



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**



**ANKET ÇALIŞMALARINDA TEMEL PROBLEMLER VE**

**BUNLARA İLİŞKİN ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

**Soner YİĞİT**

**Zootekni Anabilim Dalı**

**ÇANAKKALE**

**T.C.**  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**DOKTORA TEZİ**

**ANKET ÇALIŞMALARINDA TEMEL PROBLEMLER VE**  
**BUNLARA İLİŞKİN ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**  
**Soner YİĞİT**

**Zootekni Anabilim Dalı**

**Tezin Sunulduğu Tarih: 02/02/2018**

**Tez Danışmanı:**  
**Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ**

**ÇANAKKALE**

Soner YİĞİT tarafından Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ yönetiminde hazırlanan ve 02/02/2018 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Anket Çalışmalarında Temel Problemler ve Bunlara İlişkin Çözüm Önerileri” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

**JÜRİ**

Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ .....

**Başkan**

Prof. Dr. Türker SAVAŞ .....

**Üye**

Yrd. Doç. Dr. Serdar GENÇ .....

**Üye**

Yrd. Doç. Dr. Burcu MESTAV .....

**Üye**

Yrd. Doç. Dr. Hamit MİRTAĞIOĞLU .....

**Üye**

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

## İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Soner YİĞİT

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde ve Yüksek ğrenim hayatım boyunca benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, kendisinden çok Őey ğrendiğim Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora danışman hocam saygıdeğer Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ' e teŐekkürlerimi sunarım.

Her zaman bana ve aileme her konuda destek olan sevgili dayım Mesut YANMAZ ve yengem Sevsay YANMAZ' a çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca tüm desteklerini yanımda hissettiğim çok değerli anne ve babama, abilerim BinbaŐı Hüseyin YİĞİT ve Plas. Rek. ve Est. Cerrahı Uzm. Dr. Polat YİĞİT' e sonsuz teşekkür ederim.

Soner YİĞİT  
anakkale, Őubat 2018

## SİMGELER VE KISALTMALAR

N	Populasyon Hacmi
n	Örnek Hacmi
$\theta_{ij}$	Populasyona ilişkin yüzdeler
$\hat{\theta}_{ij}$	Örneğe ilişkin yüzdeler
%	Yüzde oranı
Z	Standart normal dağılım



## ÖZET

### ANKET ÇALIŞMALARINDA TEMEL PROBLEMLER VE BUNLARA İLİŞKİN ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Soner YİĞİT

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı Doktora Tezi

Danışman : Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ

02/02/2018, 143

Sosyal bilimler, eğitim bilimleri, tarım, tıp ve diğer birçok bilim dalında anket çalışmalarından yaygın olarak yararlanılmaktadır. Anket çalışmalarından elde edilen sonuçların güvenilirliği, örnek hacmi, sorulan soru sayısı, soru veya değişkenler arasındaki bağımlılık düzeyi, populasyon hacmi, soruların şık sayısı, her şikkın marjinal olasılıkları ve verilerin analizinde kullanılacak istatistiksel yöntem gibi farklı faktörlere bağlı olarak değişir. Ancak, uygulamada araştırmacıların bu faktörleri genel olarak göz ardı ettikleri dikkati çekmektedir. Bu durum, özellikle sonuçların güvenilirliği ve kararlılığı bakımından oldukça önemli bir eksikliklerdir. Bu tür eksikliklerin dikkate alınmasıyla yürütülen bu Monte Carlo Simulasyon çalışmasında anket çalışmalarının sonuçlarının güvenilirliğini ve kararlılığını etkileyebilecek faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 14168 farklı deneme koşulu değerlendirilmiştir. Yürütülen 5000 simulasyon denemesi sonucunda, anket sonuçlarının güvenilirliği ve kararlılığı üzerinde en etkili olan iki faktörün sorulan soru sayısı ve örnek hacmi olduğu görülmüştür. Bu iki faktörü sırasıyla sorular arasındaki bağımlılık düzeyi, soruların şık sayısı ve her şikkın marjinal olasılığı izlemiştir. Sorulan soru sayısının artmasının, oldukça sapmalı/yanlı tahmin veya sonuç elde edilmesine neden olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi, soruların şık sayısı, şıkların marjinal olasılığı ve örnek hacminin artması tahmin ve gerçek değerler arasındaki sapmanın düşürülmesini pozitif yönde etkilemiştir.

**Anahtar sözcükler:** Anket, Yanlılık, Örnek hacmi, Simulasyon

## ABSTRACT

### BASIC PROBLEMS IN QUESTIONNAIRE STUDIES AND SOLUTION PROPOSALS FOR THEM

Soner YİĞİT

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Doctoral Dissertation in Animal Science

Advisor : Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ

02/02/2018, 143

Questionnaire studies are commonly used in social sciences, educational sciences, agriculture, medicine and many other related branches of science. Reliability of the results of the questionnaire studies varies depend on different factors namely sample size, number of questions being asked, dependency level between the questions or variables, population size, number of options in the questions, marginal probabilities of each option etc. However, in practice it is observed that those factors are generally ignored. This is an important deficiency especially in terms of the reliability of the results. In this Monte Carlo Simulation study, it was aimed at determining the factors that could affect the reliability of the results. 14168 different experimental conditions have been evaluated for this purpose. At the end of 5000 simulation trials it is noticed that the two most effective factors on the reliability of the results of the questionnaire were the number of questions and sample size. These two factors were followed by dependency level between the questions, number of options in the questions, and the marginal probability of each option, respectively. It is observed that the increase in the number of questions caused to obtain highly deviated estimates or results. In other words, increased in the number of questions lead to obtain more biased estimates. On the other hand, the increases of dependency level between the questions, number of options in the questions, marginal probability of the options, and sample size had positive impacts in terms of decreasing deviation between estimated and actual values.

