บทที่ 4

ผลการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว และต้องการหาผลสรุปว่าตัวสถิติตัวใดมีอำนาจการทดสอบสูงสุด (most powerful-test) ในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นในการทดลองซึ่งหมายถึงว่าตัวสถิติทดสอบใดมีความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ในการทดสอบน้อยที่สุด

อนึ่ง ในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ ผลการทดสอบอาจจะเกิดความผิดผลาดได้ 2 ชนิด แสดงได้ดังนี้

สมมุติฐานว่าง	ผลการทดสอบ	
(H_0)	ปฏิเสธ	ยอมรับ
จริง	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (α)	ผลการทดสอบ
ไม่จริง	ผลการทดสอบ	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (β)

อย่างไรก็ดี ในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ ถ้าเป็นไปได้ผู้ทดสอบไม่ต้องการให้เกิดความผิดผลาดทั้ง 2 ชนิด หรือพยายามให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติหากต้องการ ผลการเปรียบเทียบที่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริงแล้ว จำเป็นต้องพิจารณาถึงความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ด้วย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะเสนอผลการทดลองเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 หรือ Pr(EI) จากผลการทดลอง (Actual type I error) ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร โดยใช้สถิติทดสอบ 3 ตัว เพื่อที่จะสรุปผลว่าตัวสถิติใด สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.01 และ 0.05

การวิจัยครั้งนี้จะใช้เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของ Bradley (1978:144-152) ซึ่งเป็นดังนี้

1. การทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ถ้า $0.005 < Pr(EI) < 0.015$ ถือว่าตัวสถิติทดสอบนั้นสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ แต่ถ้า $Pr(EI) < 0.005$ จะถือว่าตัวสถิติทดสอบนั้นมีความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 น้อยกว่าระดับที่กำหนด และถ้า $Pr(EI) > 0.015$ จะถือว่าสถิติทดสอบนั้นมีความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าระดับที่กำหนด

2. การทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ถ้า $0.025 < Pr(EI) < 0.075$ ถือว่าตัวสถิติทดสอบนั้นสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ แต่ถ้า $Pr(EI) < 0.025$ จะถือว่าตัวสถิติทดสอบนั้นมีความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 น้อยกว่าระดับที่กำหนดและถ้า $Pr(EI) > 0.075$ จะถือว่าสถิติทดสอบนั้นมีความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าระดับที่กำหนด

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบความแตกต่างระหว่างประชากรของตัวสถิติ 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

ผลการทดสอบทั้ง 2 ตอน จะเสนอเป็นตารางและกราฟของอำนาจการทดสอบ เพื่อง่ายต่อการเปรียบเทียบและกำหนดสัญญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้แทนความหมายต่างๆ คือ

k หมายถึง จำนวนประชากร

n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

α หมายถึง ระดับนัยสำคัญที่กำหนดในการทดสอบ

F หมายถึง ตัวสถิติ F

$\bar{\chi}^2$ หมายถึง ตัวสถิติ Likelihood Ratio Tests เมื่อทราบความแปรปรวน

$\bar{E}^2$ หมายถึง ตัวสถิติ Likelihood Ratio tests เมื่อไม่ทราบความแปรปรวน

T หมายถึง ตัวสถิติ T

4.1 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแข่งเป็นแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{\chi}^2$	.004	.006*	.010*	.002	.004	.004	.002	.002	.002	.000	.002	.002
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{\chi}^2$	.004	.006*	.010*	.002	.004	.004	.002	.002	.002	.000	.002	.002
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{\chi}^2$	.004	.006*	.010*	.002	.004	.004	.002	.002	.002	.000	.002	.002
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ และทราบความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.034*	.034*	.048*	.032*	.030*	.026*	.024	.024	.020	.038*	.032*	.036*
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.002	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.034*	.034*	.048*	.032*	.030*	.026*	.024	.024	.020	.038*	.032*	.036*
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.034*	.034*	.048*	.032*	.030*	.026*	.024	.024	.020	.038*	.032*	.036*
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ผลจากตารางที่ 1 และ 2

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 < u_2 <...< u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ให้ผลเหมือนกันทุกกรณีของค่าความแปรปรวน

ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ F และ T น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกกรณี แสดงว่า ตัวสถิติ F และ T ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของสถิติทดสอบ $\bar{X}^2$ ขนาดตัวอย่าง จากประชากร 3 กลุ่มเป็น 10 และ 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ สำหรับ 3 และ 4 ประชากร ที่มีขนาดตัวอย่างเป็น 5,10 และ 15 เท่านั้น นอกจากนี้แล้วไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตาม ค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแข่งเป็นแบบ $u_1 > u_2 > \ldots > u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.012*	.012*	.008*	.012*	.014*	.018*	.004	.006*	.006*	.010*	.010*	.002
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.012*	.012*	.008*	.012*	.014*	.018*	.004	.006*	.006*	.010*	.010*	.002
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	000	.000	.000
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.012*	.012*	.008*	.012*	.014*	.018*	.004	.006*	.006*	.010*	.010*	.002
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแข่งเป็นแบบ $u_1 > u_2 > \ldots > u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.046*	.052*	.050*	.062*	.070*	.086*	.036*	.068*	.032*	.052*	.054*	.028*
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.046*	.052*	.050*	.062*	.070*	.086*	.036*	.068*	.032*	.052*	.054*	.028*
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.046*	.052*	.050*	.062*	.070*	.086*	.036*	.064*	.032*	.052*	.054*	.028*
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ผลจากตารางที่ 3 และ 4

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว ให้ผลเหมือนกันทุกกรณีของค่าความแปรปรวน

ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ F และ T น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกกรณี แสดงว่าตัวสถิติ F และ T ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ $\bar{X}^2$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ทุกกรณี แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สำหรับ 4 และ 6 ประชากร ซึ่งมีขนาดตัวอย่างเป็น 15 และสำหรับ 5 ประชากร ซึ่งมีขนาดตัวอย่างเป็น 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.006*	.010*	.014*	.014*	.006*	.014*	.010*	.002	.000	.014*	.480	.392
	T	.116	.250	.296	.120	.210	.238	.126	.244	.248	.134	.192	.266
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.006*	.010*	.014*	.014*	.006*	.014*	.010*	.002	.000	.014*	.480	.392
	T	.116	.250	.296	.120	.210	.238	.126	.244	.248	.134	.192	.266
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.006*	.010*	.014*	.014*	.006*	.014*	.010*	.002	.000	.014*	.480	.392
	T	.116	.250	.296	.120	.210	.238	.126	.244	.248	.134	.192	.266

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.034*	.032*	.052*	.050*	.036*	.058*	.046*	.032*	.120	.046*	.052*	.668
	T	.186	.310	.352	.202	.284	.322	.228	.310	.326	.228	.272	.320
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.034*	.032*	.052*	.050*	.036*	.058*	.046*	.032*	.120	.046*	.052*	.668
	T	.186	.310	.352	.202	.284	.332	.228	.310	.326	.228	.272	.320
25	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.034*	.032*	.052*	.050*	.036*	.058*	.046*	.032*	.120	.046*	.052*	.668
	T	.186	.310	.352	.202	.284	.332	.228	.310	.326	.228	.272	.320

ผลจากตารางที่ 5 และ 6

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1ของตัวสถิติทดสอบ F น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ตัวสถิติทดสอบ F ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ทุกกรณี

ตัวสถิติทดสอบ $\bar{E}^2$ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ ยกเว้นกรณีที่ประชากรเท่ากับ 5และ 6 และมีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15

ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ T มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ทุกกรณี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแข่งแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.010*	.008*	.006*	.014*	.008*	.020	.000	.002	.000	.004	.418	.286
	T	.116	.250	.296	.120	.210	.238	.126	.244	.248	.134	.192	.266
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.010*	.008*	.006*	.014*	.008*	.020	.000	.002	.000	.004	.418	.286
	T	.116	.250	.296	.120	.210	.238	.126	.244	.248	.134	.192	.266
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.010*	.008*	.006*	.014*	.008*	.020	.000	.002	.000	.004	.418	.286
	T	.116	.250	.296	.120	.210	.238	.126	.244	.248	.134	.192	.266

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.048*	.050*	.056*	.060*	.052*	.086	.018	.038*	.092	.022	.030	.608
	T	.186	.310	.352	.202	.284	.332	.218	.310	.326	.228	.272	.320
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.048*	.050*	.056*	.060*	.052*	.086	.018	.038*	.092	.022	.030	.608
	T	.186	.310	.352	.202	.284	.332	.218	.310	.326	.228	.272	.320
25	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.048*	.050*	.056*	.060*	.052*	.086	.018	.038*	.092	.022	.030	.608
	T	.186	.310	.352	.202	.284	.332	.218	.310	.326	.228	.272	.320

ผลจากตารางที่ 7 และ 8

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 > u_2 > \ldots > u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ F น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ทุกกรณี

ตัวสถิติทดสอบ $\bar{E}^2$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ กรณี ประชากรเท่ากับ 3 และ 4 แต่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ ยกเว้น กรณี ประชากรเท่ากับ 4,5 และ 6 ที่มีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15

ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ T มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ทุกกรณี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแข้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ (i=2,...,k) และทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.000	.004	.000	.002	.002	.000	.008*	.004	.006*	.008*	.006*	.002
	T	.066	.018	.006*	.198	.116	.074	.394	.322	.288	.590	.588	.608
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.000	.004	.000	.002	.002	.000	.008*	.004	.006*	.008*	.006*	.002
	T	.066	.018	.006*	.198	.116	.074	.394	.322	.288	.590	.588	.608
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.000	.004	.000	.002	.002	.000	.008*	.004	.006*	.008*	.006*	.002
	T	.066	.018	.006*	.198	.116	.074	.394	.322	.288	.590	.588	.608

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_i \leq u_1$ (i=2,...,k) และทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.018	.014	.012	.024	.002	.000	.044*	.034*	.042*	.032*	.032*	.040*
	T	.560	.552	.546	.762	.826	.884	.890	.948	.984	.946	.992	.996
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.024	.020	.028	.026	.000	.000	.076	.058	.062	.064	.062	.076
	T	.906	.964	.994	.988	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
25	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{\chi}^2$	.314	.200	.172	.050*	.000	.000	.840	.730	.686	.858	.830	.754
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ผลจากตารางที่ 9 และ 10

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ F น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ทุกค่าความแปรปรวน

ตัวสถิติทดสอบ $\bar{X}^2$

ที่ค่าความแปรปรวน = 100

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.01 ประชากรเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่าง 5 และ 15, ประชากรเท่ากับ 6 ขนาดตัวอย่าง 5 และ 10 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.05 ประชากรเท่ากับ 5 และ 6 ขนาดตัวอย่าง 5,10 และ 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ที่ค่าความแปรปรวน = 75

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.01 ประชากรเท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่าง 10, ประชากรเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่าง 10 และ 15, ประชากรเท่ากับ 6 ขนาดตัวอย่าง 5, 10 และ 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.05 ประชากรเท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่าง 15, ประชากรเท่ากับ 4 ขนาดตัวอย่าง 5, ประชากรเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่าง 10, 15 และ ประชากรเท่ากับ 6 ขนาดตัวอย่าง 5 และ 10 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ค่าความแปรปรวน = 25

ที่ประชากรเท่ากับ 4 และ 5 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ทั้งระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05

ตัวสถิติทดสอบ T ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 > u_i$ $(i=2,...k)$ และทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.018	.014*	.014*	.018	.020	.026	.018	.026	.028	.054	.064	.054
	T	.066	.018	.006*	.198	.116	.074	.394	.322	.288	.590	.588	.608
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.018	.014*	.014*	.018	.020	.026	.018	.026	.028	.054	.064	.054
	T	.446	.374	.326	.736	.796	.852	.914	.966	.950	.974	.996	.998
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{X}^2$	.018	.014*	.014*	.018	.020	.026	.018	.026	.028	.054	.064	.054
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_i$ (i=2,...k) และทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{X}^2$	.066*	.072*	.080	.098	.110	.138	.156	.190	.150	.216	.228	.240
	T	.560	.552	.546	.762	.826	.884	.890	.948	.984	.946	.992	.996
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{X}^2$	.066*	.072*	.080	.098	.110	.138	.156	.190	.150	.216	.228	.240
	T	.906	.964	.944	.988	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
25	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{X}^2$	.066*	.072*	.080	.098	.110	.138	.156	.170	.150	.216	.228	.240
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ผลจากตารางที่ 11 และ 12

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 > u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ F น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ตัวสถิติทดสอบ $\bar{X}^2$

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.01 ประชากรเท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่าง 10 และ 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.05 ประชากรเท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่าง 5 และ 10 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ตัวสถิติทดสอบ T ที่ค่าความแปรปรวน = 100 ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.01 ประชากรเท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่าง 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ได้ นอกจากนี้แล้ว ความน่าจะเป็นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่13 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 < u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.006*	.004	.004	.006*	.002	.000	.006	.001	.006	.004	.004	.006
	T	.116	.250	.296	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.004	.004	.002	.002	.000	.000	.006*	.002	.006*	.004	.000	.004
	T	.116	.250	.296	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.002	.008*	.000	.000	.000	.000	.014*	.002	.006	.076	.000	.004
	T	.116	.250	.296	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ (i=2,...,k) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.416	.022	.016	.032*	.002	.000	.050*	.044*	.032*	.042*	.020	.018
	T	.186	.310	.352	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.396	.018	.016	.020	.000	.000	.054*	.036*	.034*	.044*	.020	.022
	T	.186	.310	.352	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.006	.000	.000
25	F	.008	.002	.004	.012	.004	.006	.322	.012	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.122	.034*	.034*	.262	.014	.026*	.186	.310	.352	.000	.000	.000
	T	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ผลจากตารางที่ 13 และ 14

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานเอ้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ F น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ตัวสถิติทดสอบ $\bar{E}^2$

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.01

ที่ค่าความแปรปรวน = 100 ประชากรเท่ากับ 3 และ 4 ขนาดตัวอย่าง 5 และประชากร 5 และ 6 ขนาดตัวอย่าง 5 และ 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ที่ค่าความแปรปรวน = 75 และ 25 ประชากรเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่าง 5 และ 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่ค่าความแปรปรวน = 100 ประชากรเท่ากับ 4 และ 6 ขนาดตัวอย่าง 5, ประชากรเท่ากับ 5, 10 และ 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ที่ค่าความแปรปรวน = 75 ประชากรเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่าง 5, 10 และ 15, ประชากรเท่ากับ 6 ขนาดตัวอย่าง 5 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ค่าความแปรปรวน = 25 ประชากรเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่าง 10 และ 15, ประชากรเท่ากับ 6 ขนาดตัวอย่าง 15 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ตัวสถิติทดสอบ T ที่ประชากรเท่ากับ 3 ค่าความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้แล้ว ค่าความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สรุปว่า ตัวสถิติทดสอบ T ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_i \geq u_i$ (i=2,...k) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
100	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.016	.008*	.008*	.008*	.006*	.008*	.004	.004	.006*	.000	.006*	.012*
	T	.116	.250	.296	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.016	.008*	.008*	.008*	.006*	.008*	.004	.004	.006*	.000	.006*	.012*
	T	.116	.250	.296	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	F	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	$\bar{E}^2$	.016	.008*	.008*	.008*	.006*	.008*	.004	.004	.006*	.000	.006*	.012*
	T	.116	.250	.296	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 > u_i$ (i=2,...,k) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ความแปรปรวน	ตัวสถิติ	k=3 n=5	k=3 n=10	k=3 n=15	k=4 n=5	k=4 n=10	k=4 n=15	k=5 n=5	k=5 n=10	k=5 n=15	k=6 n=5	k=6 n=10	k=6 n=15
100	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.530	.042*	.052*	.046*	.044*	.060*	.024	.038*	.034*	.030*	.046*	.048*
	T	.186	.310	.352	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
75	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.530	.042*	.052*	.046*	.044*	.060*	.024	.038*	.034*	.030*	.046*	.048*
	T	.186	.310	.352	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	F	.002	.000	.000	.006	.000	.000	.008	.002	.004	.012	.004	.006
	$\bar{E}^2$	.530	.042*	.052*	.046*	.044*	.060*	.024	.038*	.034*	.030*	.046*	.048*
	T	.186	.310	.352	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

ผลจากตารางที่ 15 และ 16

การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามค่าความแปรปรวนและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 > u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ค่าความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ F น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที 1

ตัวสถิติทดสอบ $\bar{E}^2$ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ยกเว้นกรณีที่

ระดับนัยสำคัญ 0.01 ที่ประชากรเท่ากับ 3 และ 6 ขนาดตัวอย่าง 5 และที่ประชากร 4 ขนาดตัวอย่าง 5 และ 10

ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ประชากรเท่ากับ 3 และ 5 ขนาดตัวอย่าง 5

ตัวสถิติทดสอบ T ที่ประชากรเท่ากับ 3 ค่าความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบจำนวนการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ในการทดลอง ของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนประชากร	ขนาดของตัวอย่าง	ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่กำหนดที่ระดับนัยสำคัญ = 0.01						ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่กำหนดที่ระดับนัยสำคัญ = 0.05					
		ควบคุมได้		ควบคุมไม่ได้				ควบคุมได้		ควบคุมไม่ได้			
		[.005,.015]		< .005		> .015		[.025,.075]		< .025		> .075	
		F	$\bar{\chi}^2$	T	F	$\bar{\chi}^2$	T	F	$\bar{\chi}^2$	T	F	$\bar{\chi}^2$	T	F	$\bar{\chi}^2$	T	F	$\bar{\chi}^2$	T
3	5	-	10	-	24	7	6	-	7	18	-	15	-	24	2	6	-	7	18
	10	-	20	-	24	3	6	-	1	18	-	18	-	24	5	6	-	1	18
	15	-	18	2	24	5	6	-	1	18	-	16	-	24	4	6	-	4	18
4	5	-	14	-	24	7	12	-	3	12	-	18	-	24	3	12	-	3	12
	10	-	12	-	24	9	12	-	3	12	-	15	-	24	6	11	-	3	12
	15	-	6	-	24	9	12	-	9	12	-	12	-	24	6	12	-	6	12
5	5	-	7	-	24	12	12	-	5	12	-	9	-	24	9	12	-	6	12
	10	-	4	-	24	16	12	-	4	12	-	17	-	24	3	12	-	4	12
	15	-	11	-	24	9	12	-	4	12	-	11	-	24	3	12	-	10	12
6	5	-	8	-	24	11	12	-	5	12	-	16	-	24	3	12	-	5	12
	10	-	8	-	24	6	12	-	10	12	-	17	-	24	3	12	-	4	12
	15	-	5	-	24	9	12	-	10	12	-	11	-	24	2	12	-	11	12
รวม		-	123	2	288	103	126	-	62	162	-	175	-	288	49	126	-	64	162

สถานการณ์ทั้งหมด = 288

ตารางที่ 18 แสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นความคลาดชนิดที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำแนกตามลักษณะของสมมุติฐานแข่งและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

สมมุติฐานแข่ง	k=3			k=4			k= 5			k=6		
	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
$H_a : u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ (ทราบค่าความแปรปรวน)	-	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$H_a : u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	-	-
$H_a : u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ (ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	-	-	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	-
$H_a : u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-	-	-	-	-	-	-
$H_a : u_1 \leq u_i$ (i=2,...,k) (ทราบค่าความแปรปรวน)	-	$\bar{\chi}^2$	T	$\bar{\chi}^2$	-	-	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$
$H_a : u_1 \leq u_i$ (i=2,...,k) (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	-	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$
$H_a : u_1 \geq u_i$ (i=2,...,k) (ทราบค่าความแปรปรวน)	-	$\bar{\chi}^2$	$\bar{\chi}^2$,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$H_a : u_1 \geq u_i$ (i=2,...,k) (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	-	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	-	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 แสดงตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามลักษณะของสมมุติฐานแข่งและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

สมมุติฐานแข่ง	k=3			k=4			k=5			k=6		
	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
$H_a : u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ (ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	-	-	-	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$
$H_a : u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-
$H_a : u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ (ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$
$H_a : u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	-
$H_a : u_1 < u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ (ทราบค่าความแปรปรวน)	-	-	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	-	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$
$H_a : u_1 < u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	-	-	-	$\bar{E}^2$	-	-	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-	-
$H_a : u_1 > u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ (ทราบค่าความแปรปรวน)	$\bar{X}^2$	$\bar{X}^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$H_a : u_1 > u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ (ไม่ทราบค่าความแปรปรวน)	-	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	-	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$	$\bar{E}^2$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ประเภท

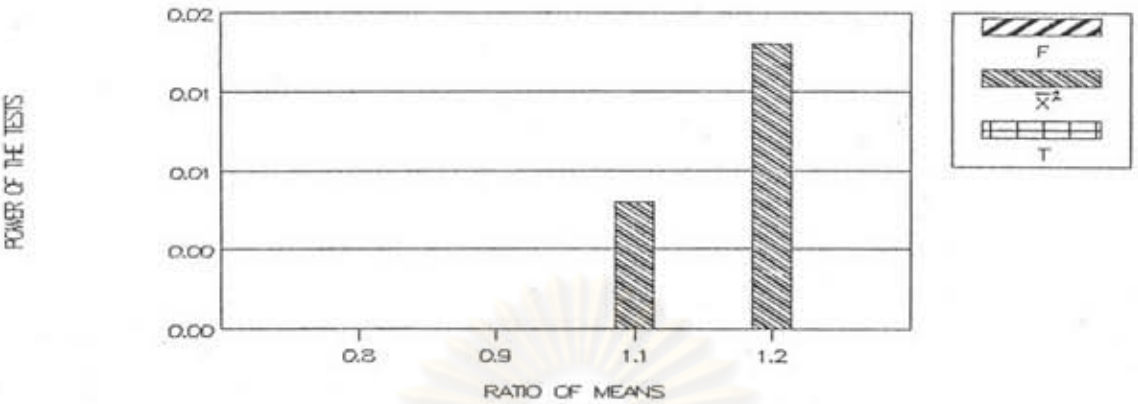
ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 < u_2 < \ldots < u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{X}^2$	-	-	-	-	-	-	.042	.114	.178	.076	.148	.112
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	-	-	-	-	-	.002	.002	.002	.008	.008	.020	.044
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	.008	.012	.026	.010	.020	.026	.012	.010	.038	.028	.060	.102
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{X}^2$	.018	.046	.086	.036	.068	.120	.058	.134	.286	.152	.304	.532
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

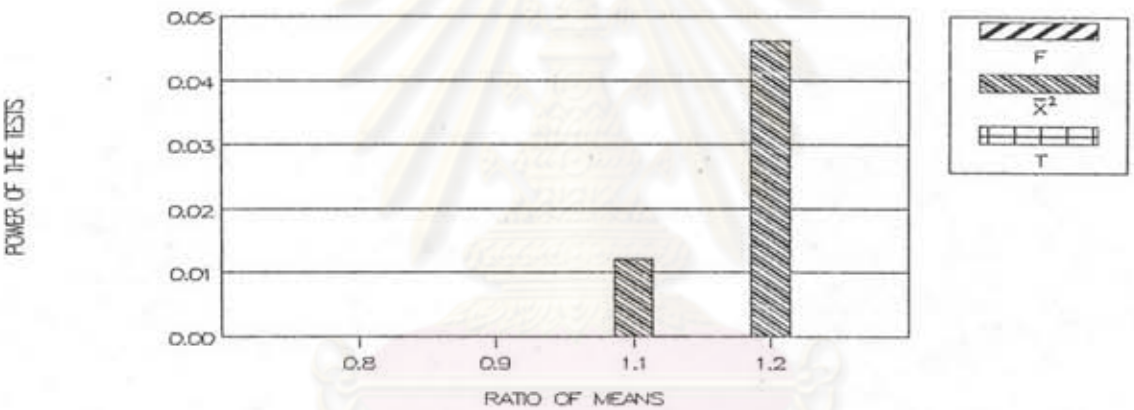
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

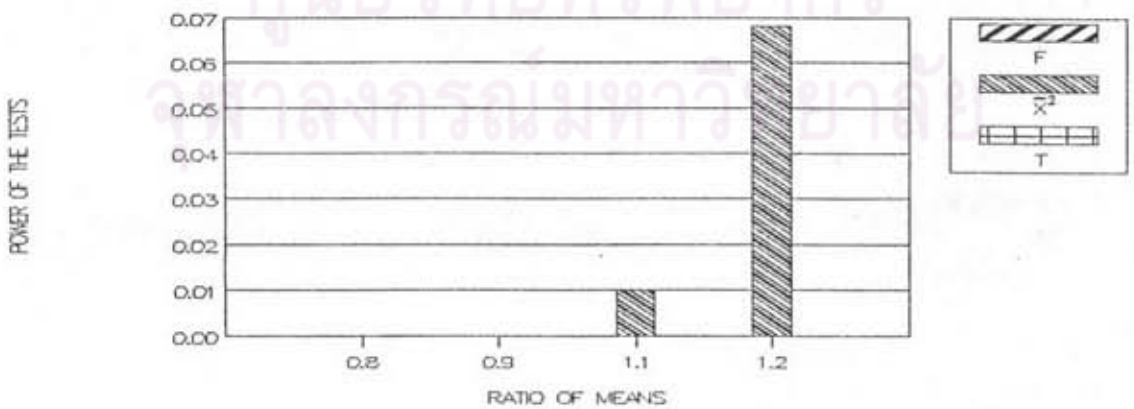
SIGNIFICANCE = 0.01 K=3,N=5



K=3,N=10



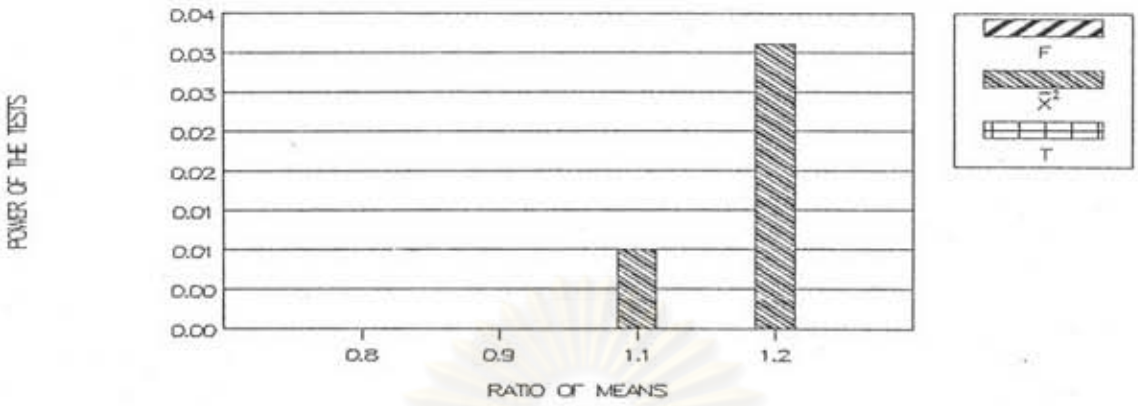
K=3,N=15



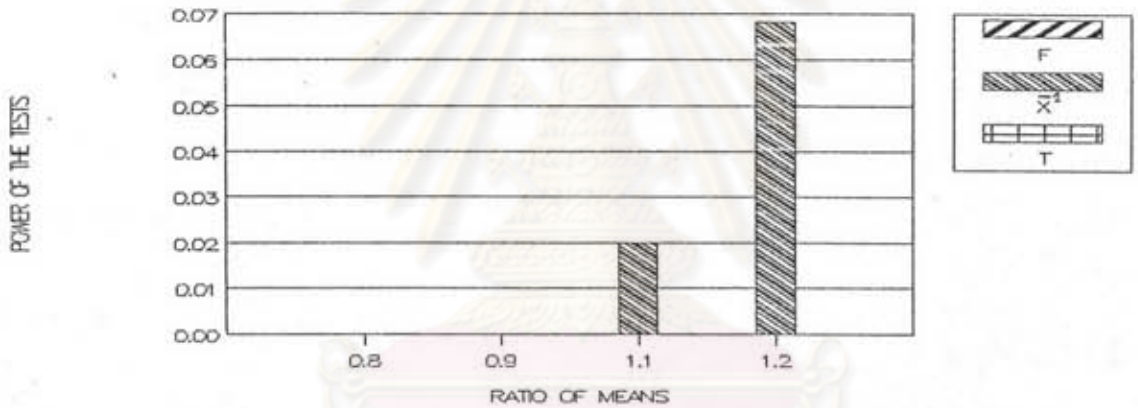
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

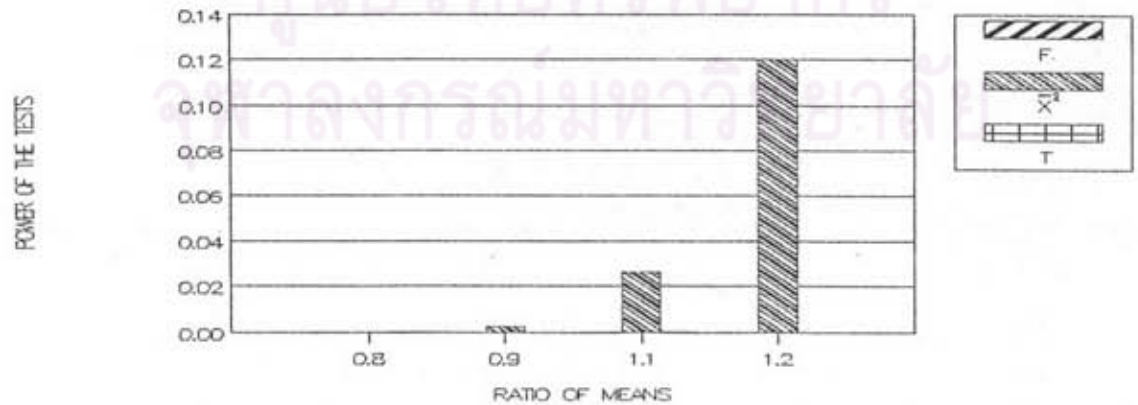
SIGNIFICANCE = 0.01 K=4,N=5



K=4,N=10



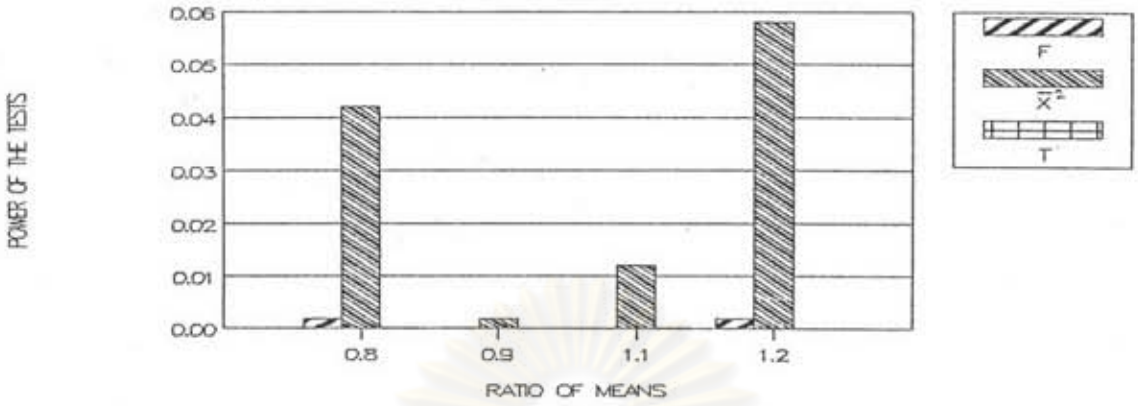
K=4,N=15



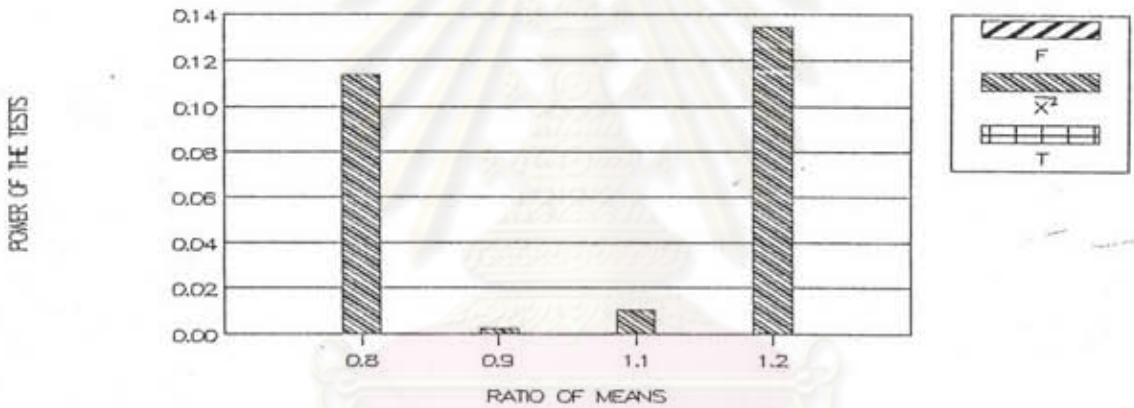
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

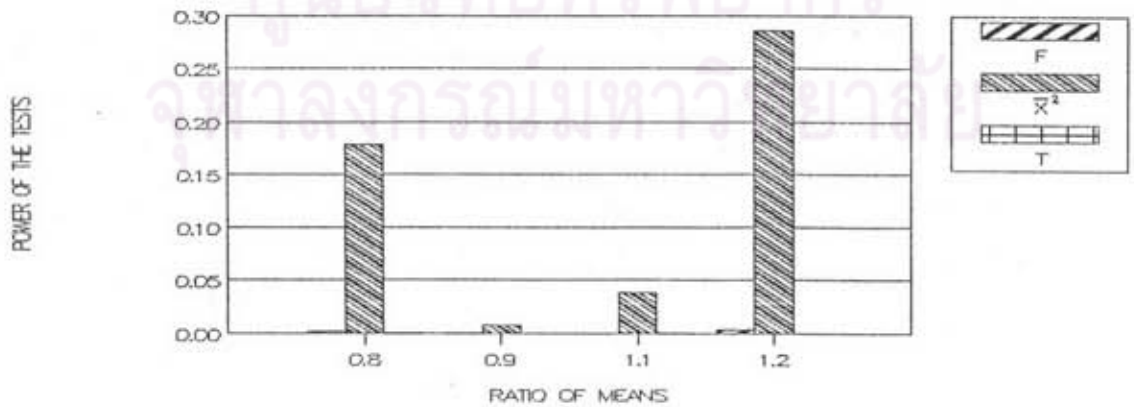
SIGNIFICANCE = 0.01 K=5,N=5



K=5,N=10



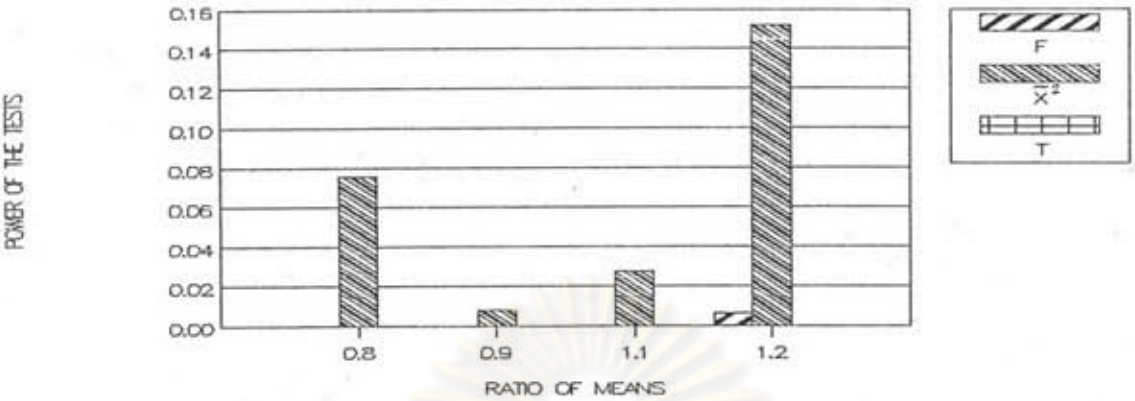
K=5,N=15



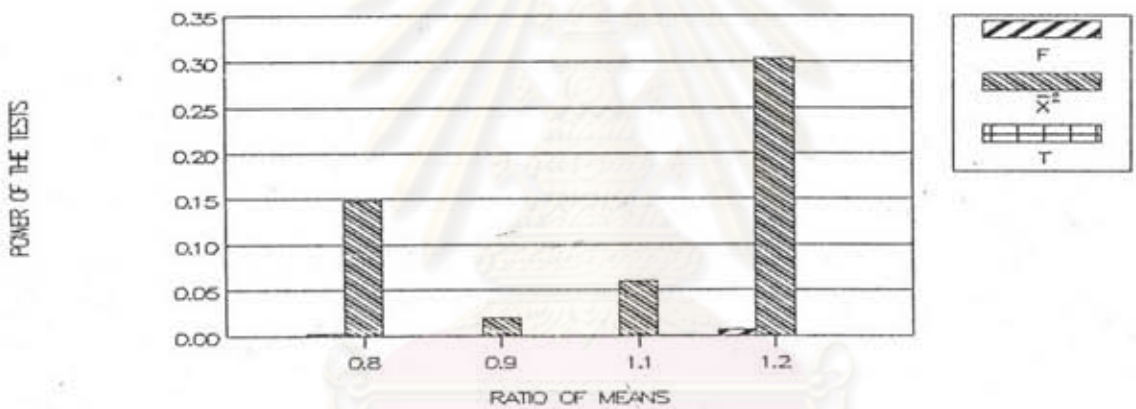
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

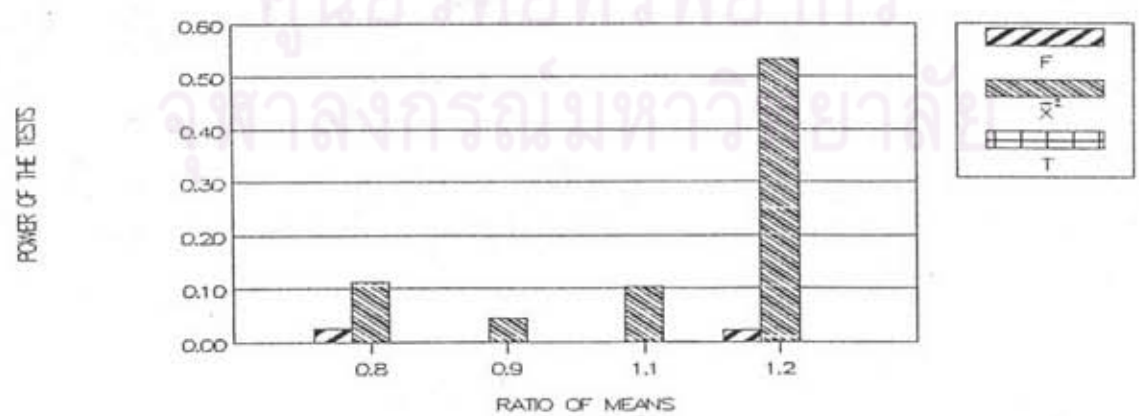
SIGNIFICANCE = 0.01 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15



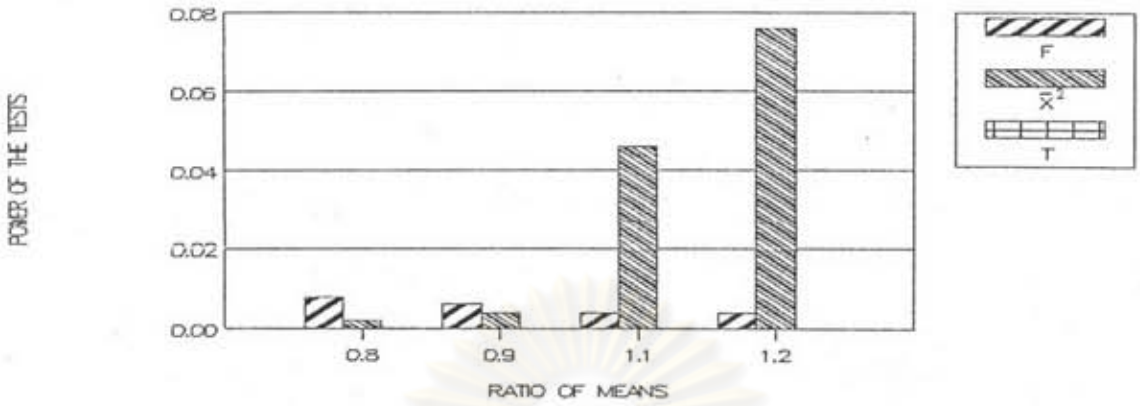
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 < u_2 < \ldots < u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน

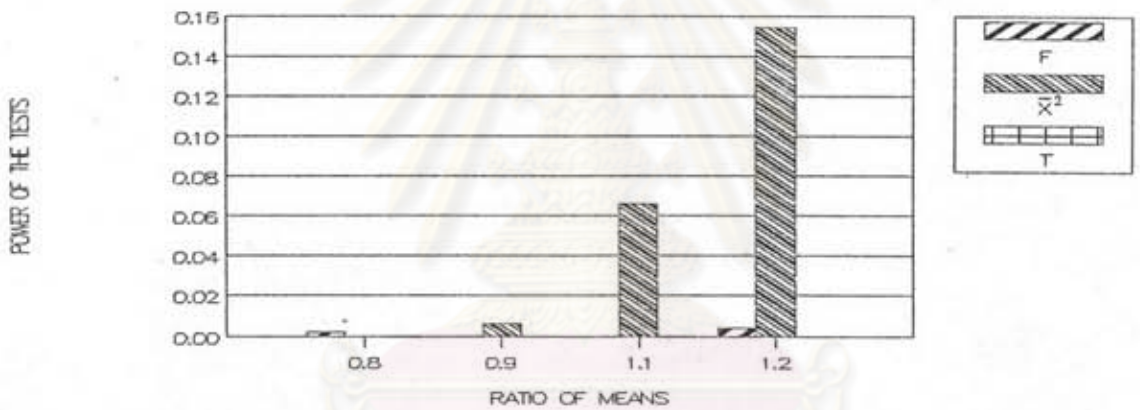
อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
1:0.8:0.6:...	$\bar{X}^2$	.002	-	-	-	-	-	.096	.200	.240	.126	.166	.116
	T	-	-	-	.004	-	-	.006	-	-	.018	.004	-
	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
1:0.9:0.8:...	$\bar{X}^2$	.004	.006	.010	-	-	.002	.018	.020	.060	.034	.066	.110
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
1:1.1:1.2:...	$\bar{X}^2$	.046	.066	.092	.050	.066	.076	.056	.058	.118	.100	.144	.232
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
1:1.2:1.4:...	$\bar{X}^2$	.076	.154	.210	.108	.190	.258	.154	.356	.502	.316	.544	.730
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

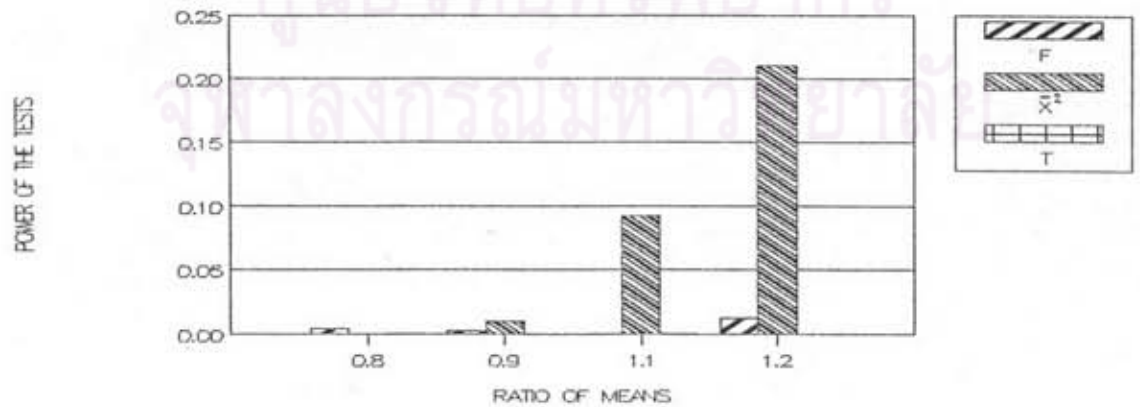
SIGNIFICANCE = 0.05 K=3,N=5



K=3,N=10



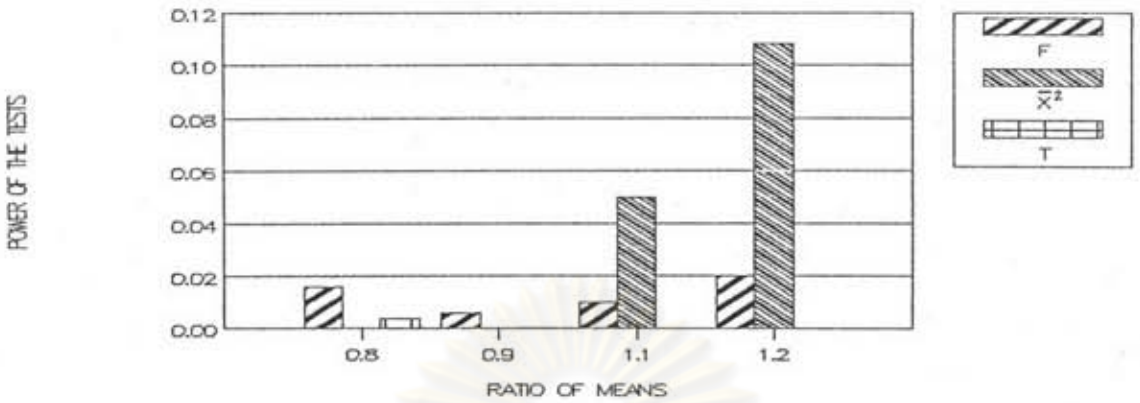
K=3,N=15



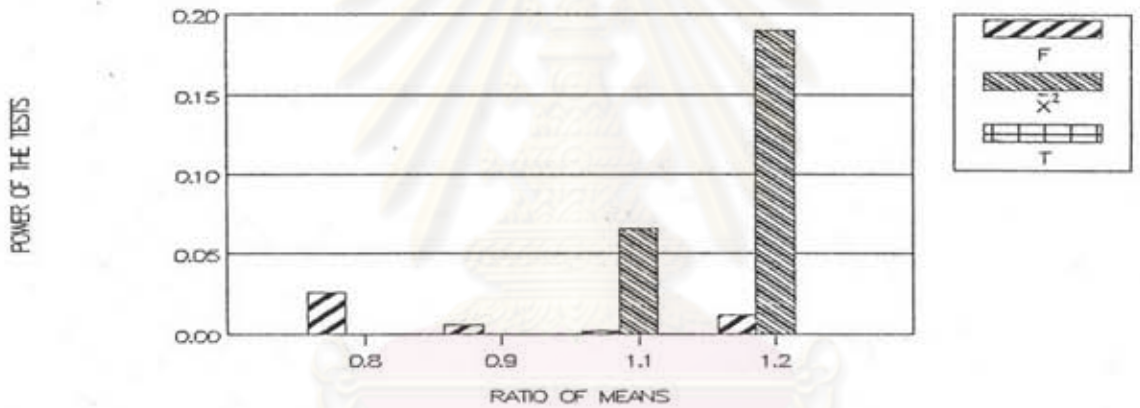
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

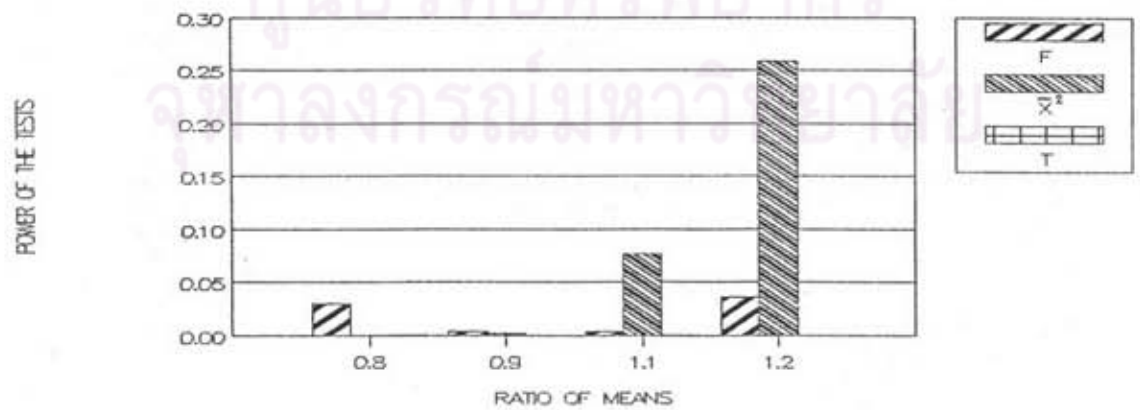
SIGNIFICANCE = 0.05 K=4,N=5



K=4,N=10



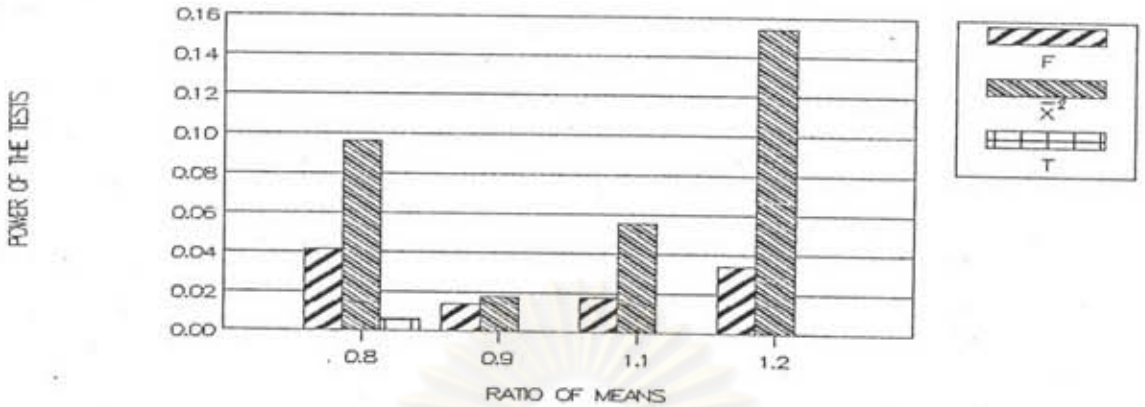
K=4,N=15



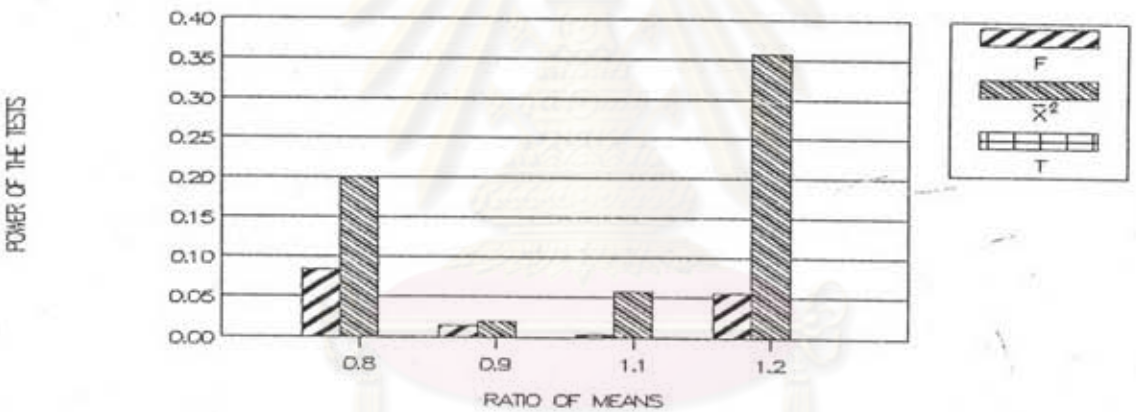
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

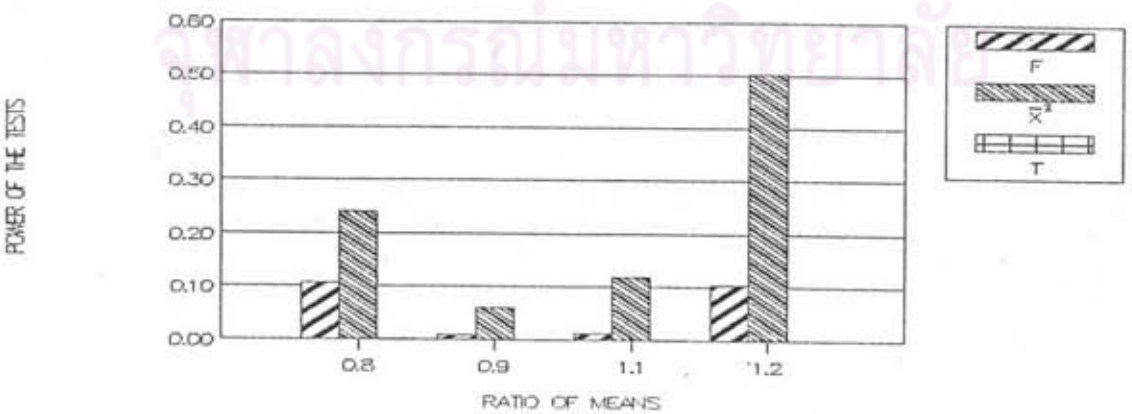
SIGNIFICANCE = 0.05 K=5,N=5



K=5,N=10



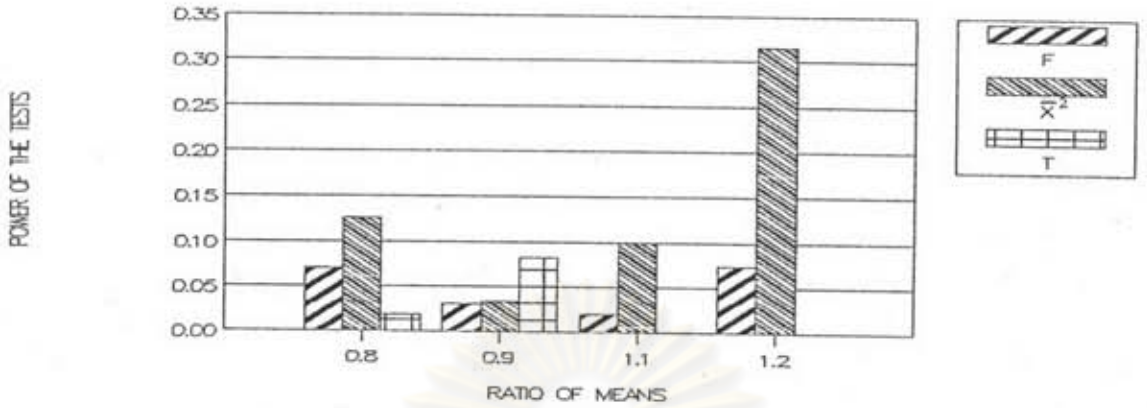
K=5,N=15



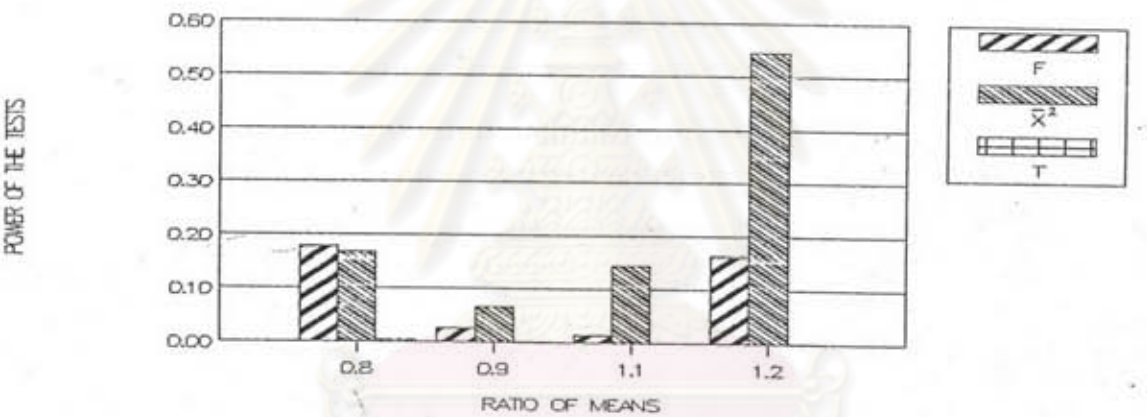
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(INCREASING) KNOWN VARIANCE

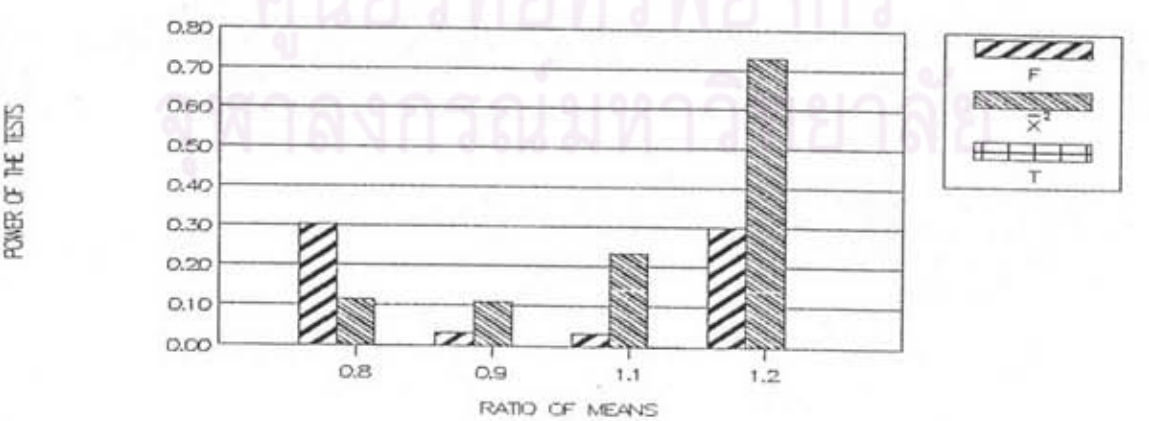
SIGNIFICANCE = 0.05 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15



ผลจากตารางที่ 20 และ 21

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 < u_2 < \ldots < u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 $\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T ทุกกรณี

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:...

ประชากรเท่ากับ 3, 4 และ 6 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 10 และ 15)

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$ และ T

ประชากรเท่ากับ 5 และ 6 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5)

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.9:0.8:...

ประชากรเท่ากับ 3 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5) และ 4

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$ และ T

ประชากรเท่ากับ 3 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 10 และ 15), 5 และ 6

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

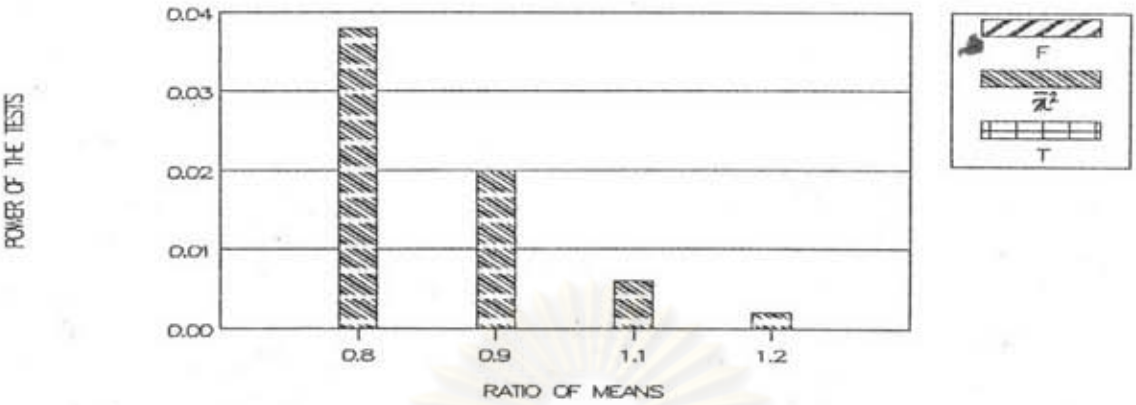
ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{X}^2$	.038	.076	.106	.078	.170	.282	.144	.308	.476	.284	.558	.744
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	.020	.028	.034	.036	.058	.084	.036	.110	.106	.064	.146	.228
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	.006	.002	.002	.004	.004	.004	-	-	-	-	-	-
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{X}^2$	.002	-	-	.006	.004	.008	-	-	-	-	-	-
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

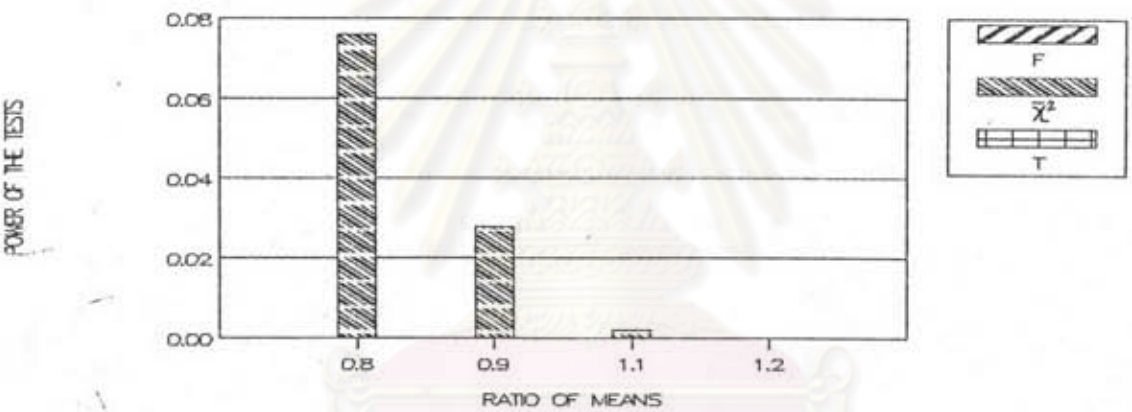
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE

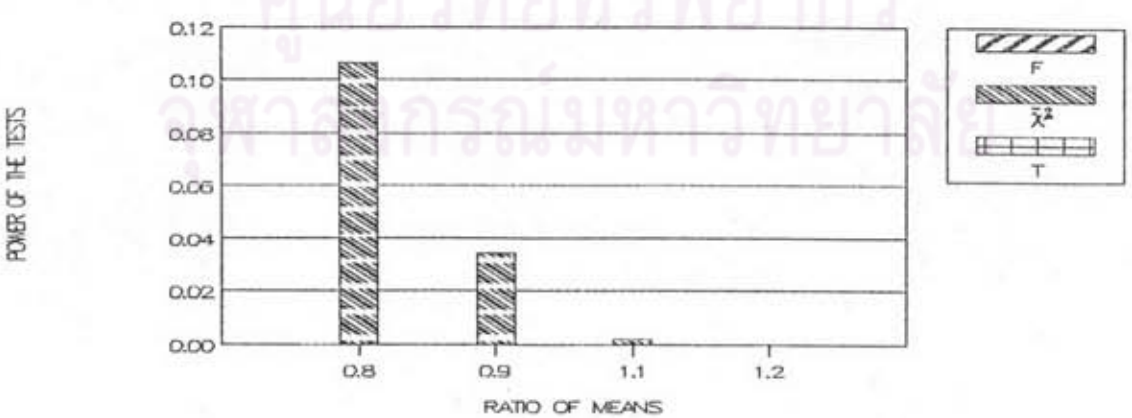
SIGNIFICANCE = 0.01 K=3,N=5



K=3,N=10



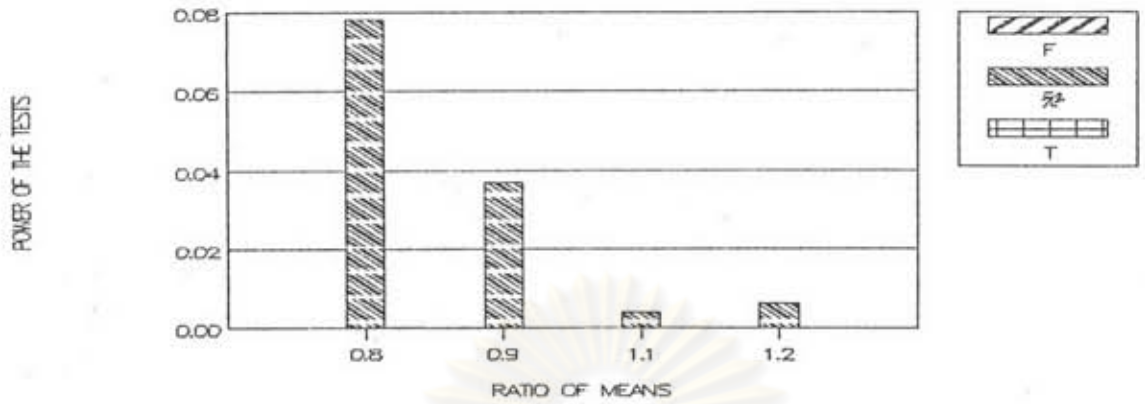
K=3,N=15



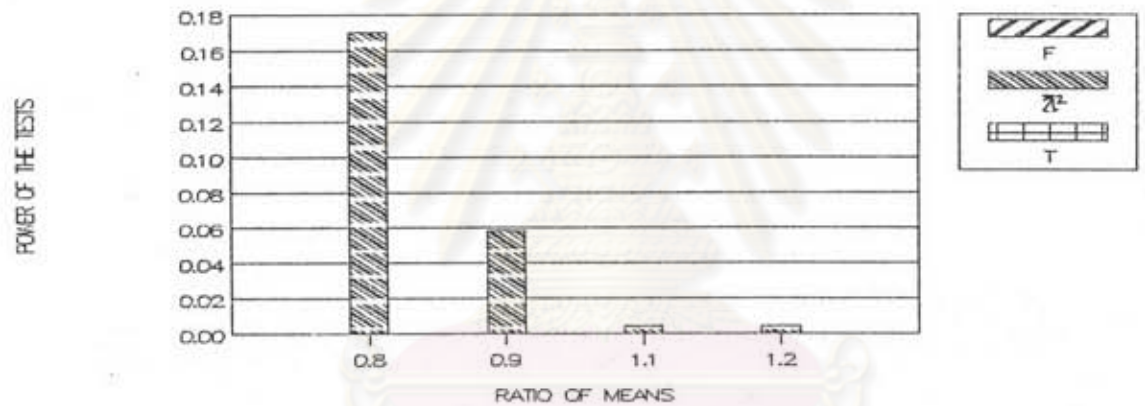
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE

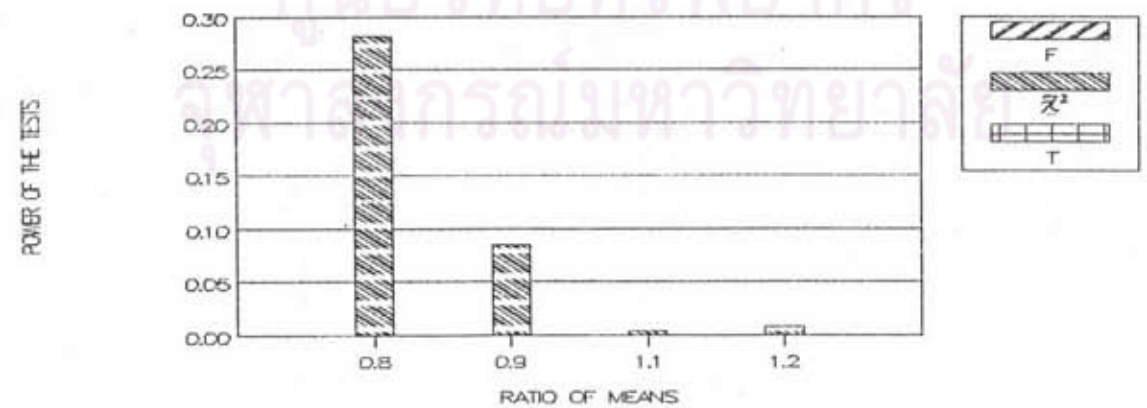
SIGNIFICANCE = 0.01 K=4,N=5



K=4,N=10



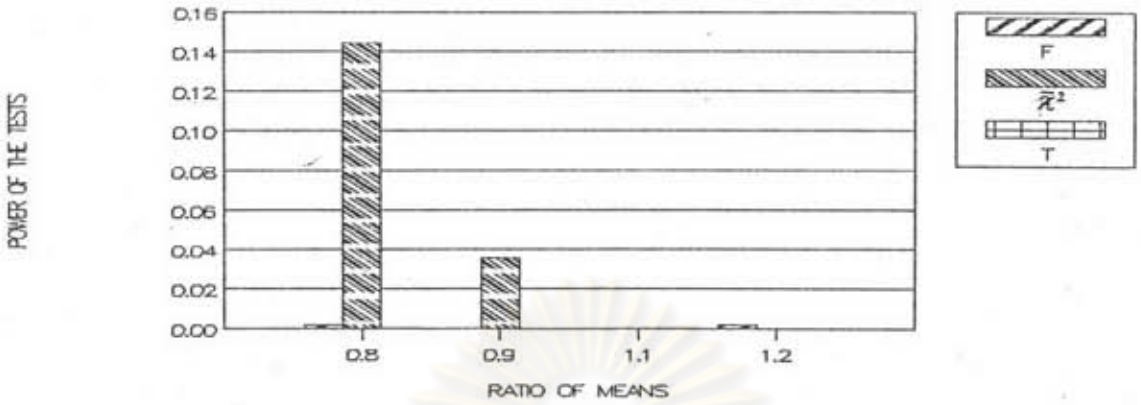
K=4,N=15



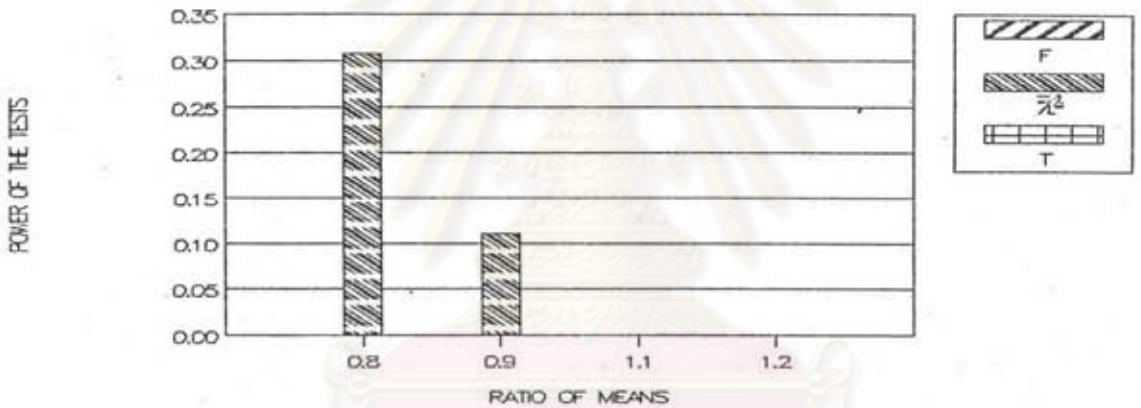
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE

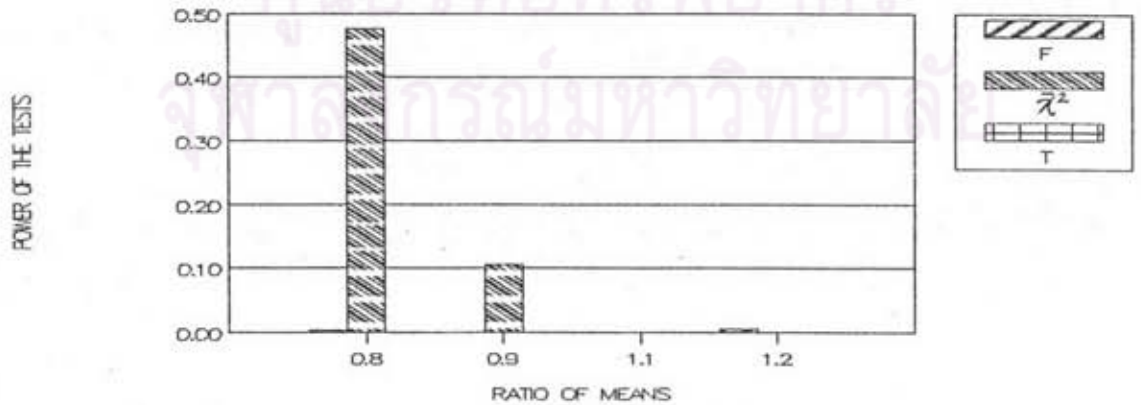
SIGNIFICANCE = 0.01 K=5,N=5



K=5,N=10



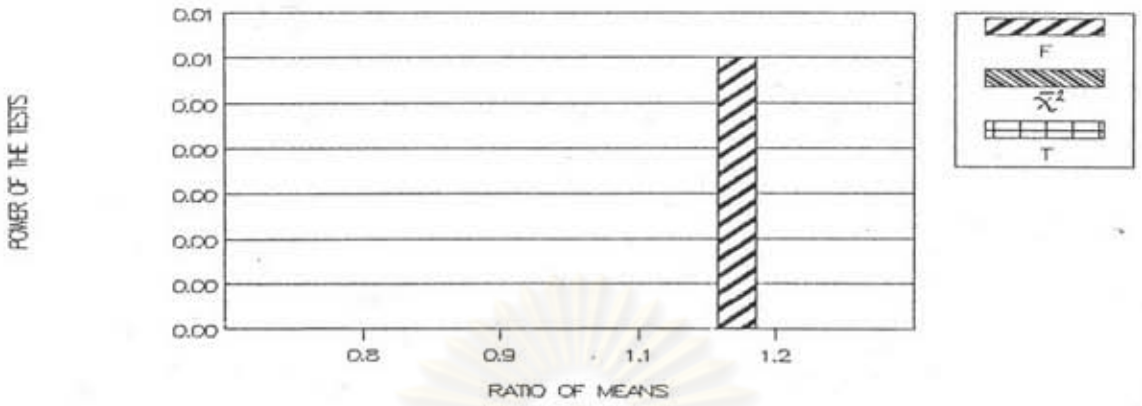
K=5,N=15



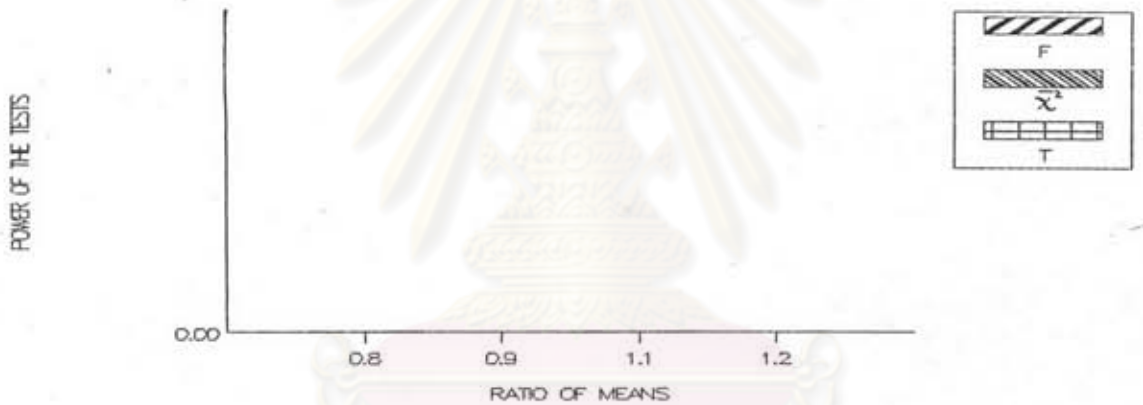
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE

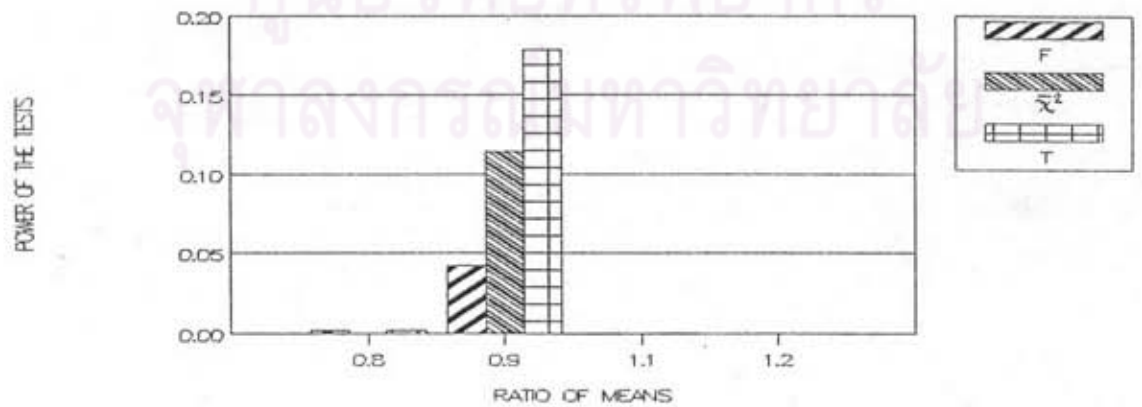
SIGNIFICANCE = 0.01 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

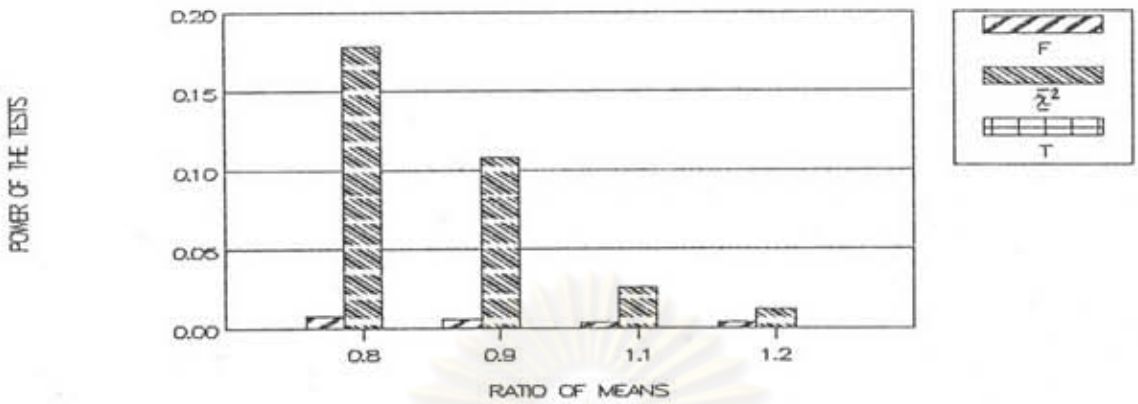
ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
	$\bar{X}^2$	.178	.230	.268	.264	.380	.530	.344	.540	.722	.512	.790	.906
	T	-	-	-	.004	-	-	.006	-	-	.018	.004	-
1:0.9:0.8:...	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
	$\bar{X}^2$	.108	.132	.132	.140	.180	.240	.130	.212	.284	.214	.322	.452
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.1:1.2:...	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
	$\bar{X}^2$	.026	.020	.010	.030	.022	.030	.004	.004	.002	.008	-	-
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.2:1.4:...	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
	$\bar{X}^2$	.012	.006	.004	.024	.012	.014	-	-	-	-	.002	.002
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

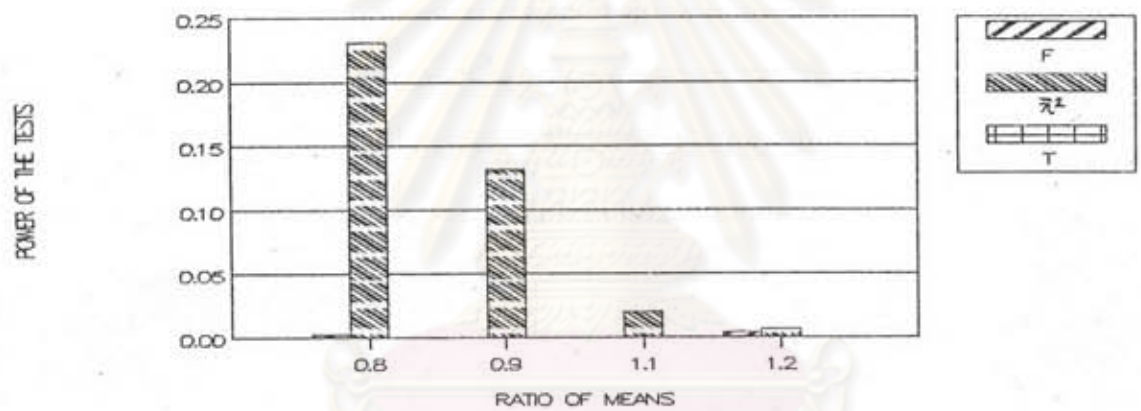
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE

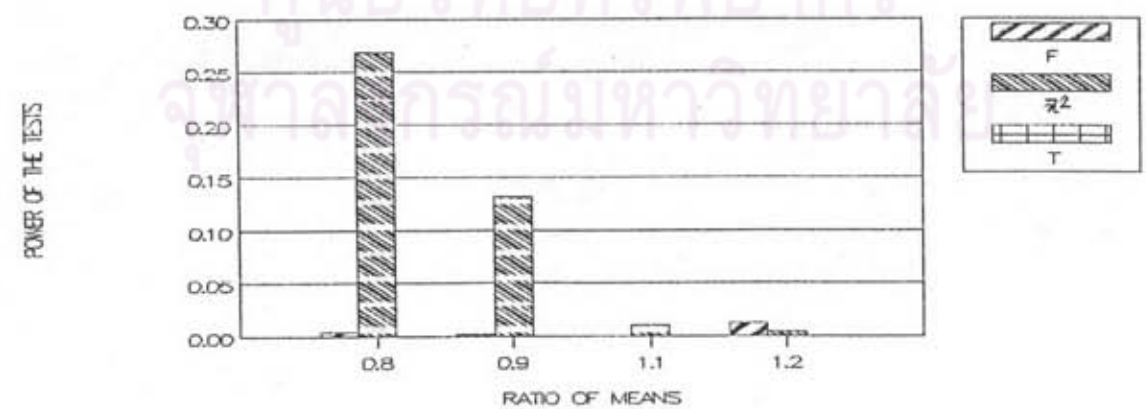
SIGNIFICANCE = 0.05 K=3,N=5



K=3,N=10



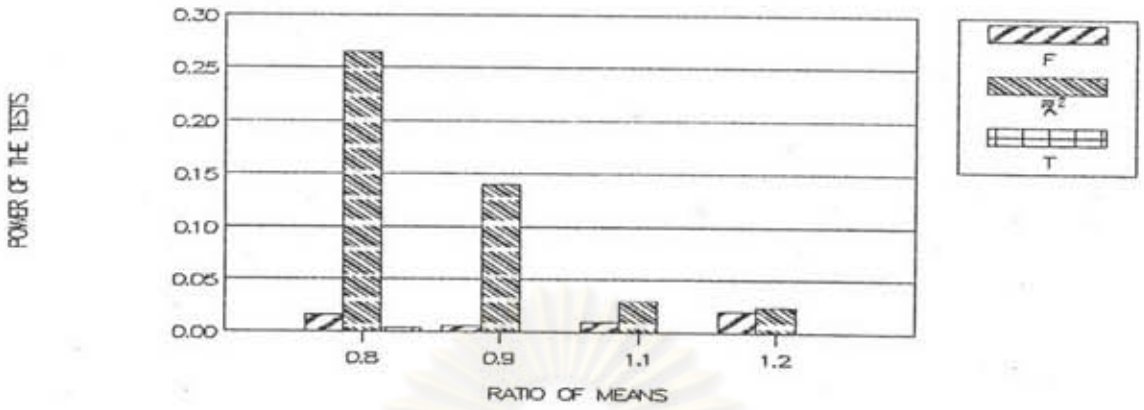
K=3,N=15



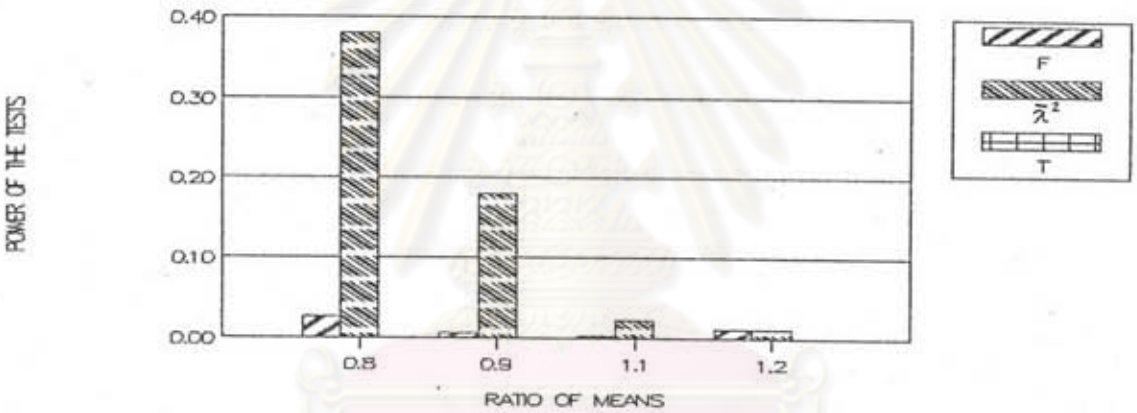
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE

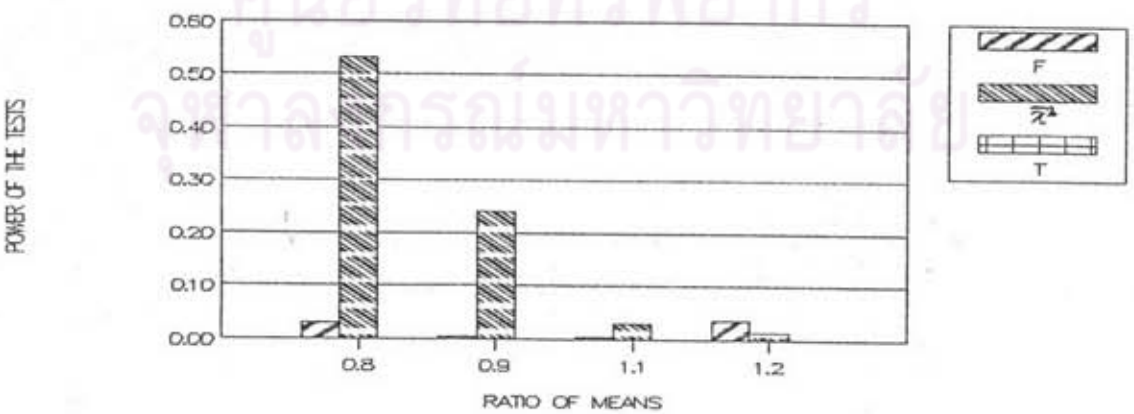
SIGNIFICANCE = 0.05 K=4,N=5



K=4,N=10



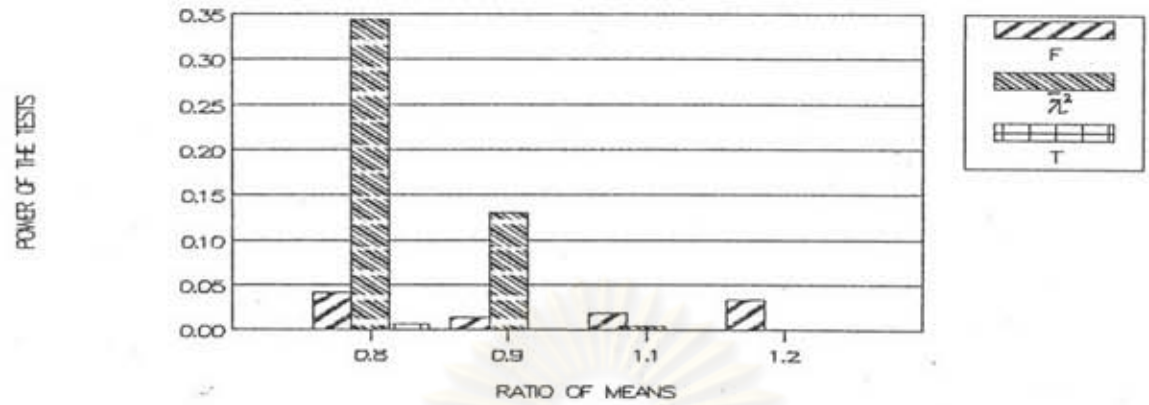
K=4,N=15



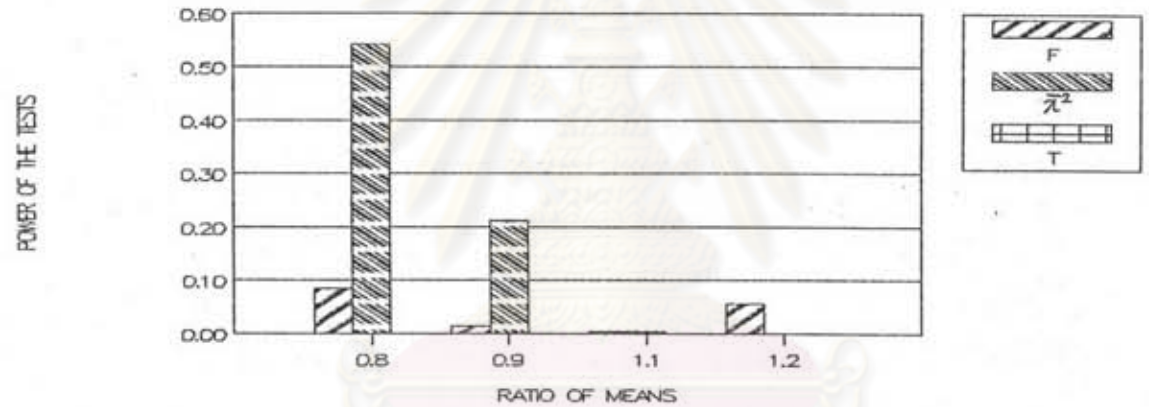
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE

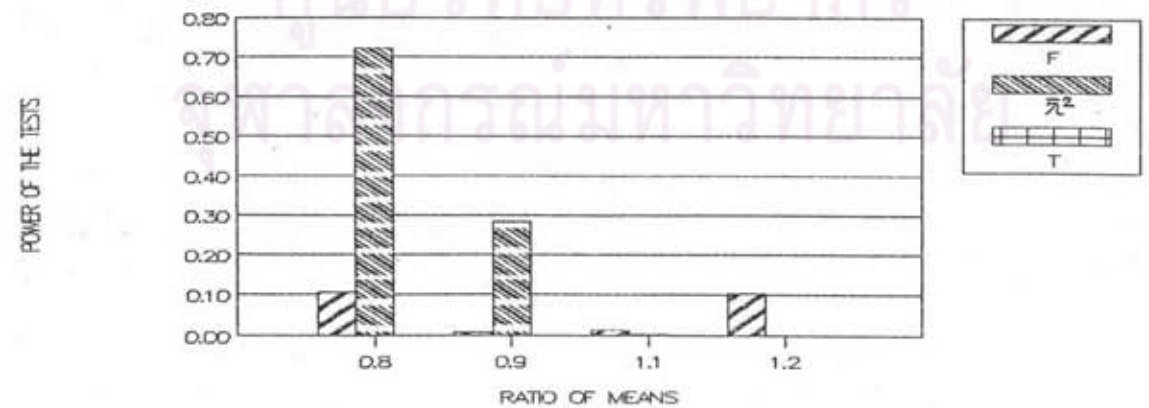
SIGNIFICANCE = 0.05 K=5,N=5



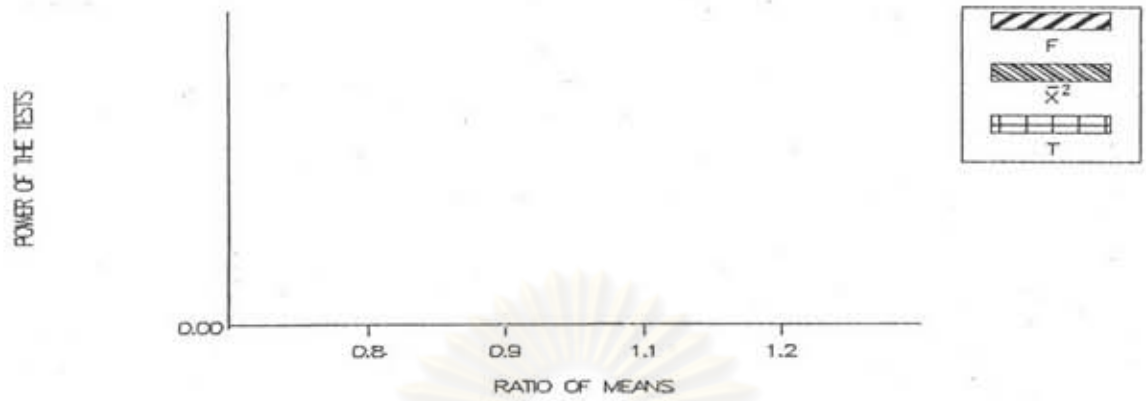
K=5,N=10



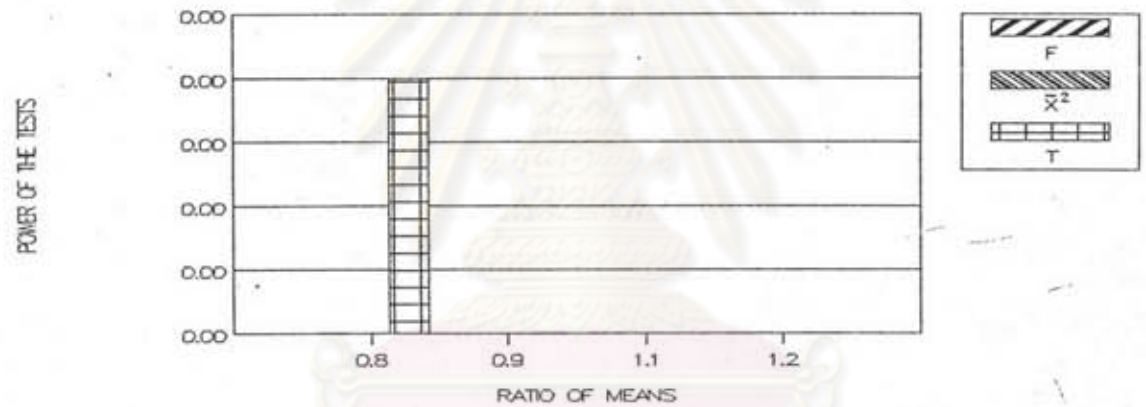
K=5,N=15



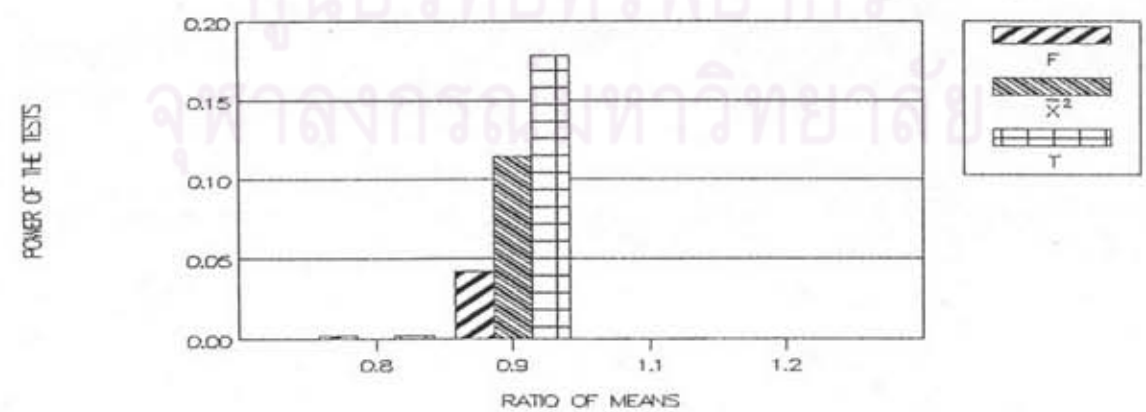
SIMPLE ORDER(DECREASING) KNOWN VARIANCE
SIGNIFICANCE = 0.05 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากตารางที่ 22 และ 23

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:... และ 1:0.9:0.8:...

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:...

ประชากรเท่ากับ 3 และ 4 $\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

ประชากรเท่ากับ 5 และ 6 สถิติทดสอบมีอำนาจการทดสอบเท่ากัน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.2:1.4:...

ประชากรเท่ากับ 3 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5) และ 4

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

ประชากรเท่ากับ 5 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5 และ 10)

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$ และ T

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:... และ 1:0.9:0.8:...

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...

ประชากรเท่ากับ 3 และ 4 $\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

ประชากรเท่ากับ 5 และ 6 F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$ และ T

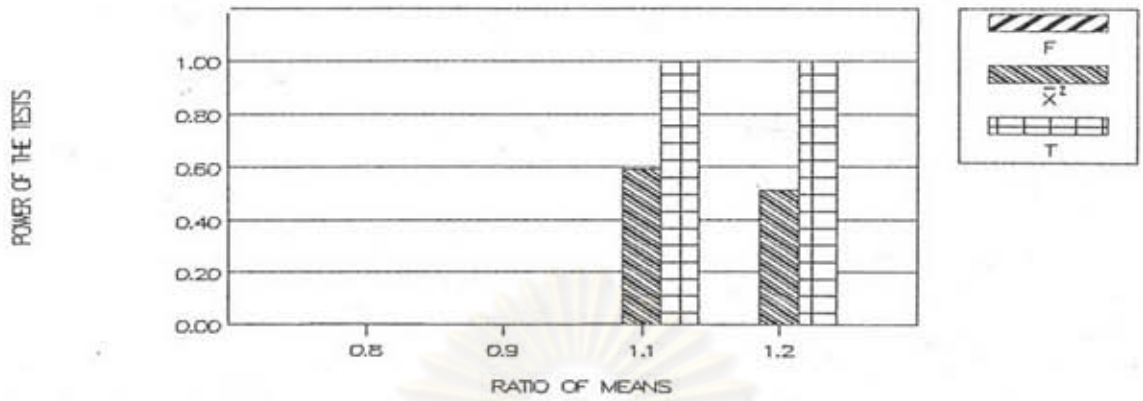
ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{X}^2$	-	-	-	.928	.958	.968	.004	.014	.034	.006	.014	.038
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	-	-	-	.856	.886	.922	.004	.004	-	-	.002	.002
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	.592	.548	.532	.618	-	-	.670	.606	.586	.698	.652	.628
	T	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{X}^2$	.512	.412	.346	.512	-	-	.572	.506	.592	.600	.592	.700
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

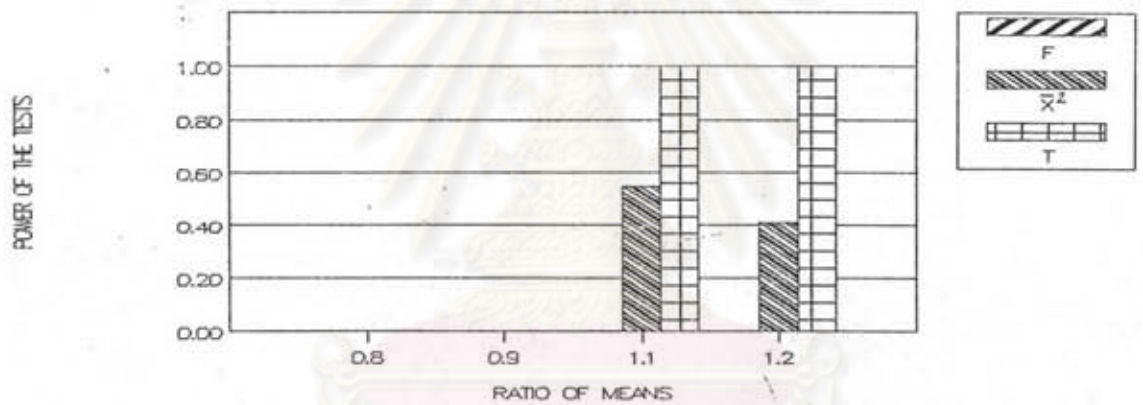
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)

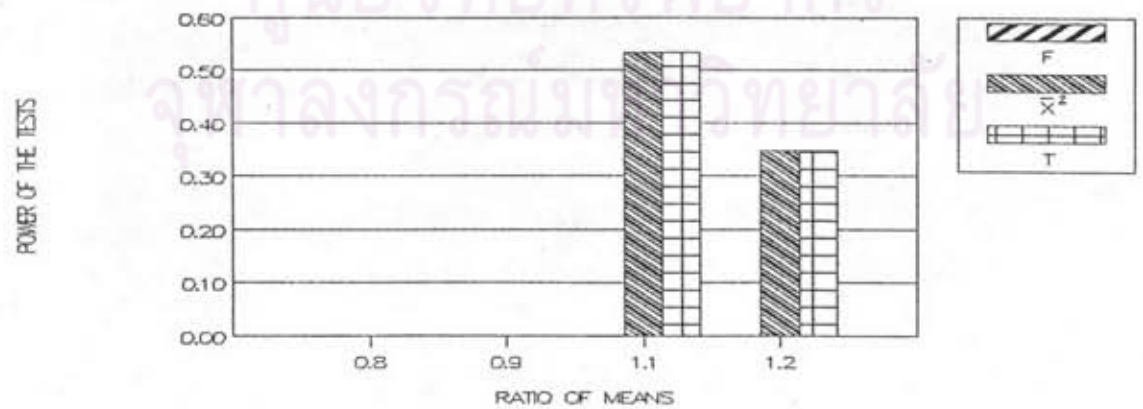
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.01 K=3,N=5



K=3,N=10

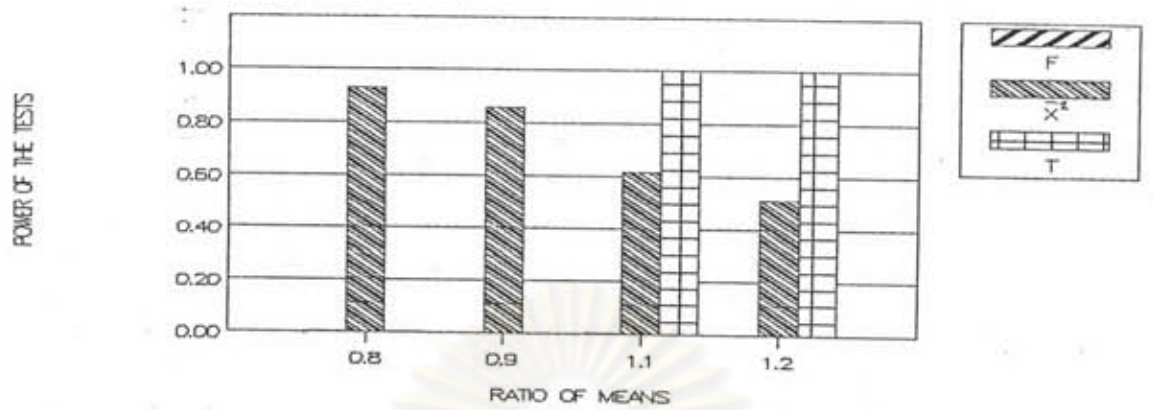


K=3,N=15

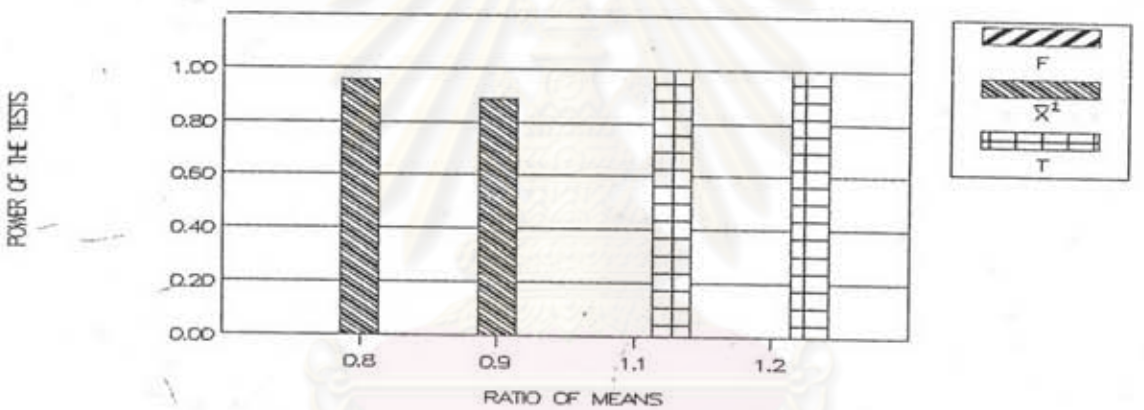


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

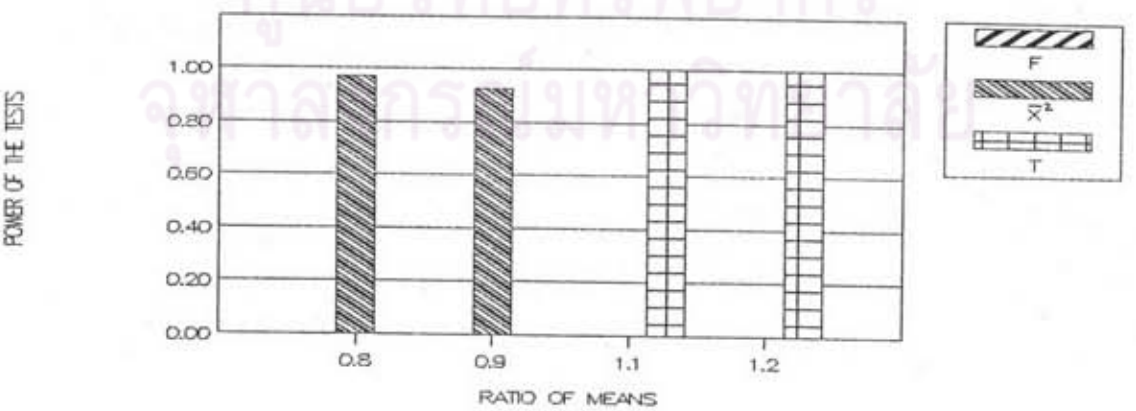
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.01 K=4,N=5



K=4,N=10

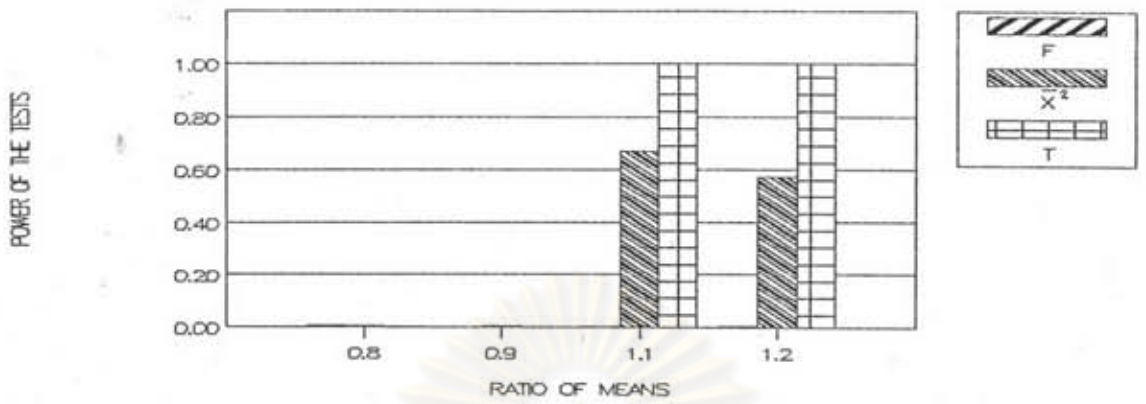


K=4,N=15

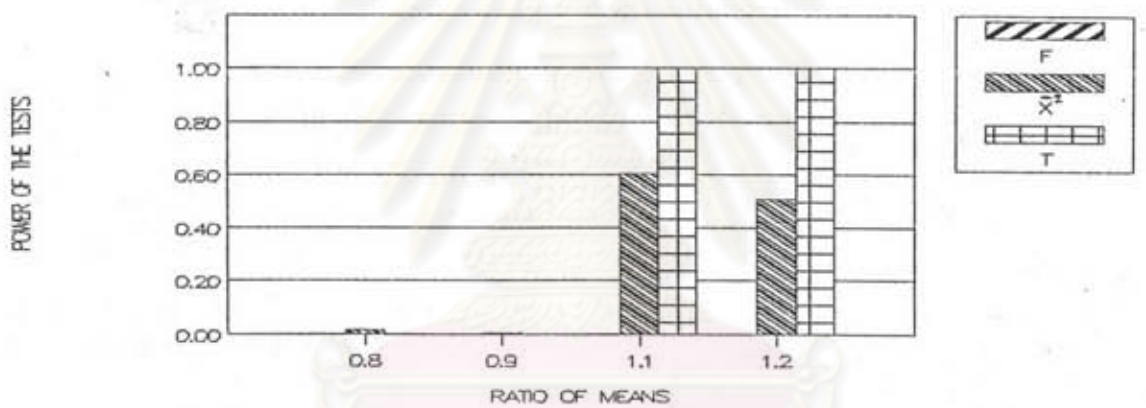


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

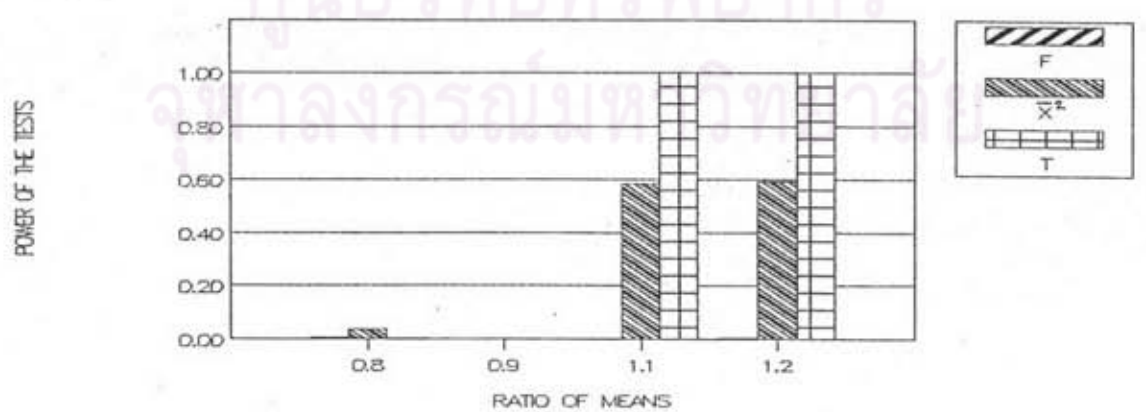
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.01 K=5,N=5



K=5,N=10

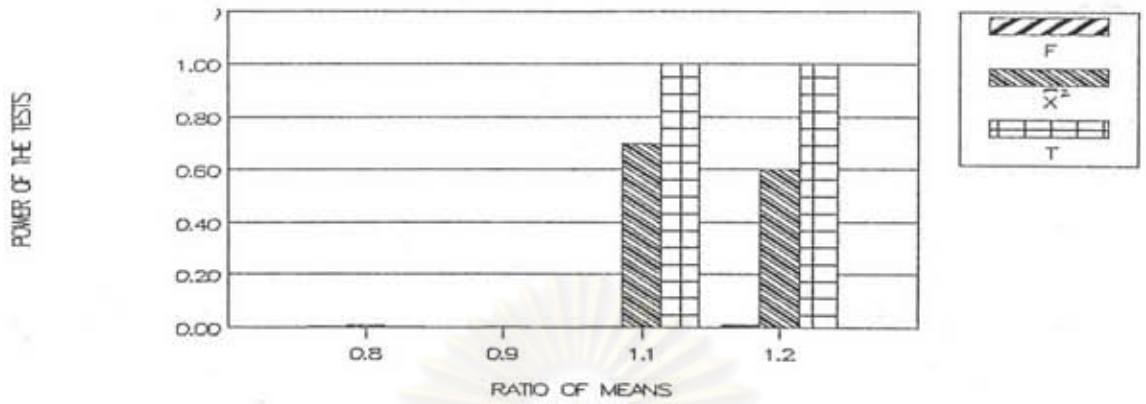


K=5,N=15

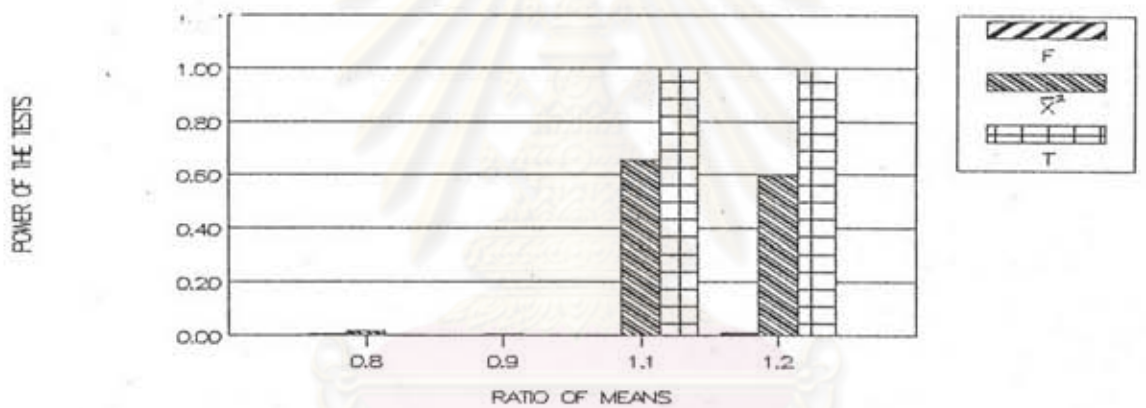


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

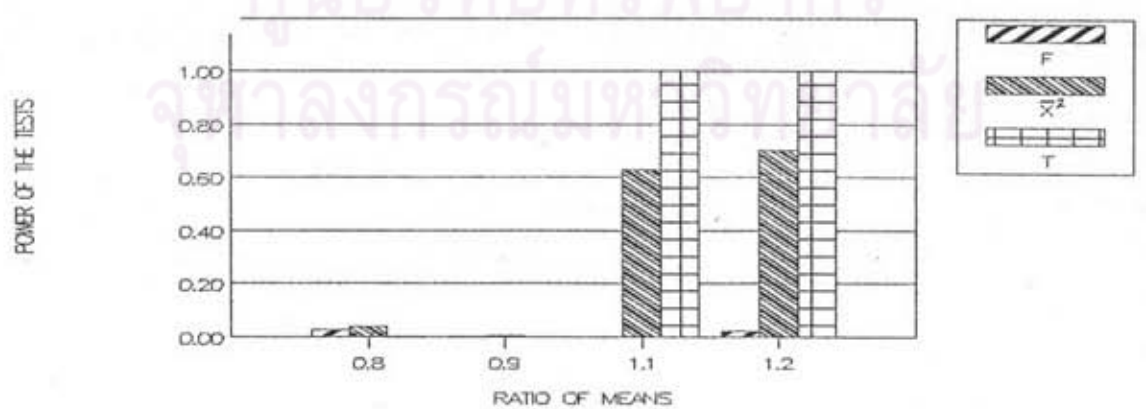
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.01 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15

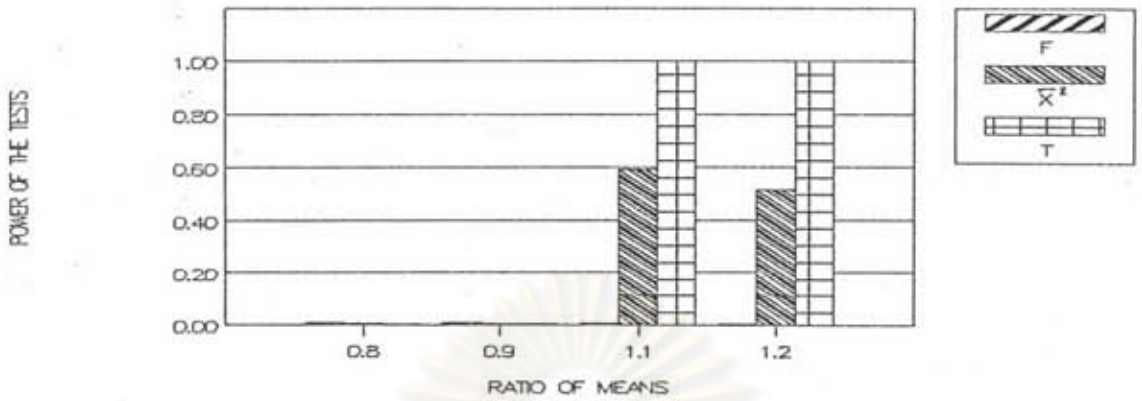


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

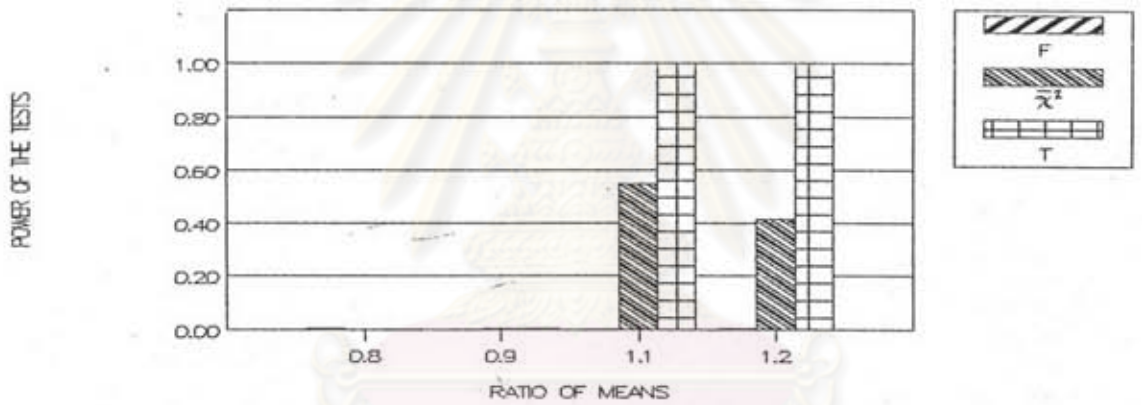
ตารางที่ 25 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ (i=2,...,k) และทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
	$\bar{X}^2$	-	-	-	.930	.962	.968	.026	.058	.100	.038	.068	.126
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
	$\bar{X}^2$	.004	.002	-	.860	.894	.926	.014	.020	.028	.018	.014	.024
	T	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002
1:1.1:1.2:...	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
	$\bar{X}^2$	.592	.550	.536	.632	-	-	.696	.662	.640	.738	.604	.702
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1:1.2:1.4:...	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
	$\bar{X}^2$	.514	.414	.350	.516	-	-	.630	.654	.668	.678	.722	.832
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

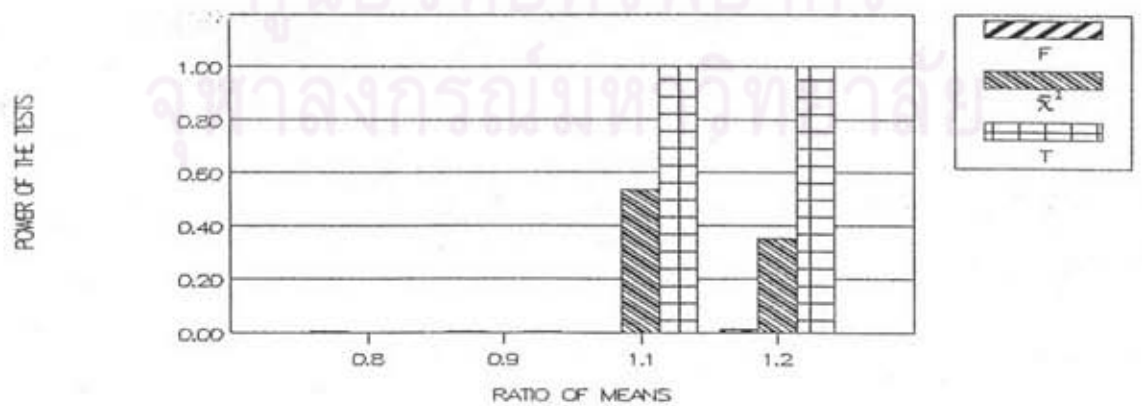
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.05 K=3,N=5



K=3,N=10

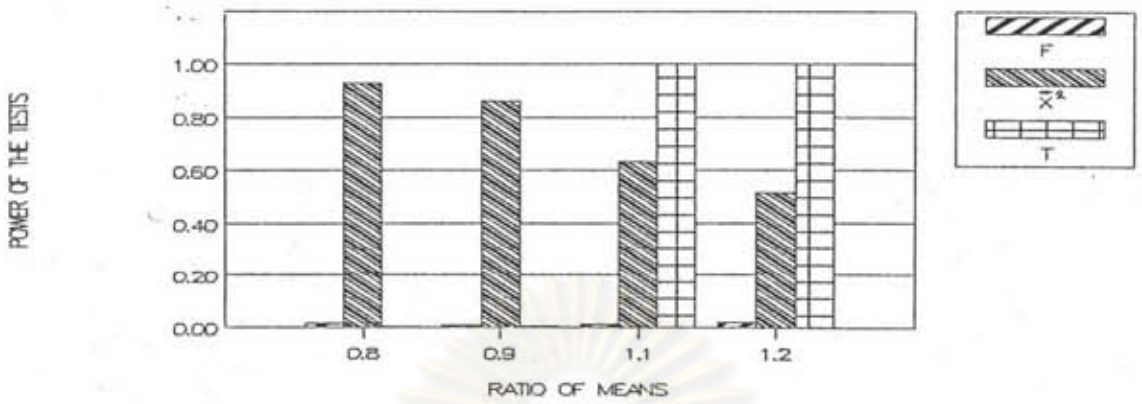


K=3,N=15

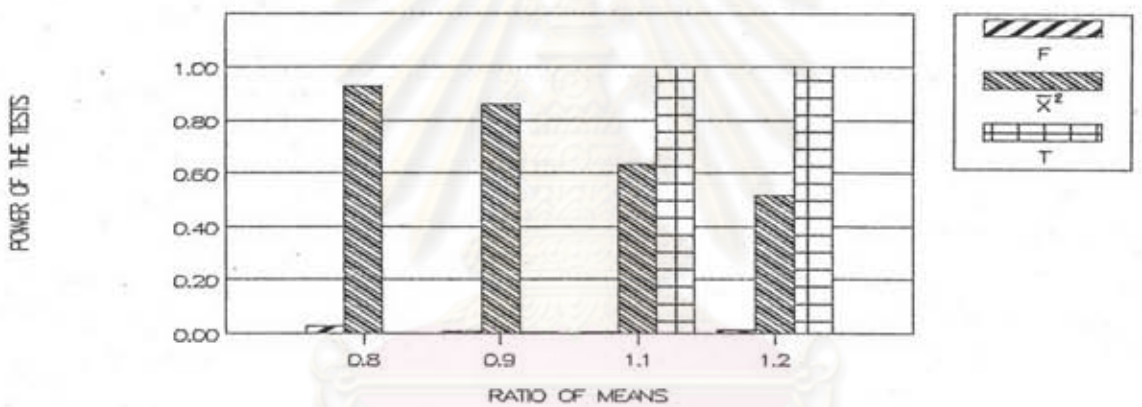


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

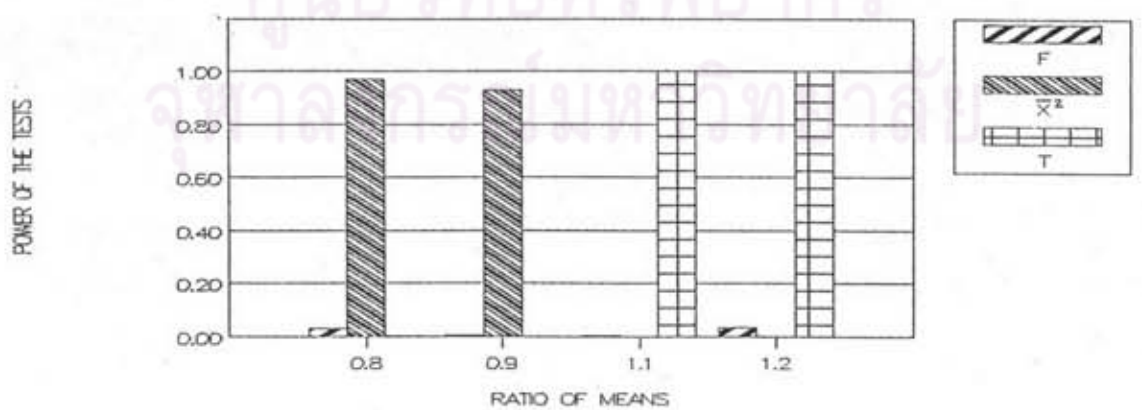
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.05 K=4,N=5



