

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากร เมื่อตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงปัวซอง เรขาคณิตและแบบเลขชี้กำลัง ด้วย 4 วิธี คือ วิธีวาลด์ วิธีสคอว์ วิธีปรับค่าของวาลด์ และวิธีเบส์ โดยสำหรับตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง ศึกษาการสุ่มซ้ำด้วยวิธีบูตสเตรป อีก 2 วิธี คือ วิธีบูตสเตรปสคอว์และวิธีบูตสเตรปเบส์ โดยพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองกับเกณฑ์ที่กำหนดและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงเชื่อมั่น เพื่อหาข้อสรุปในการเลือกใช้วิธีการประมาณแบบช่วงในแต่ละสถานการณ์ให้เหมาะสม โดยจะนำเสนอในรูปแบบของตาราง และใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ ดังนี้

$\lambda, \frac{1}{p}, \beta$	คือ	ค่าเฉลี่ยประชากรในการแจกแจงปัวซอง เรขาคณิตและแบบเลขชี้กำลัง ตามลำดับ
n	คือ	ขนาดตัวอย่าง
W	คือ	วิธีวาลด์
S	คือ	วิธีสคอว์
AW	คือ	วิธีปรับค่าของวาลด์
$B1, B2, B3$ และ $B4$	คือ	วิธีเบส์ ในการแจกแจงปัวซองที่มีพารามิเตอร์ λ โดย λ เป็นค่าของตัวแปรสุ่ม Θ ที่มีการแจกแจงแกมมาพารามิเตอร์ α_0, β_0 โดยที่ $(\alpha_0, \beta_0) = (1,1), (1,2), (2,1), (2,2)$ ตามลำดับ
$B5, B6, B7$ และ $B8$	คือ	วิธีเบส์ ในการแจกแจงเรขาคณิตที่มีพารามิเตอร์ p โดย p เป็นค่าของตัวแปรสุ่ม Θ ที่มีการแจกแจงปัวต้าพารามิเตอร์ α_0, β_0 โดยที่ $(\alpha_0, \beta_0) = (0.5,2), (1,1), (1,2), (2,1)$ ตามลำดับ
$B9, B10, B11$ และ $B12$	คือ	วิธีเบส์ ในการแจกแจงแบบเลขชี้กำลังที่มีพารามิเตอร์ β โดย β เป็นค่าของตัวแปรสุ่ม Θ ที่มีการแจกแจงแกมมาพารามิเตอร์ α_0, β_0 โดยที่ $(\alpha_0, \beta_0) = (0.5,2), (0.5,3), (1,1), (1,2)$ ตามลำดับ
BS	คือ	วิธีบูตสเตรปสคอว์

$BB9, BB10, BB11$ และ $BB12$ คือ วิธีบูตสเตรปเบส ในการแจกแจงแบบเลขชี้กำลังที่มีพารามิเตอร์ β โดย β เป็นค่าของตัวแปรสุ่ม Θ ที่มีการแจกแจงแกมมาพารามิเตอร์ α_0, β_0 โดยที่ $(\alpha_0, \beta_0) = (0.5, 2), (0.5, 3), (1, 1), (1, 2)$ ตามลำดับ

ในการนำเสนอผลการวิจัย จะแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ตามการแจกแจงที่ใช้พิจารณา ซึ่งในแต่ละการแจกแจงแยกตามระดับนัยสำคัญที่ศึกษา โดยในแต่ละตอน แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองของแต่ละวิธี สำหรับการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีกับเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากรวิธีใด ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.8878, 0.9387 และ 0.9827 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ จะถือว่าวิธีนั้น ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธี พิจารณาเฉพาะวิธีการประมาณที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด โดยวิธีใดที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุดจะถือว่าวิธีนั้นเป็นวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากรที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น

ตอนที่ 1 ตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงปัวซอง

ตารางที่ 1

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ
ค่าเฉลี่ยประชากร λ ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

n	λ	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	$B1$	$B2$	$B3$	$B4$
5	0.2	0.624	0.926	0.983	0.926	0.926	0.734	0.734
	0.4	0.872	0.949	0.949	0.949	0.949	0.860	0.860
	0.6	0.778	0.863	0.968	0.910	0.910	0.921	0.921
	0.8	0.887	0.926	0.926	0.887	0.926	0.926	0.884
	1.0	0.852	0.904	0.904	0.934	0.934	0.940	0.940
10	0.2	0.842	0.937	0.937	0.937	0.937	0.855	0.855
	0.4	0.884	0.930	0.930	0.930	0.930	0.900	0.900
	0.6	0.847	0.934	0.934	0.898	0.898	0.898	0.898
	0.8	0.866	0.892	0.892	0.907	0.892	0.921	0.882
	1.0	0.894	0.908	0.908	0.894	0.908	0.908	0.888
25	0.2	0.865	0.896	0.896	0.896	0.896	0.863	0.863
	0.4	0.903	0.927	0.927	0.927	0.927	0.913	0.913
	0.6	0.904	0.913	0.913	0.913	0.913	0.902	0.902
	0.8	0.898	0.918	0.918	0.898	0.918	0.918	0.897
	1.0	0.879	0.916	0.916	0.912	0.895	0.916	0.899
50	0.2	0.899	0.914	0.914	0.914	0.914	0.903	0.903
	0.4	0.907	0.913	0.913	0.913	0.913	0.907	0.907
	0.6	0.889	0.917	0.917	0.897	0.897	0.900	0.900
	0.8	0.904	0.911	0.911	0.904	0.911	0.911	0.903
	1.0	0.910	0.902	0.902	0.897	0.902	0.902	0.903
100	0.2	0.899	0.907	0.907	0.907	0.907	0.899	0.899
	0.4	0.904	0.910	0.910	0.910	0.910	0.903	0.903
	0.6	0.913	0.902	0.902	0.916	0.902	0.911	0.892
	0.8	0.910	0.900	0.900	0.911	0.900	0.913	0.898
	1.0	0.909	0.907	0.907	0.909	0.907	0.907	0.911

ตัวเขียนหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 1 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 โดยภาพรวมวิธีที่ได้ คือ วิธีสคออร์(S) วิธีปรับค่าของวาลด์(AW) และวิธีเบส์($B1, B2, B3, B4$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) แกมมา(1,2) แกมมา(2,1) และแกมมา(2,2) ยกเว้นวิธีสคออร์(S) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.6 วิธีเบส์($B1, B4$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) และแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.8 และวิธีเบส์($B3, B4$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,1) และแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และ 0.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส์($B3$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 วิธีเบส์($B4$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และ 0.8

และวิธีวาลด์ (W) ในเกือบทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส์ ($B3, B4$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,1) และแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และวิธีวาลด์ (W) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และ 1.0

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 2

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า

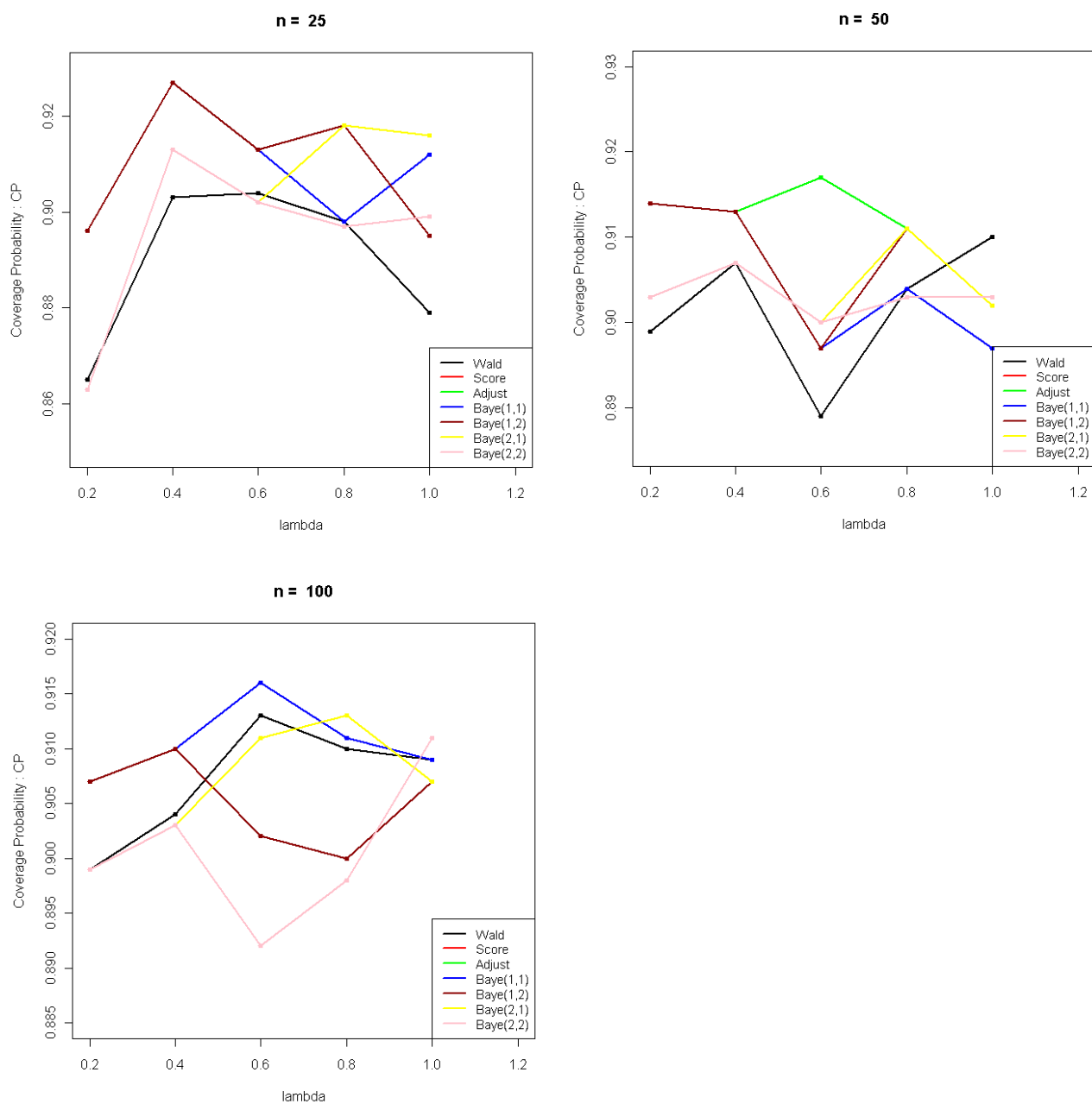
ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร λ ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

n	λ	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	$B1$	$B2$	$B3$	$B4$
5	0.2	-	0.8127	0.9857	0.7039	0.7679	-	-
	0.4	-	1.0378	1.1786	0.8842	0.9646	-	-
	0.6	-	-	1.3447	1.0350	1.1291	1.1775	1.2846
	0.8	-	1.3870	1.4940	-	1.2752	1.2960	-
	1.0	-	1.5293	1.6260	1.2858	1.4027	1.4017	1.5292
10	0.2	-	0.5168	0.5880	0.4806	0.5035	-	-
	0.4	-	0.6919	0.7455	0.6362	0.6665	0.7056	0.7392
	0.6	-	0.8421	0.8860	0.7711	0.8078	0.8287	0.8682
	0.8	-	0.9479	0.9869	0.8665	0.9077	0.9180	-
	1.0	1.0296	1.0656	1.1003	0.9729	1.0193	1.0189	1.0674
25	0.2	-	0.3068	0.3261	0.2976	0.3035	-	-
	0.4	0.4044	0.4191	0.4332	0.4048	0.4127	0.4245	0.4328
	0.6	0.5033	0.5150	0.5264	0.4966	0.5063	0.5127	0.5227
	0.8	0.5804	0.5906	0.6005	0.5691	0.5803	0.5832	0.5946
	1.0	-	0.6658	0.6746	0.6413	0.6539	0.6538	0.6666
50	0.2	0.2042	0.2115	0.2185	0.2082	0.2103	0.2182	0.2204
	0.4	0.2928	0.2978	0.3028	0.2926	0.2955	0.2997	0.3027
	0.6	0.3578	0.3619	0.3660	0.3553	0.3588	0.3612	0.3648
	0.8	0.4130	0.4165	0.4200	0.4088	0.4128	0.4139	0.4180
	1.0	0.4634	0.4665	0.4697	0.4578	0.4623	0.4623	0.4669
100	0.2	0.1465	0.1490	0.1515	0.1479	0.1486	0.1514	0.1522
	0.4	0.2075	0.2093	0.2110	0.2074	0.2084	0.2100	0.2110
	0.6	0.2539	0.2553	0.2568	0.2530	0.2542	0.2551	0.2563
	0.8	0.2944	0.2957	0.2969	0.2929	0.2943	0.2947	0.2962
	1.0	0.3274	0.3286	0.3297	0.3255	0.3271	0.3271	0.3287

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด



ภาพที่ 5

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร(λ)

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

ตารางที่ 3

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ
ค่าเฉลี่ยประชากร λ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

n	λ	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	B1	B2	B3	B4
5	0.2	0.611	0.930	0.987	0.987	0.987	0.930	0.930
	0.4	0.853	0.948	0.982	0.982	0.948	0.948	0.863
	0.6	0.795	0.957	0.957	0.979	0.957	0.957	0.903
	0.8	0.906	0.927	0.981	0.967	0.957	0.981	0.951
	1.0	0.874	0.966	0.966	0.949	0.983	0.966	0.971
10	0.2	0.871	0.954	0.989	0.954	0.954	0.859	0.859
	0.4	0.902	0.938	0.980	0.959	0.959	0.959	0.959
	0.6	0.932	0.939	0.979	0.965	0.965	0.953	0.953
	0.8	0.887	0.947	0.947	0.940	0.966	0.947	0.963
	1.0	0.937	0.964	0.964	0.954	0.943	0.964	0.941
25	0.2	0.857	0.962	0.962	0.962	0.962	0.927	0.927
	0.4	0.927	0.969	0.969	0.952	0.969	0.945	0.948
	0.6	0.909	0.951	0.951	0.964	0.951	0.964	0.941
	0.8	0.944	0.943	0.943	0.953	0.953	0.956	0.956
	1.0	0.947	0.950	0.950	0.945	0.964	0.950	0.956
50	0.2	0.923	0.964	0.964	0.964	0.964	0.949	0.949
	0.4	0.945	0.940	0.940	0.956	0.940	0.950	0.935
	0.6	0.926	0.942	0.942	0.958	0.958	0.955	0.955
	0.8	0.951	0.953	0.953	0.954	0.953	0.953	0.951
	1.0	0.948	0.940	0.940	0.939	0.948	0.940	0.951
100	0.2	0.956	0.947	0.947	0.947	0.947	0.944	0.944
	0.4	0.943	0.955	0.955	0.955	0.955	0.952	0.952
	0.6	0.949	0.958	0.958	0.947	0.947	0.948	0.948
	0.8	0.947	0.945	0.945	0.948	0.945	0.945	0.945
	1.0	0.942	0.954	0.954	0.949	0.960	0.954	0.956

ตัวเขียนหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 3 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 โดยภาพรวมวิธีที่ได้ คือ วิธีสคออร์(S) วิธีปรับค่าของวาลด์(AW) และวิธีเบส(B1, B2, B3, B4) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) แกมมา(1,2) แกมมา(2,1) และแกมมา(2,2) ยกเว้นวิธีเบส(B3) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 วิธีเบส(B4) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2, 0.4 และ 0.6 วิธีสคออร์(S) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และ 0.8 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส(B3, B4) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,1) และแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 วิธีสคออร์(S) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.4 และวิธีวาลด์(W) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา เมื่อขนาด

ตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส ($B3, B4$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,1) และแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และวิธีวาลด์ (W) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2, 0.4 และ 0.6

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นวิธีวาลด์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และ 0.6 และวิธีเบส ($B4$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.4

ตารางที่ 4

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า
ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ
ค่าเฉลี่ยประชากร λ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

n	λ	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	$B1$	$B2$	$B3$	$B4$
5	0.2	-	-	1.3112	0.8495	0.9267	-	-
	0.4	-	1.2967	1.5169	1.0567	1.1528	1.2497	-
	0.6	-	1.5325	1.7224	1.2558	1.3700	1.4222	-
	0.8	-	-	1.8687	1.3937	1.5204	1.5449	1.6854
	1.0	-	1.8630	2.0202	1.5344	1.6738	1.6720	1.8239
10	0.2	-	0.6560	0.7647	0.5834	0.6112	-	-
	0.4	-	-	0.9318	0.7577	0.7938	0.8403	0.8804
	0.6	-	1.0059	1.0789	0.9052	0.9483	0.9749	1.0213
	0.8	-	1.1578	1.2215	1.0444	1.0942	1.1051	1.1577
	1.0	-	1.2885	1.3457	1.1640	1.2194	1.2184	1.2765
25	0.2	-	0.3738	0.4052	0.3552	0.3622	-	-
	0.4	-	0.5129	0.5359	0.4901	0.4997	0.5132	0.5233
	0.6	-	0.6206	0.6396	0.5941	0.6058	0.6132	0.6253
	0.8	0.6954	0.7124	0.7289	0.6827	0.6961	0.6994	0.7131
	1.0	0.7859	0.8009	0.8157	0.7681	0.7832	0.7829	0.7983
50	0.2	-	0.2548	0.2664	0.2482	0.2507	0.2601	0.2627
	0.4	0.3504	0.3589	0.3671	0.3507	0.3542	0.3591	-
	0.6	-	0.4344	0.4412	0.4249	0.4291	0.4319	0.4362
	0.8	0.4947	0.5007	0.5066	0.4901	0.4949	0.4961	0.5010
	1.0	0.5532	0.5585	0.5638	0.5468	0.5522	0.5522	0.5577
100	0.2	0.1744	0.1786	0.1827	0.1762	0.1771	0.1805	0.1814
	0.4	0.2470	0.2500	0.2530	0.2471	0.2484	0.2502	0.2514
	0.6	0.3036	0.3061	0.3085	0.3027	0.3042	0.3052	0.3067
	0.8	0.3499	0.3520	0.3541	0.3482	0.3499	0.3504	0.3521
	1.0	0.3900	0.3919	0.3938	0.3878	0.3897	0.3897	0.3916

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็น
ครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

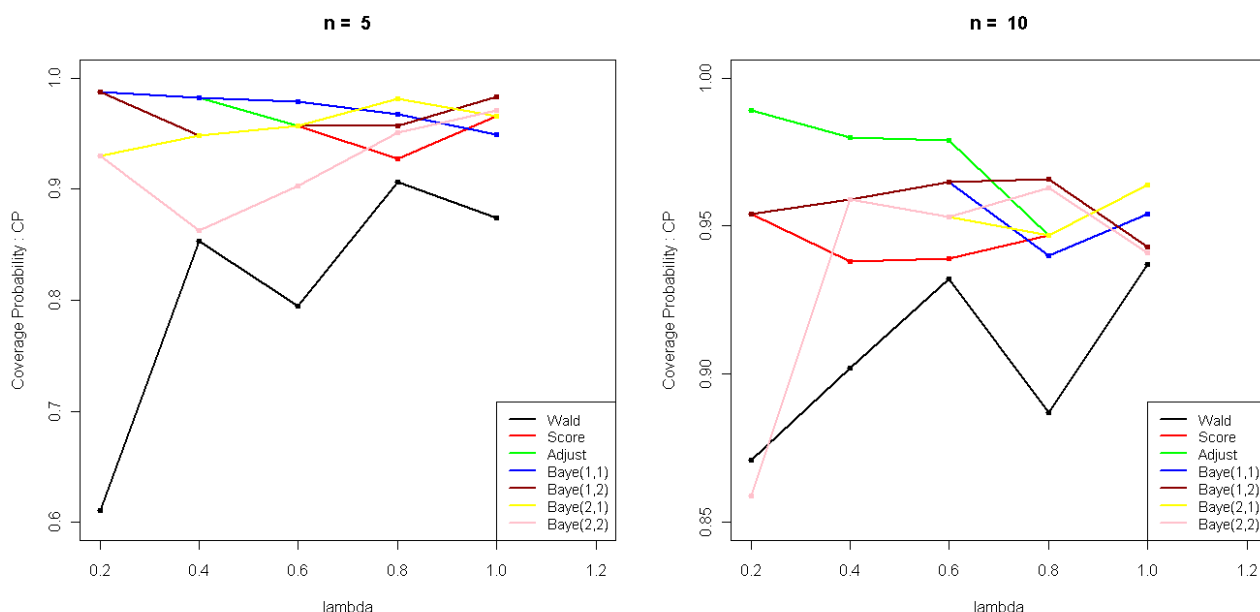
จากตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยประชากร จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

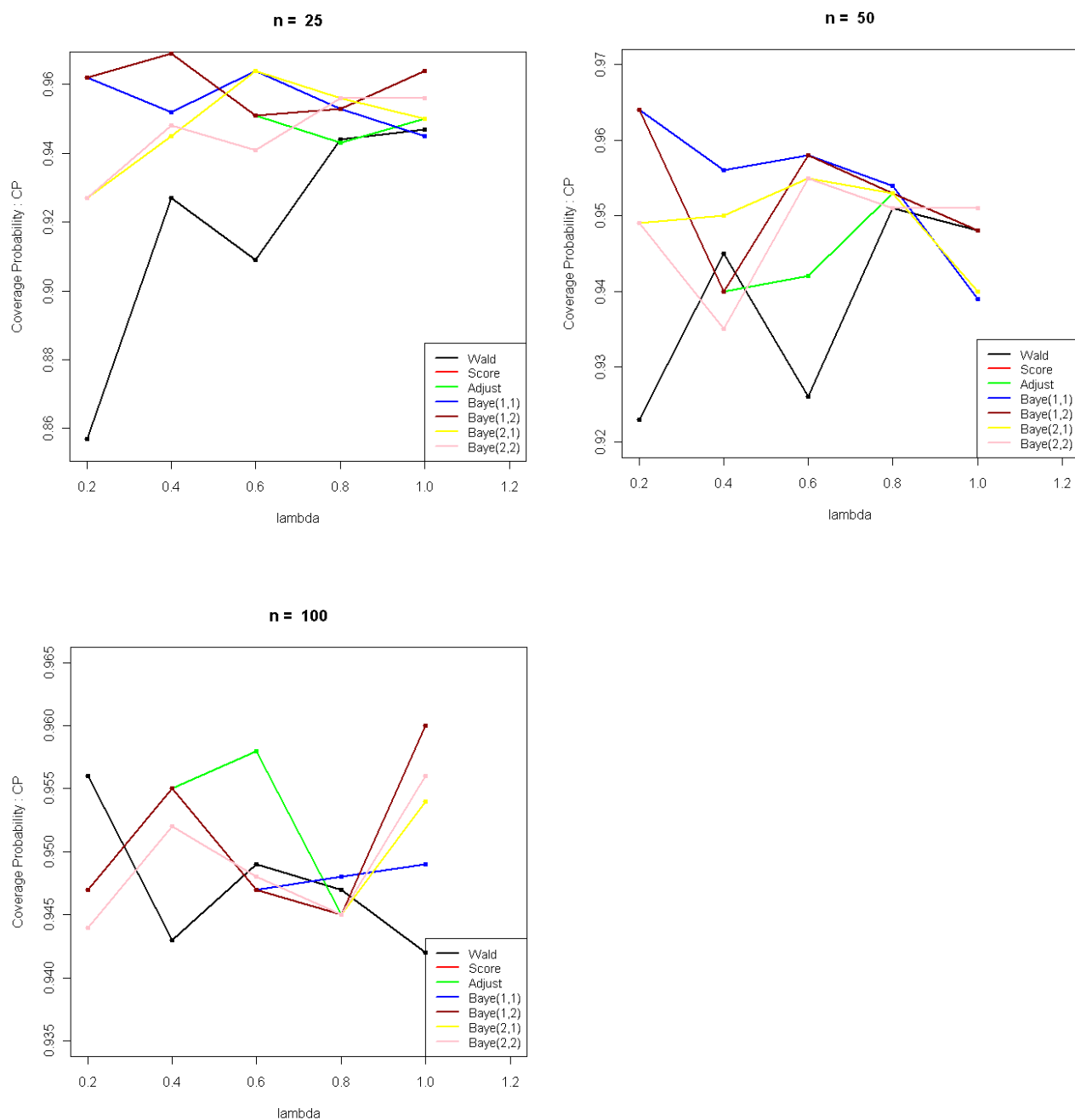
กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) วิธีเบส์ (B1) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ทำการศึกษา

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีเบส์ (B1) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ทำการศึกษา ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.4 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2, 0.4 วิธีที่ได้ คือ วิธีวาลด์(W)

เมื่อพิจารณาในภาพรวม ถึงแม้ว่าวิธีวาลด์(W) ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุดในบางขนาดตัวอย่างและค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา แต่ความต่างของค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีวาลด์(W) และวิธีเบส์ (B1) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) แตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้นจึงได้ว่าวิธีที่เหมาะสม ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ของการแจกแจงปัวซอง คือ วิธีเบส์ (B1) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1)

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่น จะแปรผันโดยตรงกับค่าเฉลี่ยประชากรและแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง





ภาพที่ 6

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร (λ)

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร λ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

n	λ	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	B1	B2	B3	B4
5	0.2	0.612	0.976	1.000	0.997	0.997	0.976	0.976
	0.4	0.875	0.986	0.999	0.999	0.999	0.986	0.986
	0.6	0.947	0.992	0.998	0.998	0.998	0.992	0.992
	0.8	0.911	0.990	0.996	0.996	0.996	0.990	0.990
	1.0	0.968	0.983	0.996	0.994	0.991	0.996	0.983
10	0.2	0.865	0.988	0.997	0.997	0.997	0.988	0.988
	0.4	0.910	0.992	0.999	0.999	0.992	0.992	0.985
	0.6	0.939	0.994	0.999	0.995	0.995	0.994	0.994
	0.8	0.959	0.986	0.998	0.993	0.993	0.986	0.986
	1.0	0.973	0.994	0.994	0.987	0.994	0.992	0.994
25	0.2	0.958	0.990	0.994	0.994	0.994	0.990	0.990
	0.4	0.971	0.990	0.990	0.991	0.987	0.990	0.985
	0.6	0.982	0.988	0.993	0.994	0.990	0.993	0.991
	0.8	0.982	0.990	0.990	0.995	0.995	0.990	0.990
	1.0	0.972	0.985	0.995	0.994	0.992	0.993	0.985
50	0.2	0.971	0.991	0.991	0.989	0.989	0.987	0.987
	0.4	0.982	0.991	0.991	0.992	0.992	0.991	0.991
	0.6	0.984	0.992	0.992	0.994	0.990	0.992	0.986
	0.8	0.984	0.995	0.995	0.994	0.994	0.995	0.995
	1.0	0.986	0.989	0.989	0.989	0.992	0.988	0.989
100	0.2	0.978	0.990	0.990	0.990	0.990	0.990	0.990
	0.4	0.989	0.991	0.991	0.993	0.991	0.991	0.989
	0.6	0.987	0.987	0.991	0.990	0.989	0.989	0.989
	0.8	0.989	0.992	0.992	0.989	0.991	0.991	0.989
	1.0	0.984	0.989	0.989	0.992	0.992	0.994	0.989

ตัวเยี่ยงหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 5 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นวิธีวาลด์ ในทุกขนาดตัวอย่างและค่าเฉลี่ยประชากร และวิธีสคอร์ (S) วิธีเบส์ (B3, B4) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(2,1) และแกมมา(2,2) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นวิธีวาลด์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2 และ 0.4 และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 0.2