**Keywords:** Questionnaire, Bias, Sample size, Simulation



# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU .....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xxii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
3.1. Toplam Yanlılığın Tahmin Edilmesi .....	6
3.2. İstatistiksel Analiz.....	7
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	9
4.1. Bir Soru Sorulduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri.....	9
4.1.1. N=1000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	9
4.1.2. N=10000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	10
4.1.3. N=20000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	12
4.1.4. N=30000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	13
4.1.5. N=40000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	15
4.1.6. N $\geq$ 50000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	16
4.2. Birden Fazla Soru Sorulduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	26
4.2.1. N=1000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	26
4.2.2. N=10000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	34
4.2.3. N=20000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	43
4.2.4. N=30000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	51
4.2.5. N=40000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	58
4.2.6. N=50000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	66
4.2.7. N=60000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	73

4.2.8. N=70000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	80
4.2.9. N=80000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	88
4.2.10. N=90000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	96
4.2.11. N=100000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	103
4.2.12. N=200000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	110
4.2.13. N=300000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	117
4.2.14. N=1000000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri .....	124
4.3. Regresyon Ağaçları Analizi Sonuçları .....	131
4.4. Tartışma.....	132
<b>BÖLÜM 5</b>	
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>138</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>141</b>
<b>EKLERİ .....</b>	<b>I</b>
<b>EK 1. R-Project Programlama Dili Kullanılarak Yazılmış Simulasyon Kodları.....</b>	<b>II</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>X</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 4.1. N=1000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	9
Şekil 4.2. N=1000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	10
Şekil 4.3. N=10000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	11
Şekil 4.4. N=10000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	11
Şekil 4.5. N=20000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	12
Şekil 4.6. N=20000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	13
Şekil 4.7. N=30000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	14
Şekil 4.8. N=30000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	14
Şekil 4.9. N=40000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	15
Şekil 4.10. N=40000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	16
Şekil 4.11. N=50000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	17
Şekil 4.12. N=50000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	17
Şekil 4.13. N=60000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	18
Şekil 4.14. N=60000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	18
Şekil 4.15. N=70000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	19
Şekil 4.16. N=70000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	19
Şekil 4.17. N=80000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	20
Şekil 4.18. N=80000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	20
Şekil 4.19. N=90000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	21
Şekil 4.20. N=90000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	21
Şekil 4.21. N=100000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	22
Şekil 4.22. N=100000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	22
Şekil 4.23. N=200000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	23
Şekil 4.24. N=200000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru	

sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	23
Şekil 4.25. N=300000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	24
Şekil 4.26. N=300000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	24
Şekil 4.27. N=1000000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	25
Şekil 4.28. N=1000000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	25
Şekil 4.29 N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular için toplam yanlılık tahminleri .....	26
Şekil 4.30. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	27
Şekil 4.31. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	28
Şekil 4.32. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	28
Şekil 4.33. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	29
Şekil 4.34. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	30
Şekil 4.35. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	31
Şekil 4.36. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	31
Şekil 4.37. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	32
Şekil 4.38. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	32
Şekil 4.39. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	33
Şekil 4.40. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	33
Şekil 4.41. N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	34
Şekil 4.42. N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda	

	toplam yanlılık tahminleri.....	36
Şekil 4.43.	N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	36
Şekil 4.44.	N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	37
Şekil 4.45.	N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	38
Şekil 4.46.	N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	38
Şekil 4.47.	N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	39
Şekil 4.48.	N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	40
Şekil 4.49.	N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	41
Şekil 4.50.	N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	41
Şekil 4.51.	N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	42
Şekil 4.52.	N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	43
Şekil 4.53.	N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	44
Şekil 4.54.	N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	44
Şekil 4.55.	N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	45
Şekil 4.56.	N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	45
Şekil 4.57.	N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	46
Şekil 4.58.	N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	46
Şekil 4.59.	N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka	

sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	47
Şekil 4.60. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	48
Şekil 4.61. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	48
Şekil 4.62. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	49
Şekil 4.63. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	50
Şekil 4.64. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	50
Şekil 4.65. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	52
Şekil 4.66. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	52
Şekil 4.67. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	53
Şekil 4.68. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	53
Şekil 4.69. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	54
Şekil 4.70. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	54
Şekil 4.71. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	55
Şekil 4.72. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	55
Şekil 4.73. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	56
Şekil 4.74. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	56
Şekil 4.75. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	57

Şekil 4.76. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	58
Şekil 4.77. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	59
Şekil 4.78. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	59
Şekil 4.79. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	60
Şekil 4.80. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	60
Şekil 4.81. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	61
Şekil 4.82. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	62
Şekil 4.83. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	63
Şekil 4.84. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	63
Şekil 4.85. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	64
Şekil 4.86. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	64
Şekil 4.87. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	65
Şekil 4.88. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	65
Şekil 4.89. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	66
Şekil 4.90. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	67
Şekil 4.91. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	67
Şekil 4.92. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda	

toplam yanlılık tahminleri.....	68
Şekil 4.93. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	68
Şekil 4.94. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	69
Şekil 4.95. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	70
Şekil 4.96. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	71
Şekil 4.97. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	71
Şekil 4.98. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	72
Şekil 4.99. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	72
Şekil 4.100. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	73
Şekil 4.101. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	74
Şekil 4.102. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	75
Şekil 4.103. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	75
Şekil 4.104. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	76
Şekil 4.105. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	76
Şekil 4.106. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	77
Şekil 4.107. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	77
Şekil 4.108. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	78
Şekil 4.109. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç	



şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	78
Şekil 4.110. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	79
Şekil 4.111. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	79
Şekil 4.112. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	80
Şekil 4.113. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	81
Şekil 4.114. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	82
Şekil 4.115. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	82
Şekil 4.116. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	83
Şekil 4.117. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	83
Şekil 4.118. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	84
Şekil 4.119. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	85
Şekil 4.120. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	86
Şekil 4.121. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	86
Şekil 4.122. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	87
Şekil 4.123. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	87
Şekil 4.124. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	88
Şekil 4.125. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	89