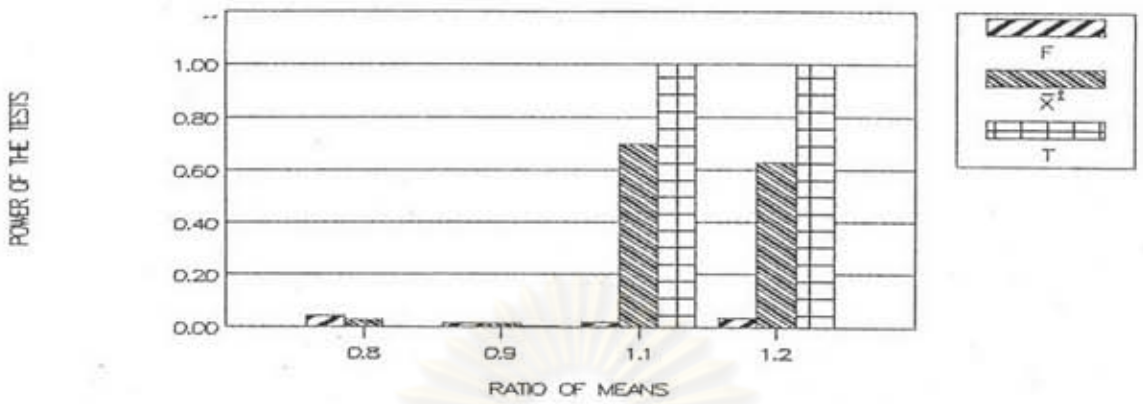
K=4,N=10



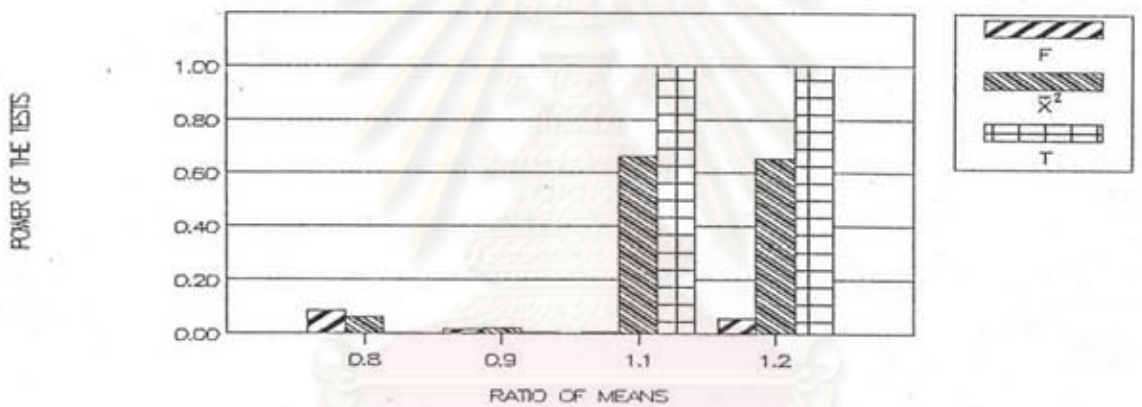
K=4,N=15



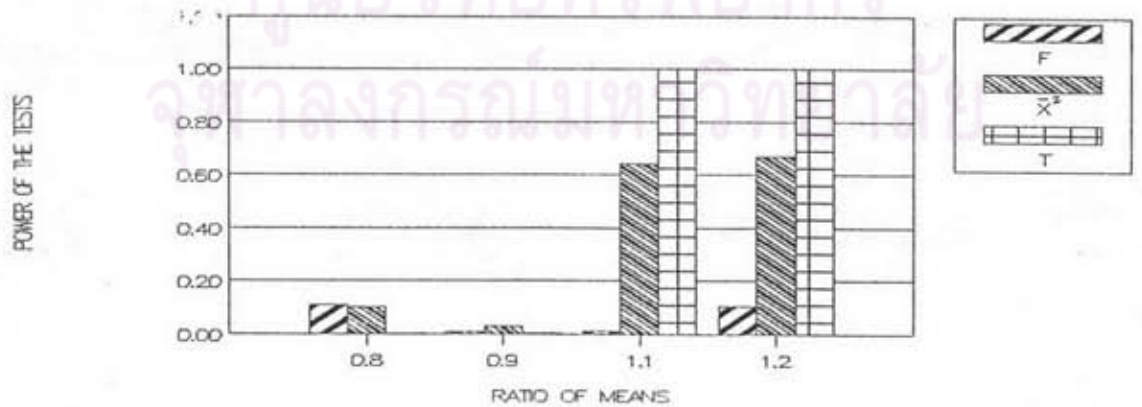
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.05 K=5,N=5



K=5,N=10

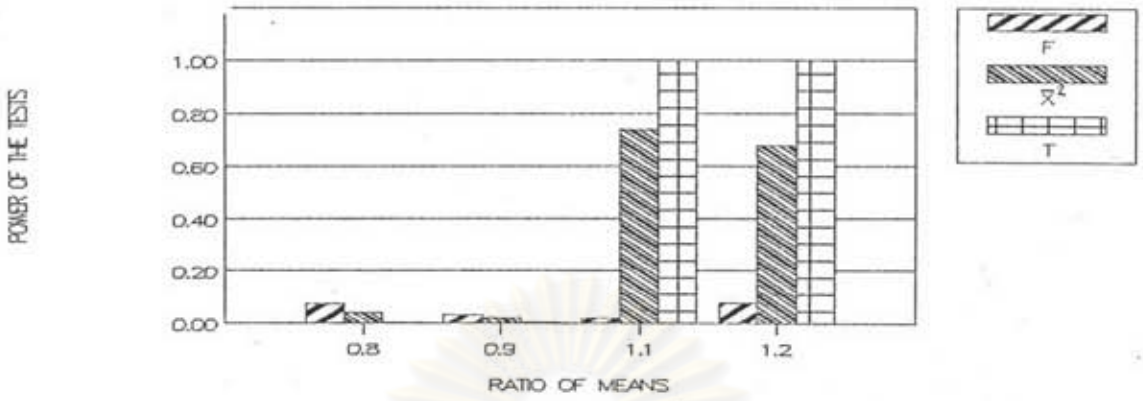


K=5,N=15

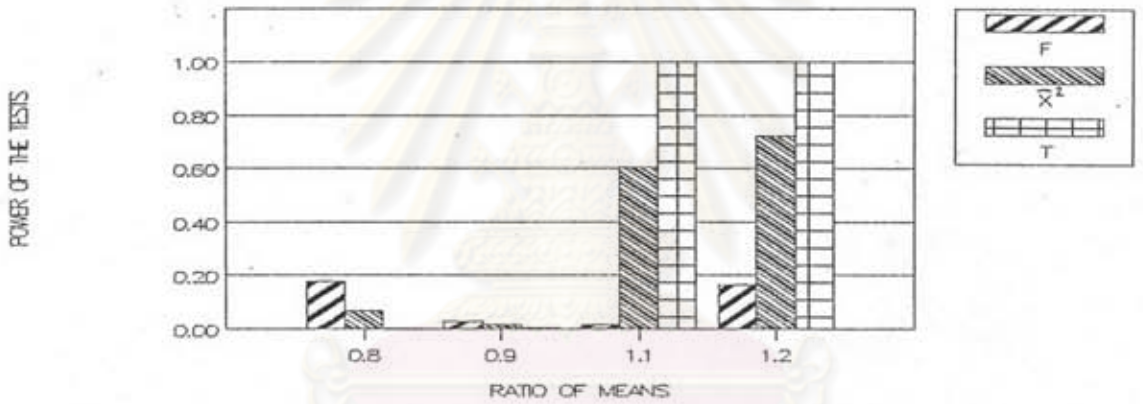


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

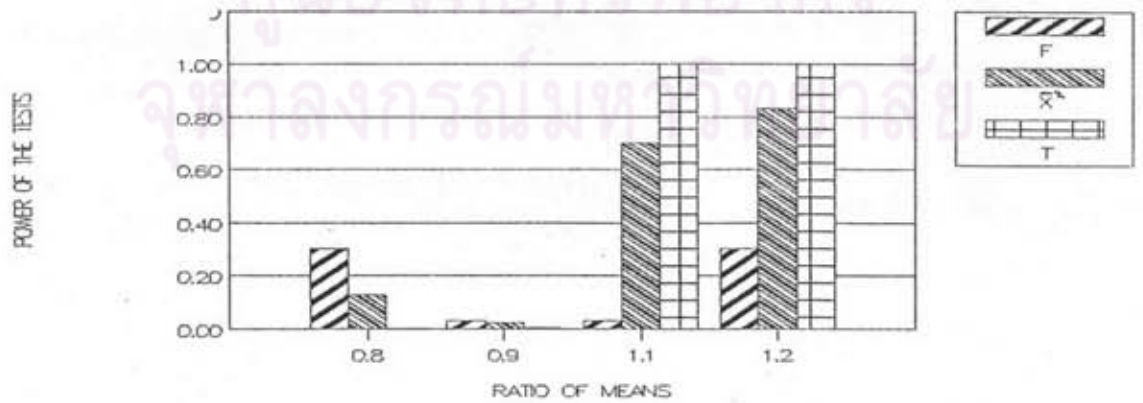
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.05 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากตารางที่ 24 และ 25

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leqslant u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:... และ 1:0.9:0.8:...
$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T
อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...
T มีอำนาจการทดสอบสูงสุดสูงกว่า $\bar{X}^2$
$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:...
ประชากรเท่ากับ 3 F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$ และ T
ประชากรเท่ากับ 4, 5 และ 6
$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F
F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.9:0.8:...
ประชากรเท่ากับ 3 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5 และ 15) และ 6
F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$ และ T
ประชากรเท่ากับ 3 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 10),4 และ 5
$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.2:1.4:...

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

ยกเว้นที่ประชากรเท่ากับ 4 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 10 และ 15)

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$

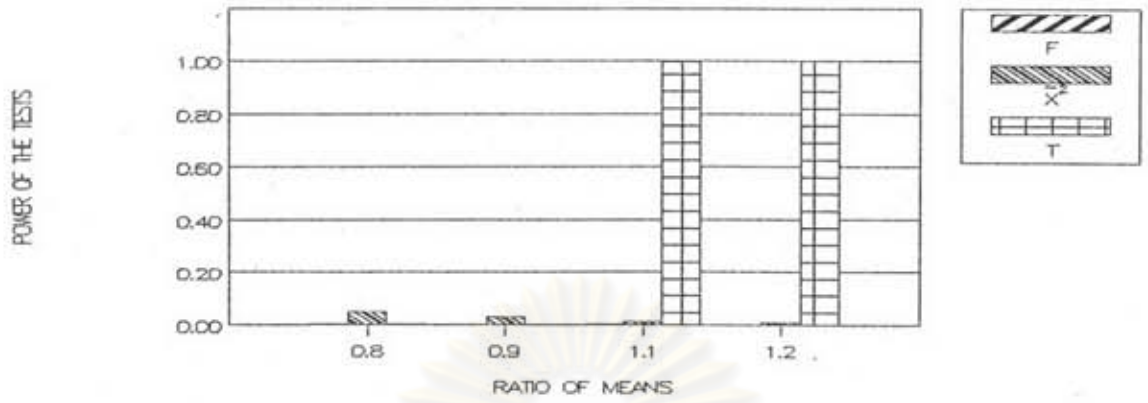
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_i$ (i=2,...,k) และทราบค่าความแปรปรวน

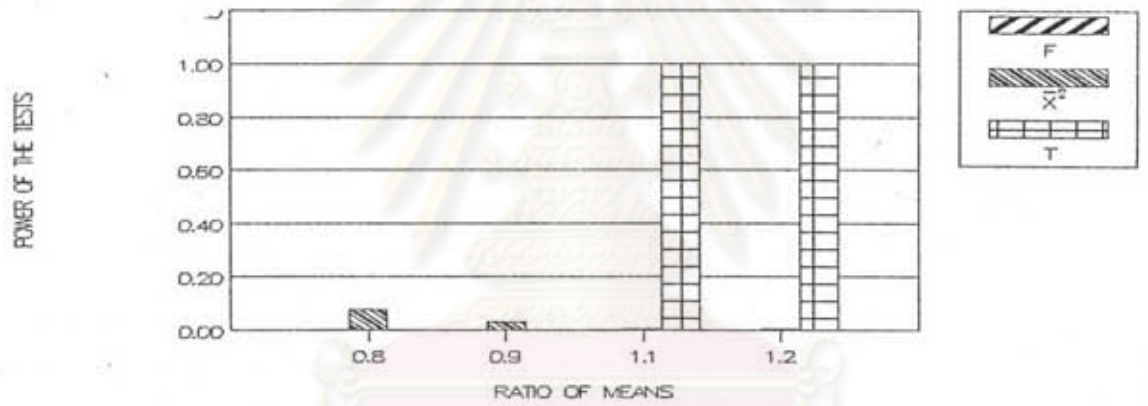
อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{X}^2$	.048	.076	.114	.096	.192	.030	.202	.366	.544	.398	.660	.816
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	.028	.030	.040	.042	.070	.098	.076	.150	.160	.148	.240	.348
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}^2$	.012	.004	.008	.012	.008	.010	.022	.010	.036	.042	.052	.066
	T	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{X}^2$	.008	.002	.006	.012	.004	.018	.028	.020	.064	.064	.130	.184
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

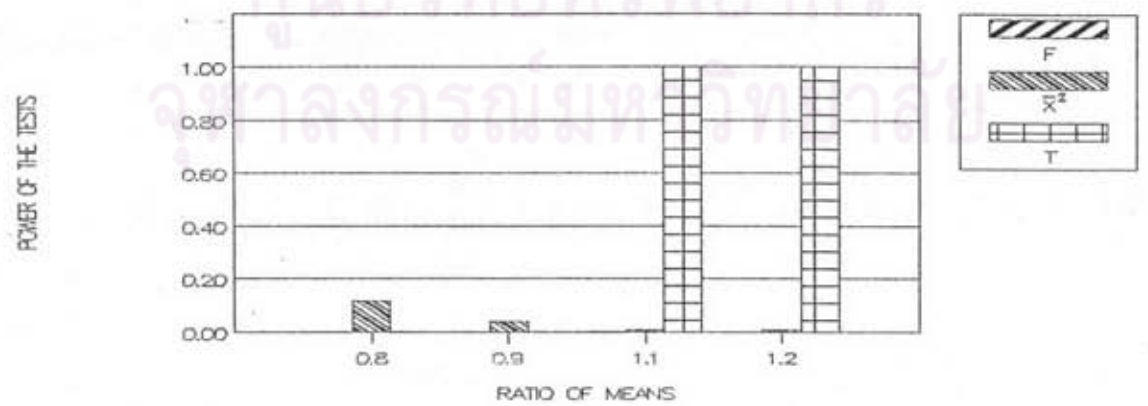
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.01 K=3,N=5



K=3,N=10

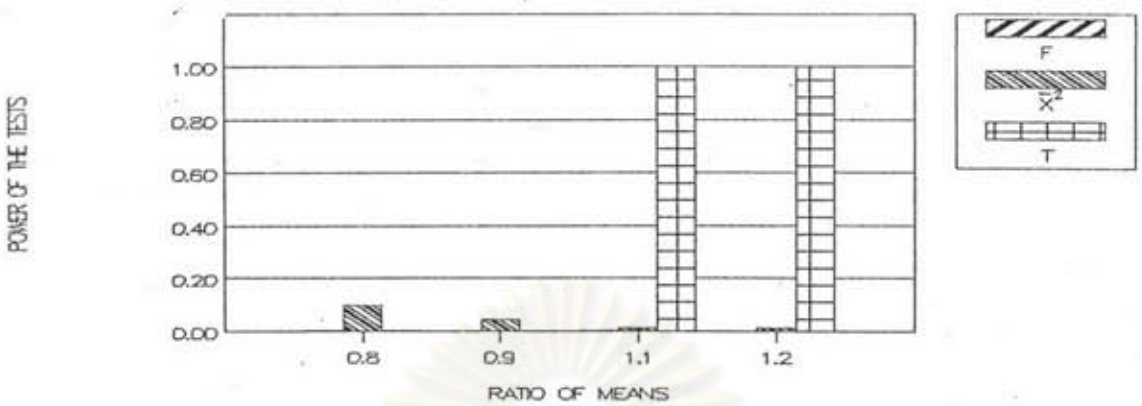


K=3,N=15

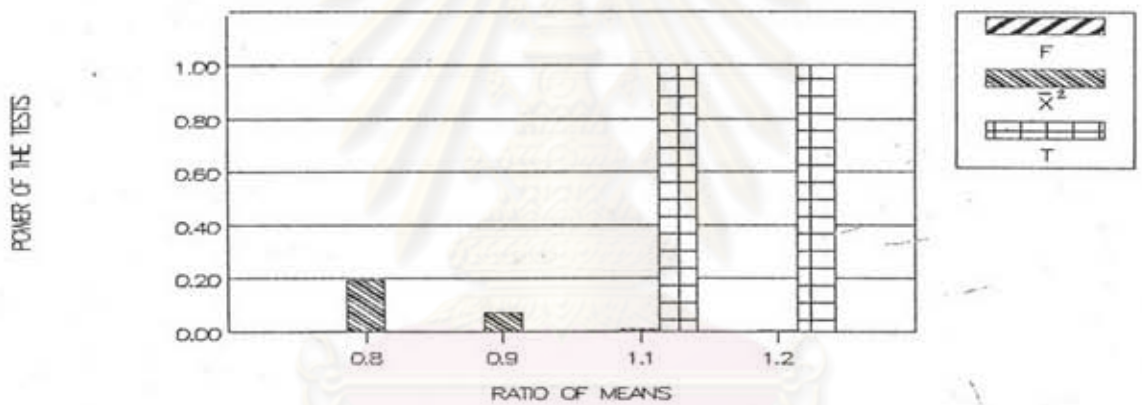


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

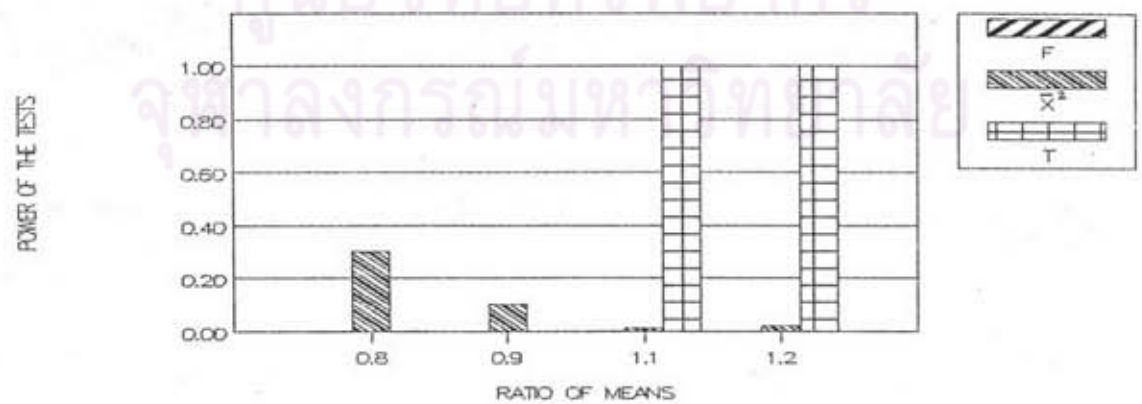
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01 K=4,N=5



K=4,N=10

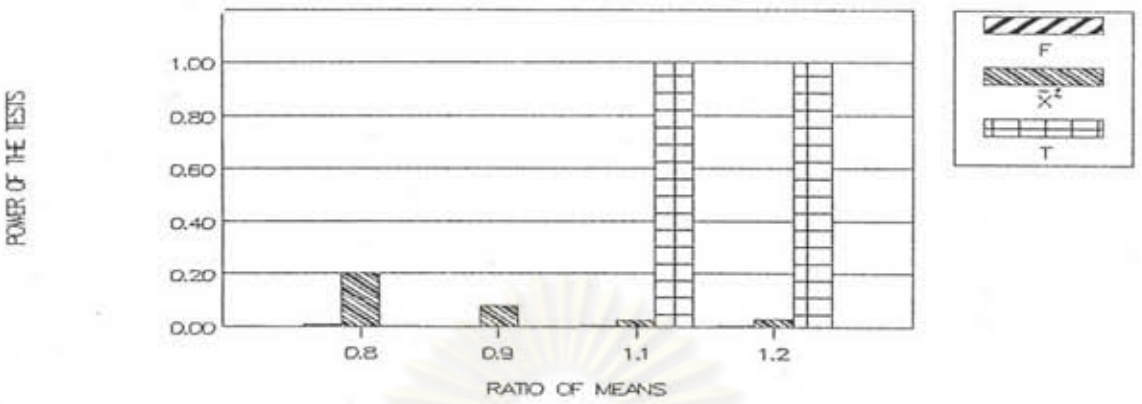


K=4,N=15

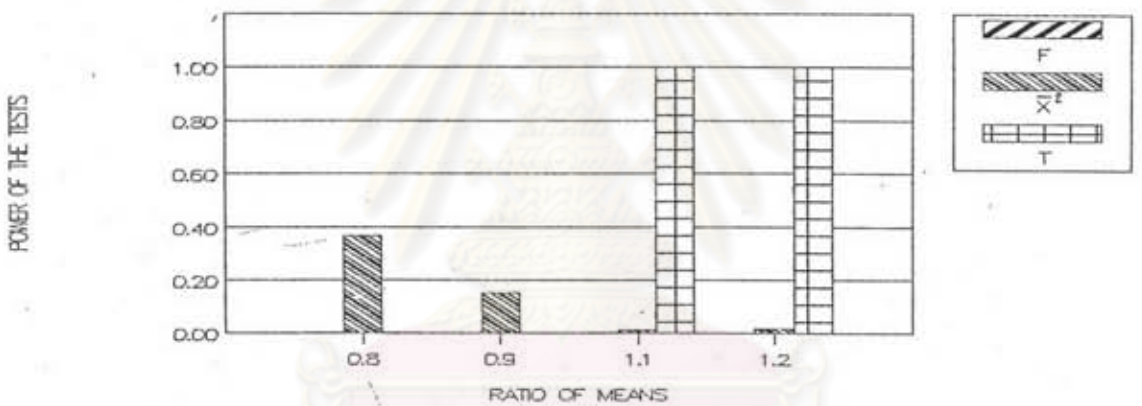


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

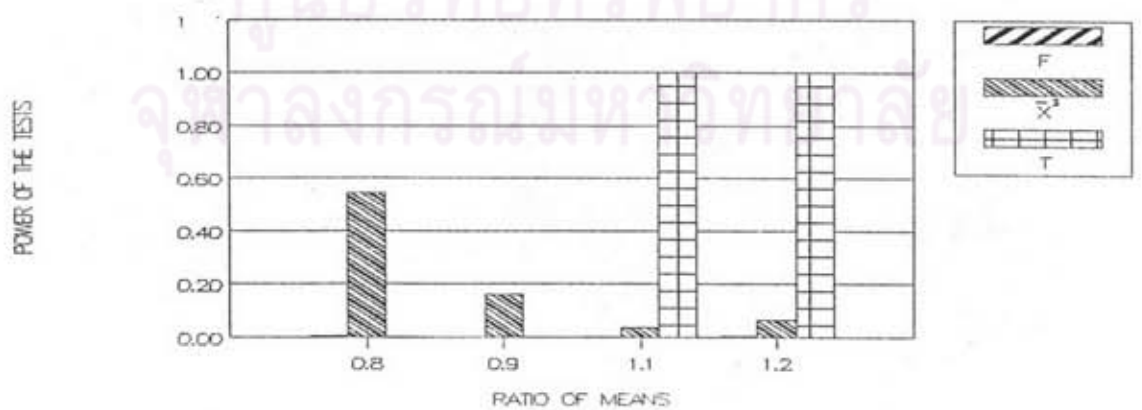
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01 K=5,N=5



K=5,N=10

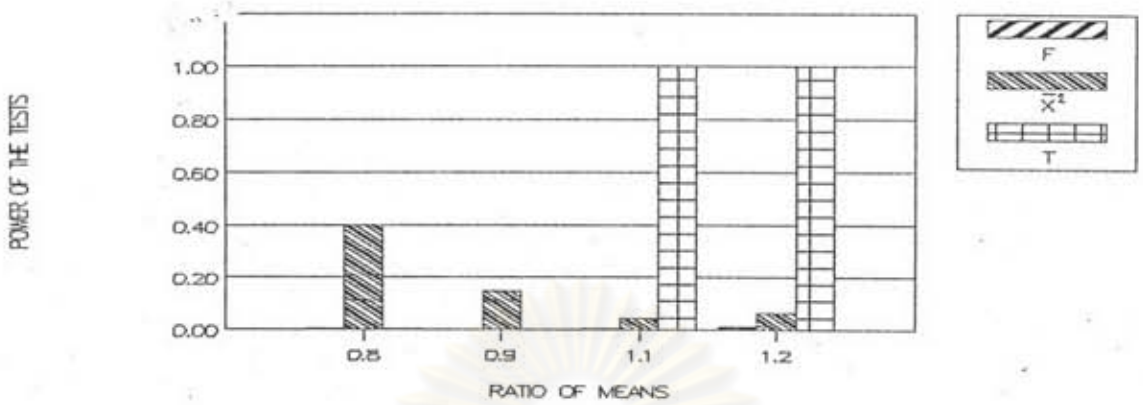


K=5,N=15

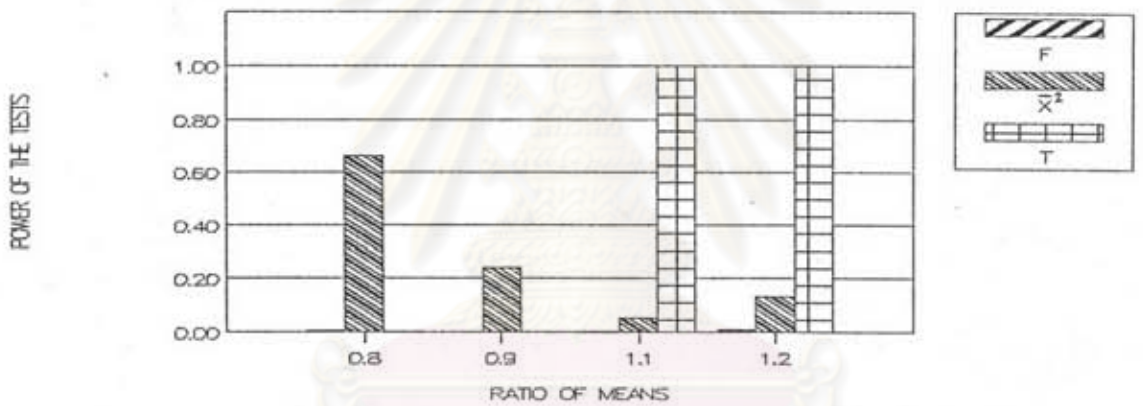


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

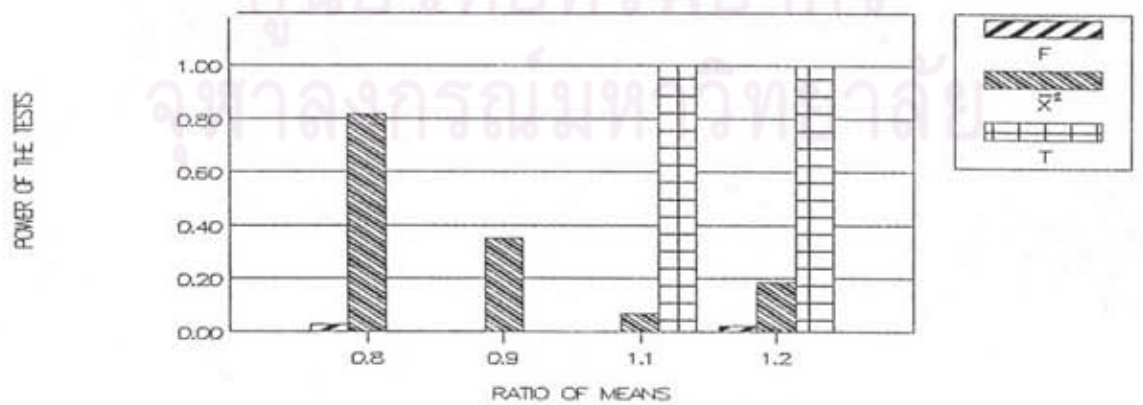
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15

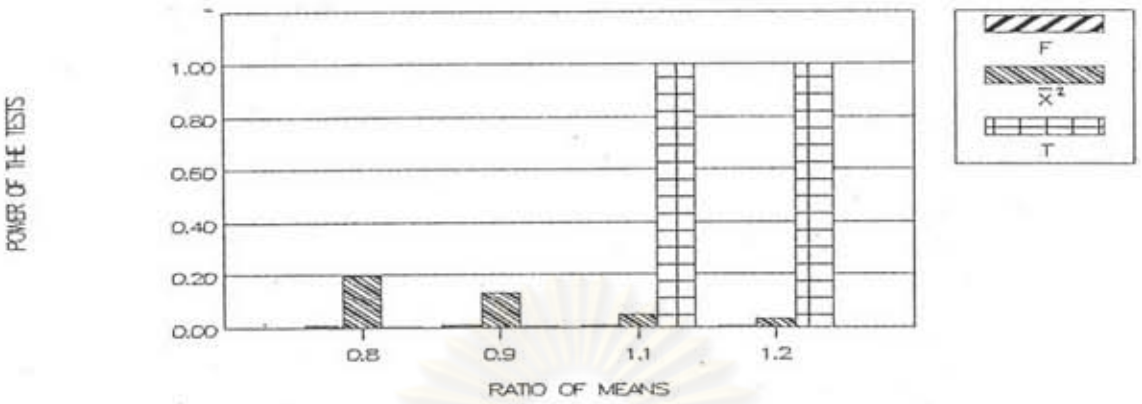


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

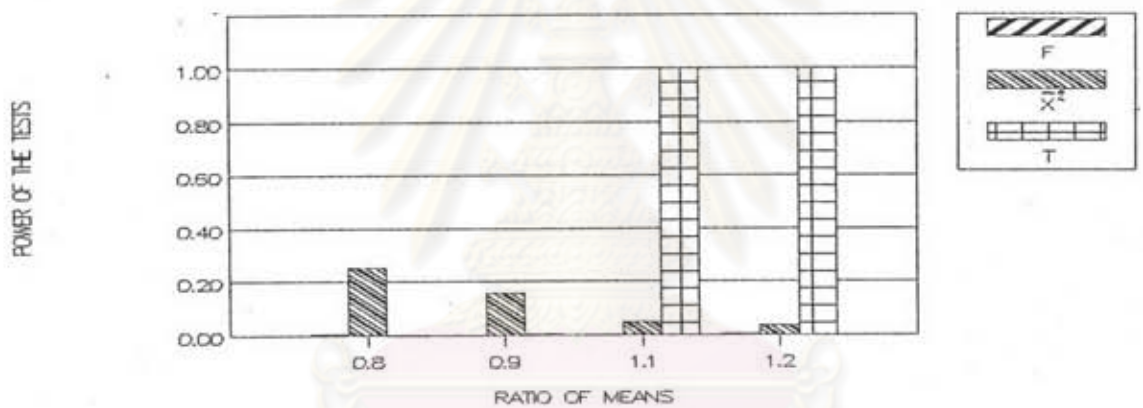
ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_i$ (i=2,...,k) และทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
	$\bar{\chi}^2$	.198	.252	.292	.308	.400	.572	.472	.636	.812	.650	.864	.942
	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
	$\bar{\chi}^2$	.130	.154	.160	.190	.228	.290	.272	.326	.414	.396	.526	.600
	T	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002
1:1.1:1.2:...	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
	$\bar{\chi}^2$	.048	.046	.038	.066	.072	.078	.106	.092	.120	.168	.198	.208
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1:1.2:1.4:...	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
	$\bar{\chi}^2$	.036	.036	.030	.054	.058	.090	.116	.136	.206	.236	.358	.442
	T	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

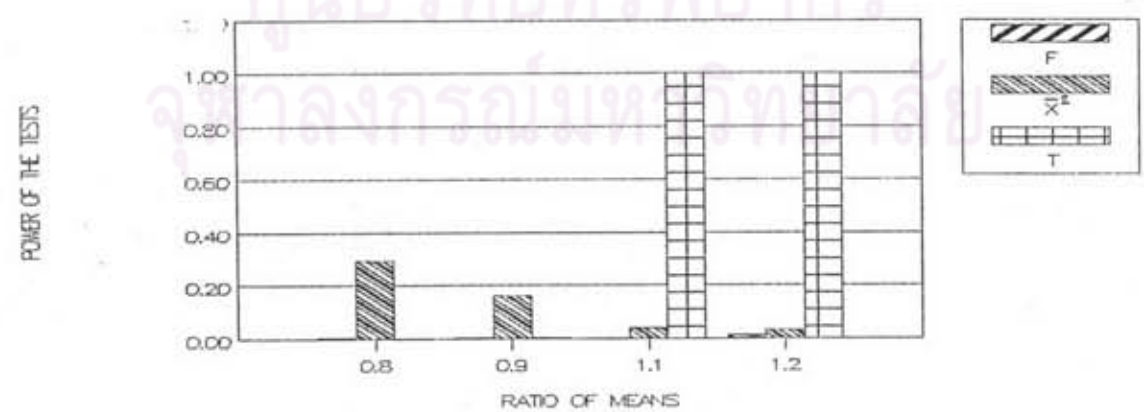
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIACE SIGNIFICANCE=0.05 K=3,N=5



K=3,N=10

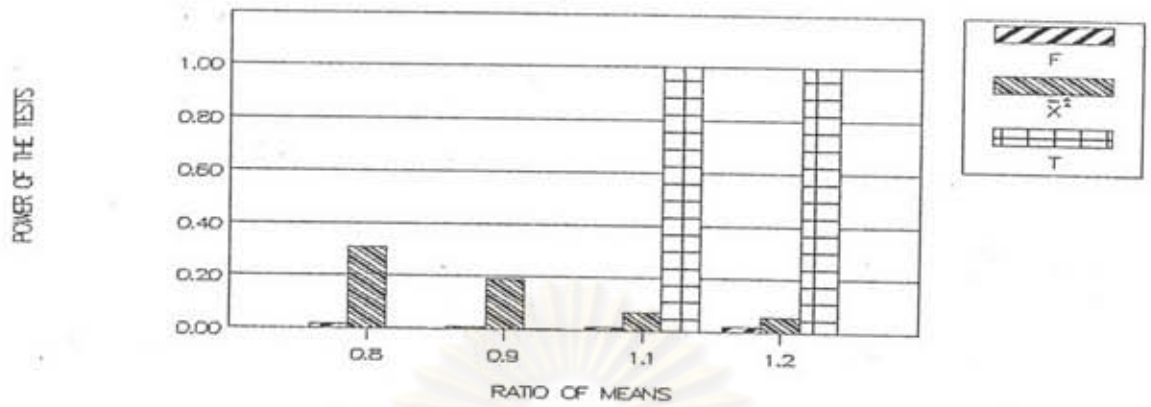


K=3,N=15

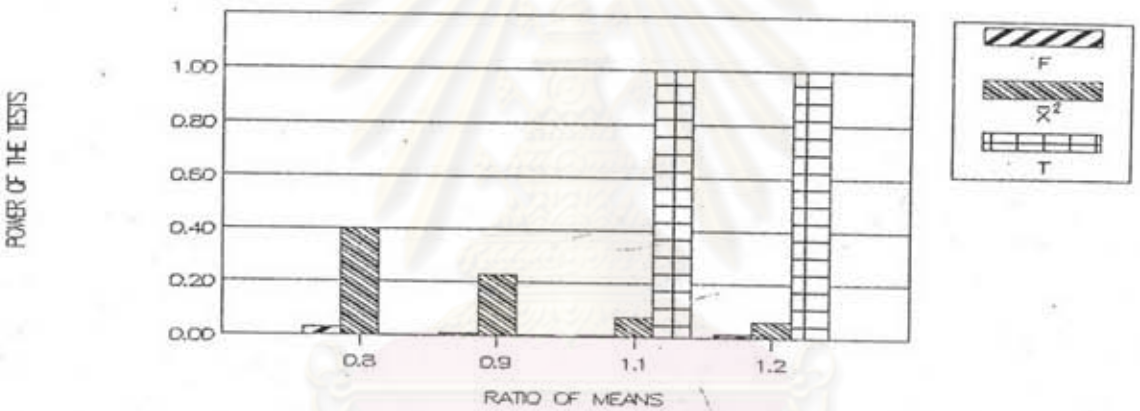


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

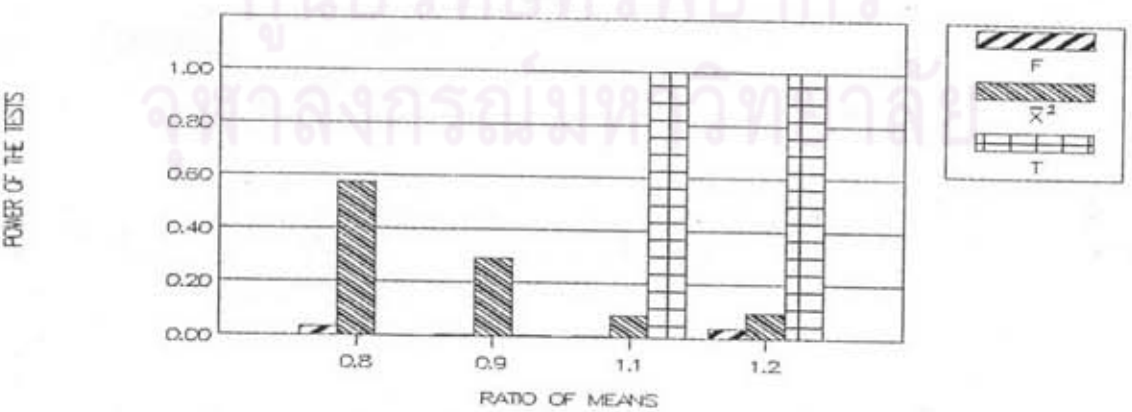
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05 K=4,N=5