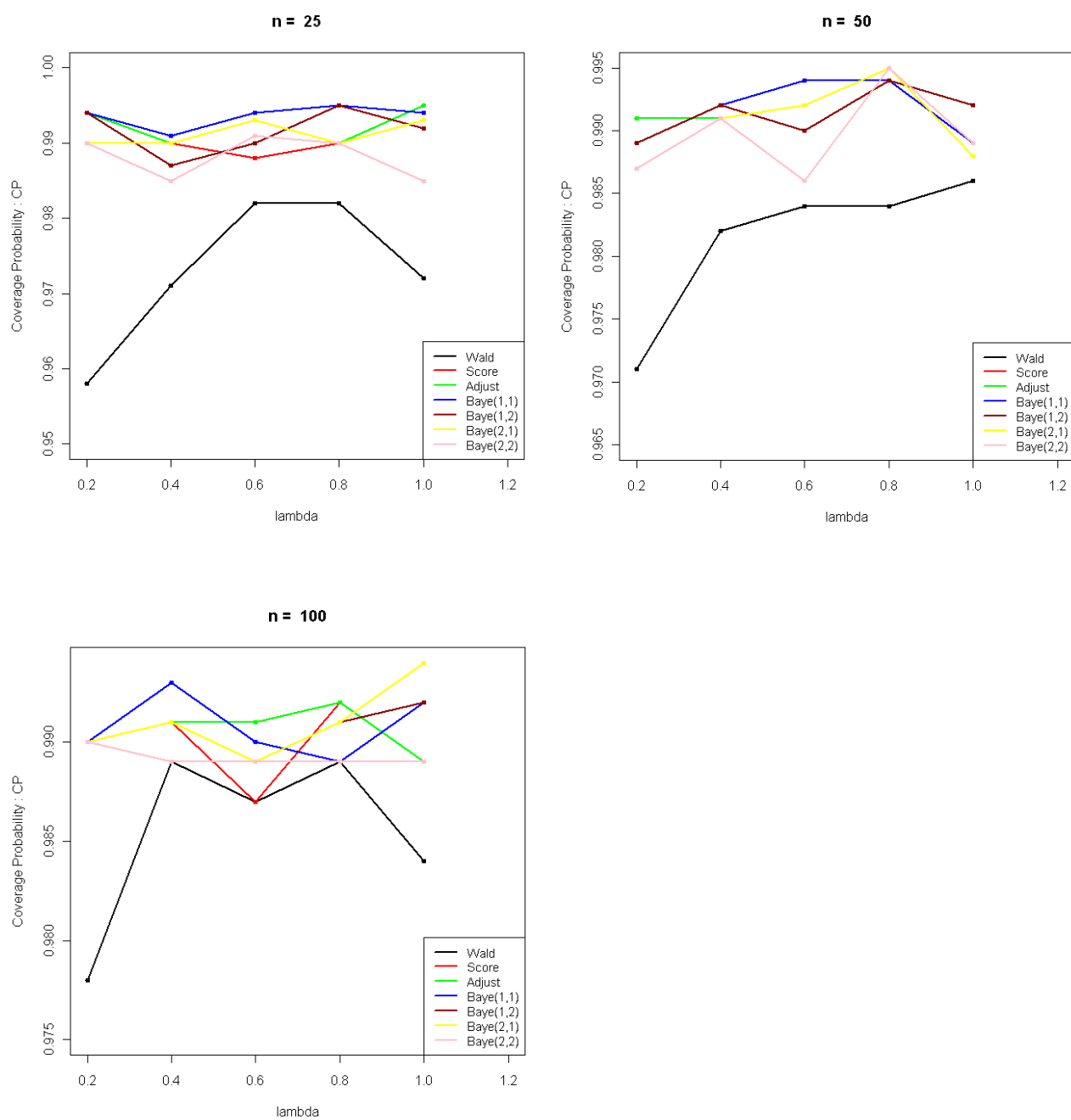
ตารางที่ 6

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า
ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ
ค่าเฉลี่ยประชากร λ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

n	λ	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	B1	B2	B3	B4
5	0.2	-	-	2.1190	1.1797	1.2869	-	-
	0.4	-	1.9416	2.3609	1.4574	1.5899	1.6977	1.8521
	0.6	-	2.1894	2.5697	1.6815	1.8343	1.8948	2.0671
	0.8	-	2.4080	2.7579	1.8770	2.0476	2.0700	2.2582
	1.0	-	2.6337	2.9563	2.0767	2.2655	2.2520	2.4568
10	0.2	-	0.9653	1.1762	0.7894	0.8270	0.9214	0.9653
	0.4	-	1.2001	1.3755	1.0200	1.0686	1.1256	1.1792
	0.6	-	1.3968	1.5495	1.2094	1.2670	1.2991	1.3610
	0.8	-	1.5829	1.7190	1.3858	1.4518	1.4646	1.5344
	1.0	-	1.7373	1.8618	1.5311	1.6040	1.6025	1.6788
25	0.2	-	0.5200	0.5854	0.4723	0.4816	0.5134	0.5235
	0.4	-	0.6991	0.7487	0.6519	0.6647	0.6820	0.6954
	0.6	-	0.8343	0.8760	0.7853	0.8007	0.8103	0.8262
	0.8	-	0.9522	0.9889	0.9008	0.9185	0.9226	0.9407
	1.0	-	1.0590	1.0921	1.0051	1.0248	1.0246	1.0447
50	0.2	-	0.3498	0.3746	0.3326	0.3359	0.3479	0.3514
	0.4	-	0.4782	0.4965	0.4614	0.4659	0.4724	0.4771
	0.6	0.5634	0.5790	0.5941	0.5614	0.5670	0.5705	0.5762
	0.8	0.6509	0.6643	0.6775	0.6459	0.6523	0.6538	0.6603
	1.0	0.7296	0.7417	0.7535	0.7223	0.7295	0.7294	0.7366
100	0.2	-	0.2378	0.2470	0.2316	0.2328	0.2372	0.2384
	0.4	0.3265	0.3332	0.3398	0.3272	0.3289	0.3312	0.3329
	0.6	0.3991	0.4046	0.4101	0.3984	0.4004	0.4017	0.4037
	0.8	0.4600	0.4647	0.4695	0.4582	0.4605	0.4610	0.4633
	1.0	0.5158	0.5201	0.5243	0.5132	0.5157	0.5157	0.5183

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็น
ครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด



ภาพที่ 7

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร(λ)

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตอนที่ 2 ตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงเรขาคณิต

ตารางที่ 7

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร $\frac{1}{p}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

n	$\frac{1}{p}$	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	B5	B6	B7	B8
5	1/0.1	0.841	0.916	0.995	0.906	0.874	0.889	0.767
	1/0.3	0.840	0.917	0.998	0.930	0.875	0.912	0.830
	1/0.5	0.779	0.943	1.000	0.943	0.927	0.943	0.863
	1/0.7	0.836	0.946	1.000	0.891	0.946	0.891	0.972
	1/0.9	0.430	0.871	1.000	0.570	0.871	0.570	0.973
10	1/0.1	0.871	0.920	0.982	0.896	0.888	0.893	0.844
	1/0.3	0.879	0.915	0.974	0.923	0.895	0.909	0.861
	1/0.5	0.852	0.926	0.976	0.926	0.918	0.926	0.894
	1/0.7	0.879	0.917	0.994	0.897	0.917	0.897	0.945
	1/0.9	0.659	0.886	0.998	0.714	0.886	0.714	0.960
25	1/0.1	0.885	0.918	0.937	0.909	0.892	0.895	0.870
	1/0.3	0.881	0.909	0.926	0.905	0.901	0.905	0.887
	1/0.5	0.873	0.903	0.942	0.903	0.908	0.915	0.890
	1/0.7	0.834	0.901	0.947	0.900	0.901	0.900	0.924
	1/0.9	0.761	0.927	0.968	0.822	0.927	0.822	0.927
50	1/0.1	0.901	0.902	0.917	0.913	0.907	0.909	0.895
	1/0.3	0.895	0.902	0.921	0.903	0.903	0.907	0.894
	1/0.5	0.907	0.914	0.923	0.914	0.914	0.914	0.919
	1/0.7	0.878	0.905	0.919	0.899	0.919	0.921	0.895
	1/0.9	0.895	0.904	0.935	0.886	0.904	0.886	0.904
100	1/0.1	0.895	0.898	0.904	0.896	0.893	0.893	0.890
	1/0.3	0.903	0.908	0.916	0.909	0.910	0.910	0.902
	1/0.5	0.891	0.913	0.913	0.913	0.904	0.908	0.909
	1/0.7	0.887	0.910	0.921	0.897	0.908	0.910	0.908
	1/0.9	0.899	0.894	0.921	0.872	0.894	0.872	0.894

ตัวเขียนหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 7 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอว์(S) วิธีปรับค่าของวาลด์(AW) และวิธีเบส์(B5,B7) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(0.5,2) และปีต้า(1,2) ในเกือบทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา วิธีเบส์(B6) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(1,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.5}$ และ $\frac{1}{0.7}$ และวิธีเบส์(B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(2,1) เมื่อ

ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.7}$ และ $\frac{1}{0.9}$ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส์ (B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(2,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$ และ $\frac{1}{0.3}$ วิธีสคอร์(S) วิธีเบส์ (B5, B6, B7) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(0.5,2) ปิต้า(1,1) และปิต้า(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ และวิธีวาลด์(W) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส์ (B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(2,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$ และ $\frac{1}{0.3}$ วิธีเบส์ (B5, B7) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(0.5,2) และปิต้า(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ และวิธีวาลด์(W) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นวิธีวาลด์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.7}$ และวิธีเบส์ (B5, B7) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(0.5,2) และปิต้า(1,2) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$

ตารางที่ 8

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า

ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร $\frac{1}{p}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

n	$\frac{1}{p}$	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	$B5$	$B6$	$B7$	$B8$
5	1/0.1	-	30.4127	44.9147	16.4883	-	14.1996	-
	1/0.3	-	8.9204	13.2337	5.2200	-	4.5335	-
	1/0.5	-	4.6222	6.9480	2.9562	2.2756	2.5860	-
	1/0.7	-	2.7775	4.2979	1.9847	1.4138	1.7469	1.1412
	1/0.9	-	-	2.7029	-	-	-	0.7048
10	1/0.1	-	13.5578	15.8791	10.7742	9.9035	10.0069	-
	1/0.3	-	4.0015	4.7015	3.3077	2.9807	3.0861	-
	1/0.5	-	2.0240	2.4020	1.7597	1.5381	1.6488	1.3652
	1/0.7	-	1.1462	1.3987	1.0763	0.8896	1.0125	0.7959
	1/0.9	-	-	0.8080	-	-	-	0.4365
25	1/0.1	-	6.9499	7.3606	6.4178	6.2066	6.2329	-
	1/0.3	-	2.0522	2.1767	1.9262	1.8475	1.8742	-
	1/0.5	-	1.0467	1.1154	1.0034	0.9502	0.9782	0.9046
	1/0.7	-	0.5838	0.6307	0.5798	0.5349	0.5663	0.5111
	1/0.9	-	0.2833	0.3255	-	0.2639	-	0.2530
50	1/0.1	4.4369	4.6910	4.8237	4.5155	4.4409	4.4502	4.3153
	1/0.3	1.2996	1.3752	1.4151	1.3346	1.3072	1.3166	1.2727
	1/0.5	0.6633	0.7036	0.7258	0.6901	0.6716	0.6815	0.6551
	1/0.7	-	0.3857	0.4008	0.3856	0.3700	0.3811	0.3616
	1/0.9	0.1592	0.1785	0.1927	-	0.1728	-	0.1692
100	1/0.1	3.1190	3.2059	3.2503	3.1466	3.1206	3.1239	3.0759
	1/0.3	0.9195	0.9454	0.9589	0.9318	0.9222	0.9255	0.9099
	1/0.5	0.4622	0.4759	0.4832	0.4716	0.4651	0.4686	0.4594
	1/0.7	0.2555	0.2641	0.2692	0.2643	0.2588	0.2627	0.2559
	1/0.9	0.1146	0.1212	0.1260	0.1256	0.1193	0.1249	0.1180

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

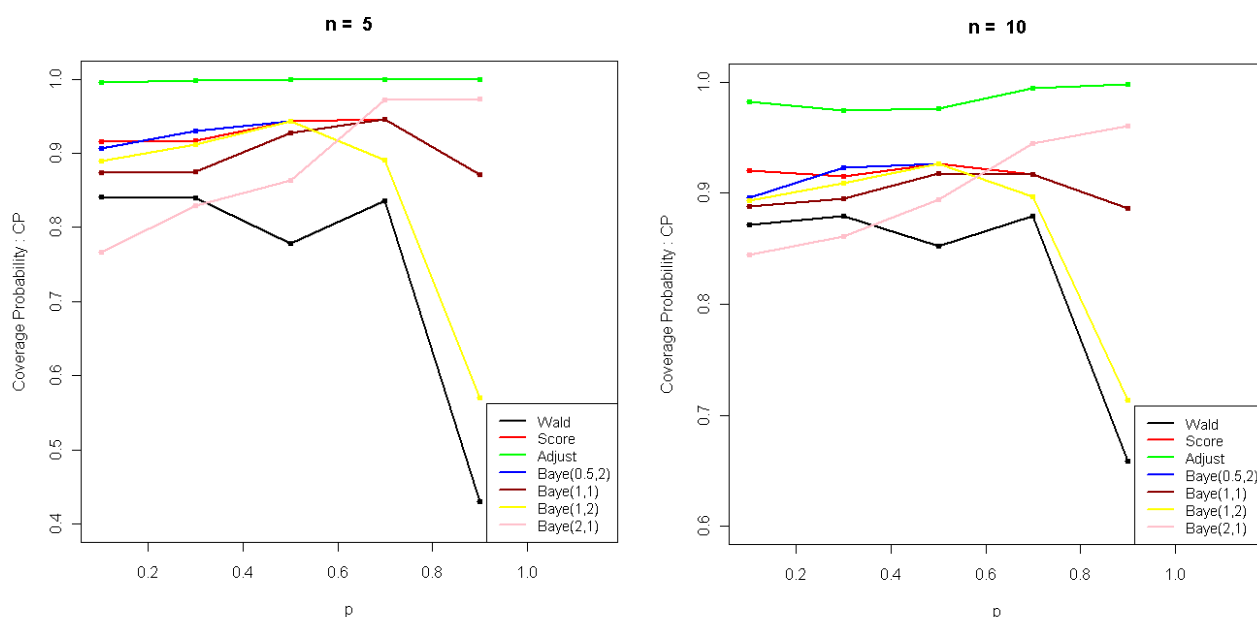
- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