Şekil 4.126. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	90
Şekil 4.127. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	90
Şekil 4.128. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	91
Şekil 4.129. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	91
Şekil 4.130. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	92
Şekil 4.131. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	93
Şekil 4.132. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	93
Şekil 4.133. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	94
Şekil 4.134. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	94
Şekil 4.135. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	95
Şekil 4.136. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	95
Şekil 4.137. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	96
Şekil 4.138. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	97
Şekil 4.139. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	97
Şekil 4.140. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	98
Şekil 4.141. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	98
Şekil 4.142. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25)	

olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	99
Şekil 4.143. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	100
Şekil 4.144. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	100
Şekil 4.145. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	101
Şekil 4.146. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	101
Şekil 4.147. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	102
Şekil 4.148. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	102
Şekil 4.149. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	103
Şekil 4.150. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	104
Şekil 4.151. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	105
Şekil 4.152. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	105
Şekil 4.153. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	106
Şekil 4.154. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	106
Şekil 4.155. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	107
Şekil 4.156. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	107
Şekil 4.157. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	108
Şekil 4.158. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	108
Şekil 4.159. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen	

	(0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	109
Şekil 4.160.	N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	109
Şekil 4.161.	N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	110
Şekil 4.162.	N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	111
Şekil 4.163.	N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	111
Şekil 4.164.	N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	112
Şekil 4.165.	N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	112
Şekil 4.166.	N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	113
Şekil 4.167.	N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	114
Şekil 4.168.	N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	114
Şekil 4.169.	N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	115
Şekil 4.170.	N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	115
Şekil 4.171.	N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	116
Şekil 4.172.	N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	116
Şekil 4.173.	N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	117
Şekil 4.174.	N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	118
Şekil 4.175.	N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri .....	118

Şekil 4.176. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	119
Şekil 4.177. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	119
Şekil 4.178. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	120
Şekil 4.179. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	121
Şekil 4.180. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	121
Şekil 4.181. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	122
Şekil 4.182. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	122
Şekil 4.183. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	123
Şekil 4.184. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	123
Şekil 4.185. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	124
Şekil 4.186. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	125
Şekil 4.187. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	125
Şekil 4.188. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	126
Şekil 4.189. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	126
Şekil 4.190. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	127
Şekil 4.191. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	128
Şekil 4.192. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda	

toplam yanlılık tahminleri.....	128
Şekil 4.193. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	129
Şekil 4.194. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	129
Şekil 4.195. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	130
Şekil 4.196. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri.....	130
Şekil 4.197. Önem sıralarına göre toplam yanlılığı etkileyen faktörler.....	131



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Çalışmada dikkate alınan deneme koşulları .....	5
Çizelge 3.2. Şık sayısına göre şıkların marjinal olasılıkları .....	6
Çizelge 3.3. Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıklı olan iki soru olduğunda marjinal olasılıklar .....	6
Çizelge 3.4. Populasyona ilişkin değerler ( $\theta_{ij}$ ) .....	7
Çizelge 3.5. Örneğe ilişkin değerler ( $\theta_{ij}$ ) .....	7
Çizelge 3.6. Örnekten hesaplanan değerler ile populasyona ilişkin gerçek değerler arasındaki farklar ( $\theta_{ij} - \theta_{ij}$ ) .....	7
Çizelge 4.7. Regresyon Ağaçları Analizi sonucunda elde edilen Ana Düğüm Varyansı ve Risk Değeri .....	132

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

İnsanlardan bir takım bilgileri doğrudan elde etmeye yarayan bir dizi sorudan oluşan araştırma yöntemine anket adı verilmektedir (Thomas, 1999; Tuckman 2012). Anket çalışmaları başta sosyal bilimler olmak üzere hemen hemen her alanda yaygın olarak yapılmaktadır. Anket çalışmalarından beklenen yararların elde edilmesi anketin kaç kişiye uygulanacağı, anketin hazırlanma şekli, sorulacak soru sayısı ve tipi, sorulardaki şık sayısı, elde edilen veri setlerinin istatistik analizlerinde kullanılan istatistik test ya da yöntemler gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörler temel olarak anketin hazırlanış ve yönetim aşamasından kaynaklanan faktörler ve istatistiksel faktörler olarak iki grup altında incelenebilir (Choi ve Pak, 2005).

Soruların soruluş şekli ve anlaşılabilir olmaması, anketin uygulandığı kişiler tarafından doğru bir şekilde anlaşılmasına ve istenilen bilginin elde edilememesine neden olabilir (Aday ve Cornelius, 1996). Buna ek olarak soruların uzun ve karmaşık olması, çok kısa olması (Foddy, 1993), teknik terim kullanılması (Kelsey ve ark., 1986), yaygın olmayan sözcüklerin kullanımı (Gowers, 2002; Day, 1998) gibi durumlar, anket çalışmalarından istenilen faydanın tam olarak sağlanamamasına neden olan ve anketin hazırlanışı ile yönetim aşamasından kaynaklanan faktörlere örnek olarak verilebilir. Bu nedenlerden dolayı soruların soruluş şekillerinin anket sonuçlarının yanlılığını doğrudan etkileyebileceği göz ardı edilmemelidir.

Anket çalışmalarında karşılaşılan bir diğer sorun ise kullanılan ölçektir. Genel olarak 1 ile 5 arasında bir değerlendirilmenin kullanıldığı ve Likert adı verilen bir ölçek en yaygın olanıdır. Ankete konu kişi, sorulan soruya bağlı olarak değişmekle birlikte olumsuzdan (1) olumluya (5) doğru bir puanlama yapmakta ya da sözel olarak verilmiş cevabı sonradan bu ölçeğe dönüştürülmektedir. Ancak farklı ölçek tiplerinin kullanılması aynı sorudan çok farklı sonuçların elde edilmesine neden olabilir (Hunt ve ark., 1995).

Ayrıca sonuçların güvenilirliğini etkileyen önemli faktörlerden biri de verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel analizdir. Uygulamada anket çalışmalarında genel olarak sözel ya da kategorik (Kalitatif/Nitel) olarak verilen cevapların birtakım puanlara dönüştürüldüğü (Likert vb) dikkati çekmiştir. Daha sonra da kantitatif (nicel) verilerin analizinde kullanılan istatistiksel analiz ya da yaklaşımlardan (ANOVA, t-testi, Faktör Analizi, Temel Bileşenler Analizi vb analizler) yararlandığı görülmüştür. Kategorik veya sözel olarak elde edilen veriler, hangi puanlama ya da ölçek sistemi



kullanılırsa kullanılsın, kantitatif verilere dönüştürülürken ciddi derecede bilgi kaybı olmaktadır. Dolayısıyla kategorik ya da sözel olarak elde edilen veriler kategorik veri analizlerinde kullanılan yöntemlerle (Ki-Kare Analizi, Basit ve Çoklu Uyum Analizleri, Sınıflandırma Ağaçları, Çok Boyutlu Ölçeklendirme vb analizler) analiz edilerek bilgi kaybı en aza indirilebilir (Kruskal, 1964; Başpınar ve Mendiş 2000; Greenacre ve Blasius, 2006).