K=4,N=10

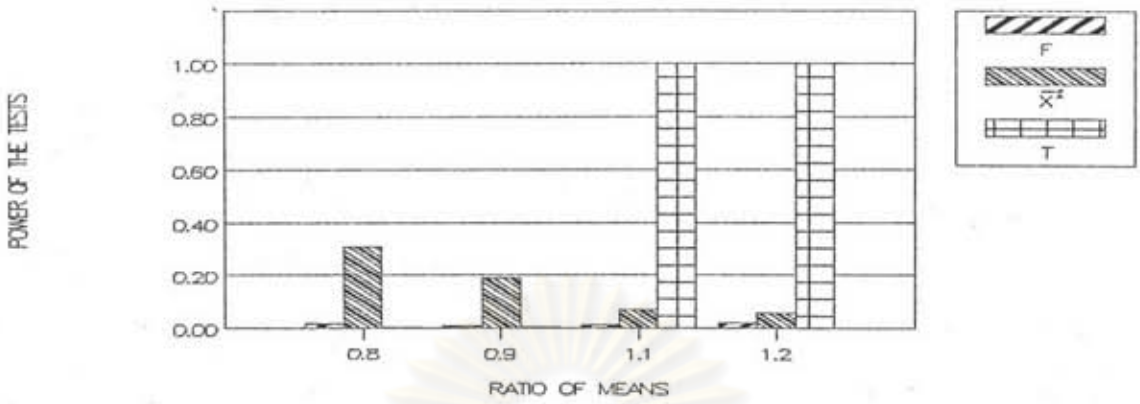


K=4,N=15

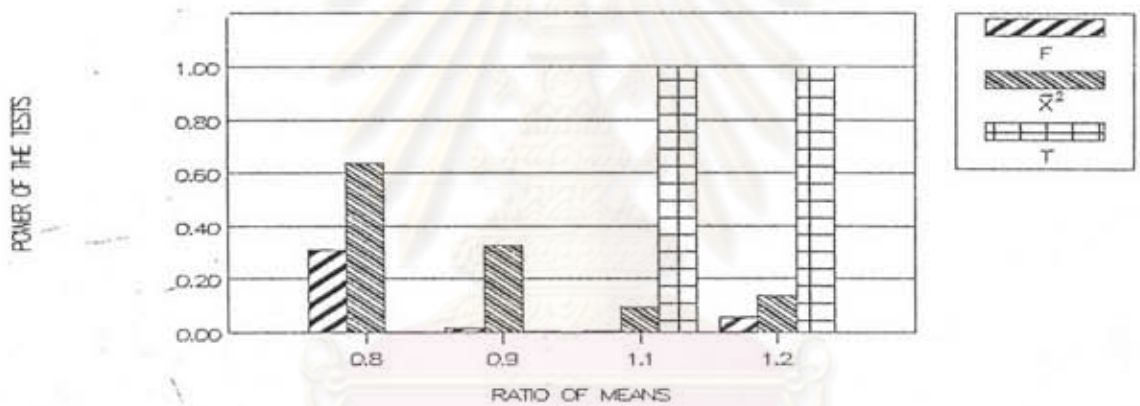


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

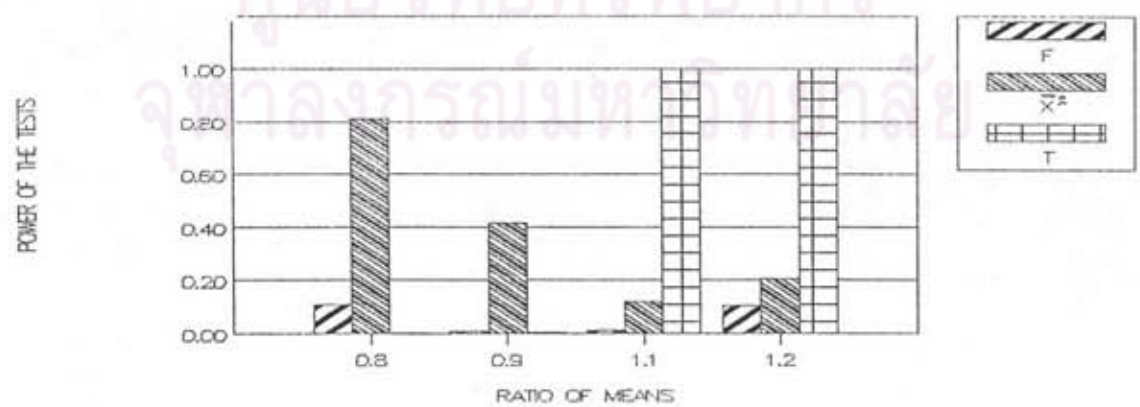
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05 K=5,N=5



K=5,N=10

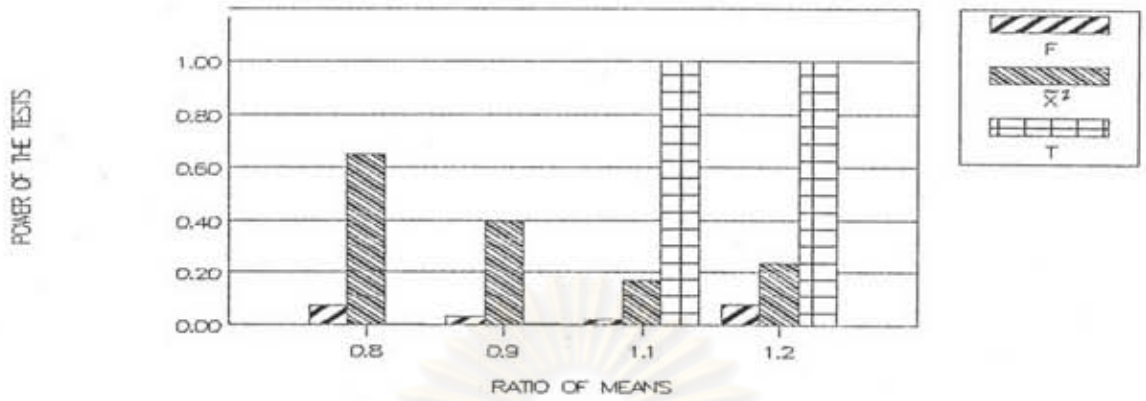


K=5,N=15

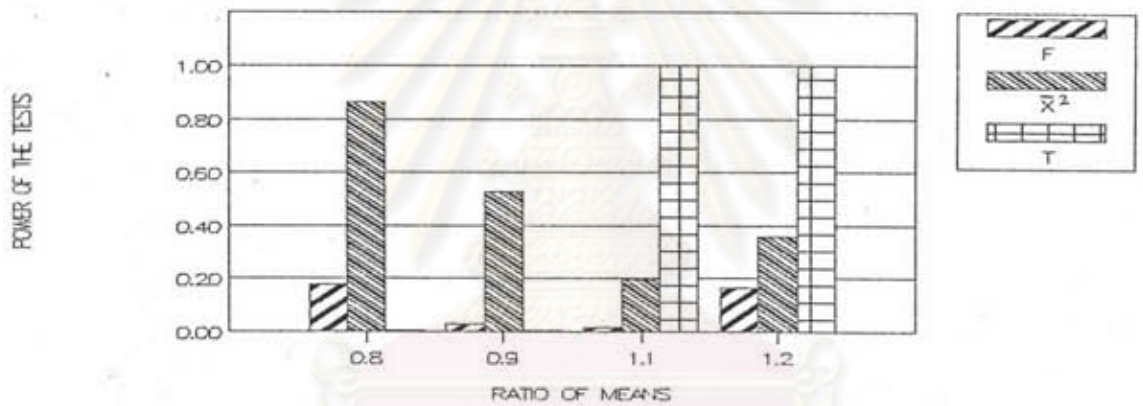


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

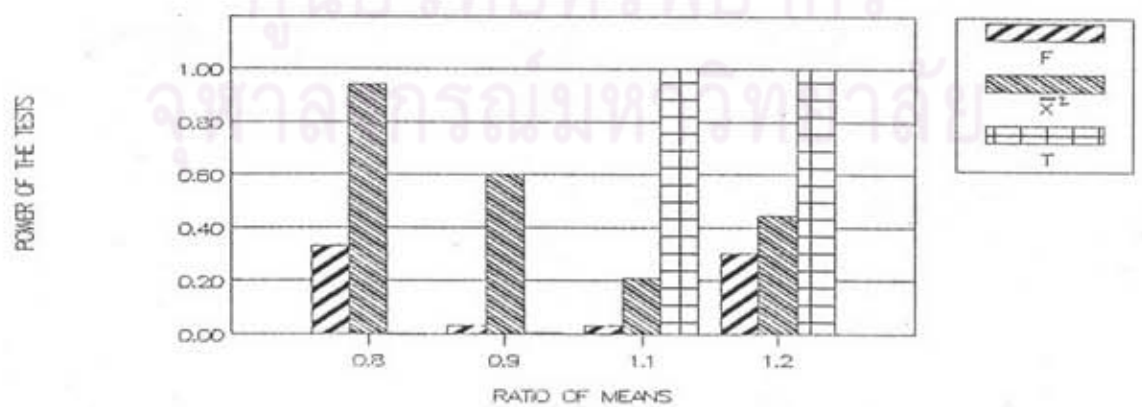
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING)
KNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05 K=6,N=5



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากตารางที่ 26 และ 27

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 > u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:... และ 1:0.9:0.8:...

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{X}^2$ และ F

$\bar{X}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

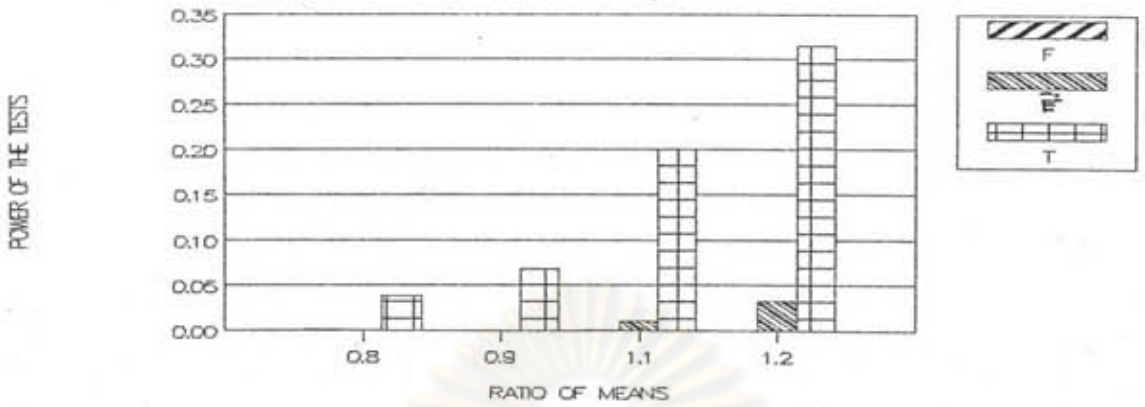
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 < u_2 \leq \ldots < u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

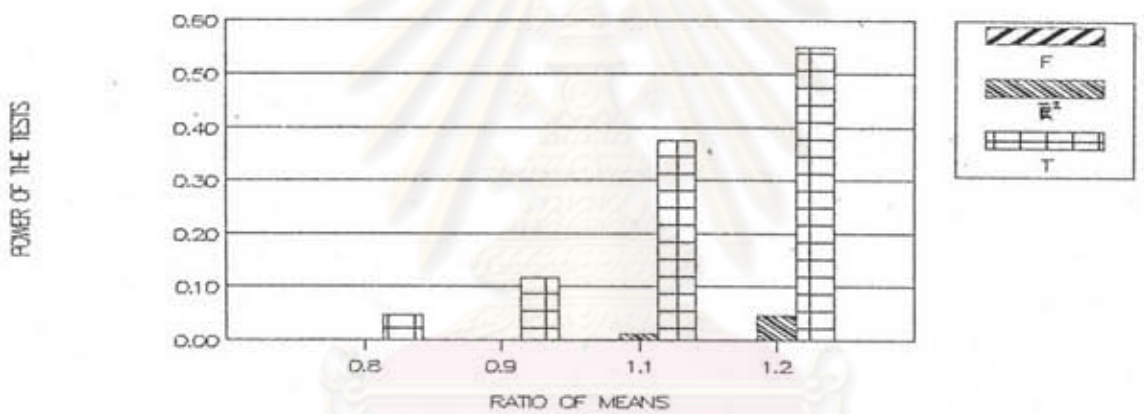
อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{E}^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.004	.002
	T	.038	.046	.054	.022	.010	.008	.012	-	.002	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.150	.044	.018
	T	.068	.116	.134	.048	.072	.062	.038	.038	.032	.030	.020	.008
1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	.010	.012	.036	.032	.034	.074	.044	.216	-	.846	.856	.834
	T	.200	.376	.450	.240	.464	.554	.340	.588	.720	.426	.664	.778
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{E}^2$	.032	.046	.098	.062	.126	.272	.124	.550	-	.974	.986	1.000
	T	.314	.548	.668	.426	.716	.830	.612	.870	.972	.726	.962	.998

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

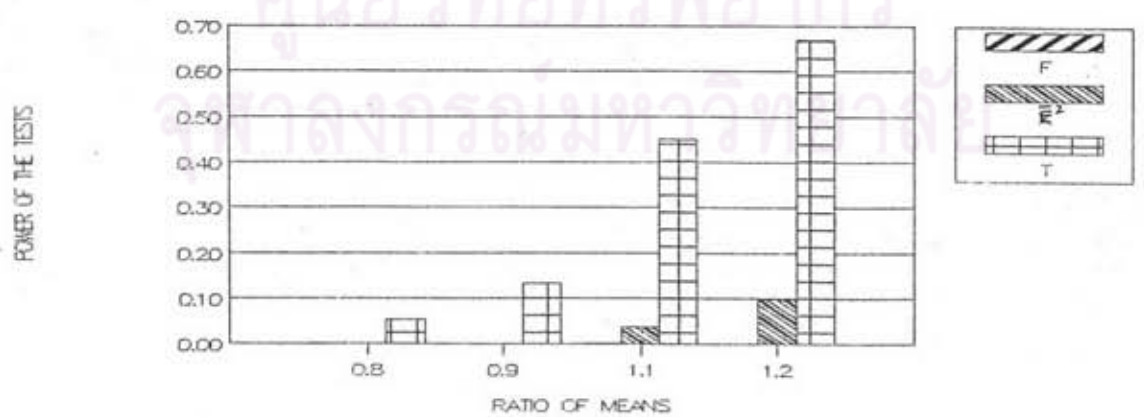
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=3,N=5
UNKNOWN VÀRIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=3,N=10

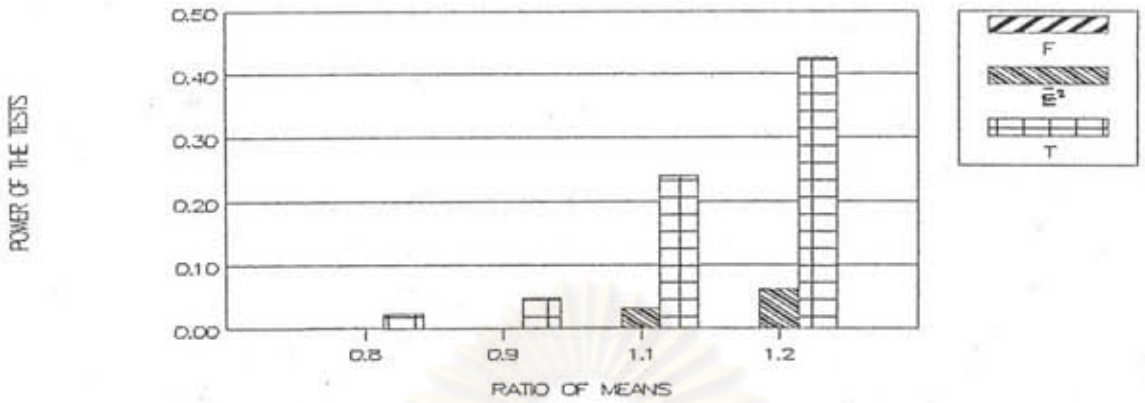


K=3,N=15

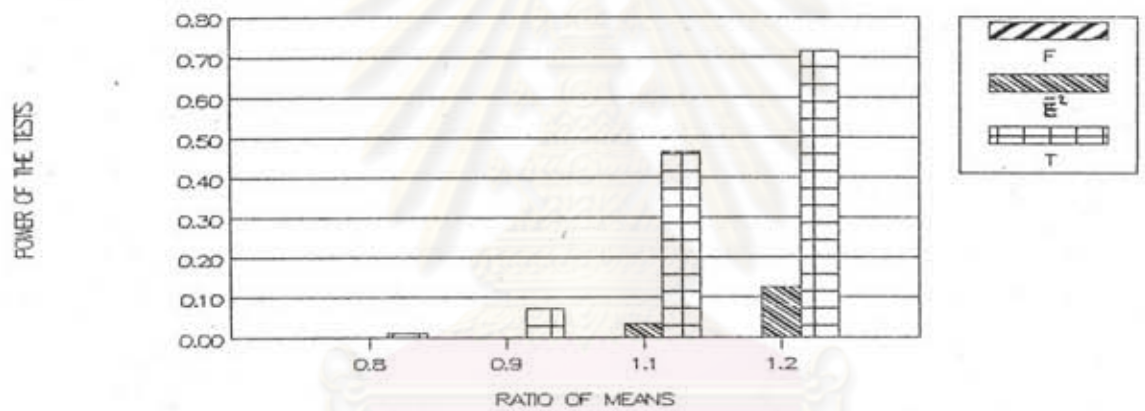


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

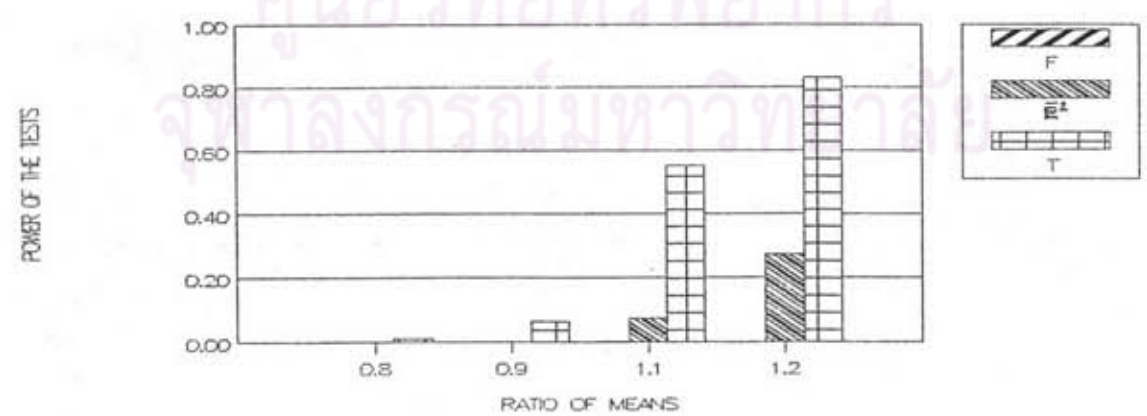
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=4,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=4,N=10

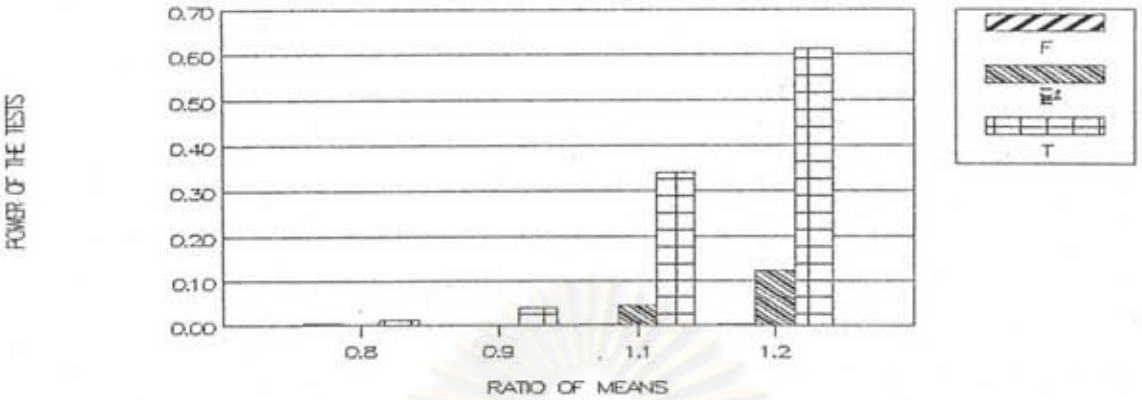


K=4,N=15

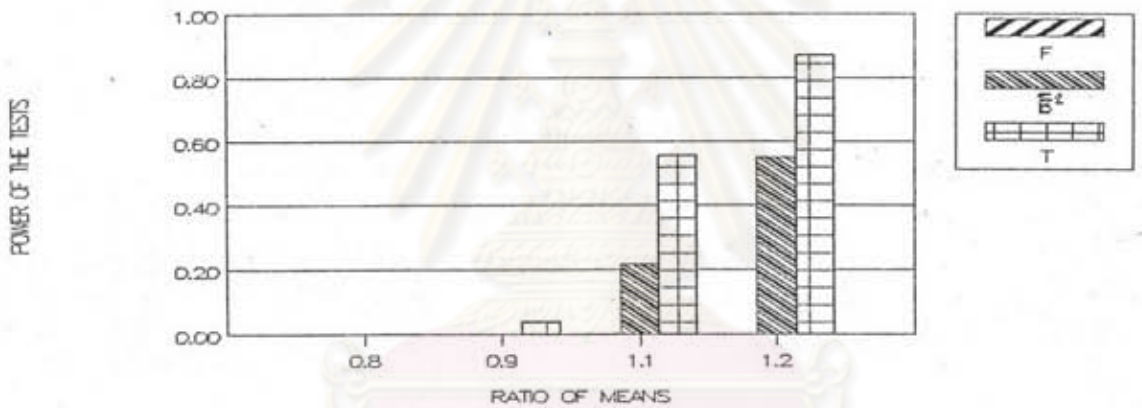


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

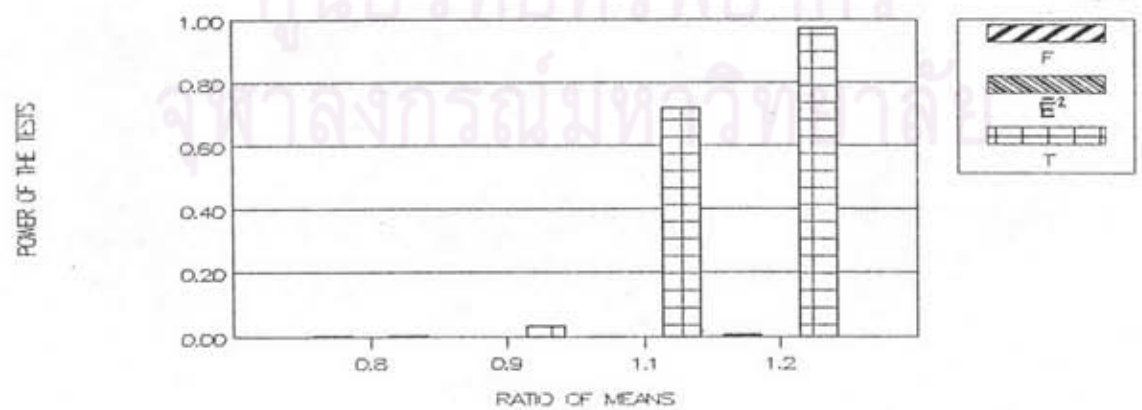
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=5,N=10

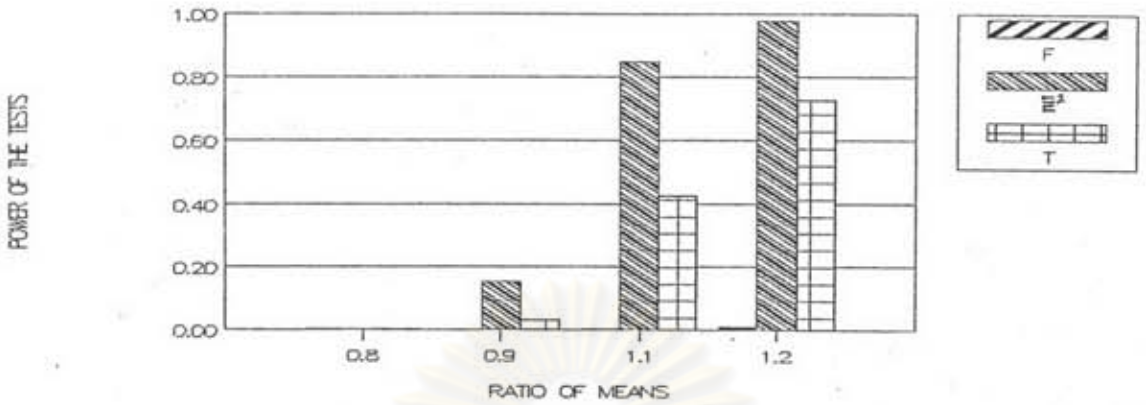


K=5,N=15

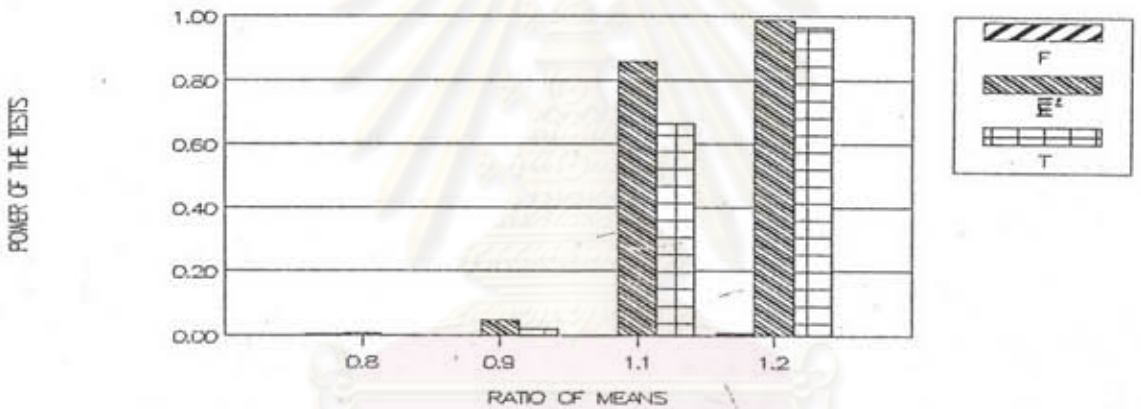


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

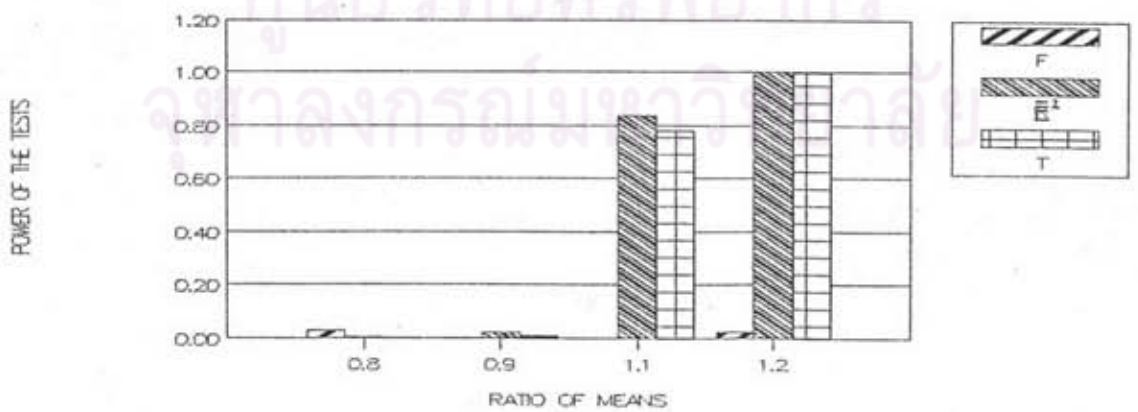
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=6,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=6,N=10



K=6,N=15

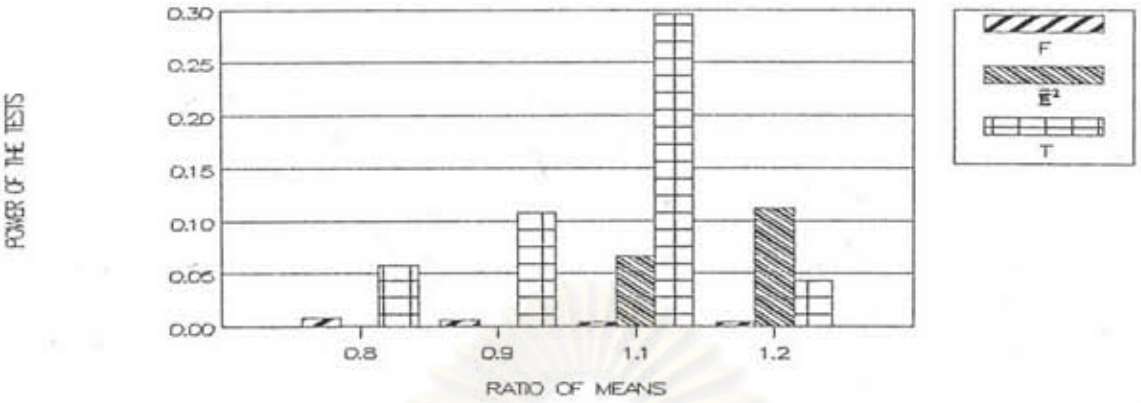


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

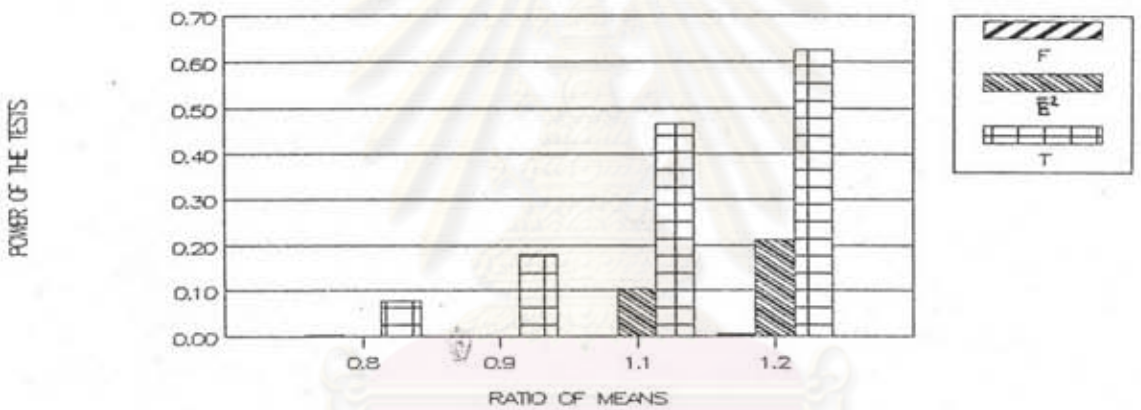
ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_2 \leq \ldots \leq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.9:0.6:...	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
	$\bar{E}^2$	-	-	-	-	-	-	.012	-	-	-	-	.008
	T	.058	.076	.076	.038	.016	.016	.018	.004	.004	.006	-	-
1:0.9:0.8:...	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
	$\bar{E}^2$	-	-	-	-	-	-	.002	-	-	.010	-	.060
	T	.108	.180	.184	.096	.104	.078	.072	.058	.038	.058	.026	.022
1:1.1:1.2:...	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
	$\bar{E}^2$	.066	.102	.126	.104	.140	.222	.140	.222	.460	.474	.316	.950
	T	.296	.466	.528	.372	.570	.630	.466	.660	.788	.532	.746	.838
1:1.2:1.4:...	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
	$\bar{E}^2$	.112	.212	.276	.210	.362	.492	.334	.554	.866	.768	.654	1.000
	T	.430	.626	.730	.576	.794	.898	.728	.910	.984	.802	.980	.998

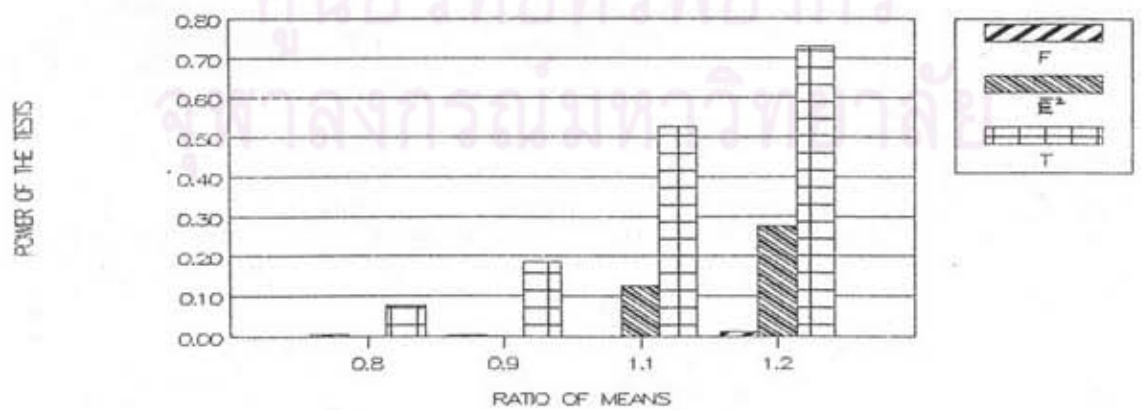
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=3,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



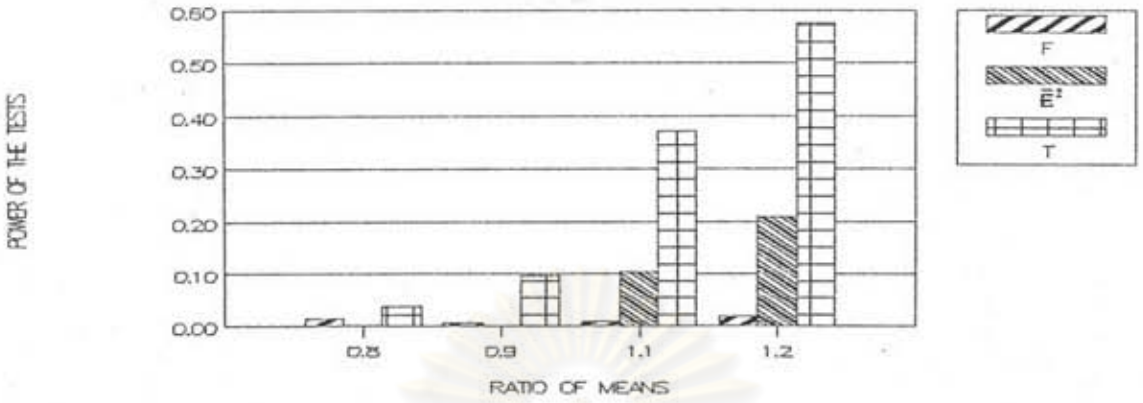
K=3,N=10



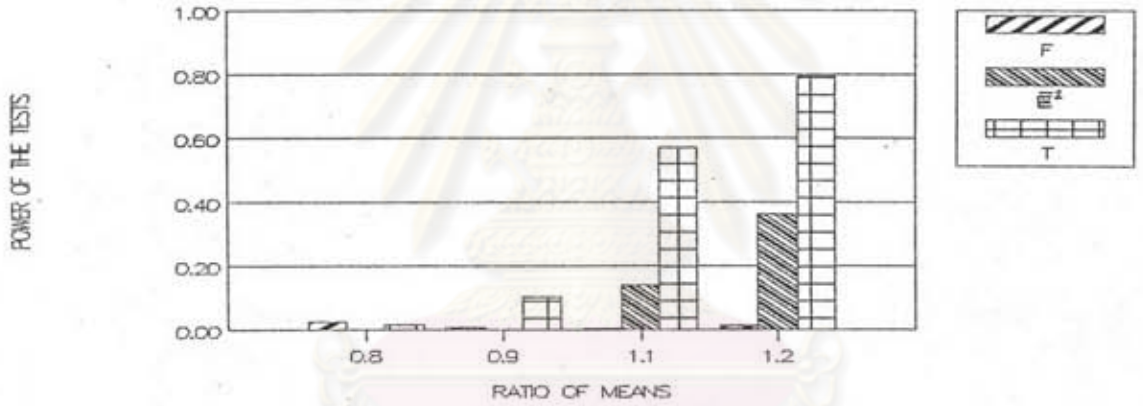
K=3,N=15



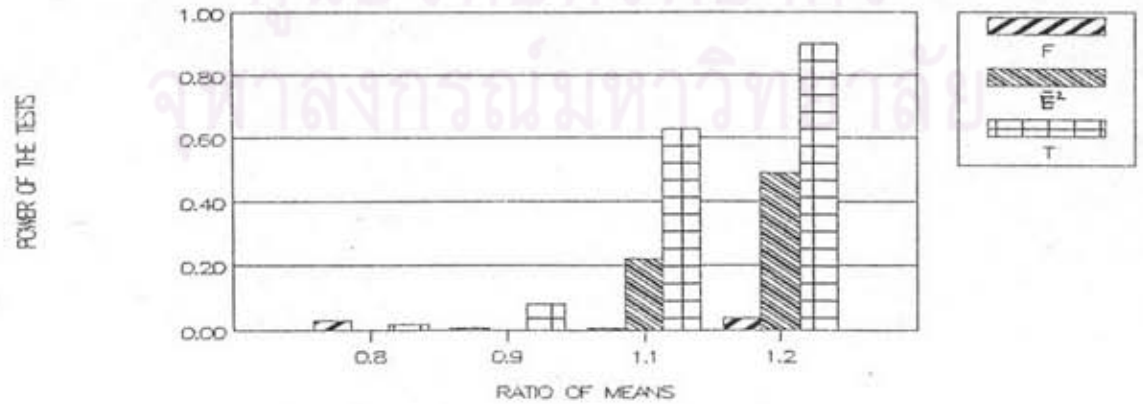
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=4,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=4,N=10

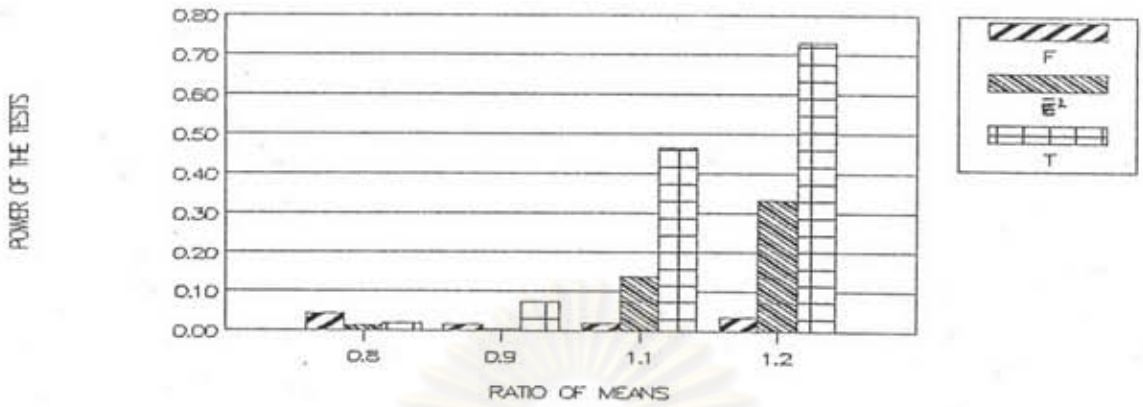


K=4,N=15

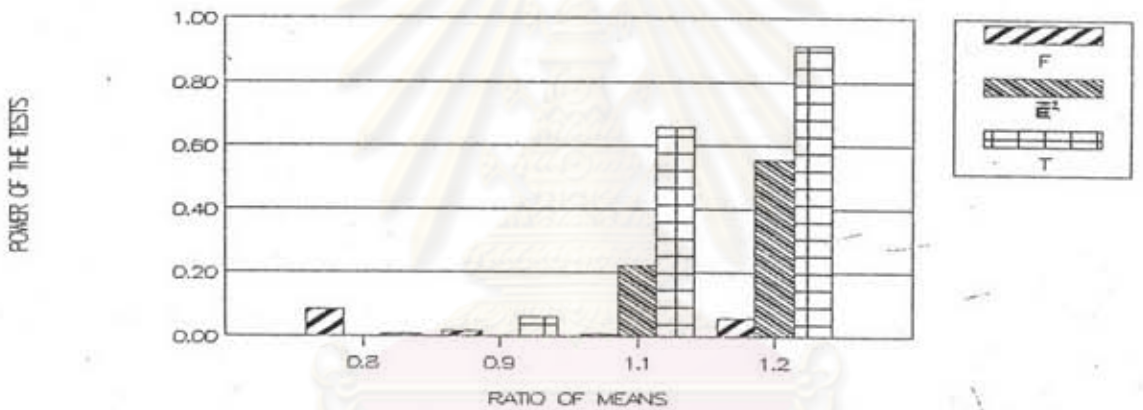


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

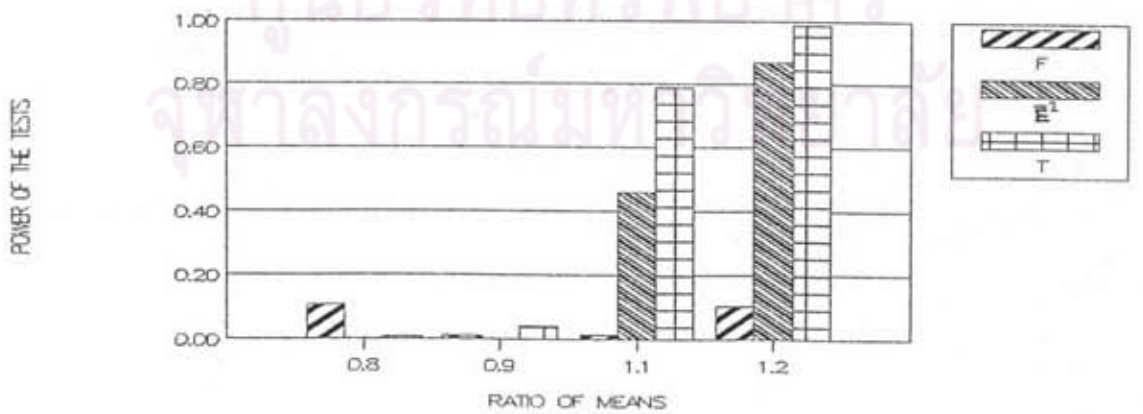
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=5,N=10

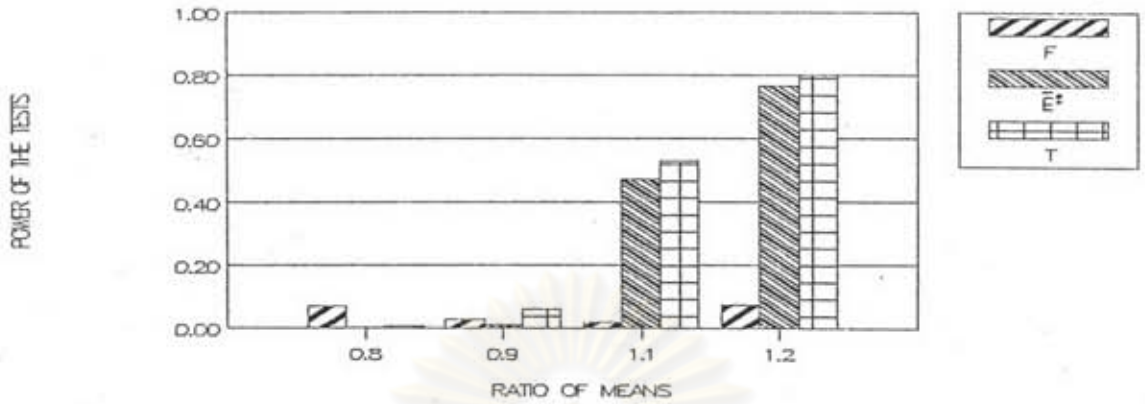


K=5,N=15

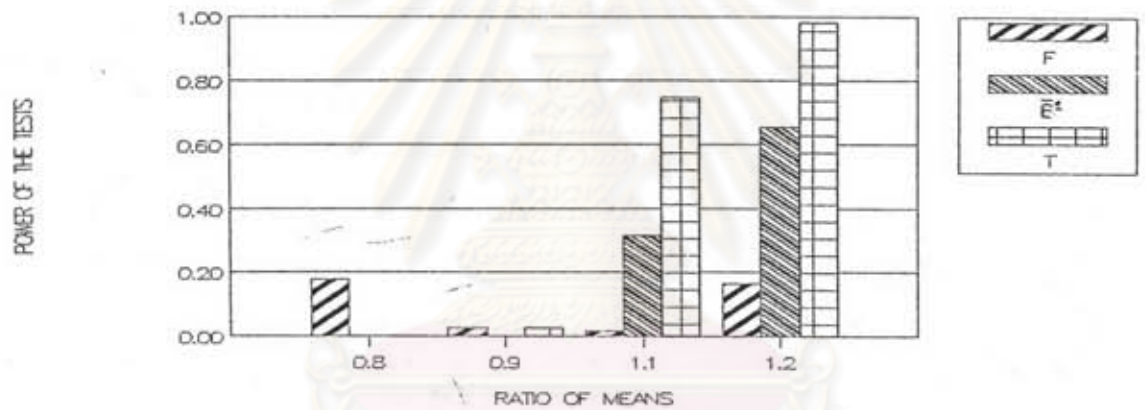


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

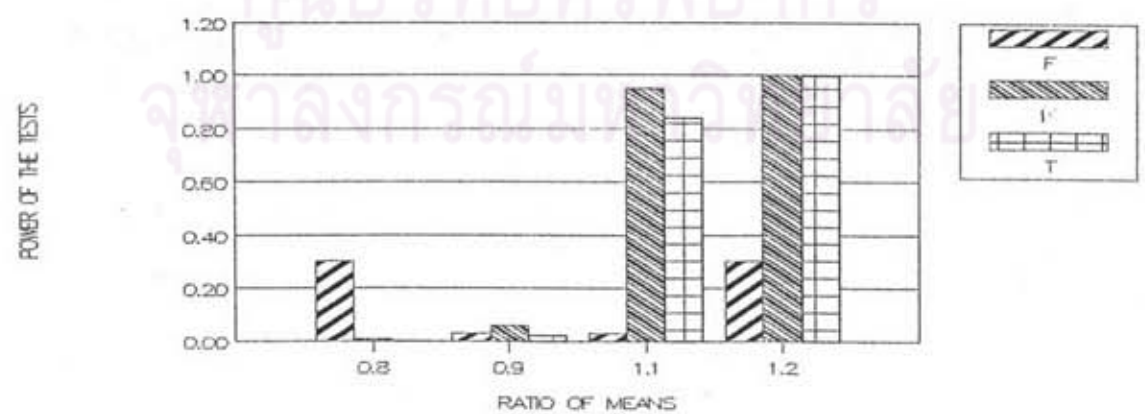
SIMPLE ORDER(INCREASING) K=6,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากตารางที่ 28 และ 29

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.5 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leqslant u_2 \leqslant \ldots \leqslant u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ประชากรเท่ากับ 3, 4 และ 5

T มีอำนาจการทดสอบสูงสุดสูงกว่า $\bar{E}^2$ และ F

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

ประชากรเท่ากับ 6

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:...