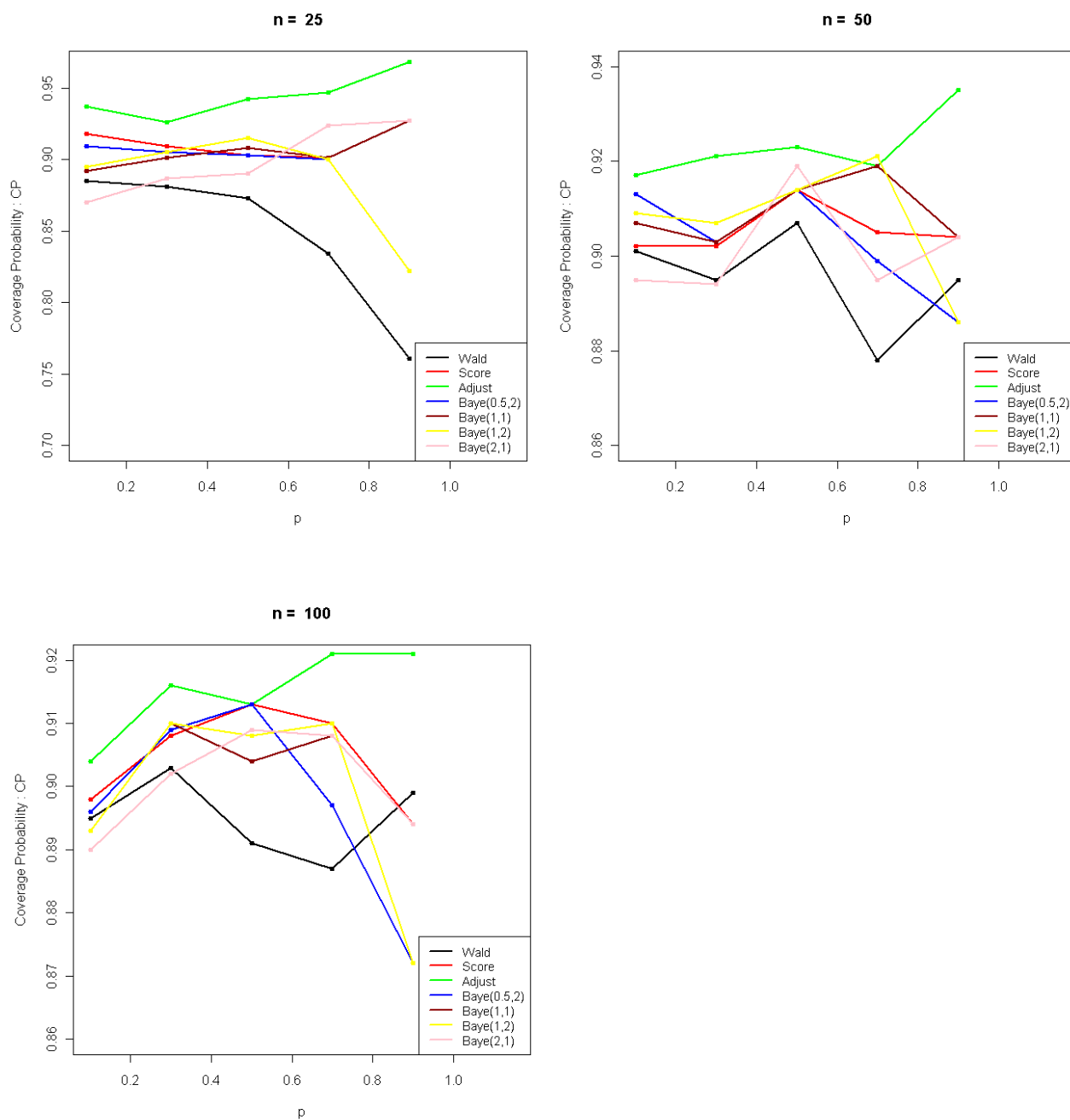
จากตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยประชากร จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ ($B6, B7, B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(1,1) ปีต้า(1,2) และปีต้า(2,1) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และ 25 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ ($B6, B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(1,1) และปีต้า(2,1)

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีเบส์ ($B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(2,1) เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.7}$ และ $\frac{1}{0.9}$ วิธีที่ได้ คือ วิธีวาลด์ (W) แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวม ถึงแม้ว่าวิธีวาลด์ (W) ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ในบางขนาดตัวอย่างและค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา แต่ความต่างของค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีวาลด์ (W) และวิธีเบส์ ($B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(2,1) แตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้นจึงได้ว่าวิธีที่เหมาะสม คือ วิธีเบส์ ($B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(2,1) สำหรับกรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$)

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่น จะแปรผันโดยตรงกับค่าเฉลี่ยประชากรและแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง





ภาพที่ 8

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร $\left(\frac{1}{p}\right)$

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

ตารางที่ 9

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร $\frac{1}{p}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

n	$\frac{1}{p}$	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	B5	B6	B7	B8
5	1/0.1	0.859	0.951	1.000	0.947	0.914	0.927	0.854
	1/0.3	0.824	0.953	1.000	0.971	0.961	0.980	0.889
	1/0.5	0.884	0.962	1.000	0.962	0.951	0.972	0.964
	1/0.7	0.823	0.944	1.000	0.944	0.978	0.944	0.988
	1/0.9	0.421	0.972	1.000	0.887	0.972	0.887	0.972
10	1/0.1	0.914	0.965	0.999	0.961	0.952	0.955	0.921
	1/0.3	0.912	0.951	1.000	0.962	0.957	0.965	0.930
	1/0.5	0.911	0.958	0.998	0.963	0.963	0.975	0.941
	1/0.7	0.892	0.969	1.000	0.941	0.949	0.969	0.949
	1/0.9	0.664	0.971	1.000	0.895	0.971	0.895	0.971
25	1/0.1	0.932	0.950	0.973	0.950	0.945	0.945	0.934
	1/0.3	0.929	0.947	0.973	0.956	0.941	0.947	0.937
	1/0.5	0.931	0.942	0.971	0.955	0.949	0.955	0.948
	1/0.7	0.919	0.958	0.985	0.944	0.969	0.967	0.944
	1/0.9	0.932	0.968	0.984	0.917	0.968	0.917	0.968
50	1/0.1	0.945	0.954	0.965	0.955	0.949	0.949	0.942
	1/0.3	0.943	0.948	0.960	0.951	0.955	0.955	0.954
	1/0.5	0.940	0.949	0.966	0.954	0.941	0.947	0.943
	1/0.7	0.917	0.956	0.963	0.941	0.949	0.956	0.949
	1/0.9	0.899	0.961	0.975	0.934	0.961	0.934	0.961
100	1/0.1	0.947	0.952	0.956	0.951	0.950	0.950	0.946
	1/0.3	0.946	0.946	0.956	0.949	0.951	0.953	0.948
	1/0.5	0.942	0.949	0.956	0.953	0.950	0.950	0.955
	1/0.7	0.939	0.953	0.953	0.948	0.950	0.953	0.950
	1/0.9	0.907	0.942	0.969	0.950	0.961	0.950	0.961

ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 9 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอว์(S) วิธีปรับค่าของวาลด์(AW) และวิธีเบส์(B5, B6, B7, B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(0.5,2) บีต้า(1,1) บีต้า(1,2) และบีต้า(2,1) ในเกือบทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา ยกเว้นวิธีเบส์

(B6, B7, B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(1,1) ปิต้า(1,2) และปิต้า(2,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$ วิธีเบส์ (B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(2,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.3}$ วิธีเบส์ (B5, B7) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(0.5,2) และปิต้า(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ และวิธีวาลด์ (W) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และ 25 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส์ (B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(2,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$ และ $\frac{1}{0.3}$ วิธีเบส์ (B5, B7) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(0.5,2) และปิต้า(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ และวิธีวาลด์ (W) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นวิธีวาลด์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.7}$ และ $\frac{1}{0.9}$ และขนาดตัวอย่าง 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ และวิธีเบส์ (B5, B7) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปิต้า(0.5,2) และปิต้า(1,2) ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50

ตารางที่ 10

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า

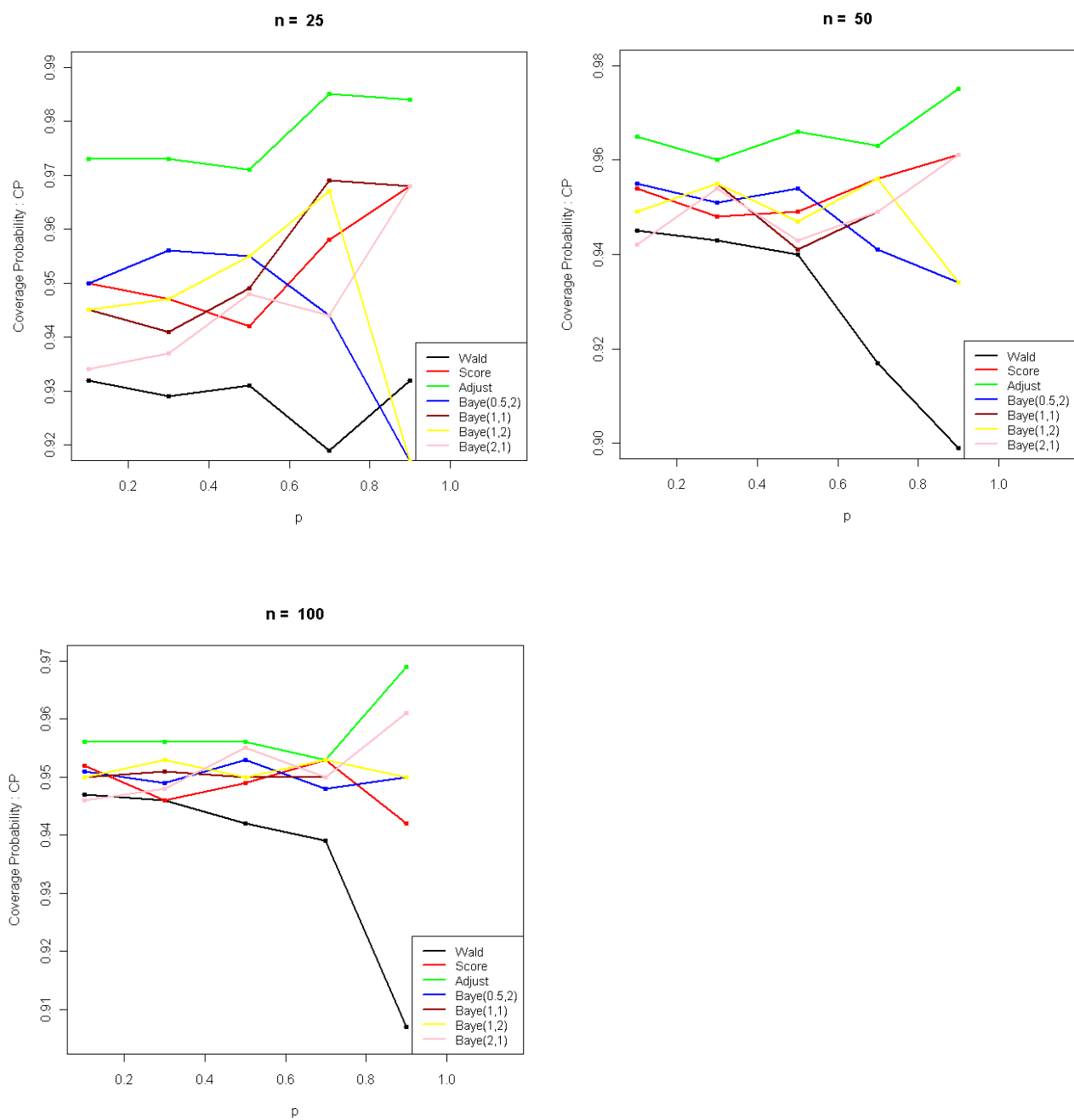
ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร $\frac{1}{p}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

n	$\frac{1}{p}$	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	$B5$	$B6$	$B7$	$B8$
5	1/0.1	-	70.3424	146.1796	20.8579	-	-	-
	1/0.3	-	21.0036	43.7892	6.6979	5.3989	5.7770	-
	1/0.5	-	11.1195	23.3873	3.8300	2.9312	3.3272	2.3113
	1/0.7	-	6.7628	14.4988	2.5470	1.8023	2.2270	1.4402
	1/0.9	-	4.2536	9.4768	-	1.1167	-	0.9047
10	1/0.1	-	19.1107	24.3609	13.3495	12.2474	12.3754	-
	1/0.3	-	5.6599	7.2421	4.1062	3.6935	3.8238	-
	1/0.5	-	2.8963	3.7489	2.1981	1.9188	2.0556	1.6974
	1/0.7	-	1.6877	2.2489	1.3609	1.1270	1.2777	1.0048
	1/0.9	-	0.9262	1.3447	-	0.6101	-	0.5484
25	1/0.1	-	8.7492	9.5121	7.7933	7.5344	7.5663	-
	1/0.3	-	2.5792	2.8097	2.3339	2.2379	2.2703	-
	1/0.5	-	1.3286	1.4561	1.2254	1.1603	1.1941	1.1040
	1/0.7	-	0.7352	0.8206	0.6992	0.6447	0.6826	0.6157
	1/0.9	-	0.3714	0.4452	-	0.3233	-	0.3098
50	1/0.1	5.2570	5.6951	5.9279	5.3942	5.3046	5.3158	5.1538
	1/0.3	1.5470	1.6778	1.7483	1.6018	1.5687	1.5801	1.5271
	1/0.5	0.7854	0.8549	0.8937	0.8243	0.8020	0.8139	0.7822
	1/0.7	-	0.4739	0.5004	0.4643	0.4456	0.4589	0.4355
	1/0.9	-	0.2234	0.2477	-	0.2091	-	0.2048
100	1/0.1	3.7247	3.8737	3.9505	3.7731	3.7417	3.7457	3.6880
	1/0.3	1.0911	1.1354	1.1586	1.1104	1.0989	1.1029	1.0842
	1/0.5	0.5549	0.5784	0.5913	0.5685	0.5608	0.5650	0.5538
	1/0.7	0.3073	0.3221	0.3309	0.3192	0.3126	0.3173	0.3091
	1/0.9	-	0.1475	0.1558	0.1504	0.1428	0.1496	0.1413

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็น
ครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด



ภาพที่ 9

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร $\left(\frac{1}{p}\right)$

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 11

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร $\frac{1}{p}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

n	$\frac{1}{p}$	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	B5	B6	B7	B8
5	1/0.1	0.913	+	*	0.988	0.978	0.984	0.954
	1/0.3	0.906	+	*	0.996	0.989	0.998	0.971
	1/0.5	0.903	+	*	0.997	1.000	1.000	1.000
	1/0.7	0.848	+	*	0.993	0.996	0.993	0.999
	1/0.9	0.443	+	*	0.969	0.996	0.969	0.996
10	1/0.1	0.952	0.985	1.000	0.995	0.990	0.992	0.977
	1/0.3	0.962	0.988	1.000	0.995	0.994	0.996	0.989
	1/0.5	0.963	0.984	1.000	0.993	0.990	0.993	0.992
	1/0.7	0.878	0.983	1.000	0.995	0.997	0.995	0.999
	1/0.9	0.659	0.964	1.000	0.964	0.993	0.964	0.993
25	1/0.1	0.971	0.988	0.999	0.991	0.989	0.990	0.984
	1/0.3	0.968	0.991	0.999	0.992	0.994	0.996	0.987
	1/0.5	0.957	0.989	1.000	0.989	0.986	0.989	0.987
	1/0.7	0.959	0.980	1.000	0.987	0.989	0.987	0.992
	1/0.9	0.937	0.987	1.000	0.970	0.995	0.987	0.995
50	1/0.1	0.978	0.986	0.994	0.990	0.987	0.987	0.984
	1/0.3	0.977	0.991	0.998	0.994	0.990	0.993	0.987
	1/0.5	0.976	0.989	0.999	0.993	0.993	0.992	0.988
	1/0.7	0.977	0.985	0.996	0.991	0.988	0.991	0.984
	1/0.9	0.968	0.991	0.999	0.991	0.988	0.991	0.988
100	1/0.1	0.988	0.993	0.994	0.992	0.992	0.992	0.993
	1/0.3	0.987	0.991	0.995	0.991	0.989	0.990	0.988
	1/0.5	0.985	0.992	0.994	0.993	0.992	0.993	0.990
	1/0.7	0.979	0.992	0.995	0.992	0.990	0.992	0.990
	1/0.9	0.953	0.986	0.995	0.984	0.986	0.984	0.993

ตัวเฉียงหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

+ หมายถึง ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม เนื่องจากสูตรที่ใช้โดยวิธีสคอว์

ในส่วนของตัวหาร $\left(n - Z_{\alpha/2}^2\right)$ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 จะทำให้ตัวส่วนมี

ค่าติดลบ ดังนั้นจึงทำให้ขีดจำกัดล่างมีค่ามากกว่าขีดจำกัดบน

* หมายถึง ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม เนื่องจากไม่สามารถคำนวณหาค่า

ความน่าจะเป็นครอบคลุมออกมาได้ เพราะเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5

ค่ารากที่สองของสูตรที่ได้จากวิธีปรับค่าของวาลด์มีค่าติดลบ

จากตารางที่ 11 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ ($B5, B6, B7, B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(0.5,2) ปีต้า(1,1) ปีต้า(1,2) และปีต้า(2,1) ในเกือบทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอร์(S) วิธีปรับค่าของวาลด์(AW) วิธีเบส์ ($B5, B6, B7, B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(0.5,2) ปีต้า(1,1) ปีต้า(1,2) และปีต้า(2,1) ในเกือบทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา ยกเว้นวิธีสคอร์(S) และวิธีเบส์ ($B5, B7$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(0.5,2) และปีต้า(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$ วิธีเบส์(B8) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(2,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอร์(S) วิธีปรับค่าของวาลด์(AW) และวิธีเบส์ ($B5, B6, B7, B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(0.5,2) ปีต้า(1,1) ปีต้า(1,2) และปีต้า(2,1) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา ยกเว้นวิธีเบส์(B5) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบปีต้า(0.5,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.9}$

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นวิธีวาลด์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา และขนาดตัวอย่าง 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.7}$ และ $\frac{1}{0.9}$

ตารางที่ 12

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า

ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร $\frac{1}{p}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

n	$\frac{1}{p}$	วิธีการประมาณค่า						
		W	S	AW	$B5$	$B6$	$B7$	$B8$
5	1/0.1	-	+	*	34.2319	-	28.7640	-
	1/0.3	-	+	*	11.1583	8.8611	9.4538	-
	1/0.5	-	+	*	6.2134	4.6888	5.3051	3.6001
	1/0.7	-	+	*	4.0874	2.8597	3.5146	2.2286
	1/0.9	-	+	*	-	1.8495	-	1.4620
10	1/0.1	-	45.9932	79.3130	19.3968	17.7116	17.8967	-
	1/0.3	-	13.7054	23.7164	5.9806	5.3552	5.5434	4.6586
	1/0.5	-	7.2344	12.6416	3.2612	2.8389	3.0354	2.4905
	1/0.7	-	4.2587	7.6247	1.9839	1.6384	1.8542	1.4494
	1/0.9	-	-	4.8904	-	0.9125	-	0.8142
25	1/0.1	-	13.3568	15.5882	10.7489	10.3840	10.4275	9.7908
	1/0.3	-	3.8931	4.5572	3.1788	3.0455	3.0897	2.8828
	1/0.5	-	1.9897	2.3507	1.6496	1.5602	1.6064	1.4824
	1/0.7	-	1.1513	1.3934	0.9709	0.8957	0.9471	0.8541
	1/0.9	-	0.6074	0.7987	-	0.4471	0.5149	0.4279
50	1/0.1	-	7.9360	8.5229	7.2052	7.0841	7.0991	6.8801
	1/0.3	-	2.3345	2.5115	2.1351	2.0905	2.1057	2.0343
	1/0.5	-	1.1959	1.2934	1.1023	1.0723	1.0882	1.0455
	1/0.7	-	0.6788	0.7452	0.6316	0.6064	0.6241	0.5924
	1/0.9	-	0.3237	0.3808	0.3075	0.2790	0.3041	0.2730
100	1/0.1	4.8843	5.2318	5.4150	4.9979	4.9562	4.9614	4.8845
	1/0.3	1.4394	1.5433	1.5988	1.4797	1.4643	1.4696	1.4446
	1/0.5	0.7314	0.7866	0.8172	0.7572	0.7469	0.7524	0.7375
	1/0.7	-	0.4371	0.4580	0.4229	0.4143	0.4205	0.4095
	1/0.9	-	0.2049	0.2239	0.2006	0.1906	0.1995	0.1886

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

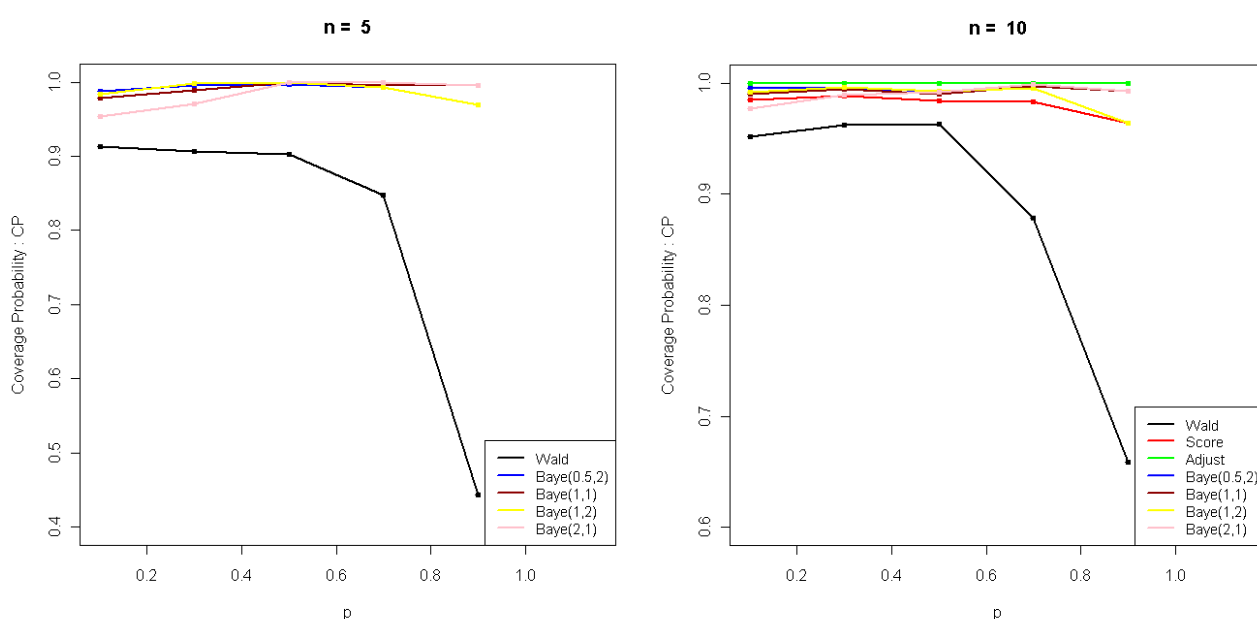
- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด
- + หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม เนื่องจากขนาดตัวอย่างที่ใช้ทำให้ขีดจำกัดล่างมีค่ามากกว่าขีดจำกัดบน
- * หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม เนื่องจากขนาดตัวอย่างที่ใช้ ไม่สามารถคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมออกมาได้

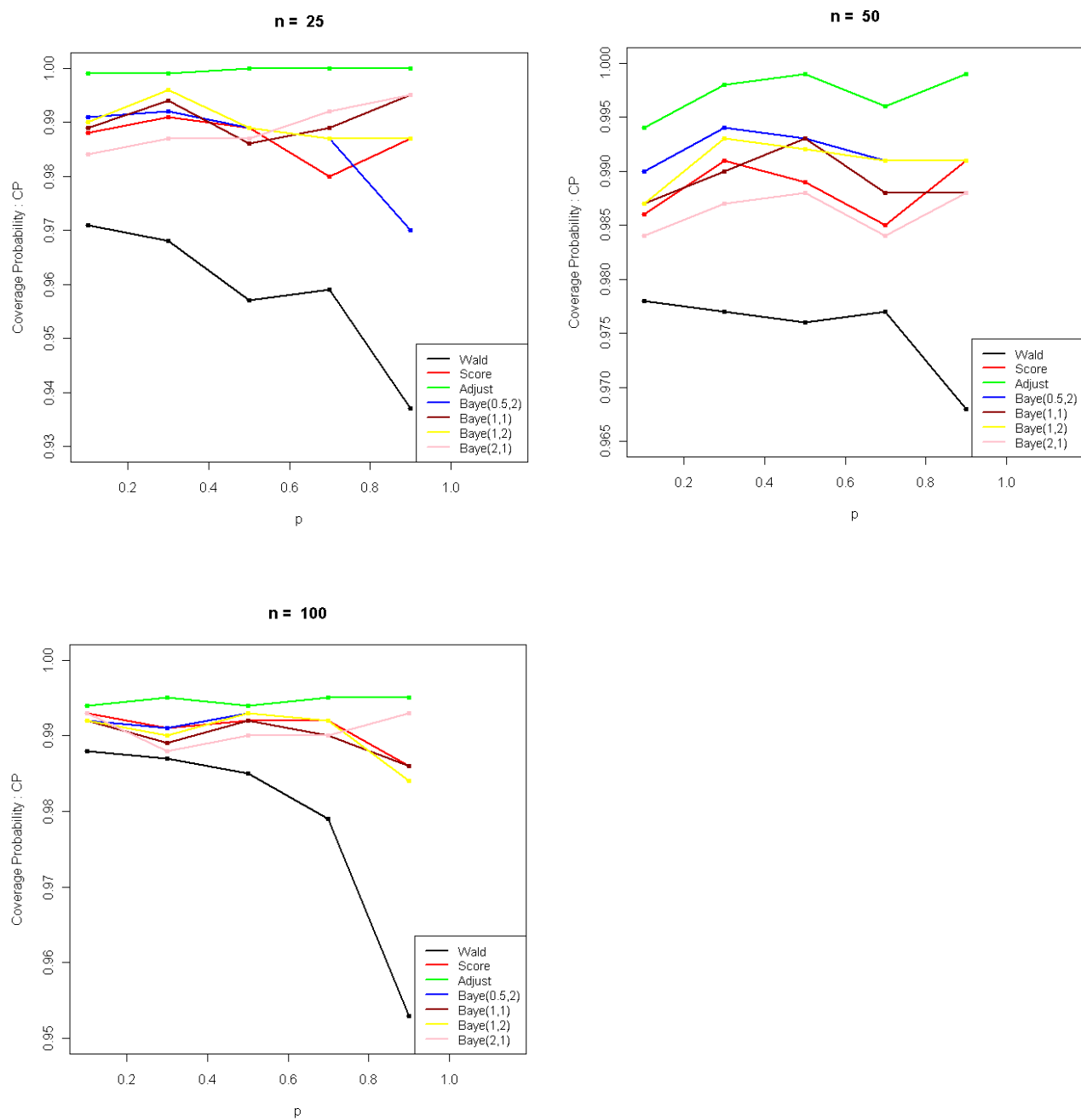
จากตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยประชากร จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ ($B6, B7, B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(1,1) บีต้า(1,2) และบีต้า(2,1) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และ 25 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ ($B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(2,1) ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$ วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ ($B6$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(1,1)

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีเบส์ ($B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(2,1) เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$, $\frac{1}{0.3}$ และ $\frac{1}{0.5}$ วิธีที่ได้ คือ วิธีวาลด์ แต่เมื่อพิจารณาความต่างของค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีวาลด์ (W) และวิธีเบส์ ($B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(2,1) มีความแตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้นจึงได้ว่าวิธีที่เหมาะสม คือ วิธีเบส์ ($B8$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(2,1) สำหรับกรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$)

จากตารางที่ 12 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่น จะแปรผันโดยตรงกับค่าเฉลี่ยประชากรและแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง





ภาพที่ 10

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร $\left(\frac{1}{p}\right)$

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตอนที่ 3 ตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง

ตารางที่ 13

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ
ค่าเฉลี่ยประชากร β ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

n	β	วิธีการประมาณค่า											
		W	S	AW	B9	B10	B11	B12	BS	BB9	BB10	BB11	BB12
5	1	0.821	0.927	0.994	0.919	0.907	0.934	0.901	0.927	0.919	0.909	0.934	0.901
	5	0.837	0.921	0.997	0.900	0.899	0.880	0.865	0.928	0.898	0.896	0.886	0.866
	10	0.822	0.910	0.992	0.880	0.879	0.863	0.853	0.913	0.882	0.881	0.859	0.853
	20	0.838	0.915	0.996	0.877	0.873	0.869	0.866	0.920	0.872	0.872	0.866	0.864
	30	0.839	0.926	0.995	0.886	0.886	0.862	0.858	0.923	0.885	0.885	0.861	0.856
10	1	0.871	0.916	0.968	0.910	0.906	0.916	0.894	0.911	0.909	0.902	0.917	0.892
	5	0.873	0.905	0.967	0.894	0.894	0.890	0.886	0.907	0.892	0.892	0.886	0.882
	10	0.861	0.917	0.974	0.894	0.894	0.880	0.879	0.914	0.894	0.893	0.881	0.879
	20	0.865	0.909	0.963	0.893	0.892	0.878	0.877	0.906	0.890	0.889	0.876	0.875
	30	0.879	0.910	0.971	0.897	0.897	0.889	0.889	0.912	0.898	0.898	0.892	0.889
25	1	0.898	0.914	0.937	0.915	0.912	0.917	0.914	0.917	0.913	0.917	0.915	0.919
	5	0.871	0.890	0.914	0.882	0.883	0.886	0.882	0.888	0.882	0.880	0.884	0.883
	10	0.886	0.915	0.941	0.904	0.903	0.897	0.896	0.912	0.898	0.898	0.894	0.893
	20	0.885	0.906	0.928	0.895	0.895	0.886	0.886	0.913	0.895	0.894	0.891	0.889
	30	0.875	0.898	0.914	0.886	0.886	0.881	0.881	0.899	0.889	0.889	0.884	0.883
50	1	0.904	0.906	0.915	0.904	0.903	0.906	0.903	0.902	0.905	0.904	0.906	0.906
	5	0.905	0.915	0.924	0.911	0.911	0.911	0.910	0.915	0.913	0.912	0.911	0.910
	10	0.895	0.907	0.915	0.903	0.903	0.898	0.894	0.903	0.900	0.899	0.897	0.895
	20	0.897	0.915	0.928	0.903	0.902	0.902	0.902	0.914	0.904	0.903	0.899	0.899
	30	0.890	0.897	0.904	0.890	0.890	0.889	0.889	0.897	0.893	0.893	0.888	0.889
100	1	0.895	0.897	0.902	0.897	0.896	0.898	0.898	0.896	0.898	0.898	0.898	0.899
	5	0.904	0.903	0.907	0.912	0.912	0.909	0.909	0.902	0.908	0.908	0.908	0.907
	10	0.909	0.904	0.911	0.903	0.903	0.901	0.901	0.900	0.902	0.902	0.901	0.901
	20	0.904	0.915	0.919	0.914	0.914	0.909	0.910	0.912	0.911	0.911	0.908	0.908
	30	0.893	0.900	0.903	0.897	0.897	0.899	0.899	0.899	0.901	0.901	0.904	0.904

ตัวเขียนหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 13 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอว์ (S) วิธีปรับค่าของวาลด์ (AW) วิธีบูตสเตรปสคอว์ (BS) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา วิธีเบส์ (B9, B10) และวิธีบูตสเตรปเบส์ (BB9, BB10) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,2) และแกมมา(0.5,3) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 1 และ 5 และ วิธีเบส์ (B11, B12) และวิธีบูตสเตรป

เบส ($BB11, BB12$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบเกมมา(1,1) และเกมมา(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอว์ (S) วิธีปรับค่าของวาลด์ (AW) วิธีบูตสเตรปสคอว์ (BS) วิธีเบส ($B9, B10$) และวิธีบูตสเตรปเบส ($BB9, BB10$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบเกมมา(0.5,2) และเกมมา(0.5,3) ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา วิธีเบส ($B12$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบเกมมา(1,2) และวิธีบูตสเตรปเบส ($BB11, BB12$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบเกมมา(1,1) และเกมมา(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 1 และ 30 และวิธีเบส ($B11$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบเกมมา(1,1) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 1, 5 และ 30 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ในเกือบทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา ยกเว้นวิธีวาลด์ (W) ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 1

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 14

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า

ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร β ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

n	β	วิธีการประมาณค่า											
		W	S	AW	B9	B10	B11	B12	BS	BB9	BB10	BB11	BB12
5	1	-	3.1628	4.6689	1.8228	1.7669	1.7061	1.5623	3.1605	1.8216	1.7657	1.7051	1.5613
	5	-	16.1328	23.8153	8.6097	8.5538	-	-	16.1085	8.5970	8.5411	-	-
	10	-	31.2575	46.1424	-	-	-	-	31.2634	-	-	-	-
	20	-	63.6789	94.0027	-	-	-	-	63.6590	-	-	-	-
	30	-	97.2611	143.5768	-	-	-	-	97.3042	-	-	-	-
10	1	-	1.4379	1.6836	1.1781	1.1596	1.1431	1.0916	1.4370	1.1774	1.1588	1.1424	1.0909
	5	-	7.1551	8.3776	5.6410	5.6224	5.2781	-	7.1526	5.6390	5.6205	-	-
	10	-	14.4044	16.8654	11.2998	11.2813	-	-	14.4061	11.3011	11.2826	-	-
	20	-	28.3586	33.2038	22.1926	22.1740	-	-	28.3583	22.1923	22.1738	-	-
	30	-	43.4650	50.8913	33.9848	33.9662	31.5392	31.4877	43.4397	33.9649	33.9464	31.5209	31.4693
25	1	0.6533	0.7326	0.7758	0.6852	0.6806	0.6779	0.6647	0.7326	0.6851	0.6806	0.6778	0.6647
	5	-	3.7003	3.9184	-	-	-	-	3.6992	-	-	-	-
	10	-	7.3237	7.7553	6.7276	6.7231	6.5403	6.5272	7.3226	6.7266	6.7221	6.5394	6.5262
	20	-	14.6978	15.5641	13.4879	13.4834	-	-	14.6920	13.4826	13.4781	13.0941	13.0810
	30	-	22.1033	23.4061	-	-	-	-	22.0998	20.2737	20.2692	-	-
50	1	0.4639	0.4904	0.5042	0.4751	0.4735	0.4726	0.4680	0.4905	0.4752	0.4736	0.4727	0.4681
	5	2.3225	2.4554	2.5247	2.3598	2.3582	2.3291	2.3245	2.4553	2.3596	2.3581	2.3290	2.3243
	10	4.6680	4.9350	5.0742	4.7380	4.7364	4.6718	4.6672	4.9356	4.7385	4.7370	4.6724	4.6677
	20	9.3594	9.8948	10.1739	9.4951	9.4935	9.3578	9.3532	9.9005	9.5006	9.4990	9.3632	9.3586
	30	14.0195	14.8215	15.2396	14.2204	14.2189	14.0125	14.0079	14.8207	14.2196	14.2181	14.0117	14.0071
100	1	0.3281	0.3372	0.3419	0.3321	0.3315	0.3312	0.3296	0.3373	0.3321	0.3316	0.3313	0.3297
	5	1.6511	1.6970	1.7204	1.6643	1.6637	1.6534	1.6518	1.6975	1.6648	1.6642	1.6540	1.6523
	10	3.2852	3.3766	3.4232	3.3098	3.3093	3.2867	3.2851	3.3764	3.3096	3.3091	3.2865	3.2849
	20	6.5507	6.7329	6.8259	6.5982	6.5976	6.5504	6.5488	6.7298	6.5952	6.5946	6.5474	6.5458
	30	9.8914	10.1665	10.3069	9.9623	9.9617	9.8893	9.8877	10.1683	9.9641	9.9635	9.8911	9.8895

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็น
ครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยประชากร จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

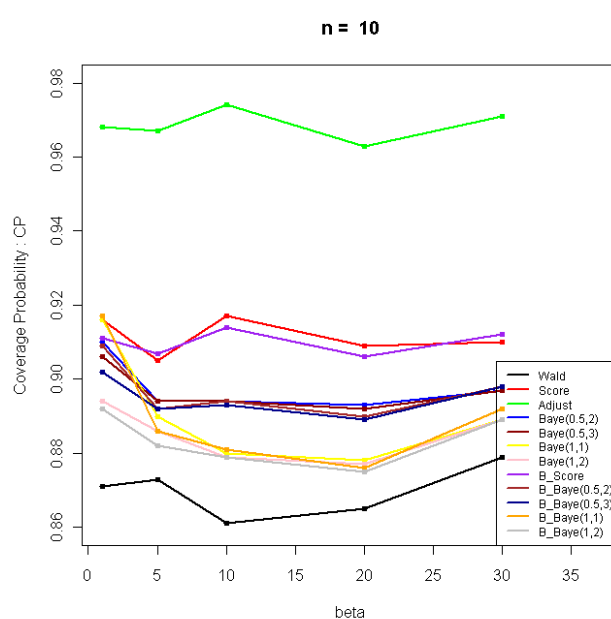
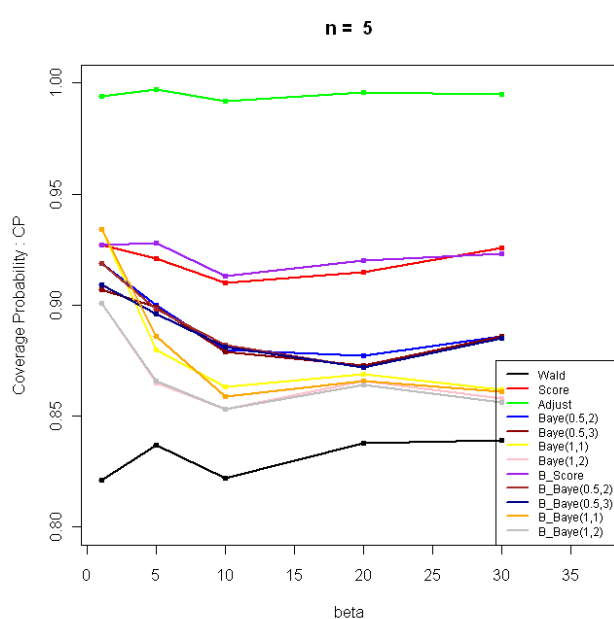
กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอว์ (S) วิธีบูตสเตรปสคอว์ (BS) วิธีบูตสเตรปเบส (BB10, BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา (0.5,3) และแกมมา(1,2)

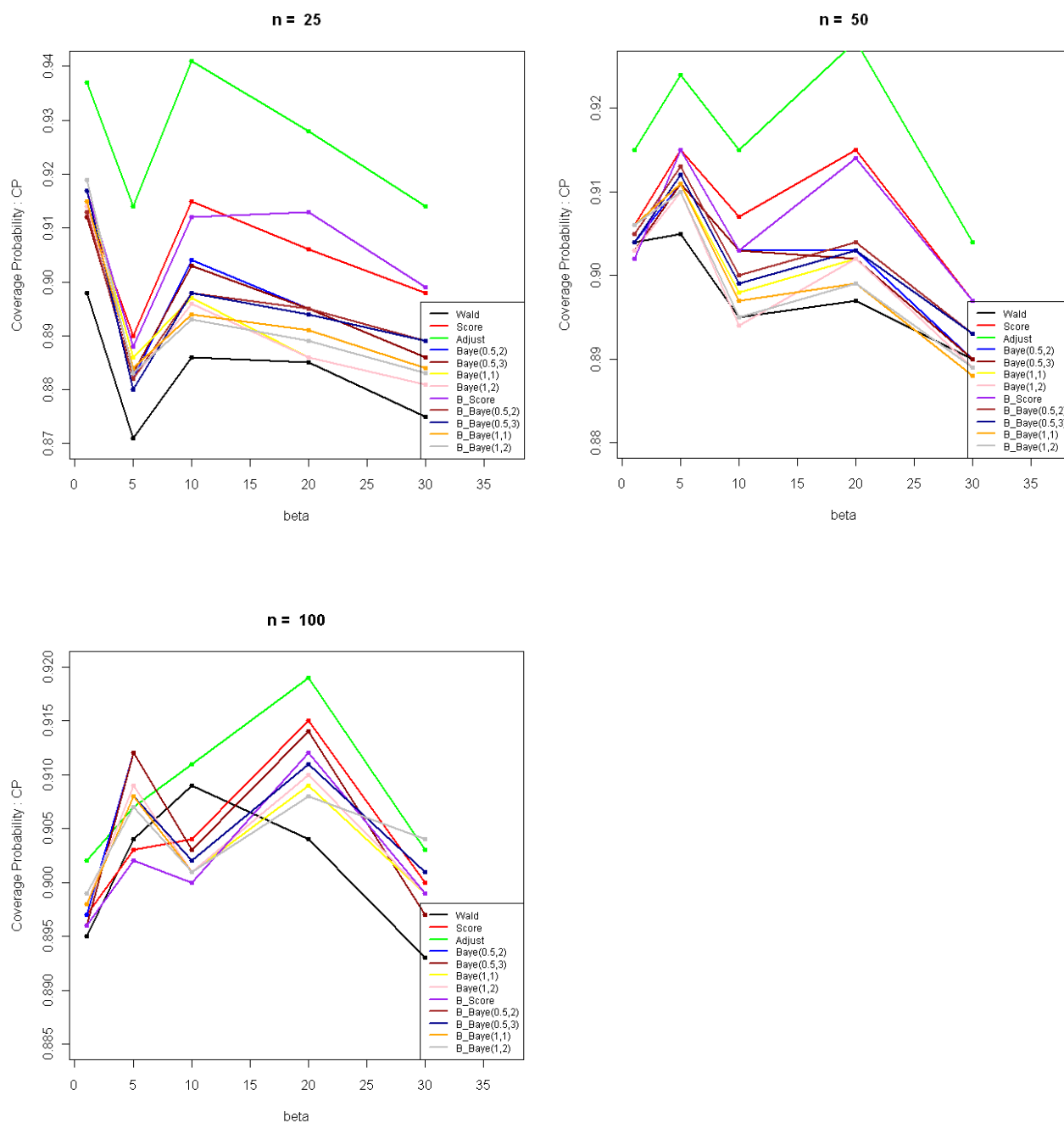
เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส (B10, B11) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และแกมมา(1,1) และวิธีบูตสเตรปเบส (BB10, BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และแกมมา(1,2)

เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ วิธีวาลด์ (W) วิธีบูตสเตรปสคอว์ (BS) และวิธีบูตสเตรปเบส (BB10, BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และแกมมา(1,2)

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีที่ได้ คือ วิธีวาลด์ (W) วิธีเบส (B12) และวิธีบูตสเตรปเบส (BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,2) ที่ค่าเฉลี่ยประชากร (β) แตกต่างกันไป

จากตารางที่ 14 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่น จะแปรผันโดยตรงกับค่าเฉลี่ยประชากรและแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง





ภาพที่ 11

แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร(β)