Bir araştırmaya ya da denemeye başlanmadan önce cevabı verilmesi gereken en kritik sorulardan birisi de söz konusu araştırma ya da denemenin kaç denek üzerinden yürütülmesinin gerektiğine karar verilmesidir. Yani uygun örnek genişliğinin belirlenmesidir. Genellikle de araştırmacılar elde edilen sonuçların mümkün olduğu kadar yüksek ihtimalle tahmin edilebileceği minimum örnek hacmini tercih etmek isterler (Pearson ve Mundfrom). Örnek genişliği, elde edilecek sonuçların güvenilirliğini doğrudan etkilemektedir (Pearson ve Mundform, 2010).

Örnek genişliğinin belirlenmesi amacıyla değişik formüller geliştirilmiştir (Yamane, 1967; Cochran, 2007). Ancak bu formüllerin yapıları incelendiğinde bunların sorulan soru sayısı, şık sayısı, sorular arasındaki bağımlılık vb. hususları dikkate almadığı görülmektedir. Böyle bir durumda yapılan çalışmalarda deneme koşulları ne olursa olsun aynı örnek hacmiyle çalışması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu da oldukça önemli bir sakınca teşkil etmektedir.

Bu noktadan hareketle yürütülen bu tez çalışması ile;

- 1- Anket çalışması sonuçlarını önemli düzeylerde etkileyebilecek faktörlerin belirlenerek her bir faktörün etkisinin ortaya konulması,
- 2- Anket çalışmalarından elde edilecek sonuçları etkilemesi mümkün olan faktör ya da faktörlerin dikkate alınarak uygun örnek genişliğinin belirlenmesinin araştırılması hedeflenmiştir.

## BÖLÜM 2

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnsanlardan birçok konu bakımından bilgi elde etmek amacıyla anket çalışmalarından oldukça sık yararlanılmaktadır (Thomas, 1999 ve Tuckman 2012). Ancak anket çalışmalarından elde edilecek sonuçların güvenilirliği birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan bazıları da anketin hazırlanış aşamasında dikkate alınması gereken hususlardır. Başka bir ifadeyle sorulacak soruların anlaşılır, doğru ve yansız olmaları gibi bazı konular anket çalışmalarında oldukça önemlidir. Örnek hacmi, soru sayısı, verilerin analizinde kullanılacak istatistiksel yöntemler gibi koşullar kusursuz olarak yerine getirilmiş olsa bile anlaşılır, doğru ve yansız olmayan bir anket uygulanması durumunda elde edilecek sonuçların güvenilir olması mümkün değildir. Nitekim Choi ve Pak (2005), anket çalışmalarında sonuçların tarafsızlığına etki edecek faktörleri belirleyip, kırk sekiz farklı kategoriden oluşan bir katalog haline getirmişlerdir. Bu çalışmada, soruların anlaşılır olmaması, kısa ya da çok uzun olması, çok fazla teknik terim kullanılması gibi birçok faktörün dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Buna ek olarak yaptıkları bu çalışmada bahsedilen yanlılıkların, örnekleme gibi istatistiksel faktörlerden kaynaklanan yanlılıklar değil, anketin hazırlanış ve yönetim aşamasından kaynaklanan yanlılıklar olduğunu vurgulamışlardır. Ancak anket, doğru bir şekilde hazırlansa bile, kaç kişiye uygulanması gerektiği hakkında herhangi bir bilgi vermemişlerdir.

Bryman ve Cramer (2001), belirli bir zaman ve kaynak kısıtlamaları içerisinde yürütülen araştırmalar için örnek hacminin belirlenmesinin oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bununla birlikte örneklemeden kaynaklanan hataların örnek hacminin artırılmasıyla azaltılabileceğini, ancak belirli bir seviyeden sonra elde edilecek doğruluğun ekonomik olmayacağını bildirmişlerdir. Ayrıca yazarlar, oluşturulacak çapraz tablolarda hücre sayısının artması durumunda yapılacak tahminlerin doğruluk derecesini arttırmak için örnek hacminin de artırılması gerektiğini rapor etmişlerdir. Ancak yapılan bu önerilerin hiçbirisi teorik ya da deneysel herhangi bir temele dayandırılmamıştır.

Denscombe (2010), örnek hacminin hesaplanması için istatistiksel, pragmatik ve kümülatif olmak üzere üç temel yaklaşım olduğunu bildirmiştir. İstatistiksel yaklaşımın daha çok kamuoyu yoklamaları ve hükümet araştırmaları gibi büyük popülasyonlar üzerinde yürütülen, maliyeti yüksek çalışmalar için, pragmatik ve kümülatif yaklaşımlarının ise tecrübe ve bilgiye dayalı olarak daha küçük hacimli popülasyonlara uygun olduğunu belirtmiştir. Bunlara ek olarak istatistiksel olarak belirlenecek örnek

hacmini etkileyen faktörleri populasyon büyüklüğü, tahminlerin doğruluk derecesi ve güven düzeyi olarak sıralamıştır. Bu faktörlerin özellikle populasyon büyüklüğü beşbinin (5000) altında olduğunda oldukça önemli olduğunu bildirmiştir. Ayrıca tahminlerdeki doğruluk derecesi ve güven düzeyinin yüksek olmasının istenmesi halinde örneğe girecek birey sayısının artırılması gerektiğini rapor etmiştir.