ประชากรเท่ากับ 3 และ 4 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5)

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$

ประชากรเท่ากับ 4 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 10 และ 15),5 และ 6

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$

ยกเว้นที่ประชากรเท่ากับ 6 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 15)

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

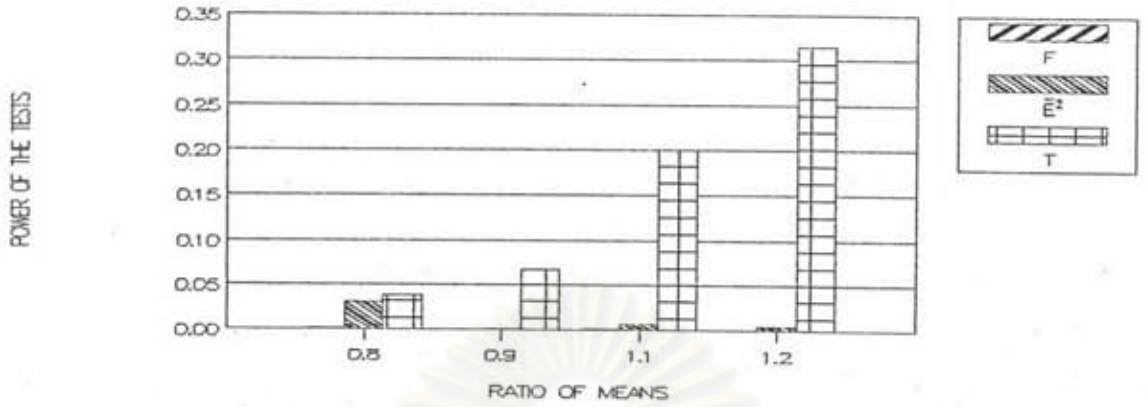
ที่อัตราส่วนค่าเฉลี่ยนอกจากนี้ T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$ และ F ยกเว้นที่ประชากรเท่ากับ 6 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 15 $\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

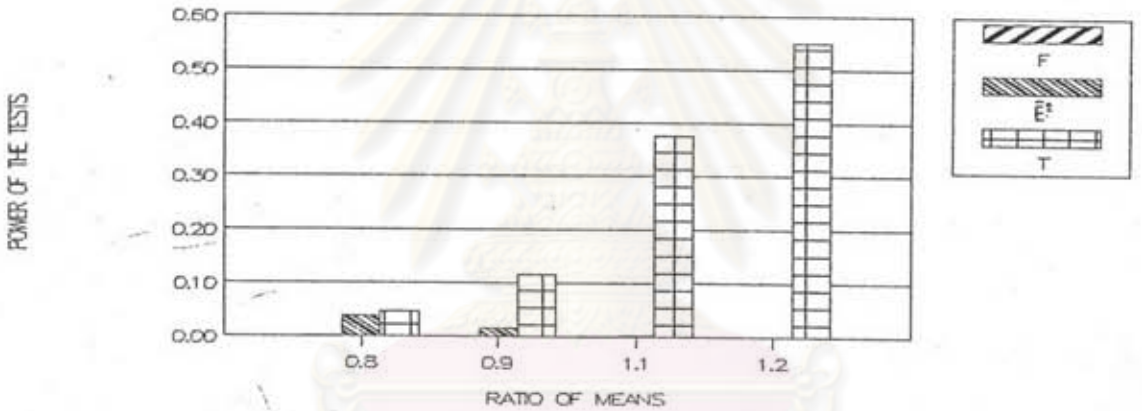
ตารางที่ 30 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_2 \geq \ldots \geq u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{E}^2$	.030	.038	.680	.038	.094	.174	-	.072	-	.022	.380	.460
	T	.038	.046	.054	.022	.010	.008	.012	-	.002	-	-	-
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	-	.016	.020	.024	.030	.064	.006	.022	-	.160	.184	.198
	T	.068	.116	.134	.048	.072	.062	.038	.038	.032	.030	.020	.008
1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	.006	.002	.002	.004	.002	.006	-	.004	-	.506	.306	.204
	T	.200	.376	.450	.240	.464	.554	.340	.588	.720	.426	.664	.778
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{E}^2$	.004	-	-	.006	.002	.010	-	.002	-	.456	.390	.328
	T	.314	.548	.668	.426	.716	.830	.612	.870	.972	.726	.962	.998

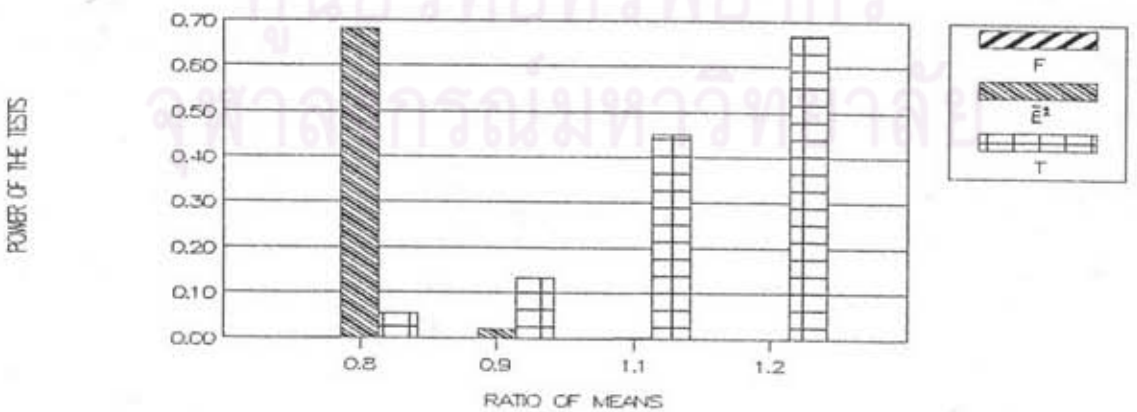
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=3,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=3,N=10

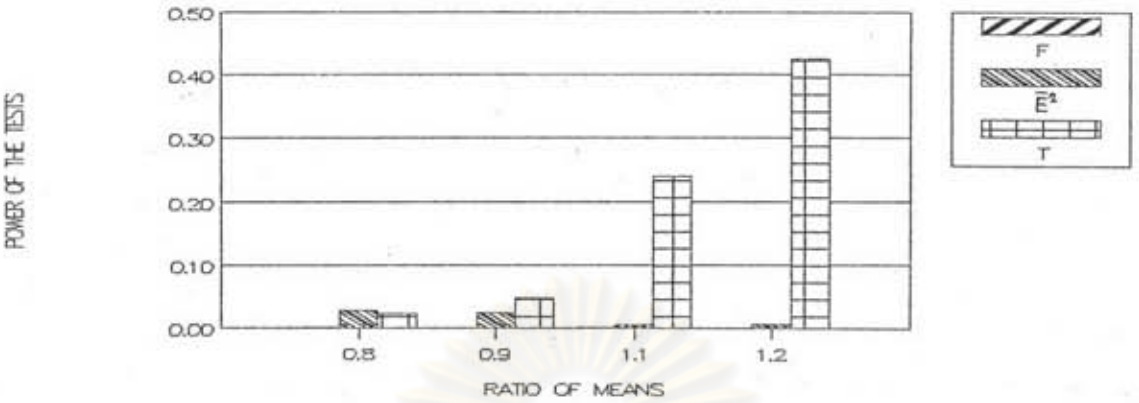


K=3,N=15

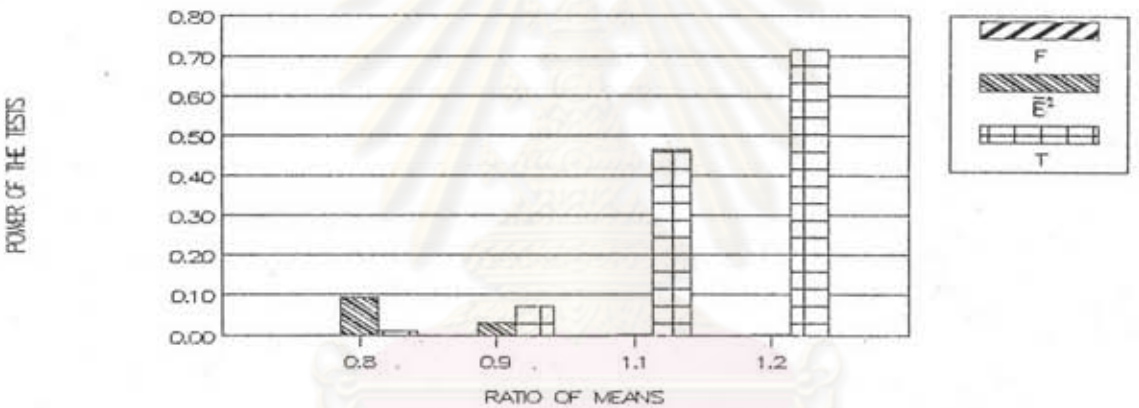


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

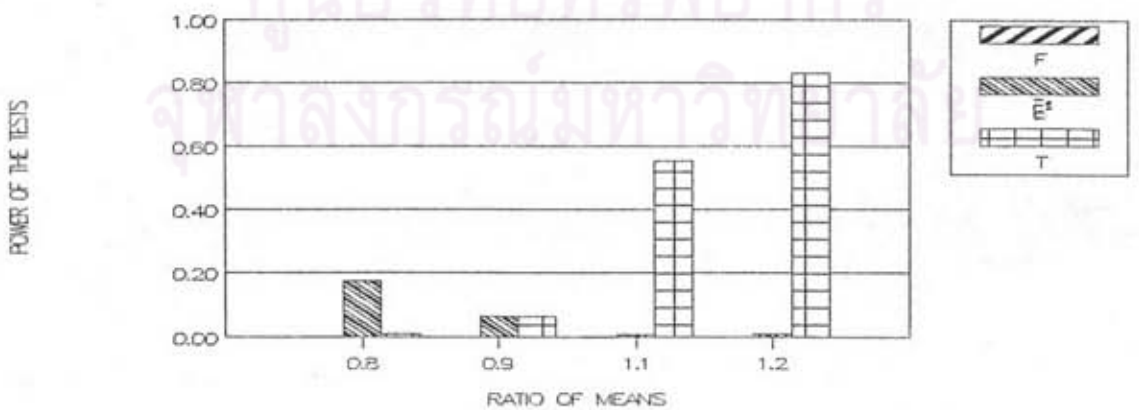
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=4,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=4,N=10

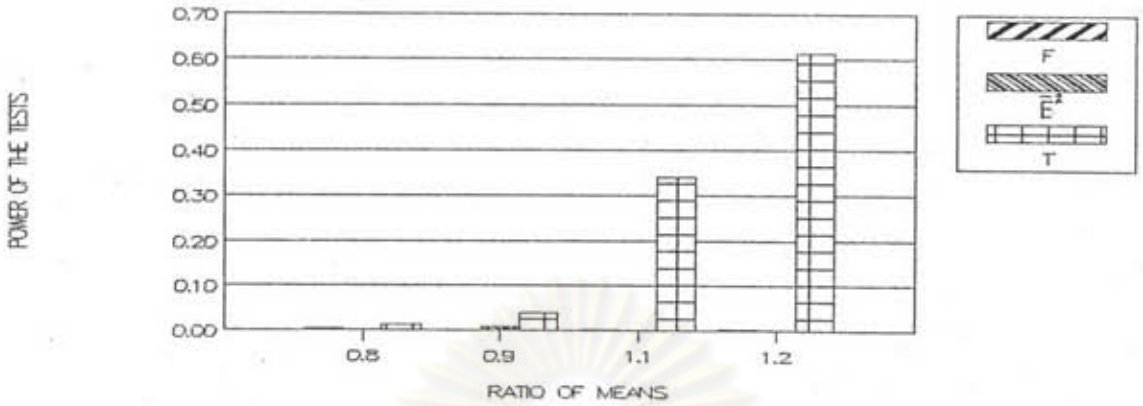


K=4,N=15

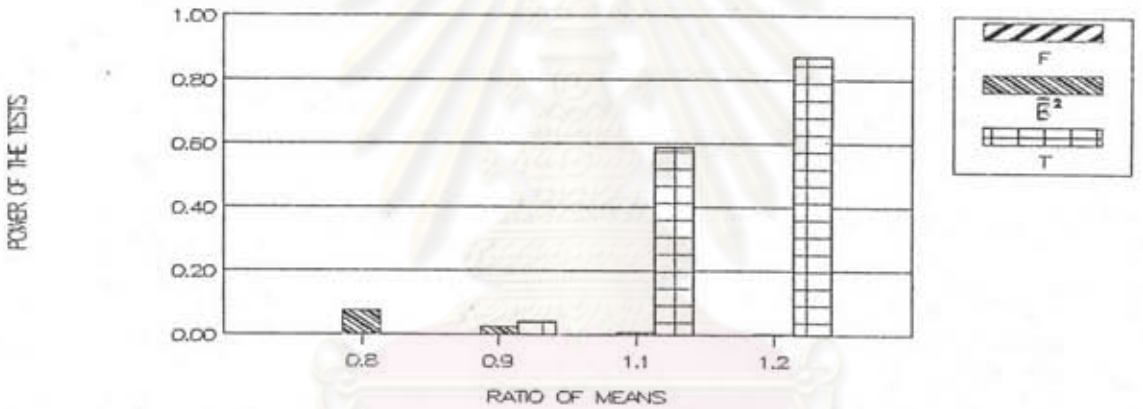


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

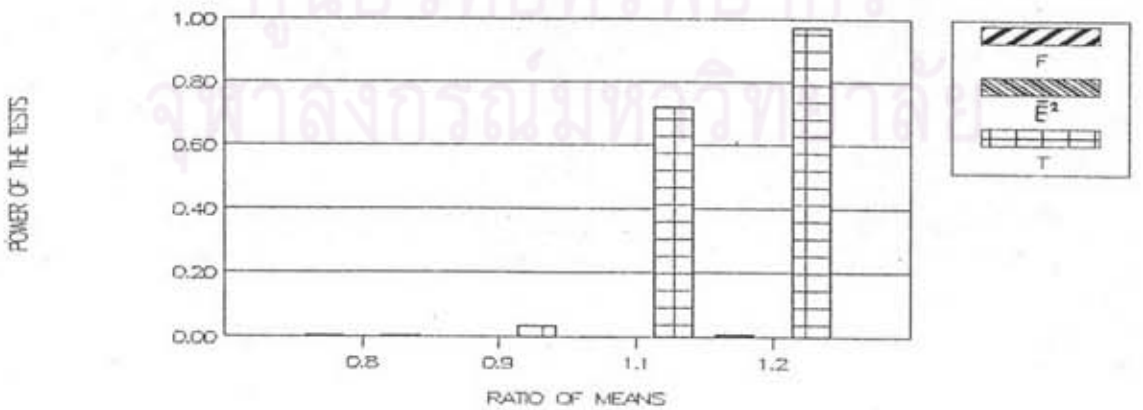
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=5,N=10

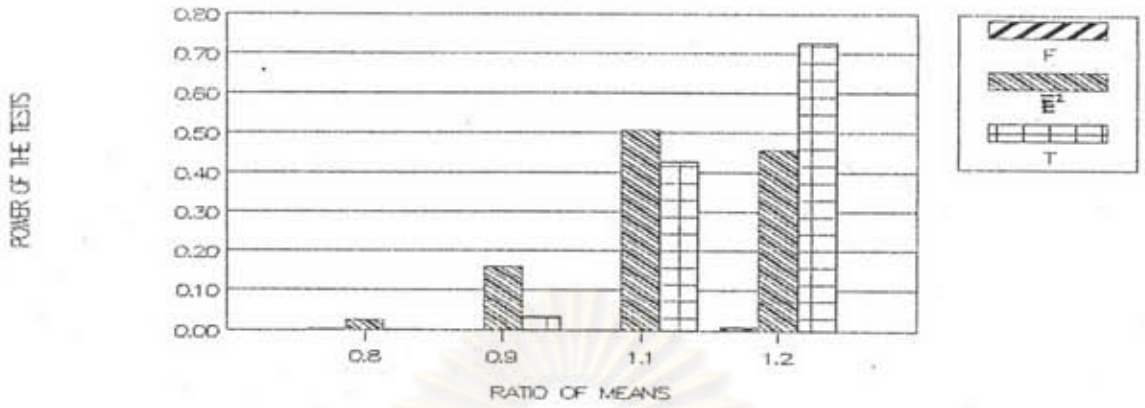


K=5,N=15

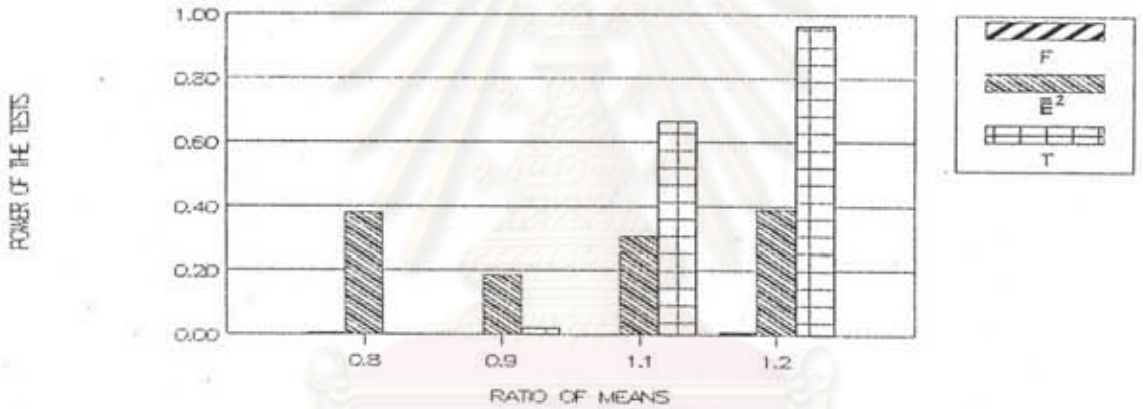


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

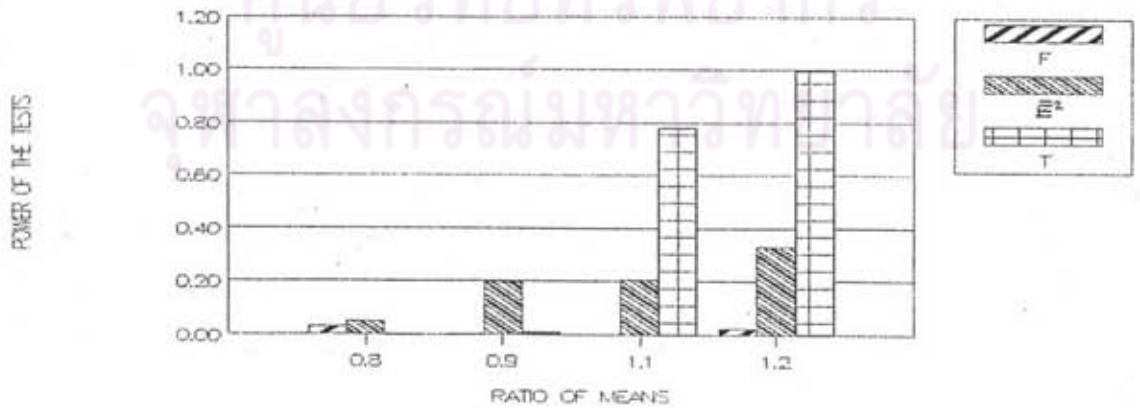
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=6,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=6,N=10



K=6,N=15

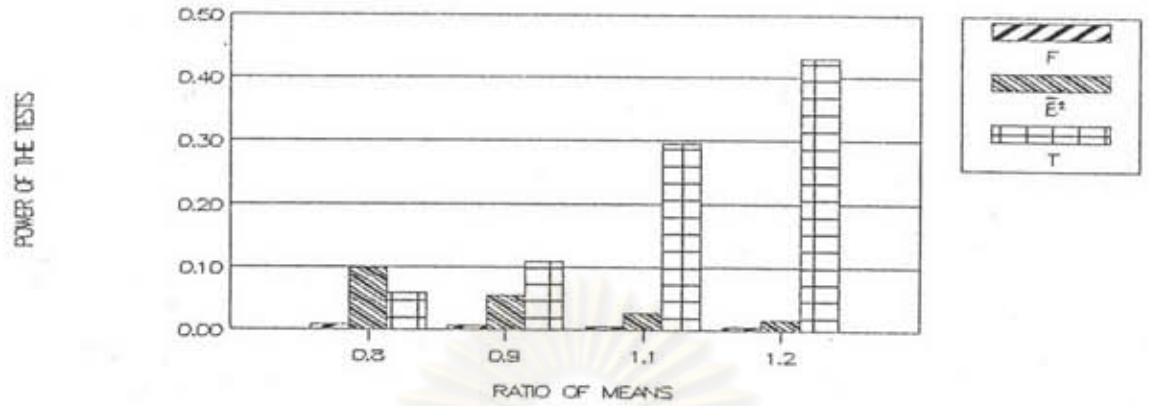


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

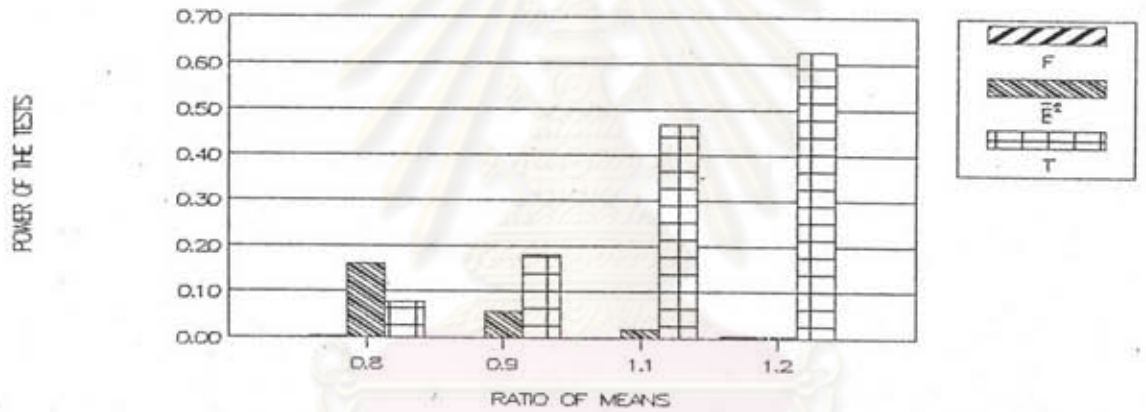
ตารางที่ 31 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแข่งเป็นแบบ $u_1 > u_2 > \ldots > u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
	$\bar{E}^2$	.098	.160	.172	.108	.178	.322	.078	.072	.158	.092	.204	.466
	T	.058	.076	.076	.038	.016	.016	.018	.004	.004	.006	-	-
1:0.9:0.8:...	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
	$\bar{E}^2$	.054	.056	.080	.066	.072	.122	.010	.022	.058	.068	.048	.242
	T	.108	.180	.184	.096	.104	.078	.072	.058	.038	.058	.026	.022
1:1.1:1.2:...	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
	$\bar{E}^2$	.026	.018	.010	.036	.020	.026	.002	.004	.018	.058	.006	.454
	T	.296	.466	.528	.372	.570	.630	.466	.660	.788	.532	.746	.838
1:1.2:1.4:...	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
	$\bar{E}^2$	.016	.004	.004	.022	.014	.012	-	.002	.048	.076	.024	.446
	T	.430	.626	.730	.576	.794	.898	.728	.910	.984	.802	.980	.998

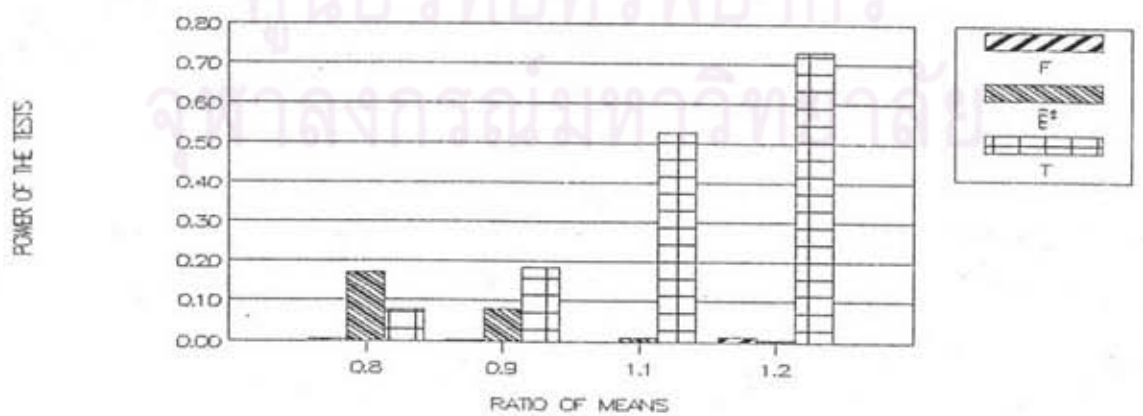
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=3,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=3,N=10

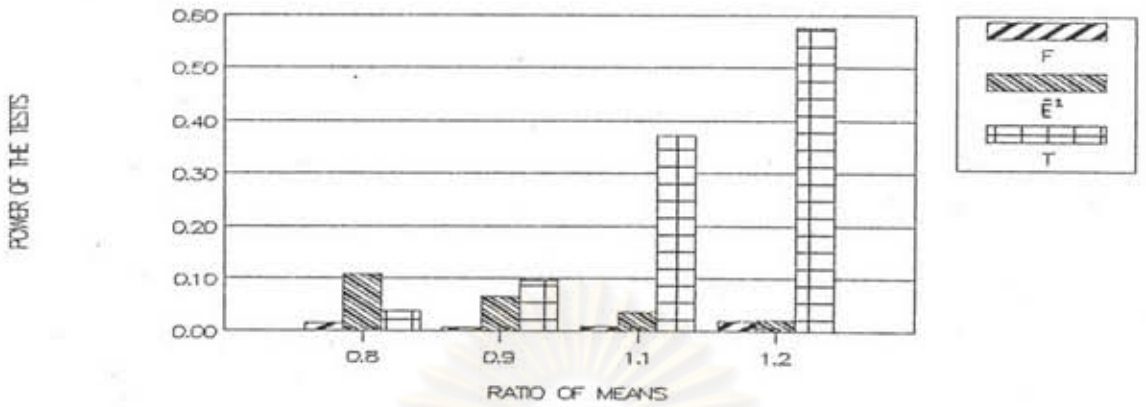


K=3,N=15

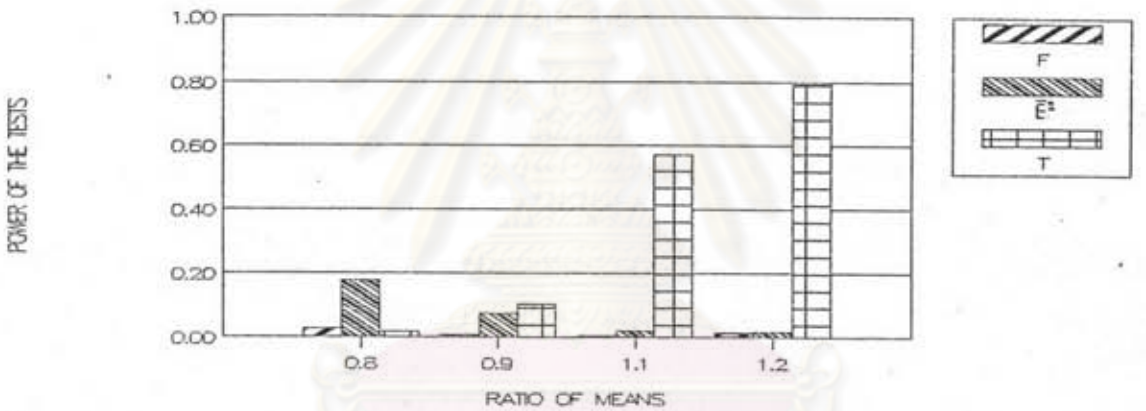


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

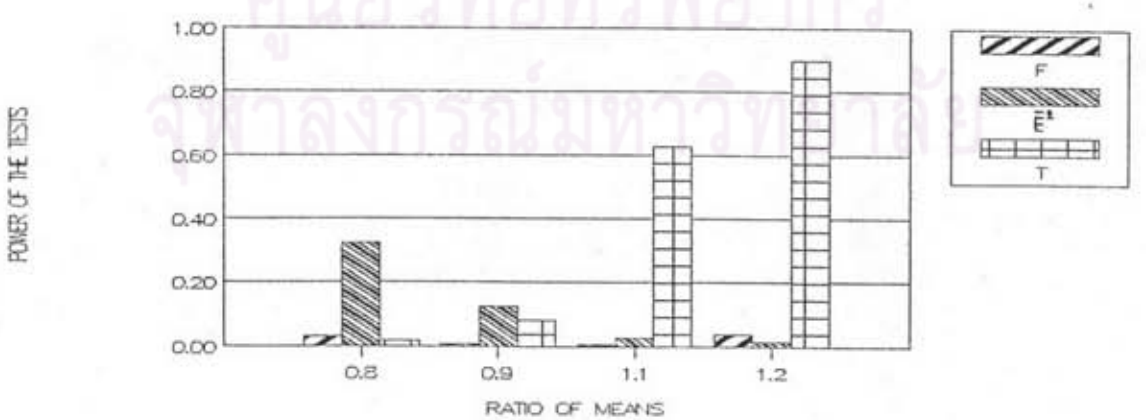
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=4,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=4,N=10

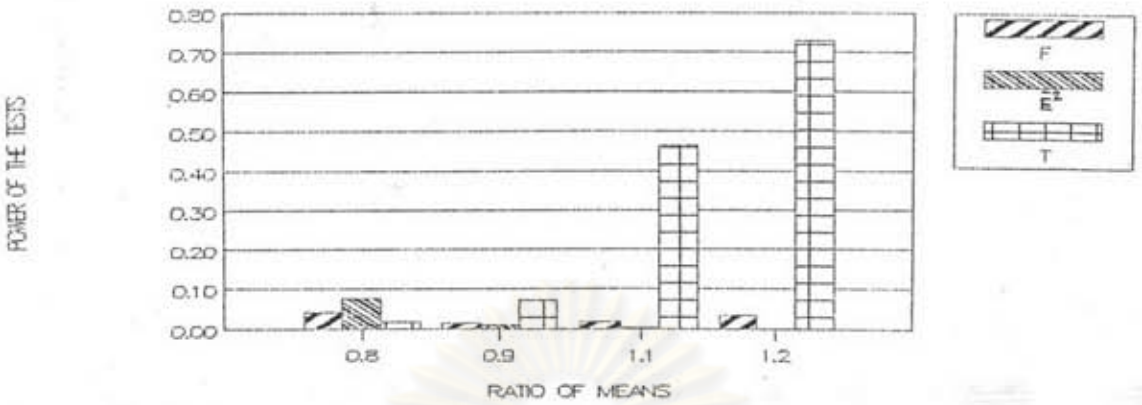


K=4,N=15

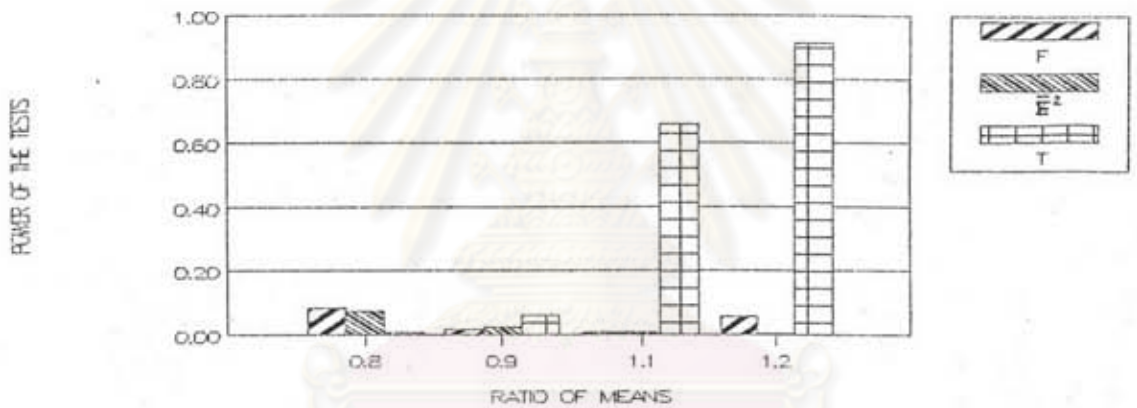


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

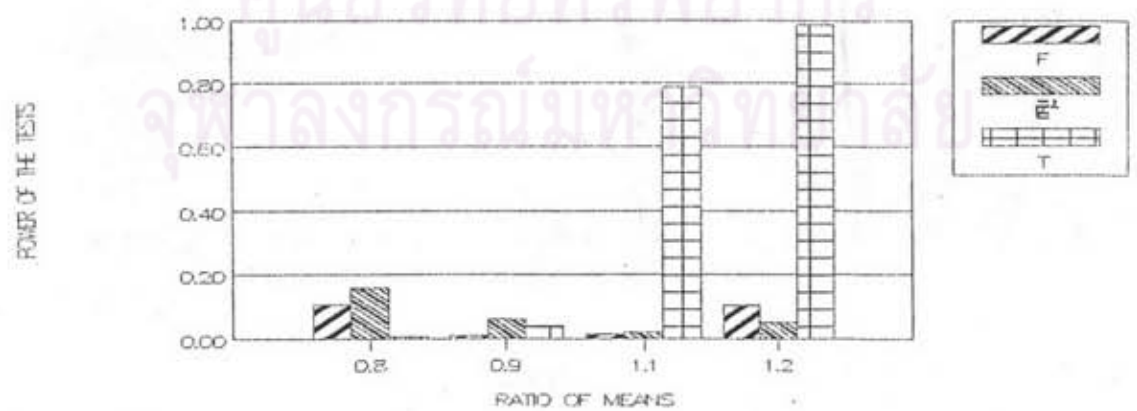
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=5,N=10

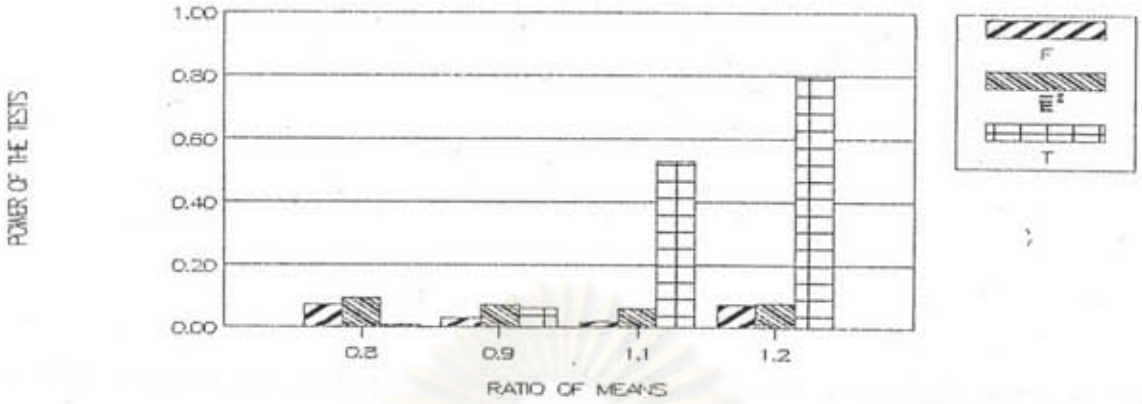


K=5,N=15

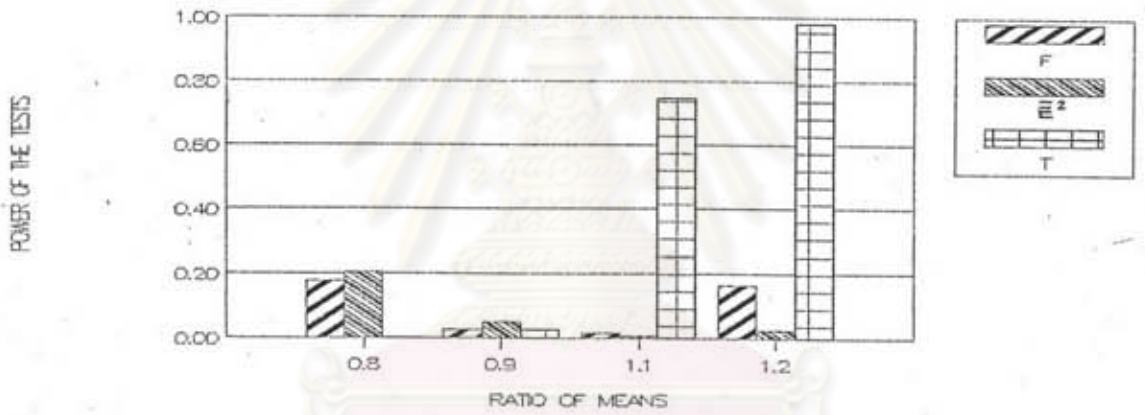


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

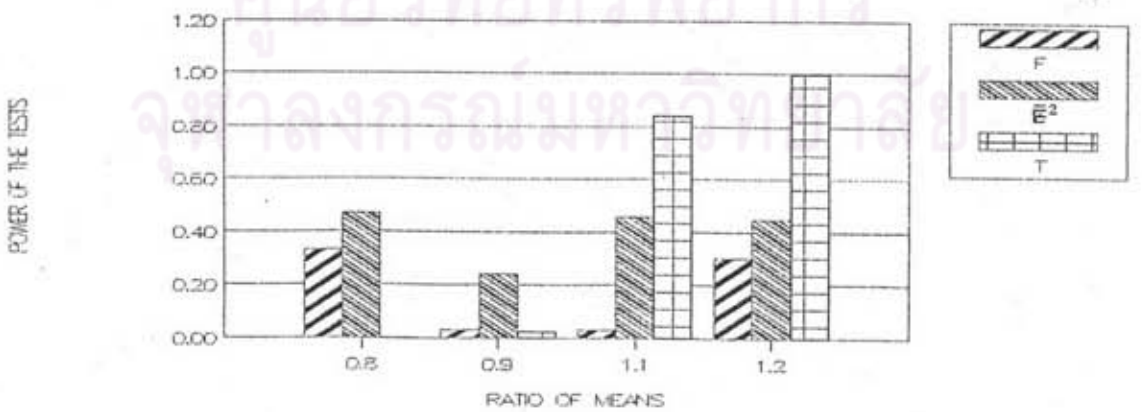
SIMPLE ORDER(DECREASING) K=6,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากตารางที่ 30 และ 31

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geqslant u_2 \geqslant \ldots \geqslant u_k$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:...