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

ตารางที่ 15

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร β ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

n	β	วิธีการประมาณค่า											
		W	S	AW	B9	B10	B11	B12	BS	BB9	BB10	BB11	BB12
5	1	0.872	0.953	1.000	0.961	0.957	0.965	0.956	0.955	0.959	0.956	0.963	0.954
	5	0.860	0.954	1.000	0.941	0.940	0.934	0.925	0.954	0.941	0.940	0.926	0.921
	10	0.877	0.966	1.000	0.943	0.941	0.923	0.920	0.966	0.947	0.945	0.923	0.919
	20	0.872	0.955	1.000	0.940	0.940	0.928	0.927	0.954	0.941	0.939	0.927	0.924
	30	0.866	0.950	1.000	0.941	0.942	0.921	0.919	0.949	0.943	0.942	0.919	0.917
10	1	0.899	0.953	0.997	0.953	0.952	0.956	0.950	0.954	0.954	0.954	0.958	0.949
	5	0.919	0.955	0.999	0.946	0.945	0.947	0.946	0.954	0.944	0.943	0.946	0.943
	10	0.901	0.954	0.999	0.950	0.949	0.934	0.932	0.954	0.948	0.948	0.939	0.935
	20	0.919	0.960	0.997	0.942	0.942	0.939	0.939	0.958	0.944	0.944	0.938	0.937
	30	0.905	0.946	0.996	0.941	0.940	0.929	0.927	0.946	0.942	0.942	0.928	0.927
25	1	0.928	0.964	0.974	0.960	0.958	0.963	0.956	0.964	0.961	0.956	0.964	0.954
	5	0.925	0.949	0.976	0.950	0.949	0.945	0.942	0.944	0.950	0.950	0.946	0.944
	10	0.927	0.942	0.971	0.946	0.945	0.940	0.938	0.942	0.940	0.940	0.941	0.941
	20	0.926	0.956	0.981	0.950	0.949	0.944	0.944	0.955	0.946	0.946	0.946	0.945
	30	0.937	0.948	0.967	0.947	0.947	0.942	0.941	0.948	0.947	0.947	0.940	0.939
50	1	0.939	0.950	0.960	0.948	0.946	0.948	0.945	0.946	0.946	0.947	0.949	0.946
	5	0.947	0.954	0.967	0.955	0.955	0.953	0.954	0.957	0.958	0.956	0.953	0.953
	10	0.944	0.957	0.965	0.950	0.950	0.948	0.948	0.948	0.945	0.946	0.950	0.951
	20	0.946	0.952	0.964	0.951	0.951	0.952	0.952	0.950	0.949	0.949	0.953	0.953
	30	0.943	0.956	0.963	0.951	0.951	0.946	0.947	0.958	0.949	0.949	0.948	0.947
100	1	0.945	0.950	0.956	0.948	0.946	0.948	0.946	0.951	0.946	0.945	0.946	0.947
	5	0.945	0.954	0.958	0.950	0.950	0.948	0.948	0.951	0.950	0.950	0.949	0.949
	10	0.943	0.947	0.952	0.947	0.947	0.947	0.947	0.945	0.948	0.948	0.947	0.947
	20	0.941	0.949	0.952	0.949	0.949	0.947	0.947	0.947	0.948	0.948	0.948	0.948
	30	0.946	0.954	0.957	0.957	0.957	0.955	0.955	0.957	0.954	0.954	0.951	0.952

ตัวเยี่ยงหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

จากตารางที่ 15 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 และ 10 วิธีที่ได้ คือ วิธีสคอว์ (S) วิธีปรับค่าของวาลด์ (AW) วิธีบูตสเตรปสคอว์ (BS) วิธีเบส์ (B9, B10) และวิธีบูตสเตรปเบส์ (BB9, BB10) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,2) และแกมมา(0.5,3) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีวาลด์ (W)

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีการประมาณค่าทุกวิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 16

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า

ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร β ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

n	β	วิธีการประมาณค่า											
		W	S	AW	$B9$	$B10$	$B11$	$B12$	BS	$BB9$	$BB10$	$BB11$	$BB12$
5	1	-	7.7386	16.0766	2.4304	2.3583	2.2528	2.0686	7.7352	2.4295	2.3573	2.2520	2.0678
	5	-	37.7723	78.4699	11.0229	10.9507	-	-	37.8101	11.0337	10.9615	-	-
	10	-	74.7744	155.3396	21.6090	21.5368	-	-	74.6897	21.5847	21.5126	-	-
	20	-	153.9247	319.7698	44.2534	44.1812	-	-	153.9680	44.2658	44.1937	-	-
	30	-	233.6863	485.4700	67.0727	67.0006	-	-	233.5330	67.0289	66.9567	-	-
10	1	-	2.0028	2.5521	1.4435	1.4204	1.3987	1.3349	2.0022	1.4430	1.4200	1.3983	1.3345
	5	-	10.1955	12.9919	7.0656	7.0426	6.5979	6.5341	10.1880	7.0605	7.0375	6.5932	6.5293
	10	-	20.1996	25.7398	13.9309	13.9078	-	-	20.1919	13.9255	13.9025	12.9417	-
	20	-	40.7412	51.9152	28.0272	28.0042	25.9826	25.9187	40.7365	28.0241	28.0010	-	-
	30	-	60.2835	76.8174	41.4380	41.4149	-	-	60.3310	41.4706	41.4475	-	-
25	1	-	0.9206	1.0007	0.8306	0.8251	0.8215	0.8056	0.9204	0.8304	0.8249	0.8213	0.8054
	5	-	4.6694	5.0756	4.1458	4.1403	4.0369	4.0210	4.6695	4.1460	4.1405	4.0371	4.0212
	10	-	9.3396	10.1520	8.2759	8.2705	8.0428	-	9.3442	8.2801	8.2746	8.0468	8.0309
	20	-	18.6235	20.2436	16.4863	16.4809	16.0061	15.9902	18.6347	16.4962	16.4908	16.0157	15.9998
	30	-	27.9717	30.4050	24.7535	24.7480	24.0244	24.0085	27.9856	24.7658	24.7604	24.0364	24.0205
50	1	0.5531	0.5992	0.6236	0.5711	0.5693	0.5681	0.5626	0.5991	0.5711	0.5692	0.5681	0.5625
	5	2.7955	3.0281	3.1516	2.8636	2.8617	2.8261	2.8205	3.0268	2.8623	2.8604	2.8248	2.8193
	10	5.5199	5.9793	6.2232	5.6488	5.6469	5.5695	5.5639	5.9791	5.6486	5.6467	5.5693	5.5637
	20	11.1054	12.0297	12.5202	11.3591	11.3572	11.1939	11.1883	12.0338	11.3630	11.3611	11.1978	11.1922
	30	16.6560	18.0422	18.7779	17.0335	17.0316	16.7831	16.7775	18.0440	17.0353	17.0334	16.7848	16.7793
100	1	11.7617	12.2315	12.4735	11.8945	11.8939	11.8072	11.8052	12.2298	11.8929	11.8922	11.8056	11.8036
	5	7.8367	8.1497	8.3109	7.9259	7.9252	7.8683	7.8663	8.1511	7.9272	7.9265	7.8696	7.8676
	10	3.9283	4.0852	4.1661	3.9740	3.9734	3.9461	3.9442	4.0850	3.9738	3.9731	3.9459	3.9439
	20	1.9707	2.0494	2.0900	1.9946	1.9940	1.9816	1.9796	2.0496	1.9948	1.9942	1.9818	1.9798
	30	0.3905	0.4061	0.4141	0.3968	0.3962	0.3958	0.3938	0.4062	0.3969	0.3963	0.3959	0.3940

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

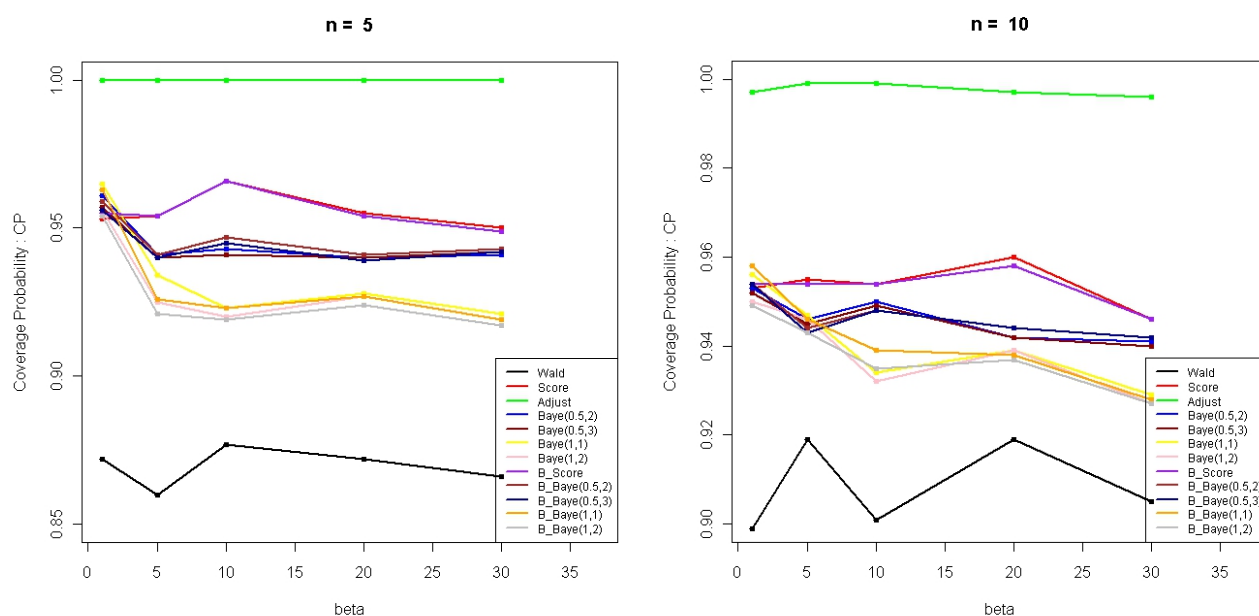
- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็น
ครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

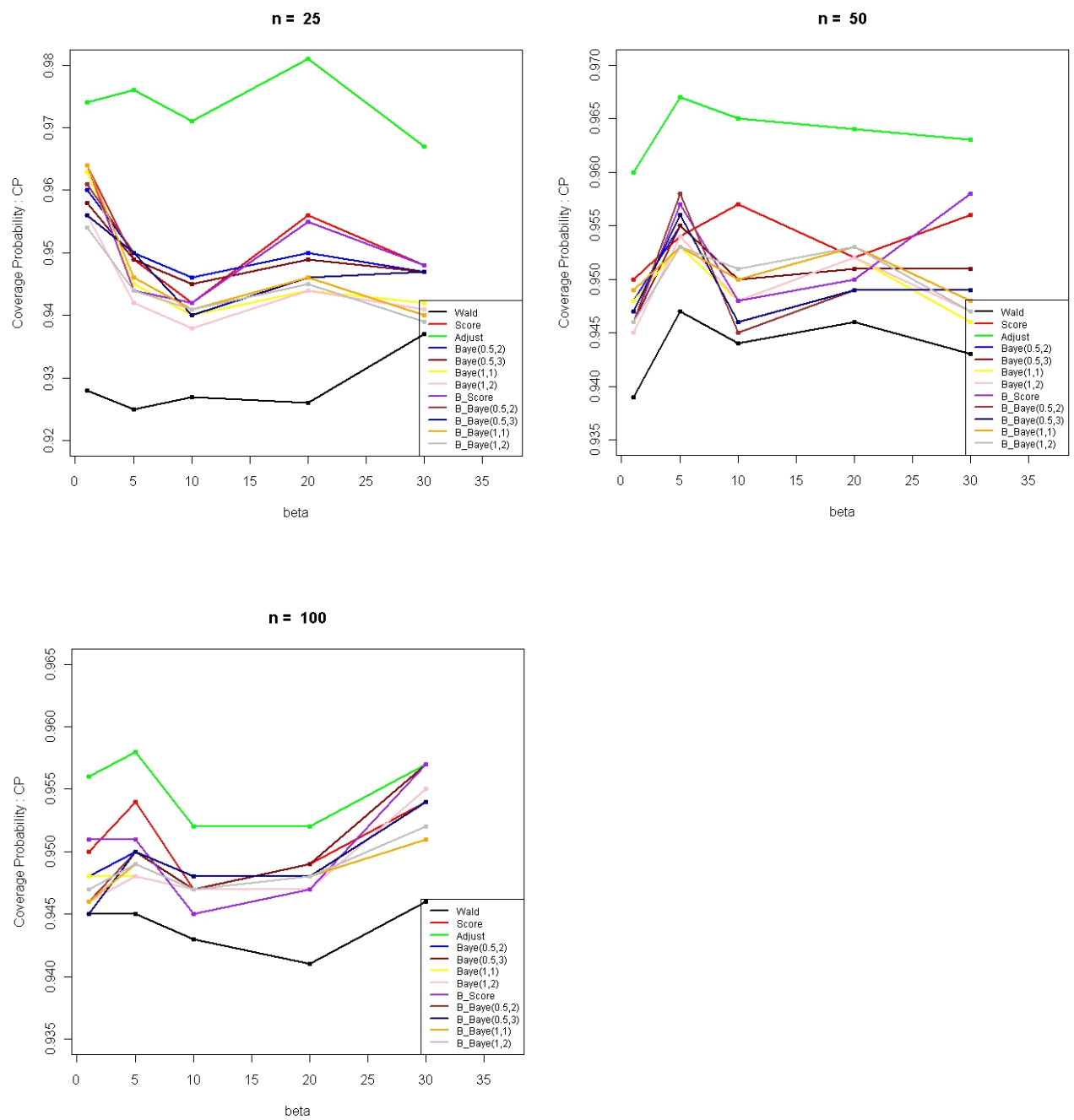
จากตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยประชากร จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ (B10) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และวิธีบูตสเตรปเบส์ (BB10, BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และแกมมา(1,2) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ (B10) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และวิธีบูตสเตรปเบส์ ยกเว้นกรณีที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,2) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ (B12) และวิธีบูตสเตรปเบส์ (BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,2)

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีวาลด์เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ทำการศึกษา

จากตารางที่ 16 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่น จะแปรผันโดยตรงกับค่าเฉลี่ยประชากรและแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง





ภาพที่ 12

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร (β)