Büyüköztürk 2005 yılında anket geliştirme üzerine yaptığı bir çalışmada, sorulardaki şık sayısının artırılmasına bağlı olarak daha fazla bilgi elde edilebileceği, ancak ankete katılan kişilerin şık sayısı fazla olduğunda dikkatlerini verip vermediklerinin tartışma konusu olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle şık sayısının genel olarak dört veya beş olmasını önermiştir. Ayrıca etkili bir anket geliştirmede karşılaşılan bazı sorunları sıralarken, ilk olarak anketin kısa ve öz olması gerektiğini, dolayısıyla gereken bilgiyi elde edebilmek için mümkün olan en az sorunun sorulması gerektiğini rapor etmiştir. Diğer çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da yapılan önerilerin tamamen öznel olduğu, herhangi bir teori ya da deneyle desteklenmediği görülmüştür.

Yapılan literatür taramasında anket çalışmalarında gerekli örnek hacmi üzerine yapılmış teorik ya da deneysel bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Anket çalışmalarında örnek hacminin nasıl belirleneceği ve bunu etkileyen faktörler öznel olarak değerlendirilmiştir. Bunun dışında birçok çalışmada da örnek hacmi belirlenirken yapılan anketin değil, verilerin analizinde kullanılacak istatistiksel bir yöntem olan faktör analizinin dikkate alındığı görülmüştür. İncelenen çalışmalarda genel olarak sorulacak soru sayısının en az beş, on ya da yirmi katı kadar örnek hacmi olduğunda faktör analizinden elde edilecek sonuçların güvenilir olacağı belirtilmiştir (Guilford, 1954; Aleamoni, 1976; Nunually, 1978; Gorusch, 1983; Comrey ve Lee, 1992; Osbourne ve Castello, 2004, Yiğit ve ark., 2010).

### BÖLÜM 3

#### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasının materyalini Monte Carlo Simulasyon Tekniği ile R-Project programının GenOrd kütüphanesinden yararlanılarak Binomiyal ve Multinomial dağılım gösteren popülasyonlardan üretilmiş tesadüf değişkenleri oluşturmuştur. Monte Carlo Simülasyon çalışması iki farklı koşul altında uygulanmıştır. Bunlardan birincisi sadece bir sorunun sorulduğu anket çalışmaları, ikincisi ise birden fazla sorunun sorulduğu anket çalışmalarını kapsamaktadır. Sadece bir sorunun sorulduğu anket çalışmalarının dikkate alındığı simulasyon denemelerinde, ondört farklı popülasyon hacmi, onbir farklı örnek hacmi, dört farklı şık sayısı ve şıkların iki farklı olasılık kombinasyonu olmak üzere 1232 deneme koşulu, birden fazla sorunun sorulduğu anket çalışmalarının dikkate alındığı simulasyon denemelerinde ise ondört farklı popülasyon hacmi, onbir farklı örnek hacmi, yedi farklı soru sayısı, sorular arasında iki farklı bağımlılık düzeyi, üç farklı şık sayısı ve şıkların iki farklı marjinal olasılık kombinasyonu olmak üzere 12936 deneme koşulu dikkate alınmıştır (Çizelge 3.1). Simulasyon çalışmasının tamamında 14168 (1232+12936) farklı deneme koşulu incelenmiştir. Her bir deneme koşulunda örnek üzerinden yapılan tahminlerle popülasyonun gerçek değerleri arasındaki farklar (toplam yanlışlık) belirlenmiştir. Bu durum aynı deneme koşulunda 5000 defa tekrar edilip, ortalaması alınmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmada dikkate alınan deneme koşulları

Popülasyon Hacmi (N)	1000, 10000, 20000, 30000, 40000, 50000, 60000, 70000, 80000, 90000, 100000, 200000, 300000 ve 1000000
$n/N$	0,005; 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09 ve 0,10
Soru Sayısı (k)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8
Bağımlılık Düzeyi	%25 ve %75
Şık sayısı (s)	2,3 ve 4
Şıkların marjinal olasılıkları	Orta ve yüksek derecede heterojen (Çizelge 3.2)

Çizelge 3.2. Şık sayısına göre şıkların marjinal olasılıkları

Şık Sayısı	Orta derecede heterojen	Yüksek derecede heterojen
2	0,35:0,65	0,25:0,75
3	0,25:0,25:0,50	0,15:0,15:0,70
4	0,15:0,15:0,15:0,55	0,10:0,10:0,10:0,70

**Uygulama:** Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıklı olan iki soru olduğunu varsayalım (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıklı olan iki soru olduğunda marjinal olasılıklar

	$b_1$	$b_2$	$p(a_i)$
$a_1$			0,35
$a_2$			0,65
$p(b_i)$	0,35	0,65	1,00

### 3.1. Toplam Yanlılığın Tahmin Edilmesi

1. Sorulacak sorular bakımından popülasyona ilişkin bir çapraz tablo oluşturulur.
2. Popülasyona ilişkin oluşturulan çapraz tablonun herbir hücresinin popülasyonun yüzde kaçı olduğu ( $\theta_{ij}$ ) belirlenir.
3. Mevcut popülasyondan içinde belirli sayıda birey (n) bulunan örnek çekilir.
4. Sorulacak sorular bakımından örneğe ilişkin bir çapraz tablo oluşturulur.
5. Örneğe ilişkin oluşturulan çapraz tablonun herbir hücresinin örneğin yüzde kaçı ( $\hat{\theta}_{ij}$ ) olduğu belirlenir.
6. Son olarak her bir hücre bakımından örnekten elde edilen yüzdeler ile popülasyondan elde edilen yüzdeler arasında farklar mutlak olarak ( $|\hat{\theta}_{ij} - \theta_{ij}|$ ) hesaplanıp, toplanır.

**Uygulama:** Eğitim durumu (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) ile belirli bir ürünün satın alınma sıklığı (hiç, haftada bir) arasında bir bağımlılığın bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bir çalışma yapılacağını varsayalım.