ประชากรเท่ากับ 3 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5 และ 10) และ 5 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5 และ 15)

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$ และ F

ประชากรเท่ากับ 3 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 15),4 ,5 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 10) และ 6

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.9:0.8:...

ประชากรเท่ากับ 3, 4(ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5 และ 10) และ 5

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$ และ F

ประชากรเท่ากับ 4 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 15) และ 6

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...

T มีอำนาจการทดสอบสูงสุด สูงกว่า $\bar{E}^2$ และ F

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:...

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F และ T ยกเว้นที่ประชากรเท่ากับ 5 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 10

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$ และ T

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.9:0.8:...

ประชากรเท่ากับ 3, 4 และ 5 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5 และ 10)

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$ และ F

ประชากรเท่ากับ 4, 5 (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 15) และ 6

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T และ F

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$ และ F

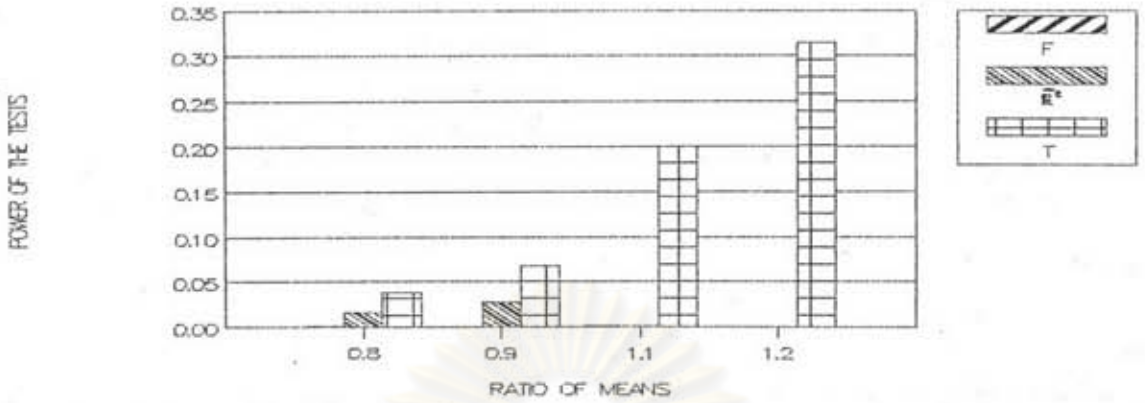
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 32 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ (i=2,...,k) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

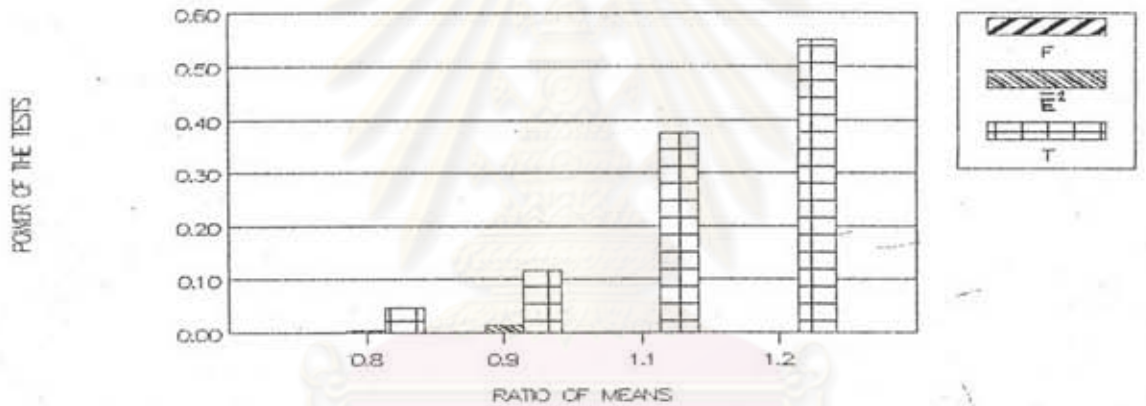
อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{E}^2$	.016	.004	.010	.002	-	.002	.004	.002	.006	.002	.002	.002
	T	.038	.046	.054	.996	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	.026	.014	.012	.002	.002	.004	.008	.002	.008	.016	.006	.006
	T	.068	.116	.134	.994	.994	.994	.996	.996	.996	.996	.996	.996
1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	-	-	-	-	-	-	.028	.024	.032	.036	.026	.066
	T	.200	.376	.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{E}^2$	-	-	-	-	-	-	.030	.140	.238	.078	.206	.430
	T	.314	.548	.668	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

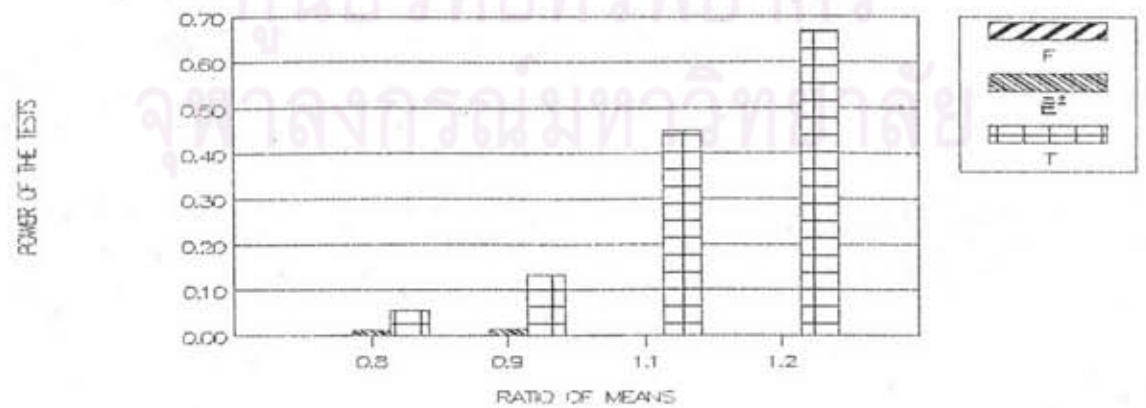
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=3,N=5 UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=3,N=10

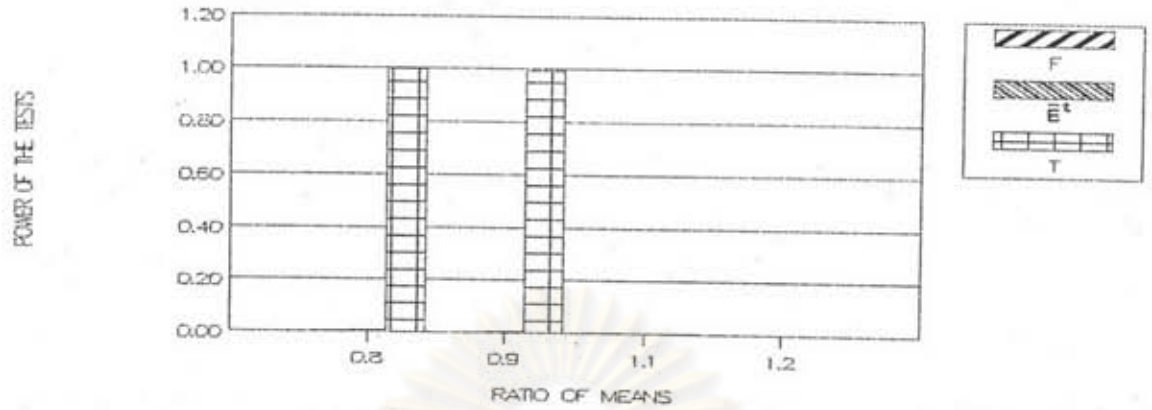


K=3,N=15

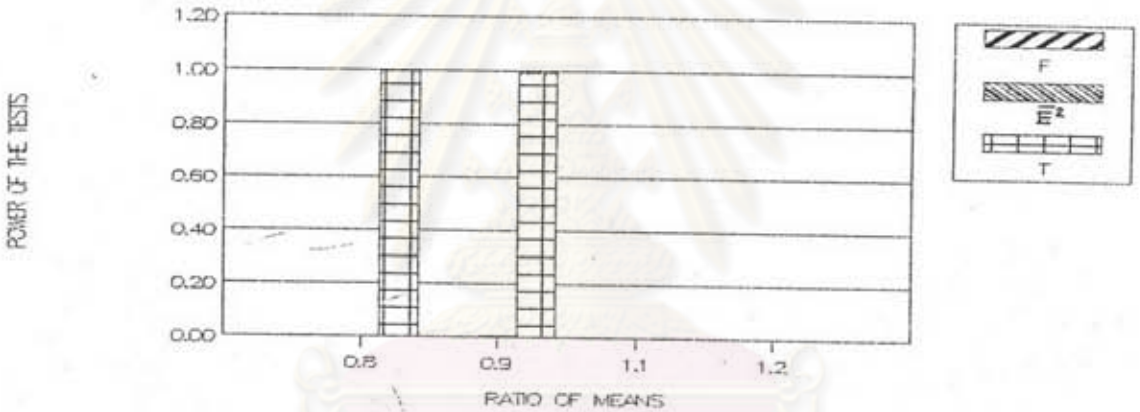


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

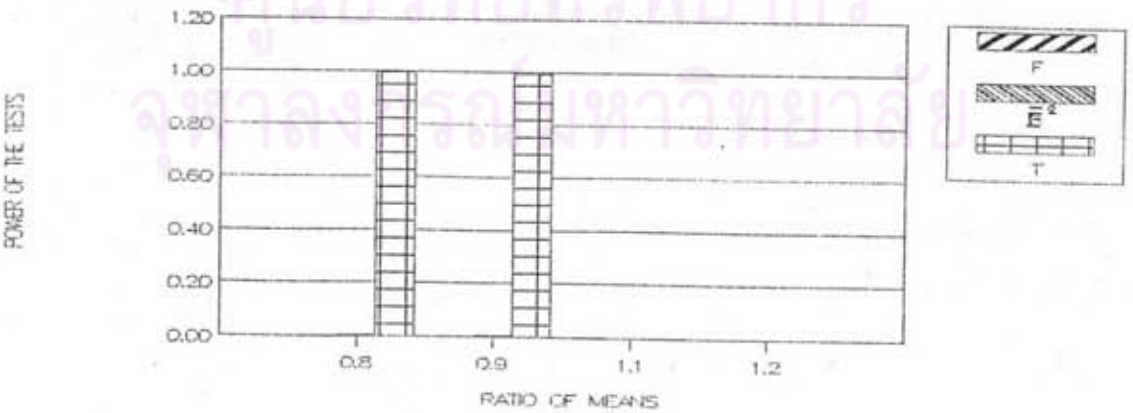
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=4,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=4,N=10

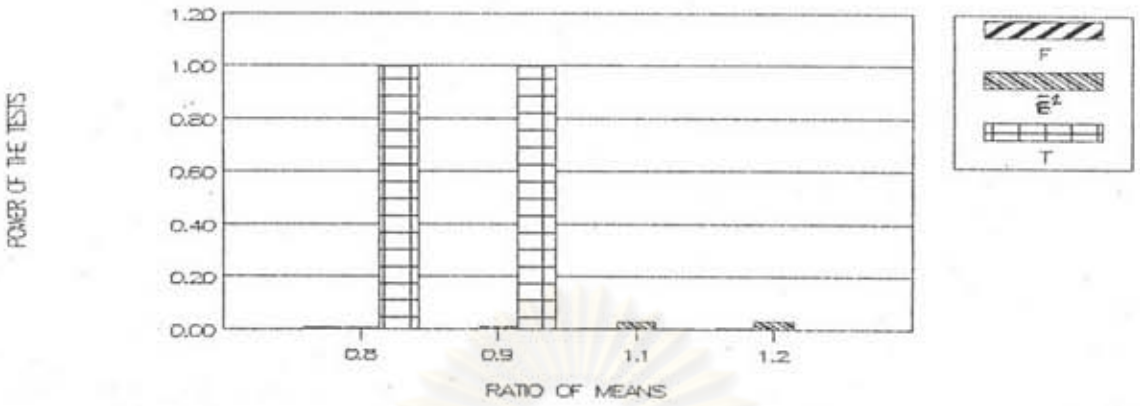


K=4,N=15

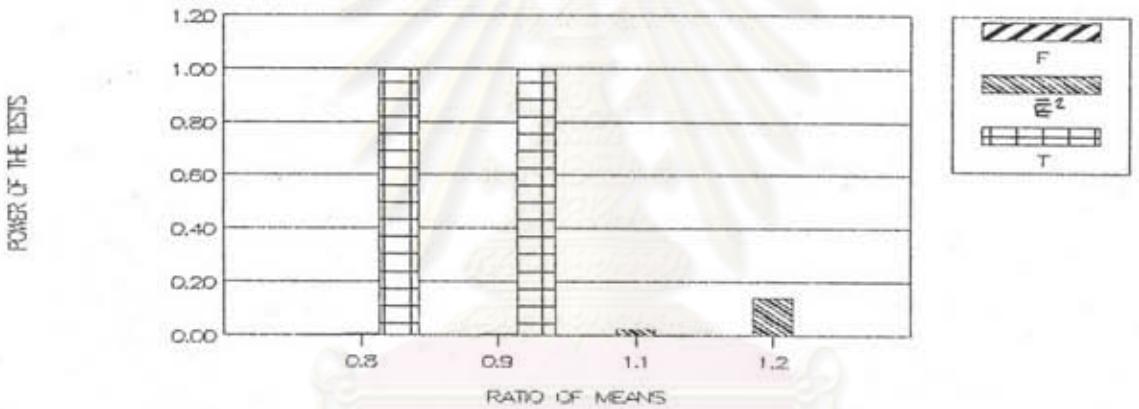


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

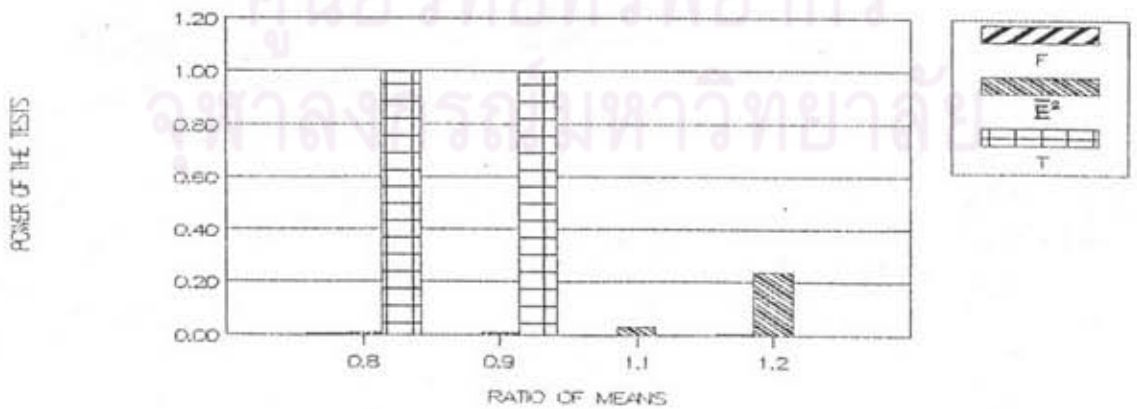
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=5,N=10

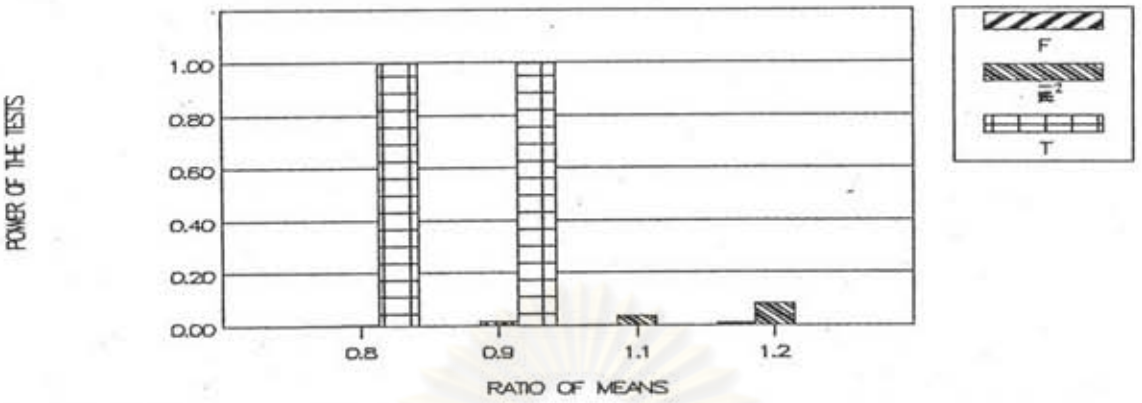


K=5,N=15

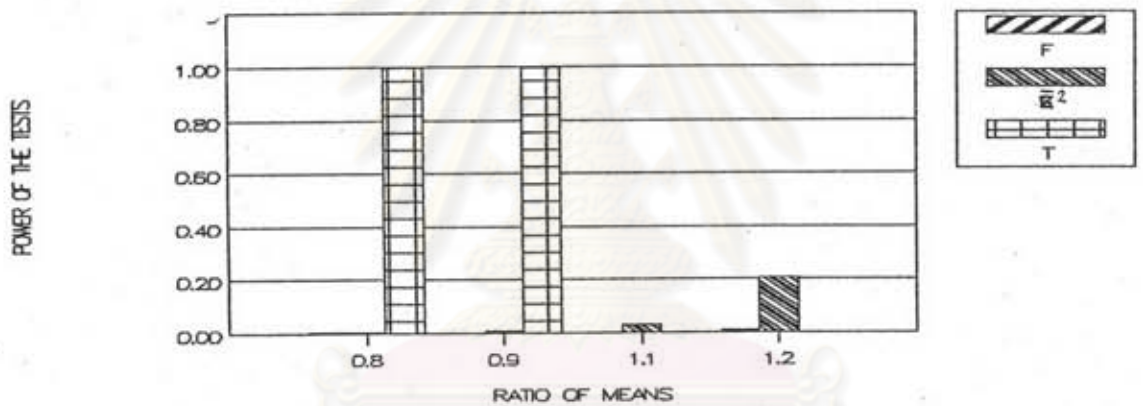


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

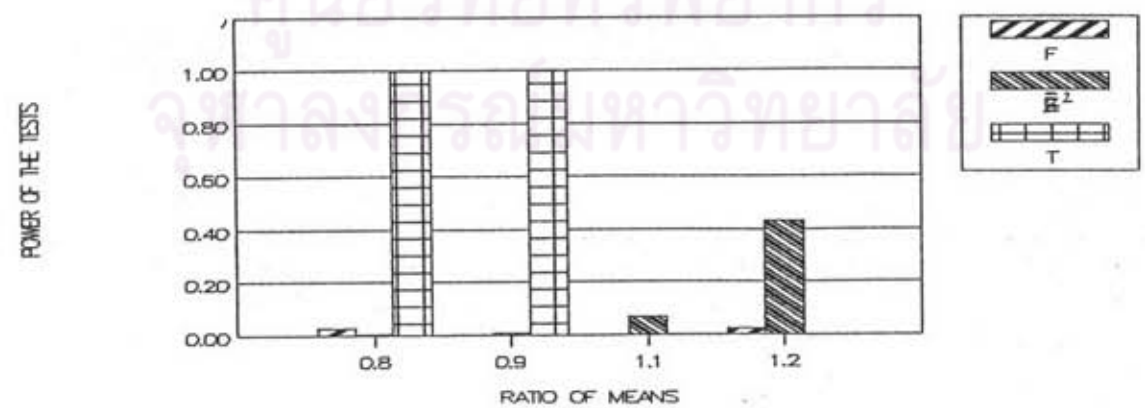
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=6,N=5 UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=6,N=10



K=6,N=15



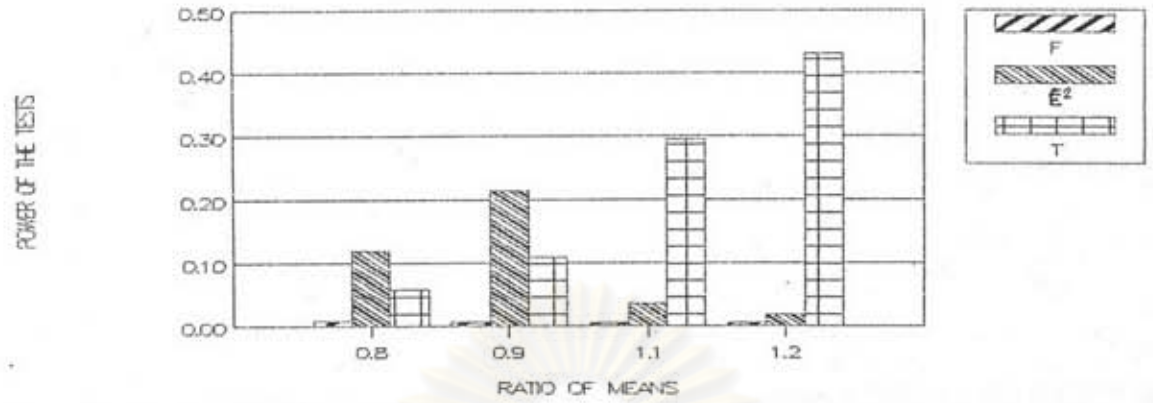
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 33 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

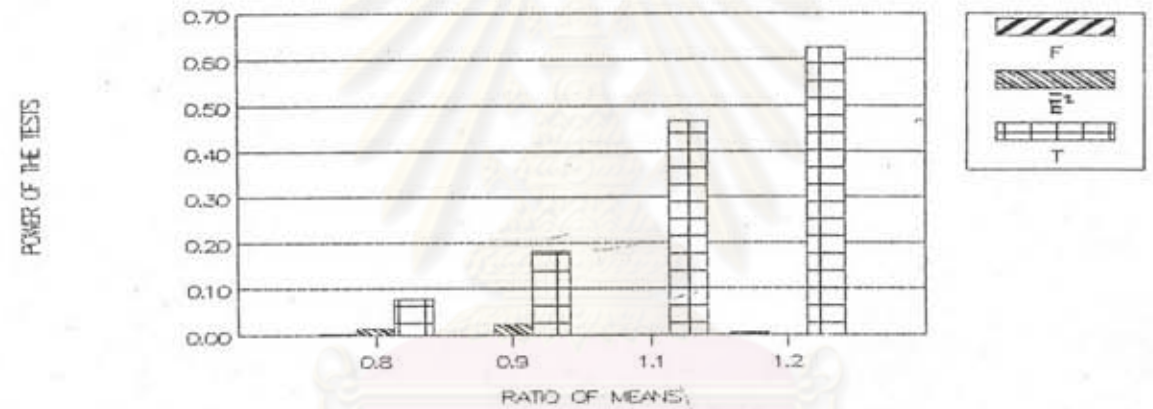
อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
	$\bar{E}^2$	.118	.014	.012	.004	.004	.002	.004	.004	.008	.004	.002	.004
	T	.058	.076	.076	.996	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998
1:0.9:0.8:...	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
	$\bar{E}^2$	.214	.022	.030	.010	.006	.008	.010	.002	.008	.024	.006	.006
	T	.108	.180	.184	.996	.996	.994	.996	.996	.996	.996	.996	.996
1:1.1:1.2:...	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
	$\bar{E}^2$	.034	-	-	-	-	-	.078	.122	.168	.082	.124	.244
	T	.296	.446	.528	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.2:1.4:...	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
	$\bar{E}^2$	.018	-	-	-	.002	-	.110	.348	.470	.188	.484	.708
	T	.430	.626	.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

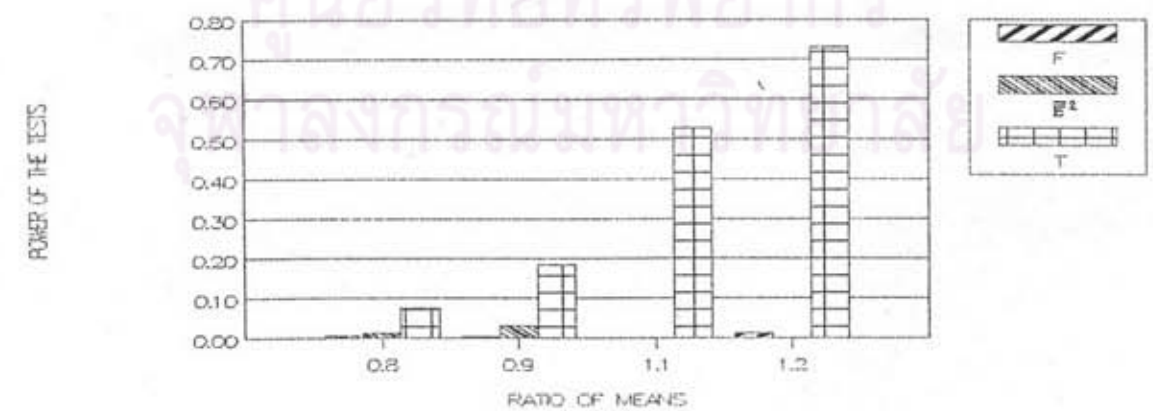
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=3,N=5 UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=3,N=10

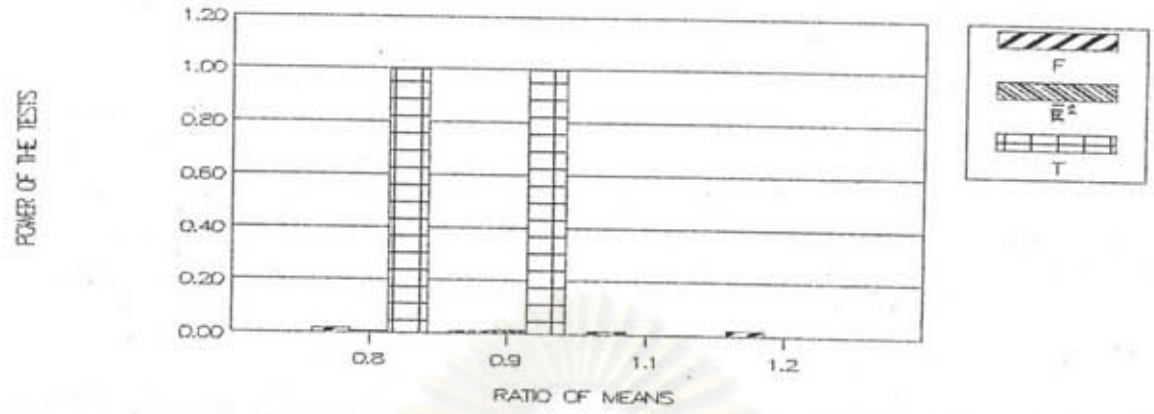


K=3,N=15

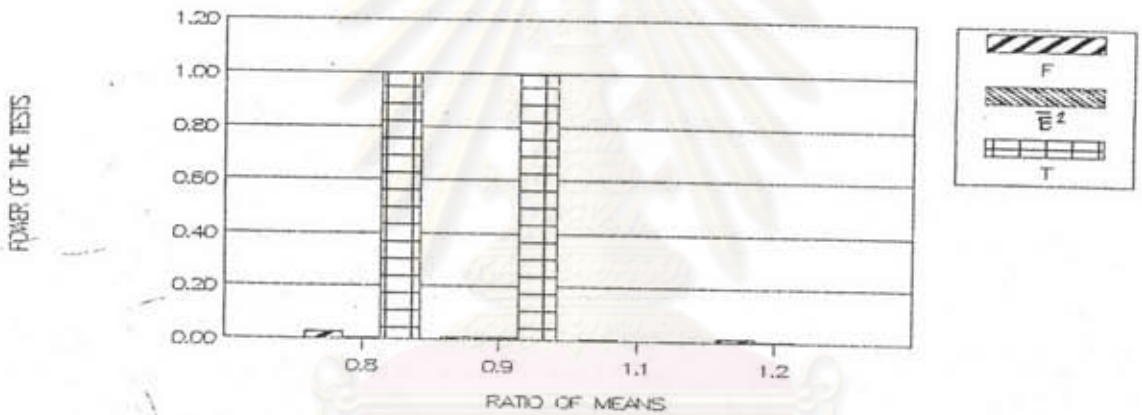


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

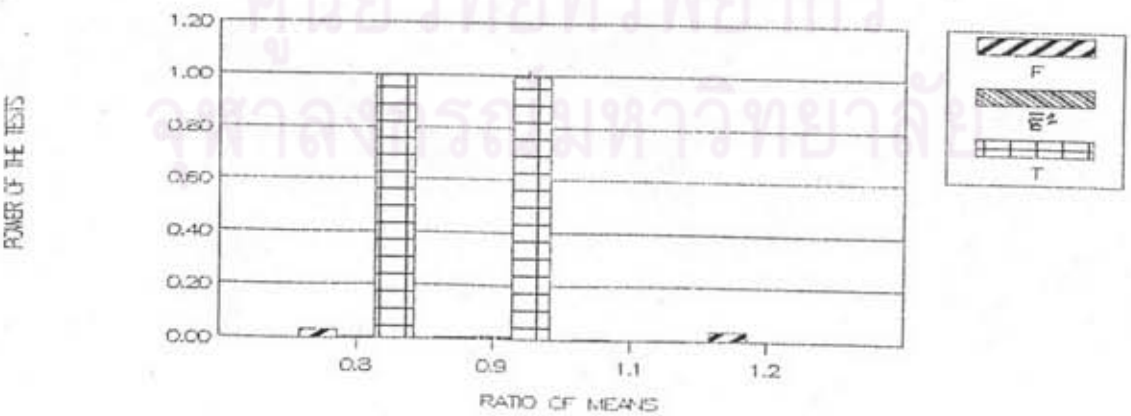
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=4,N=5 UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=4,N=10

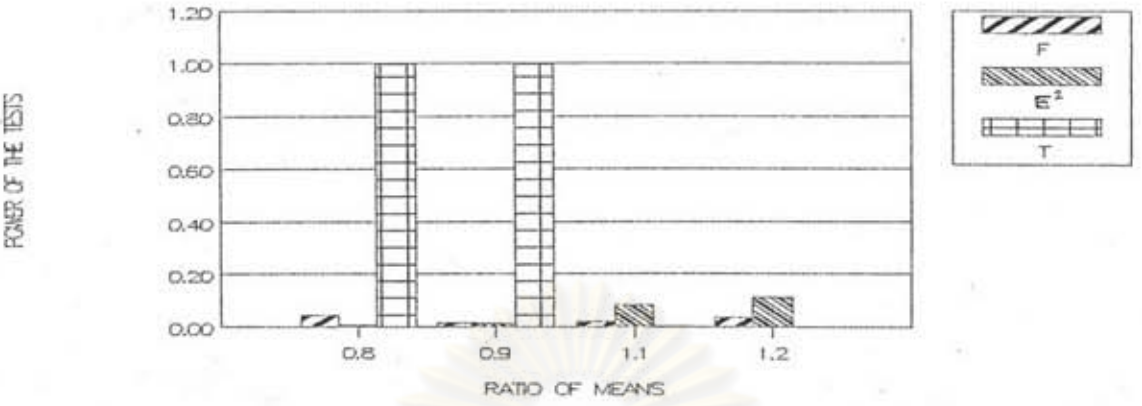


K=4,N=15

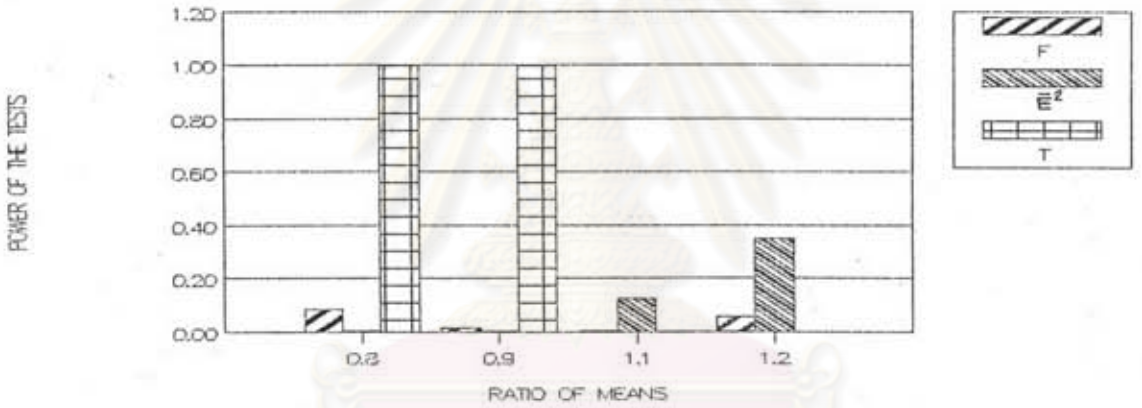


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

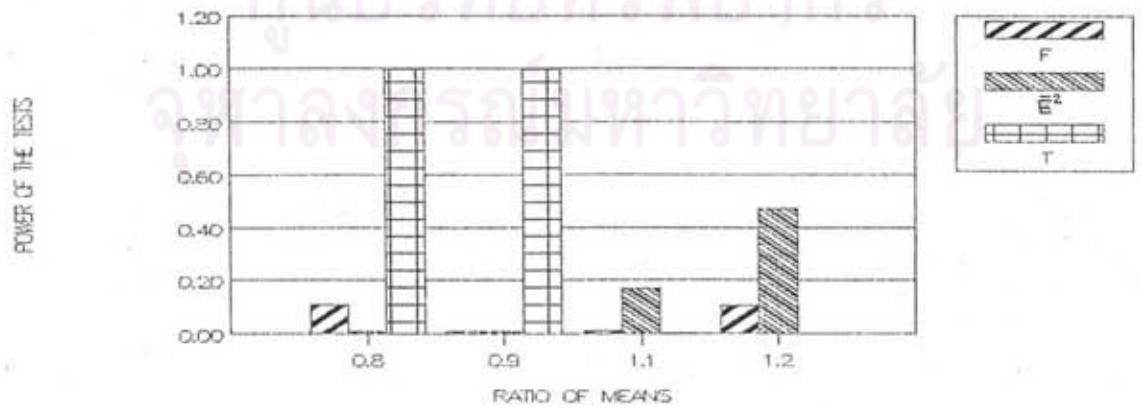
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=5,N=10

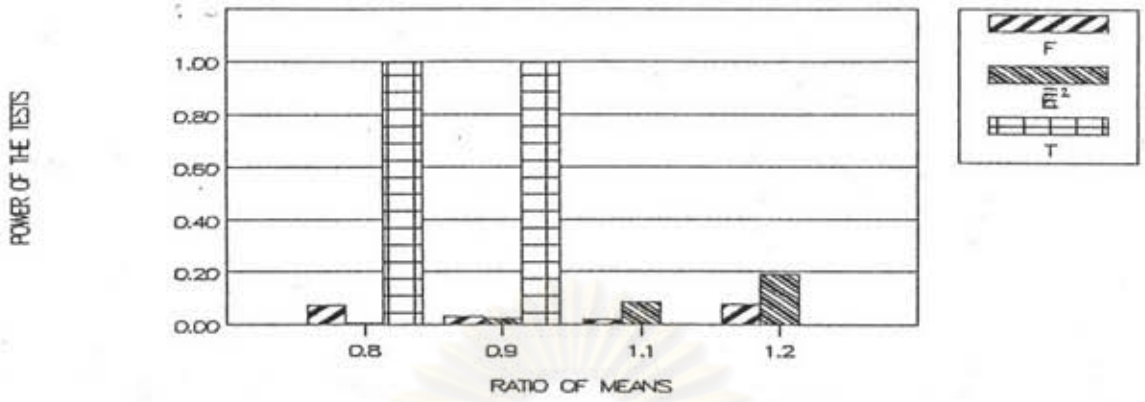


K=5,N=15

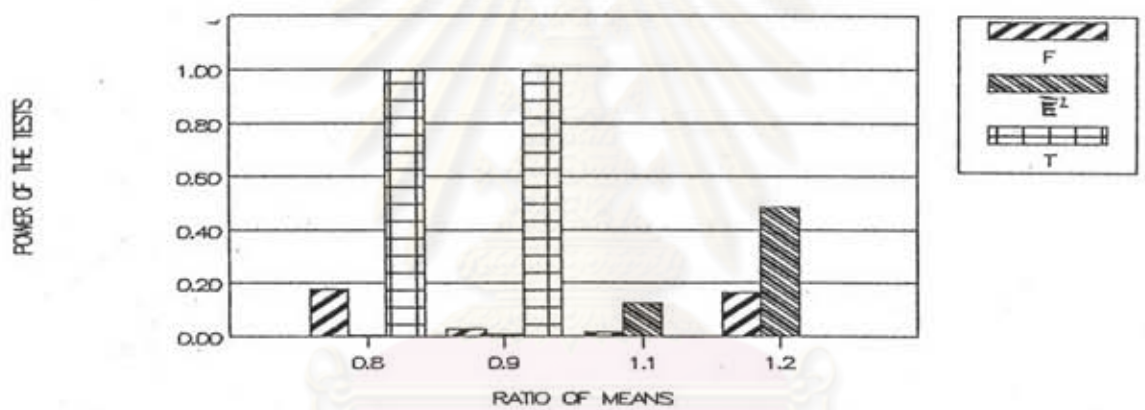


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

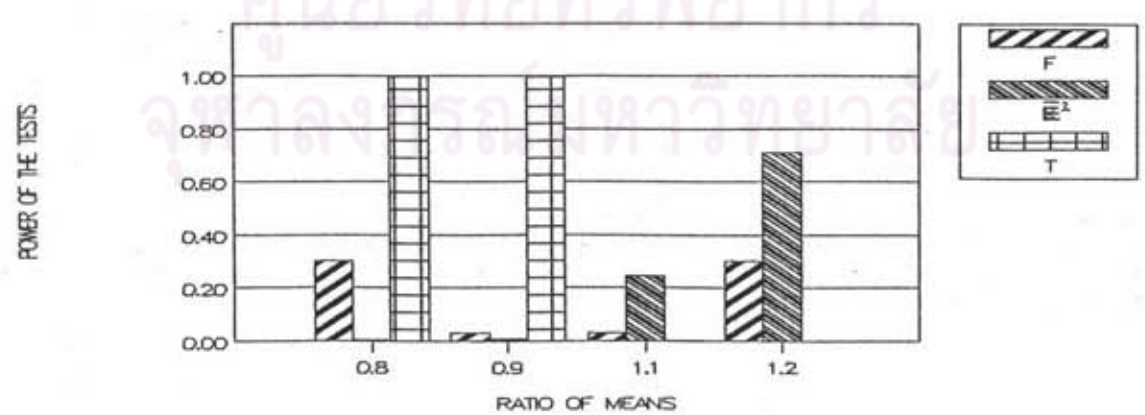
SIMPLE TREE ORDER(INCREASING) K=6,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากตารางที่ 32 และ 33