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 17

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลอง ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร β ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

n	β	วิธีการประมาณค่า											
		W	S	AW	B9	B10	B11	B12	BS	BB9	BB10	BB11	BB12
5	1	0.909	+	*	0.994	0.993	0.997	0.995	+	0.995	0.993	0.997	0.995
	5	0.927	+	*	0.989	0.989	0.989	0.986	+	0.988	0.988	0.989	0.985
	10	0.905	+	*	0.992	0.990	0.985	0.984	+	0.991	0.990	0.985	0.985
	20	0.921	+	*	0.984	0.984	0.979	0.978	+	0.984	0.984	0.980	0.980
	30	0.922	+	*	0.989	0.989	0.986	0.983	+	0.986	0.986	0.984	0.983
10	1	0.939	0.987	1.000	0.991	0.990	0.993	0.991	0.987	0.991	0.989	0.991	0.991
	5	0.940	0.984	1.000	0.989	0.987	0.986	0.985	0.983	0.986	0.986	0.984	0.984
	10	0.955	0.987	1.000	0.992	0.992	0.991	0.990	0.986	0.990	0.990	0.991	0.990
	20	0.942	0.982	1.000	0.987	0.987	0.985	0.983	0.982	0.988	0.988	0.981	0.980
	30	0.941	0.986	1.000	0.990	0.990	0.987	0.988	0.986	0.989	0.989	0.988	0.988
25	1	0.966	0.988	0.999	0.987	0.987	0.988	0.987	0.989	0.986	0.986	0.987	0.986
	5	0.978	0.992	1.000	0.993	0.993	0.994	0.995	0.989	0.993	0.993	0.994	0.994
	10	0.966	0.990	1.000	0.992	0.992	0.990	0.990	0.990	0.991	0.991	0.991	0.990
	20	0.964	0.990	1.000	0.987	0.987	0.984	0.984	0.987	0.988	0.988	0.988	0.988
	30	0.979	0.985	1.000	0.992	0.992	0.993	0.993	0.985	0.994	0.994	0.991	0.990
50	1	0.974	0.991	0.993	0.985	0.984	0.986	0.985	0.990	0.985	0.984	0.985	0.984
	5	0.978	0.995	0.996	0.993	0.993	0.991	0.991	0.994	0.994	0.993	0.993	0.992
	10	0.975	0.990	0.996	0.993	0.993	0.991	0.990	0.990	0.992	0.992	0.993	0.992
	20	0.974	0.987	0.994	0.989	0.989	0.989	0.989	0.986	0.989	0.989	0.989	0.988
	30	0.981	0.993	0.998	0.995	0.995	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994
100	1	0.985	0.990	0.993	0.990	0.988	0.990	0.987	0.990	0.986	0.986	0.987	0.987
	5	0.985	0.991	0.994	0.992	0.992	0.992	0.992	0.991	0.990	0.990	0.990	0.990
	10	0.983	0.992	0.993	0.990	0.990	0.989	0.990	0.993	0.990	0.990	0.991	0.991
	20	0.986	0.990	0.992	0.987	0.987	0.986	0.986	0.990	0.986	0.986	0.986	0.986
	30	0.988	0.991	0.994	0.992	0.992	0.992	0.992	0.989	0.992	0.992	0.992	0.992

ตัวเฉียงหนา หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

+ หมายถึง ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม เนื่องจากสูตรที่ใช้โดยวิธีสคอว์

ในส่วนของตัวหาร $(n - Z_{\alpha/2}^2)$ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 จะทำให้ตัวส่วนมี

ค่าติดลบ ดังนั้นจึงทำให้ขีดจำกัดล่างมีความมากกว่าขีดจำกัดบน

* หมายถึง ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม เนื่องจากไม่สามารถคำนวณหาค่า

ความน่าจะเป็นครอบคลุมออกมาได้ เพราะเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5

ค่ารากที่สองของสูตรที่ได้จากวิธีปรับค่าของวาลด์มีค่าติดลบ

จากตารางที่ 17 จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีเบส์ ($B11, B12$) และวิธีบูตสเตรปเบส์ ($BB11, BB12$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) และแกมมา(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 20 และวิธีวาลด์ในทุกค่าเฉลี่ยประชากร เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีสคอว์ (S) วิธีบูตสเตรปสคอว์ (BS) วิธีบูตสเตรปเบส์ ($BB11, BB12$) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) และแกมมา(1,2) เมื่อค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ 20 และวิธีวาลด์ในทุกค่าเฉลี่ยประชากร เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีวาลด์ (W)

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ ยกเว้นวิธีวาลด์ (W) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธีที่ได้ คือ ทุกวิธีการประมาณ

ตารางที่ 18

ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่า

ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในแต่ละขนาดตัวอย่างและ

ค่าเฉลี่ยประชากร β ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

n	β	วิธีการประมาณค่า											
		W	S	AW	B9	B10	B11	B12	BS	BB9	BB10	BB11	BB12
5	1	-	+	*	3.7991	3.6835	3.4671	3.1771	+	3.8027	3.6871	3.4701	3.1801
	5	-	+	*	17.8201	17.7045	15.1925	14.9025	+	17.8006	17.6850	15.1761	14.8862
	10	-	+	*	34.6092	34.4936	29.2328	28.9428	+	34.6230	34.5074	29.2443	28.9543
	20	-	+	*	69.8811	69.7655	-	-	+	69.8278	69.7122	-	-
	30	-	+	*	105.7611	105.6455	88.7353	88.4453	+	105.7214	105.6058	88.7021	88.4121
10	1	-	4.7736	8.2290	2.0788	2.0453	2.0057	1.9133	4.7733	2.0787	2.0452	2.0055	1.9132
	5	-	24.1796	41.6821	10.1217	10.0883	9.4084	9.3161	24.1937	10.1276	10.0941	9.4138	9.3215
	10	-	49.1414	84.7127	20.4673	20.4339	18.9306	18.8383	49.0695	20.4375	20.4041	18.9032	18.8108
	20	-	-	167.0074	40.2530	40.2195	37.1415	37.0492	-	40.2422	40.2088	-	-
	30	-	143.9624	248.1703	59.7665	59.7331	55.1019	55.0096	144.0788	59.8148	59.7813	55.1463	55.0540
25	1	-	1.3986	1.6318	1.1401	1.1326	1.1266	1.1049	1.3988	1.1402	1.1328	1.1268	1.1050
	5	-	7.0726	8.2519	5.6744	5.6669	5.5210	5.4993	7.0723	5.6741	5.6667	5.5208	5.4990
	10	-	14.0650	16.4102	11.2622	11.2547	10.9364	10.9147	14.0681	11.2646	11.2572	10.9388	10.9170
	20	-	28.1171	32.8053	22.4917	22.4842	21.8193	21.7976	28.1145	22.4896	22.4822	21.8174	21.7956
	30	-	42.6725	49.7876	34.1233	34.1159	33.0921	33.0703	42.7040	34.1485	34.1410	33.1165	33.0947
50	1	-	0.8382	0.9000	0.7659	0.7634	0.7617	0.7542	0.8382	0.7659	0.7634	0.7618	0.7543
	5	-	4.1803	4.4887	3.7896	3.7871	3.7394	3.7319	4.1785	3.7879	3.7854	3.7377	3.7302
	10	-	8.3822	9.0006	7.5911	7.5885	7.4830	7.4755	8.3824	7.5912	7.5887	7.4832	7.4757
	20	-	16.7422	17.9775	15.1545	15.1520	14.9313	14.9238	16.7463	15.1582	15.1557	14.9349	14.9274
	30	-	25.1499	27.0055	22.7611	22.7586	22.4220	22.4146	25.1463	22.7578	22.7553	22.4188	22.4113
100	1	0.5153	0.5520	0.5712	0.5290	0.5281	0.5276	0.5250	0.5517	0.5288	0.5279	0.5274	0.5248
	5	2.5641	2.7464	2.8423	2.6216	2.6207	2.6044	2.6018	2.7471	2.6223	2.6214	2.6050	2.6024
	10	5.1415	5.5068	5.6992	5.2540	5.2531	5.2169	5.2143	5.5072	5.2543	5.2535	5.2172	5.2146
	20	10.3267	11.0606	11.4468	10.5501	10.5492	10.4729	10.4703	11.0610	10.5505	10.5496	10.4734	10.4708
	30	15.4632	16.5621	17.1404	15.7963	15.7955	15.6796	15.6769	16.5606	15.7949	15.7940	15.6781	15.6755

หมายเหตุ ตัวเอียงหนา หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด

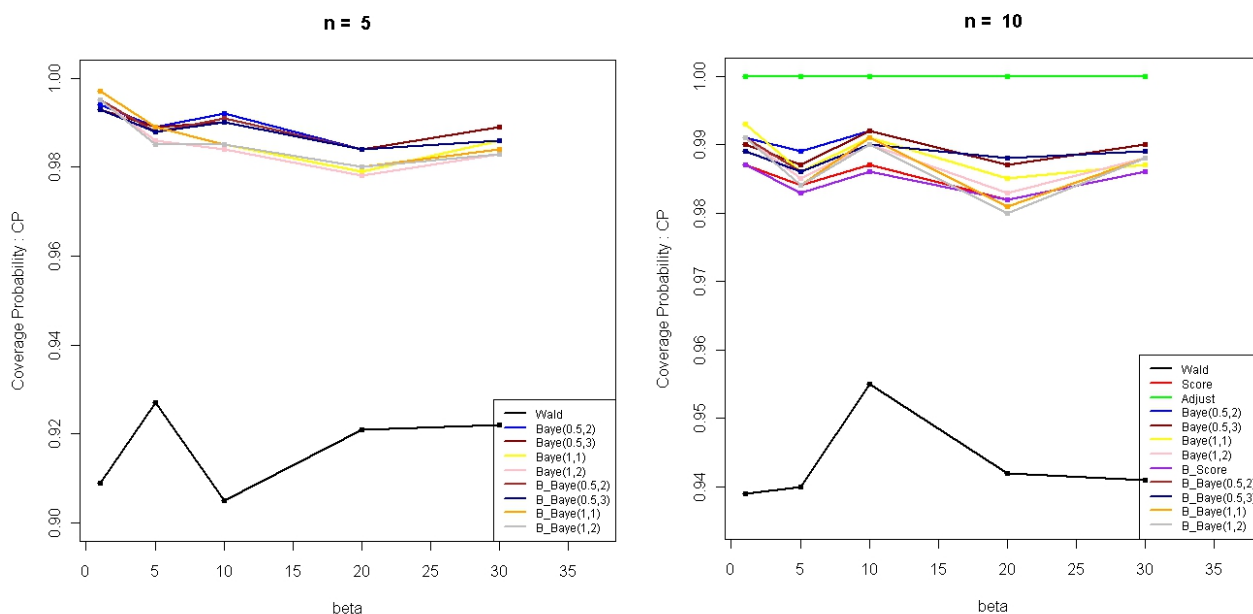
- หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด
- + หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมเนื่องจากขนาดตัวอย่างที่ใช้ทำให้ขีดจำกัดล่างมีค่ามากกว่าขีดจำกัดบน
- * หมายถึง ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ไม่พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมเนื่องจากขนาดตัวอย่างที่ใช้ ไม่สามารถคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมออกมาได้

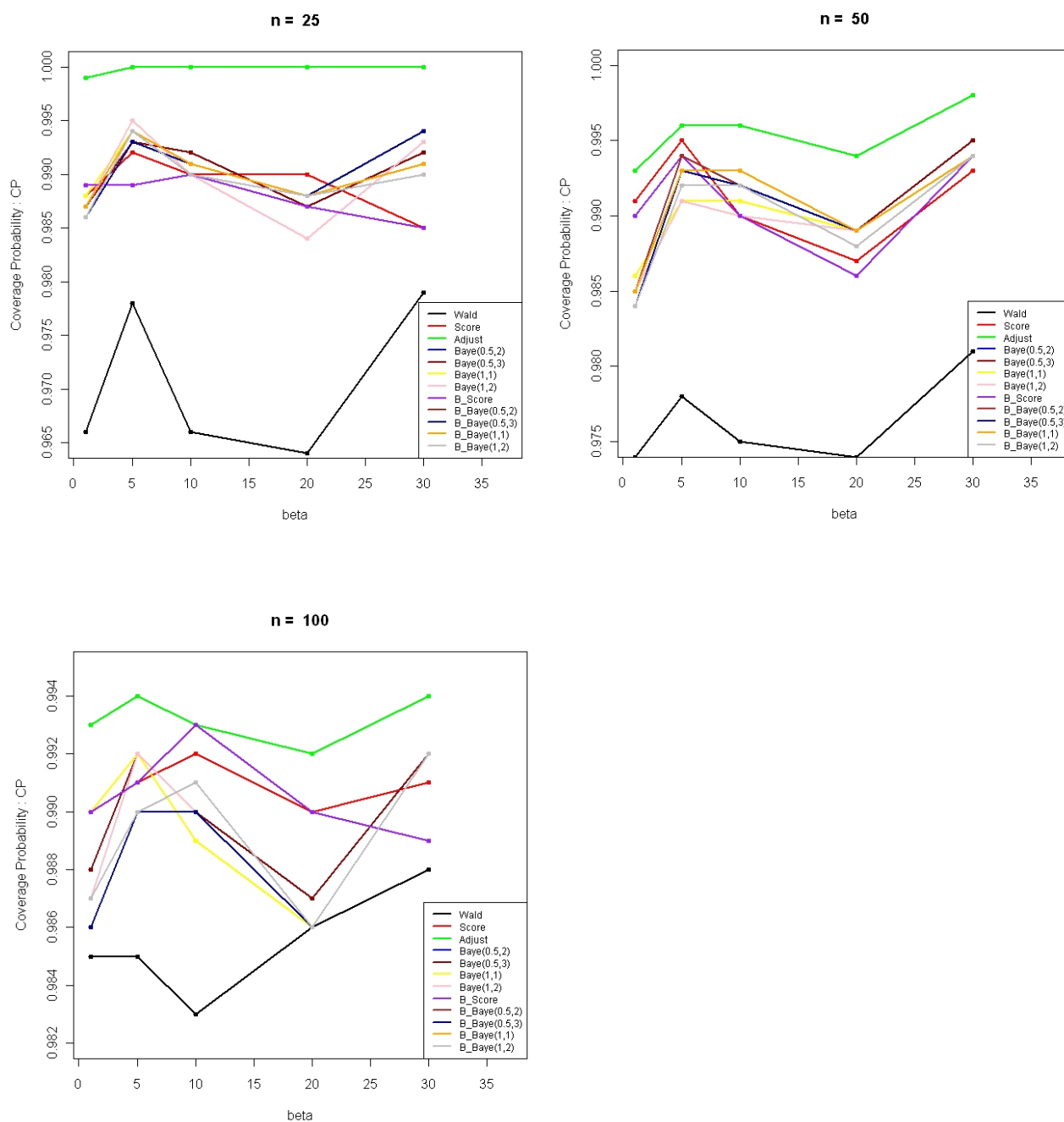
จากตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นที่ให้ค่าให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยประชากร จะได้ว่าวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ (B12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,2) และวิธีนิวตสเตรปเบส์ (BB10, BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และแกมมา(1,2) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และ 25 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ (B12) วิธีนิวตสเตรปเบส์ (BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,2)

กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ (B12) และวิธีนิวตสเตรปเบส์ (BB12) ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,2) ที่ค่าเฉลี่ยประชากร (β) แตกต่างกันไป เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธีที่ได้ คือ วิธีวาลด์ ในทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ทำการศึกษา

จากตารางที่ 18 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่น จะแปรผันโดยตรงกับค่าเฉลี่ยประชากรและแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง





ภาพที่ 13

ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่ได้จากการทดลองจำแนกตามค่าเฉลี่ยประชากร (β)

ในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%