Çizelge 3.4. Populasyona ilişkin değerler ( $\theta_{ij}$ )

	Eğitim durumu			
Satın Alınma Sıklığı	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite
Hiç	0,20	0,08	0,15	0,12
Haftada bir	0,08	0,18	0,11	0,08

Çizelge 3.5. Örneğe ilişkin değerler ( $\hat{\theta}_{ij}$ )

	Eğitim durumu			
Alınma Sıklığı	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite
Hiç	0,06	0,12	0,10	0,16
Haftada bir	0,15	0,16	0,11	0,14

Çizelge 3.6. Örnekten hesaplanan değerler ile populasyona ilişkin gerçek değerler arasındaki farklar ( $|\hat{\theta}_{ij} - \theta_{ij}|$ )

	Eğitim durumu			
Alınma Sıklığı	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite
Hiç	0,14	0,04	0,05	0,04
Haftada bir	0,07	0,02	0,00	0,06

$Toplam\ Yanlılık = \sum |\hat{\theta}_{ij} - \theta_{ij}| = 0,14 + 0,07 + \dots + 0,06 = 0,42$  olarak bulunur.

### 3.2. İstatistiksel Analiz

Simulasyon denemeleri sonucunda elde edilen toplam yanlılık değerlerine etkili olan faktörleri belirleyip, önem seviyelerine göre sıralamak için Regresyon Ağaçları Analizi'nden yararlanılmıştır. Yapılan Regresyon Ağaçları Analizi sonucunda toplam yanlılık bakımından açıklanabilen varyansı ( $S_x^2$ ) hesaplamak için eşitlik 3.1'den yararlanılmıştır.

$$S_x^2 = 1 - S_e^2 \quad (3.1)$$

Burada,

$S_e^2$ : Hata varyansını gösterir.

$$S_e^2 = \frac{Risk}{S_y^2} \quad (3.2)$$

Burada,

Risk: Regresyon ağaçları analizi sonucunda hesaplanan risk değerini,

$S_y^2$ : Oluşturulan regresyon ağaçlarının ana düğüm varyansını gösterir (Mendeş ve Akkartal, 2009).

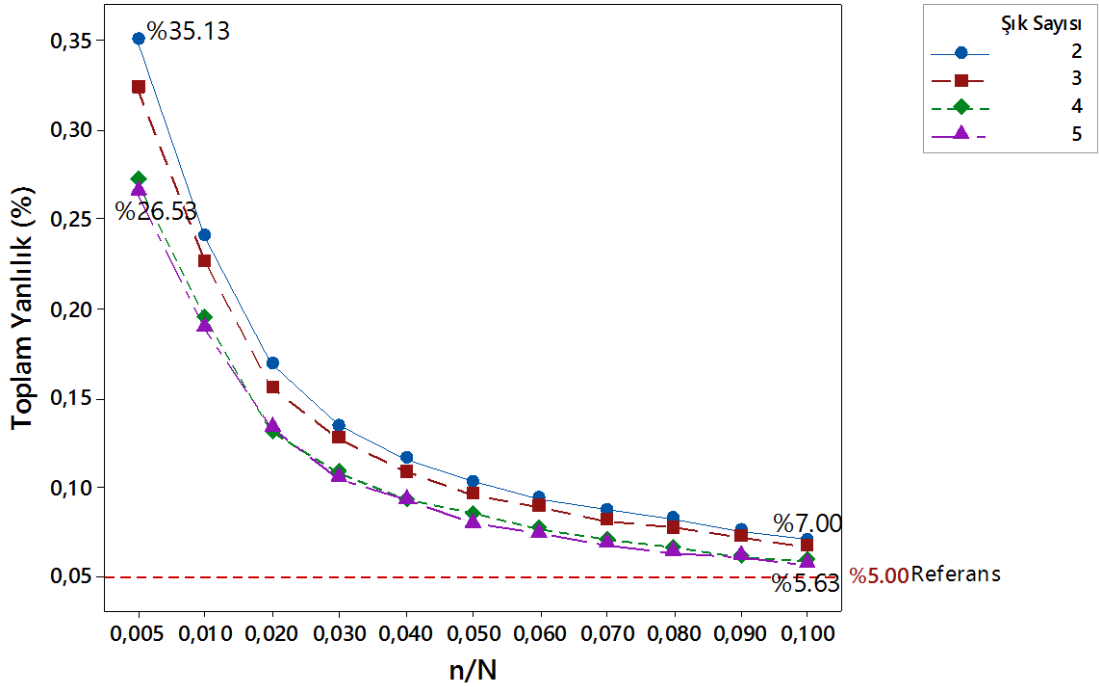
## BÖLÜM 4

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 4.1. Bir Soru Sorulduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

##### 4.1.1. N=1000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Olasılıkları orta derecede heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip bir soru sorulduğunda populusyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmalar %7,00 ile %35,13 arasında değişmiştir. Aynı koşullarda sorulan sorunun şık sayısının üç, dört ve beşe çıkması durumunda sırasıyla %6,63 ile %32,41, %5,86 ile %27,22 ve %5,63 ile %26,53 arasında değişen sapmalar olduğu görülmüştür (Şekil 4.1). Dikkat edileceği üzere şık sayısının artmasına bağlı olarak tahminlerdeki doğruluk derecesi giderek artmıştır. Ayrıca çalışılan örneğin hacmi populusyon hacminin yüzde kaç olursa olsun ( $n/N$ ) hiçbir koşulda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmediği görülmüştür.