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \leq u_i$ $(i=2,\ldots,k)$ และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่า

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:... และ 1:0.9:0.8:...
T มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...
ประชากรเท่ากับ 3 T มีอำนาจการทดสอบสูงสุด
ประชากรเท่ากับ 5 และ 6 $\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

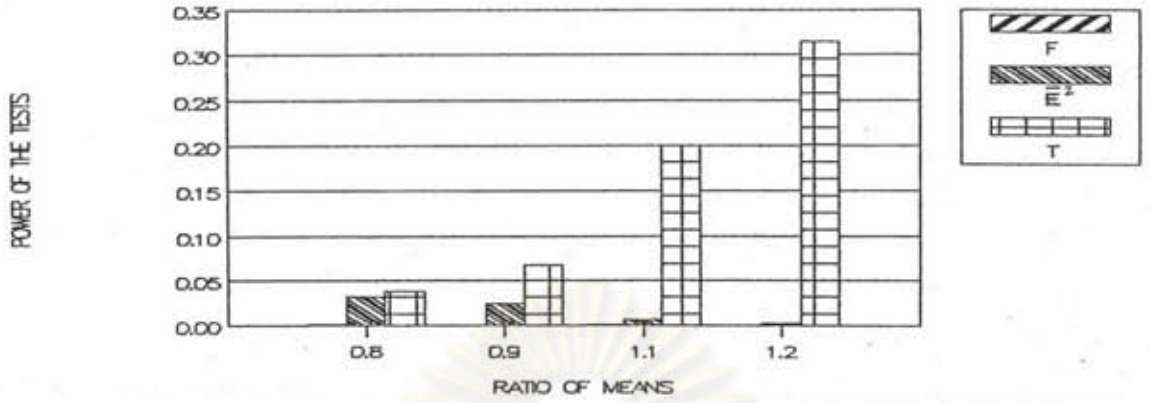
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 34 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_i$ (i=2,...,k) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

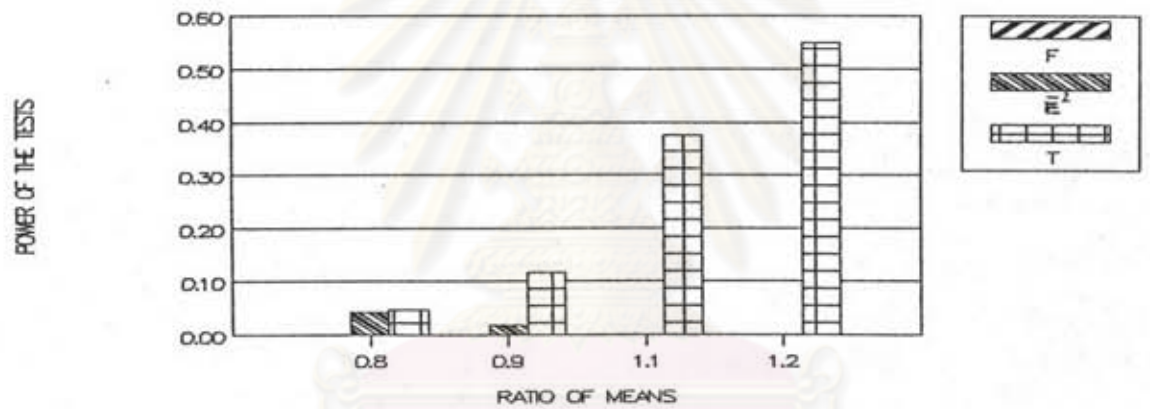
อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.002	-	.002	.026
	$\bar{E}^2$	.032	.042	.082	.038	.072	.166	.086	.152	.266	.046	.274	.512
	T	.038	.046	.054	.996	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998
1:0.9:0.8:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	.024	.018	.026	.012	.028	.038	.008	.032	.052	.036	.046	.090
	T	.068	.116	.134	.994	.994	.994	.996	.996	.996	.996	.996	.996
1:1.1:1.2:...	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{E}^2$	.006	-	.006	.006	-	.006	.002	.002	.008	.006	.010	.012
	T	.200	.376	.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.2:1.4:...	F	-	-	-	-	-	-	.002	-	.004	.006	.006	.022
	$\bar{E}^2$	.002	-	.004	.002	-	.004	.002	-	.012	.006	.010	.032
	T	.314	.548	.668	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

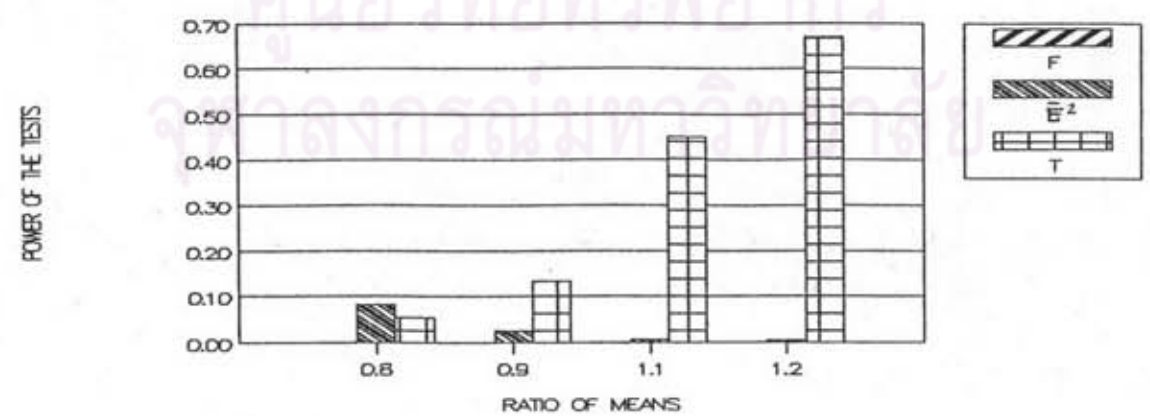
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=3,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=3,N=10

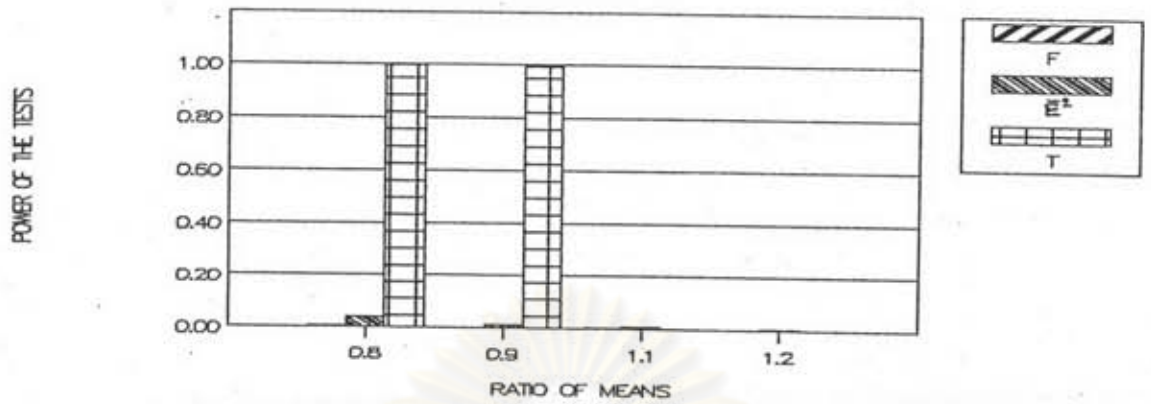


K=3,N=15

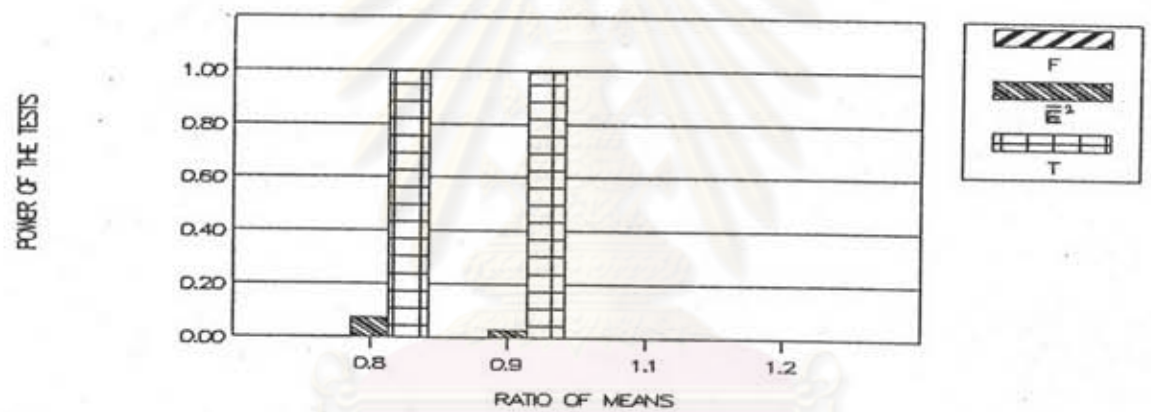


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

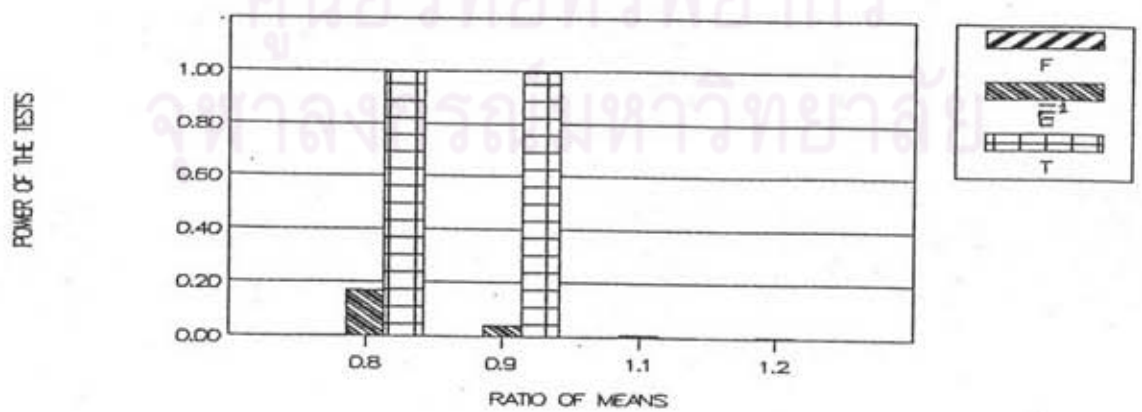
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=4,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=4,N=10

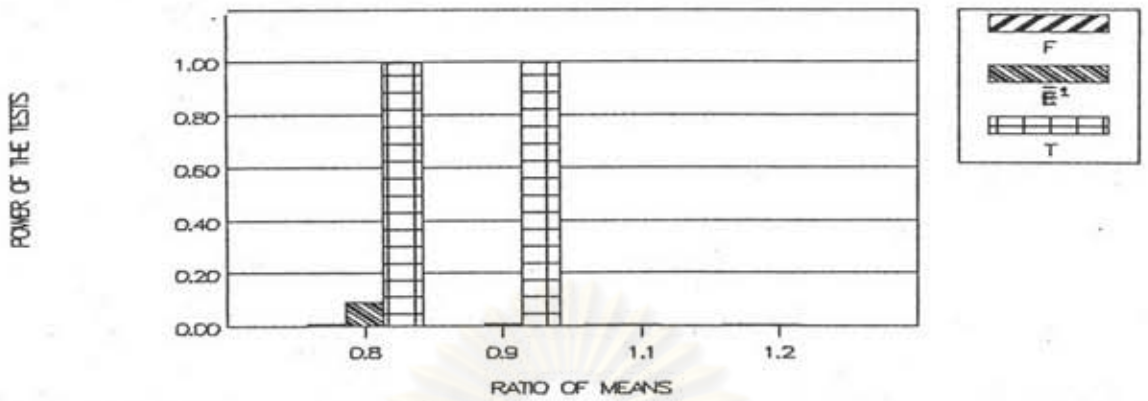


K=4,N=15

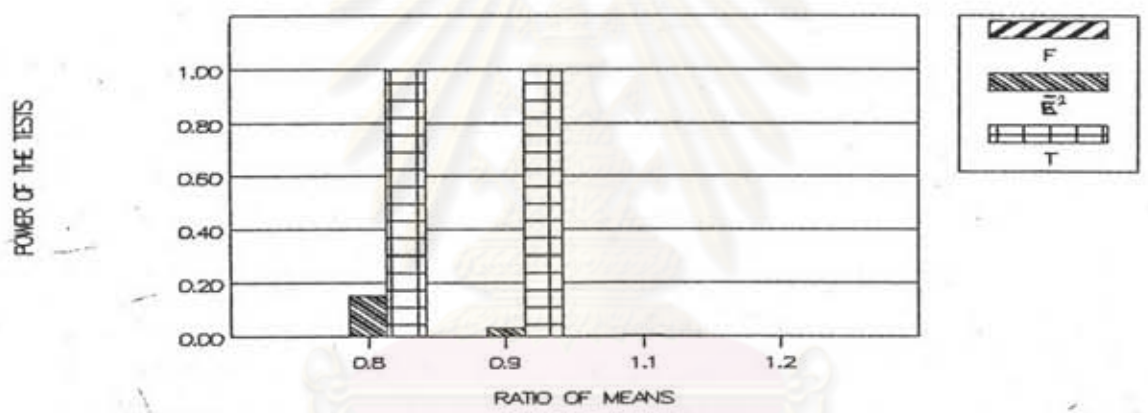


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

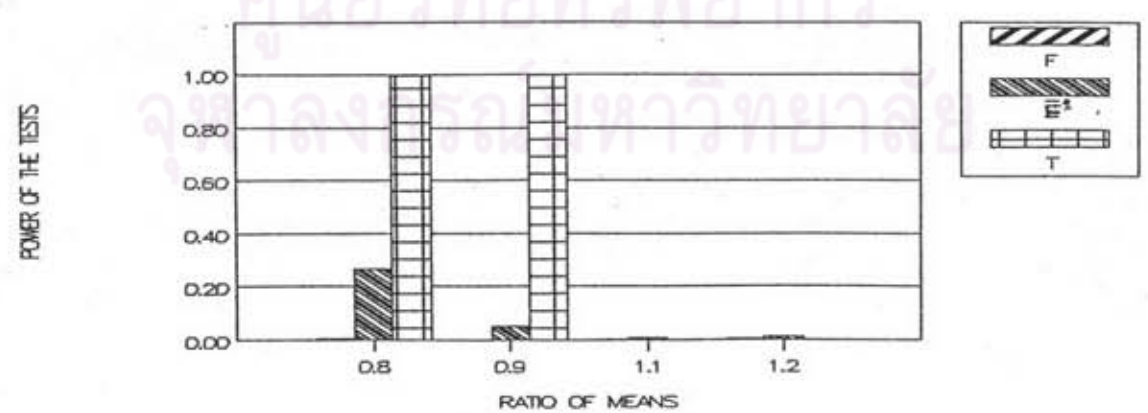
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=5,N=10

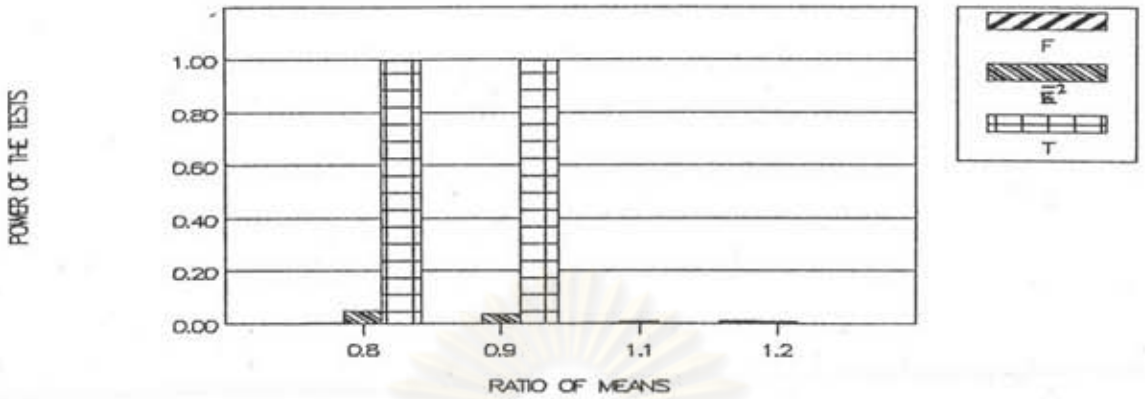


K=5,N=15

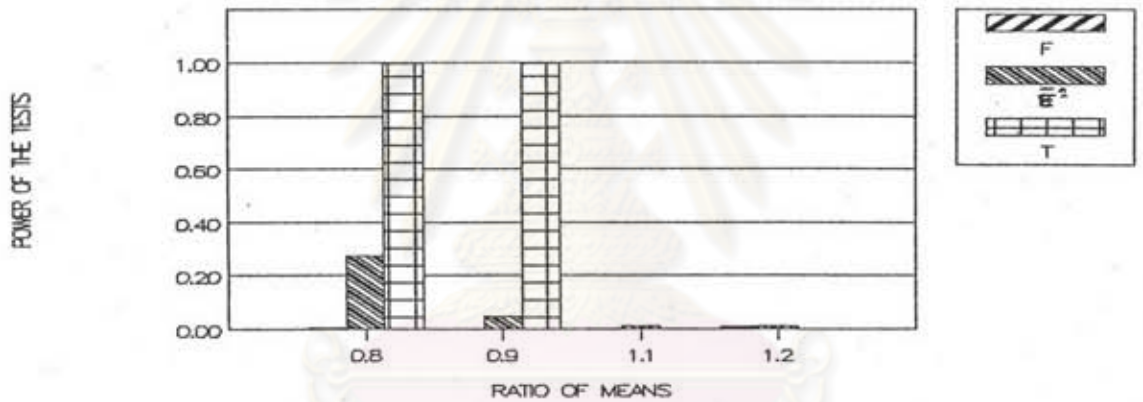


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

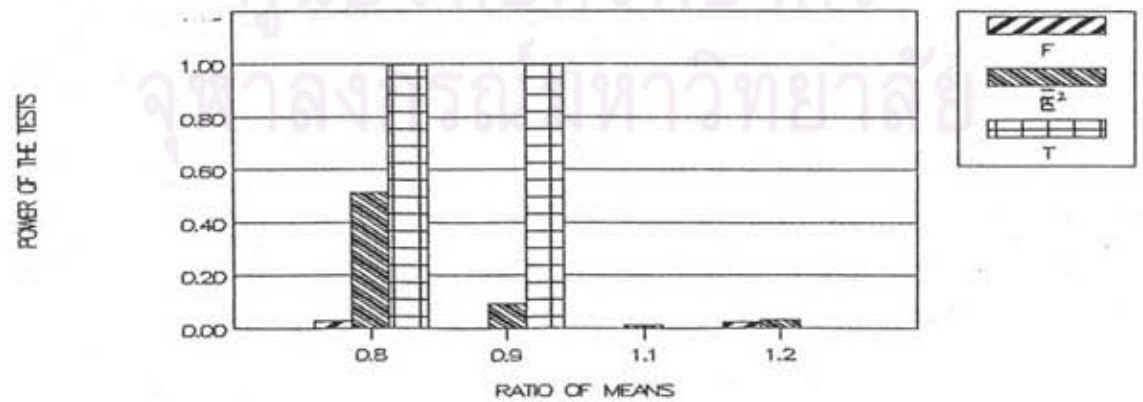
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=6,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.01



K=6,N=10



K=6,N=15

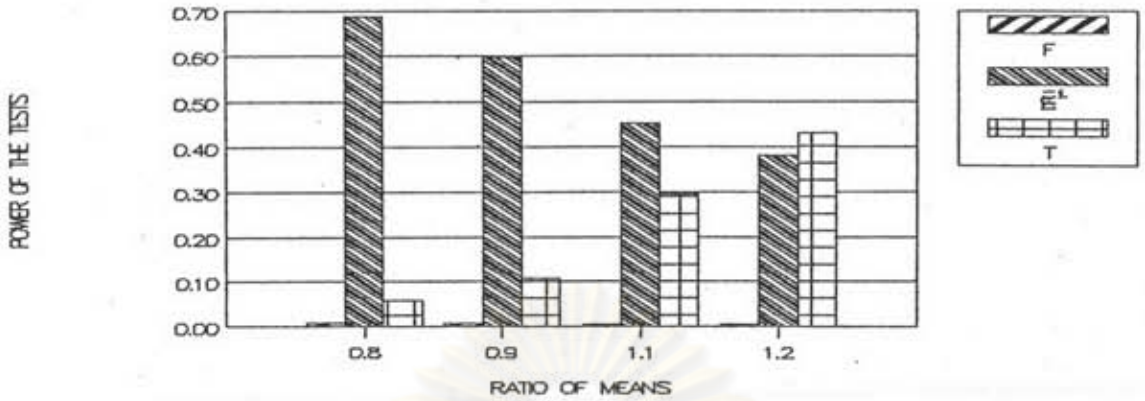


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

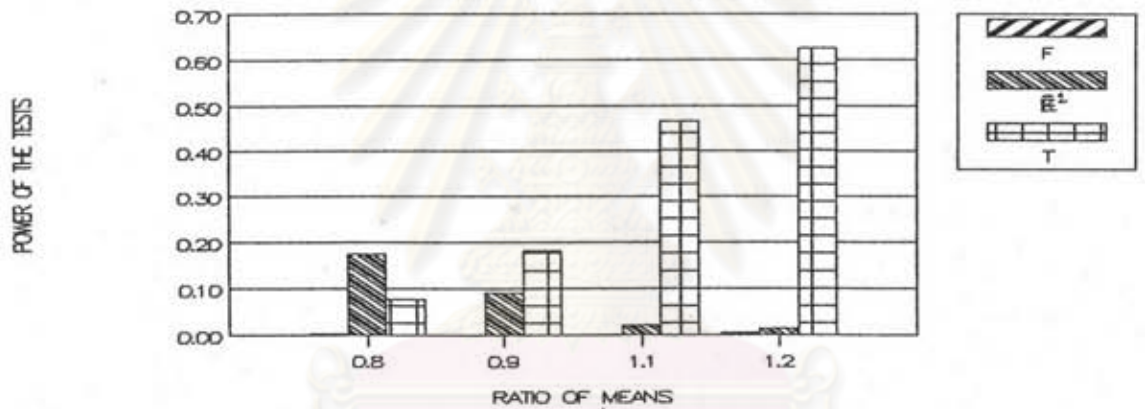
ตารางที่ 35 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 > u_i$ (i=2,...k) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย	ตัวสถิติ	k=3			k=4			k=5			k=6		
		n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15	n=5	n=10	n=15
1:0.8:0.6:...	F	.008	.002	.004	.016	.026	.030	.042	.084	.106	.070	.176	.302
	$\bar{E}^2$	.688	.174	.222	.134	.256	.376	.244	.396	.562	.226	.574	.762
	T	.058	.076	.076	.996	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998	.998
1:0.9:0.8:...	F	.006	-	.002	.006	.006	.004	.014	.014	.008	.030	.026	.030
	$\bar{E}^2$	.598	.090	.118	.068	.110	.168	.066	.154	.170	.114	.194	.286
	T	.108	.180	.184	.996	.996	.994	.996	.996	.996	.996	.996	.996
1:1.1:1.2:...	F	.004	-	-	.010	.002	.004	.018	.004	.012	.020	.014	.030
	$\bar{E}^2$	.452	.020	.024	.024	.020	.032	.020	.010	.030	.026	.030	.052
	T	.296	.466	.528	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1.2:1.4:...	F	.004	.004	.012	.020	.012	.036	.034	.056	.104	.074	.162	.300
	$\bar{E}^2$	.380	.012	.016	.018	.006	.034	.026	.014	.056	.040	.064	.112
	T	.430	.626	.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-

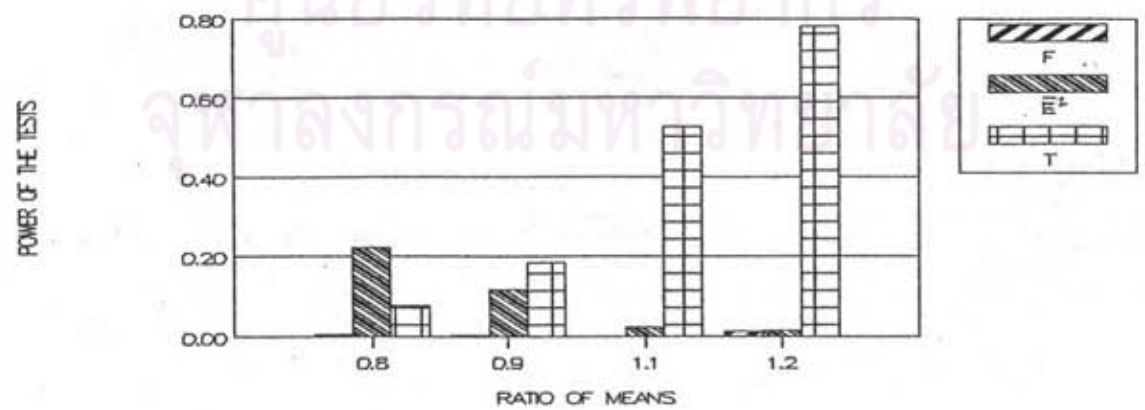
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=3,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=3,N=10

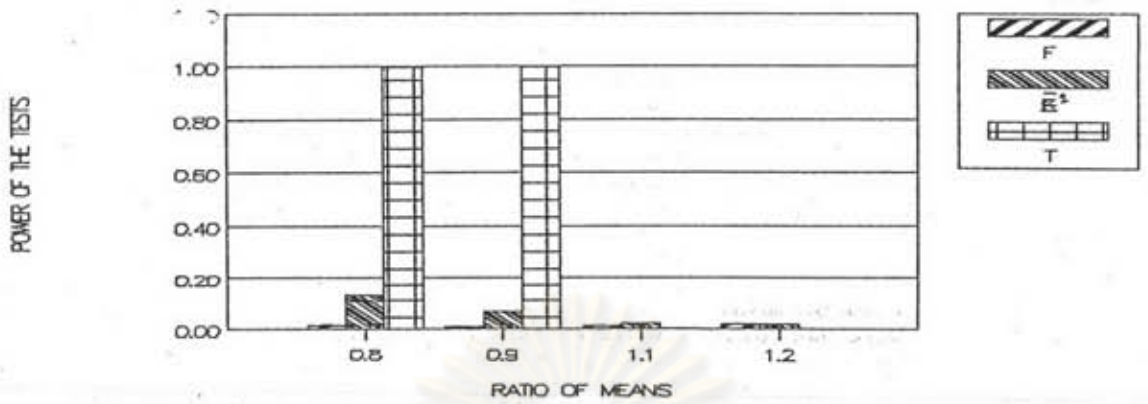


K=3,N=15

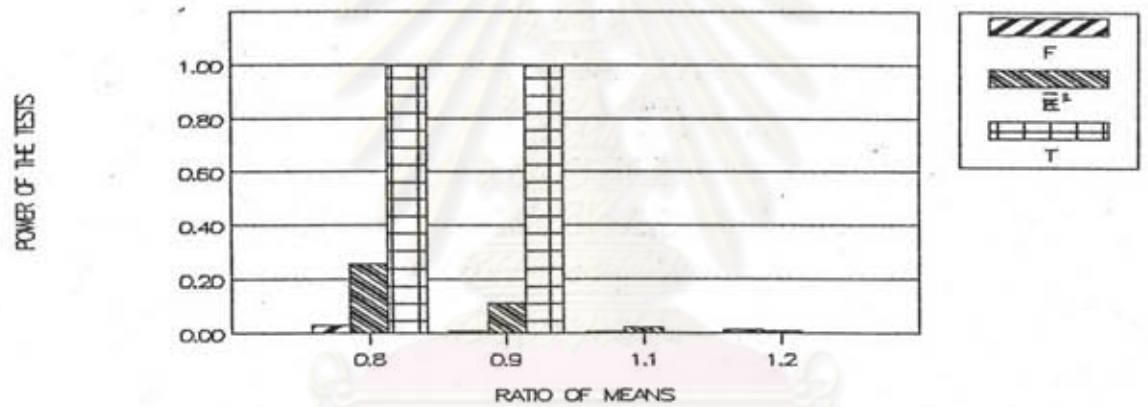


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

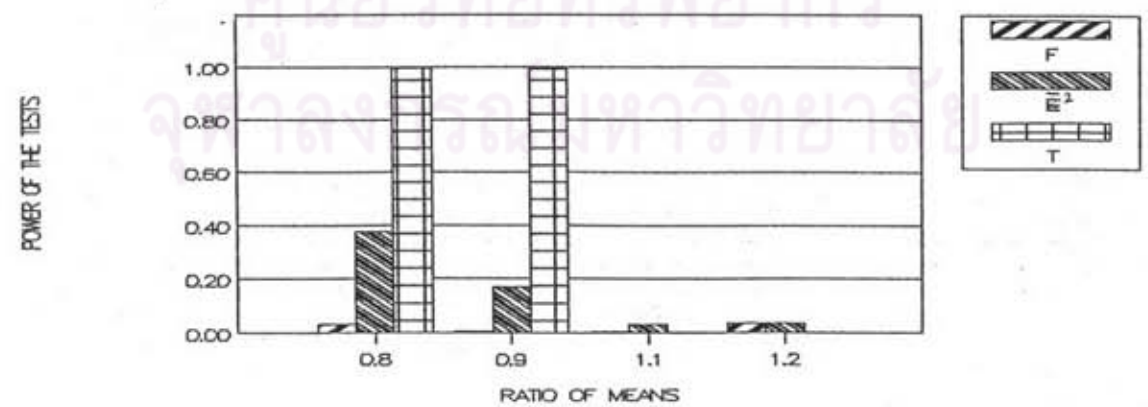
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=4,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=4,N=10

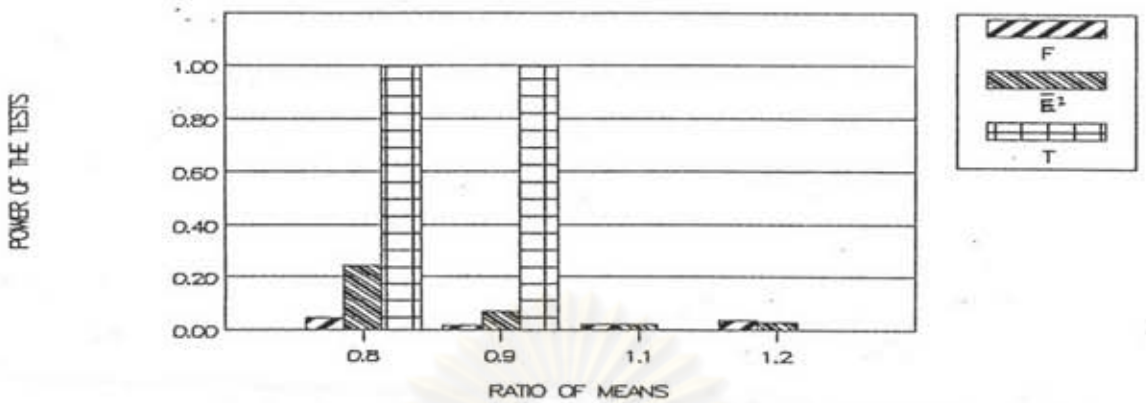


K=4,N=15

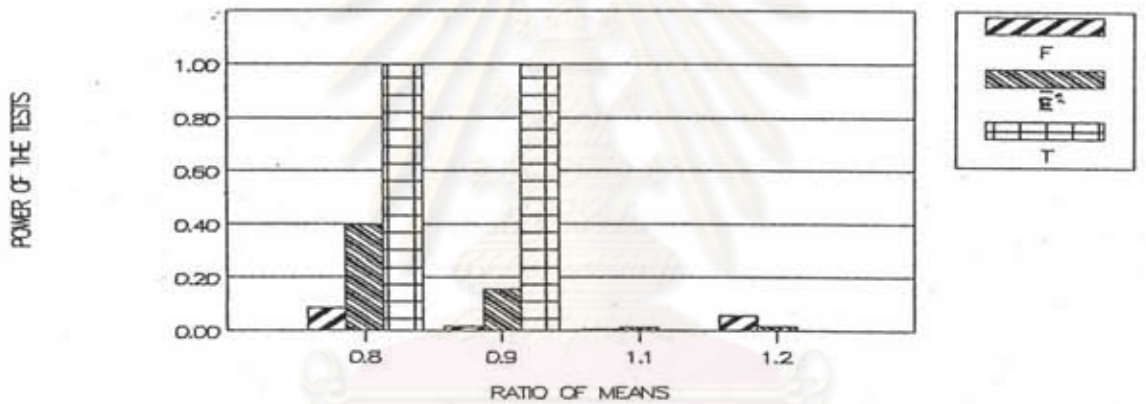


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

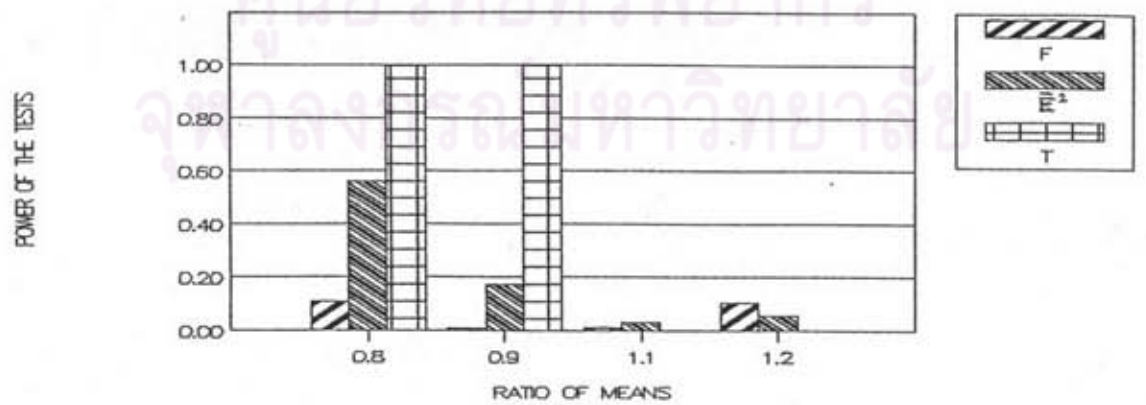
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=5,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=5,N=10

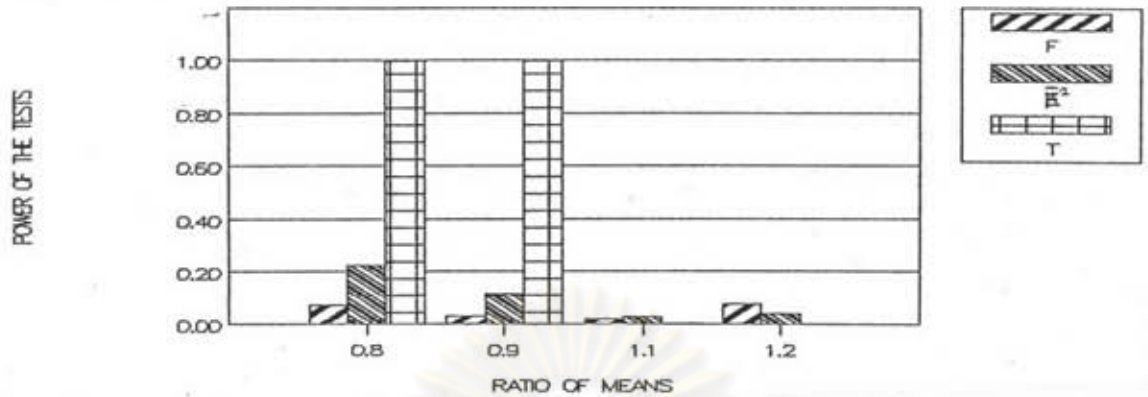


K=5,N=15

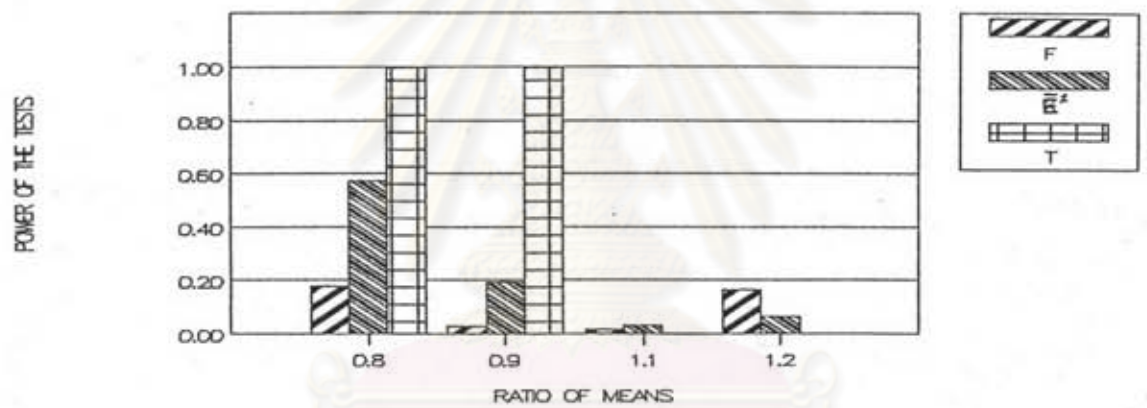


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

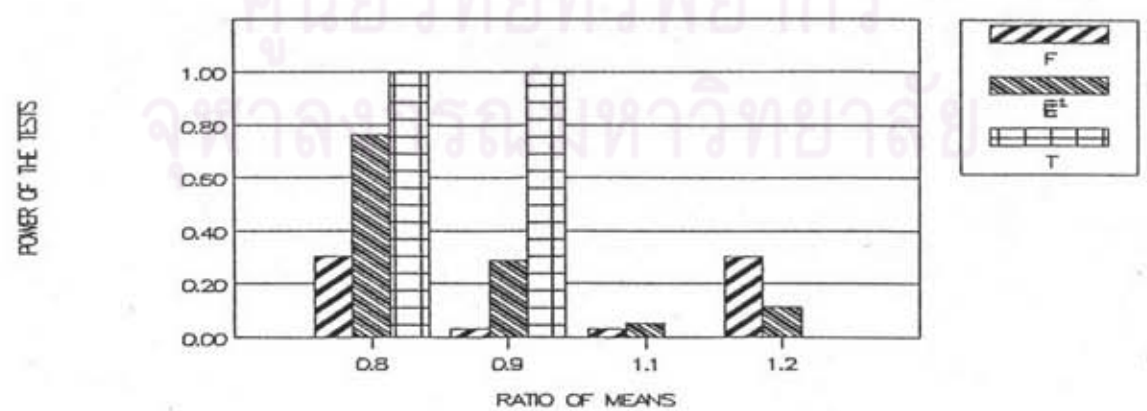
SIMPLE TREE ORDER(DECREASING) K=6,N=5
UNKNOWN VARIANCE SIGNIFICANCE=.05



K=6,N=10



K=6,N=15



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากตารางที่ 34 และ 35

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 ตัว จำแนกตามอัตราส่วนค่าเฉลี่ยและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 กรณีสมมุติฐานแย้งเป็นแบบ $u_1 \geq u_i$ (i=2,...,k) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ประชากรเท่ากับ 3

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

ยกเว้นที่อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.8:0.6:...

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

ประชากรเท่ากับ 4,5 และ 6

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:0.9:0.8:...

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

อัตราส่วนค่าเฉลี่ย 1:1.1:1.2:... และ 1:1.2:1.4:...

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ประชากรเท่ากับ 3

T มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$

ยกเว้นที่อัตราส่วน 1:0.8:0.6:..., ประชากรเท่ากับ 3 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 5 ที่อัตราส่วน 1:0.9:0.8:... และ 1:1.1:1.2:...

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

ประชากรเท่ากับ 4, 5 และ 6

ที่อัตราส่วน 1:0.8:0.6:... และ 1:0.9:0.8:...

T มีอำนาจสูงกว่า $\bar{E}^2$

$\bar{E}^2$ มีอำนาจสูงกว่า F

ที่อัตราส่วน 1:1.1:1.2:...

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า F

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

ที่อัตราส่วน 1:1.2:1.4:...

F มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า $\bar{E}^2$

$\bar{E}^2$ มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า T

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย