27 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 7 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ



รูปที่ 4.2.2.28 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ในแผนการทดลองแบบบล็อก สุ่มสมบูรณ์เมื่อจำนวนบล็อกเท่ากับ 10 ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตาม วิธีการทดสอบ