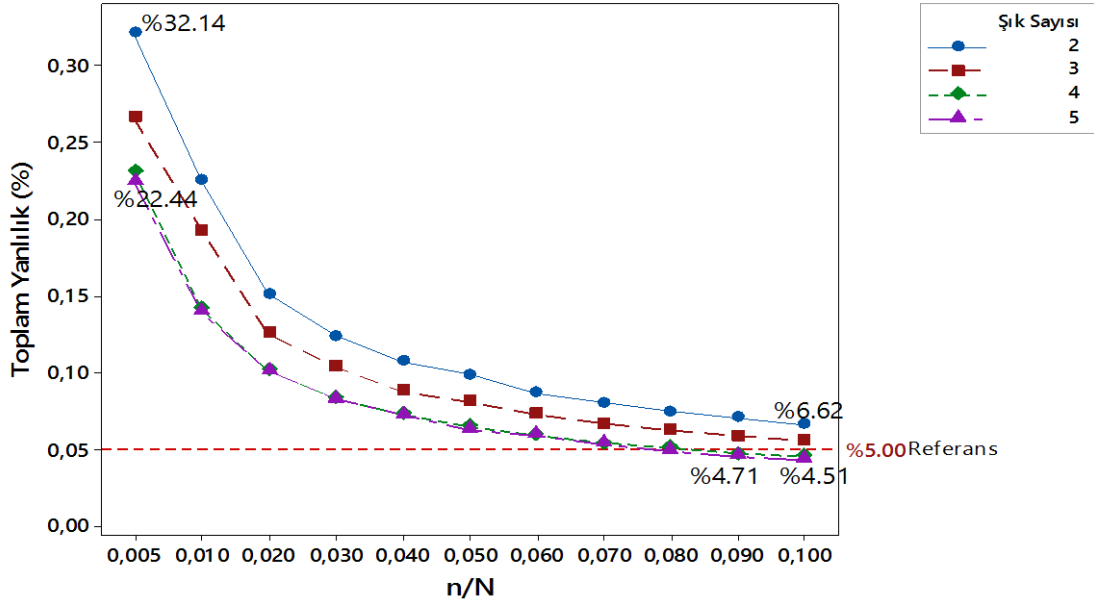


Şekil 4.1. N=1000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Sorulan sorunun şıklarının olasılıkları yüksek derecede heterojen ise tahminlerde meydana gelen sapmalar %4,51 ile %32,14 arasında değişmiştir. Tahminlerdeki sapmalar örnek hacmi ve şık sayısının artmasına bağlı olarak azalmıştır. Ancak tahminlerdeki



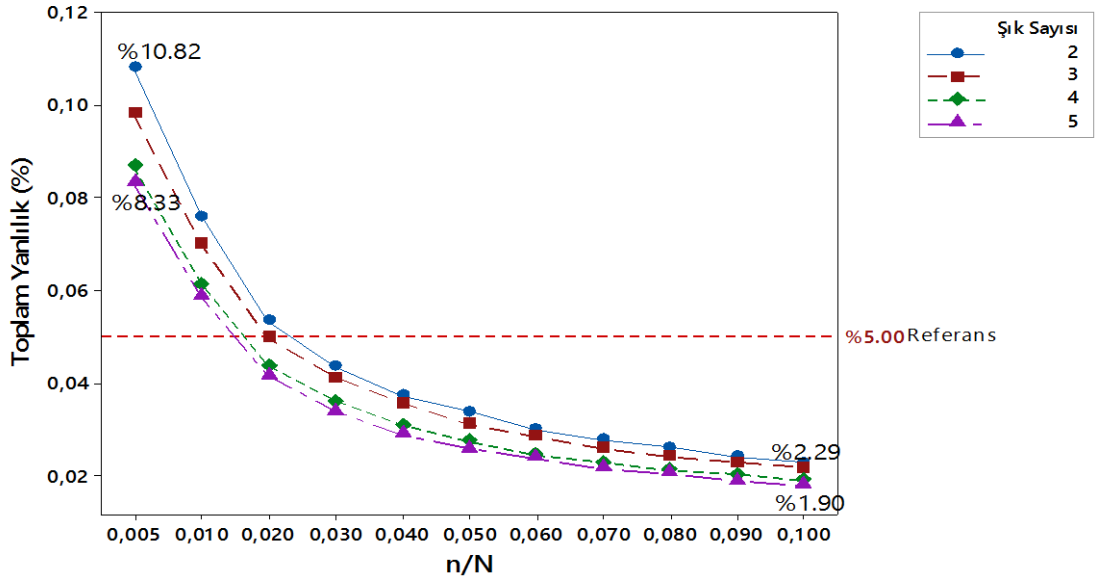
sapmaların %5,00'in altına düşmesi için sorulan sorunun en az dört şikkının olması ve populasyon hacminin en az %9,00'u ile çalışılması gerekmektedir (Şekil 4.2).



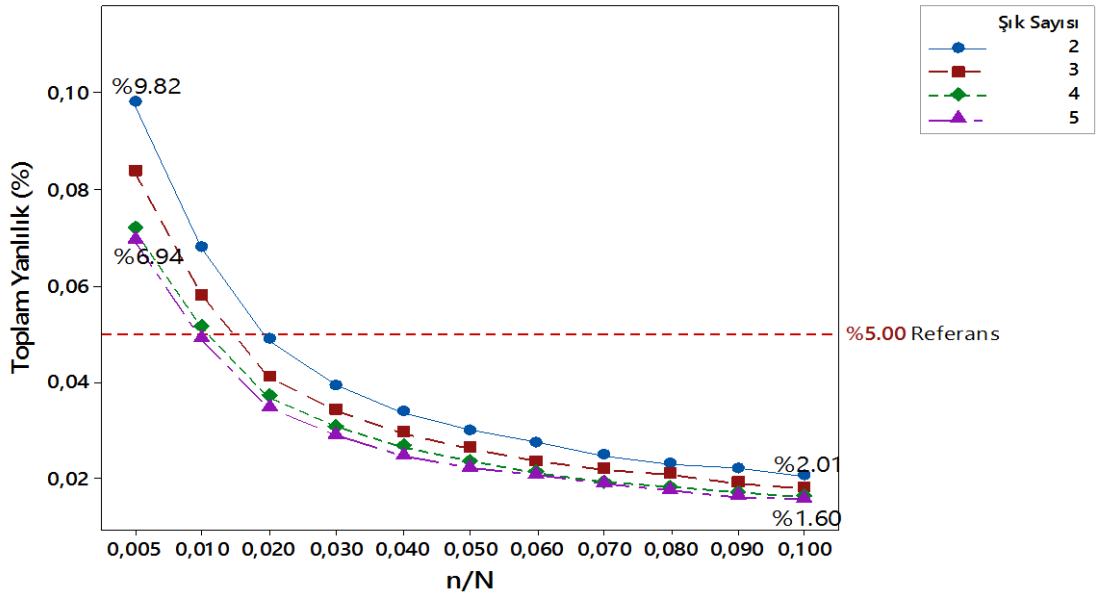
Şekil 4.2. N=1000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.1.2. N=10000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Bir soru bakımından populasyon hakkında bilgi elde etmek istenildiğinde, sorulan sorunun şıkları orta derecede heterojense yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,90 ile %10,82 arasında değişmiştir (Şekil 4.3). Soruya ait şık sayısının üç (%4,98), dört (%4,37) ve beş (%4,15) olması halinde populasyon hacminin en az %2'si ile çalışılması durumunda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Aynı koşullarda iki şikkı olan bir soru sorulduğunda %5,00'ten daha az sapmalı bir tahmin yapabilmek için populasyon hacminin en az %3'ü ile çalışılması gerekmektedir.



Şekil 4.3. N=10000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



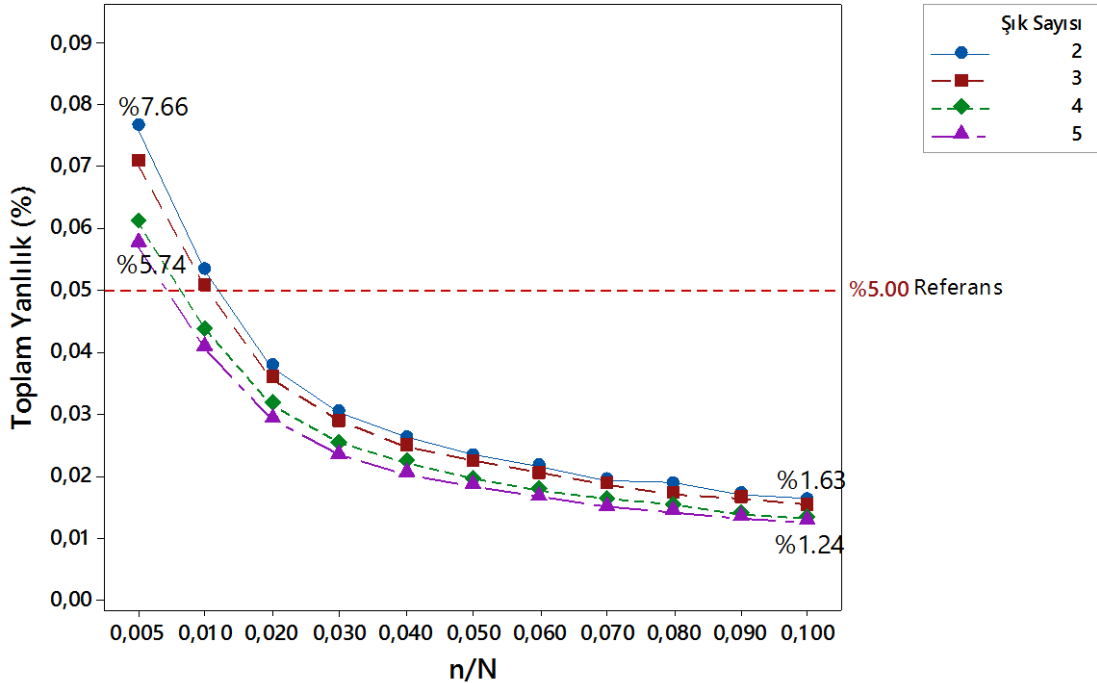
Şekil 4.4. N=10000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Olasılıkları yüksek derecede heterojen şıkları olan bir soru sorulduğunda %1,60 ile %9,82 arasında değişen sapmalar meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.4). Sorunun iki (%4,88), üç (%4,12) ve dört (%3,69) şıkkı olması halinde %5,00'in altında bir sapma ile

populasyon hakkında tahminler yapabilmek için populasyonun en az %2,00'si ile beş şıkkı (%4,88) olduğunda ise populasyon hacminin en az %1,00'i ile çalışılması gerekmektedir. Dikkat edileceği üzere şıkların olasılıklarının heterojenliğinin ve sayısının artması yapılan tahminlerdeki sapmaları azaltmıştır.

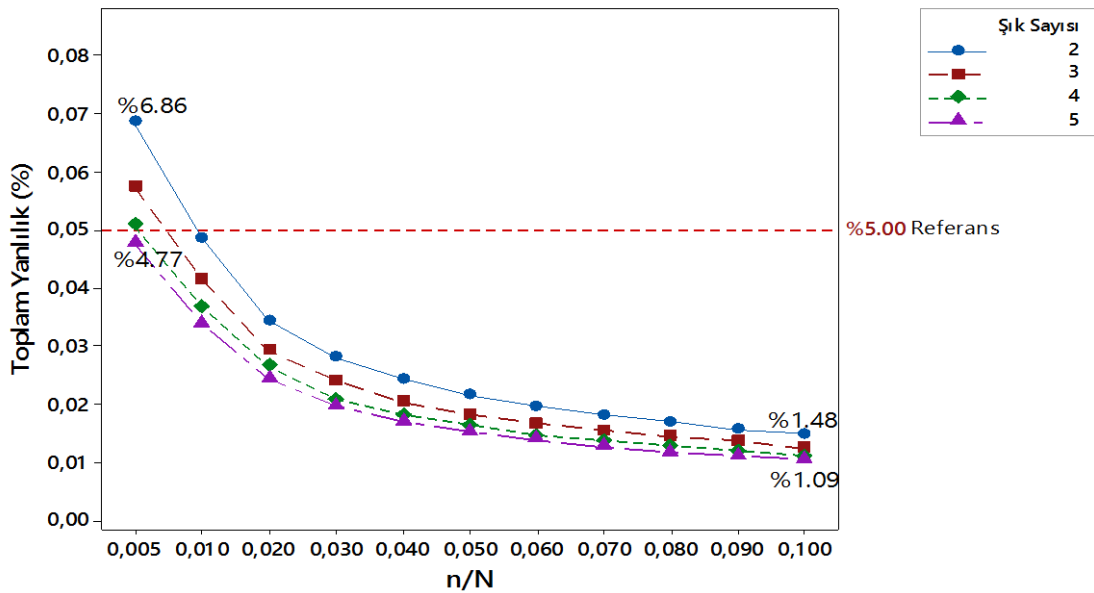
#### 4.1.3. N=20000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Orta derecede heterojen olasılıklara sahip şıklar olduğunda, ilgilenilen soru bakımından populasyon hakkında bilgi elde etmek amacıyla yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,24 ile %7,66 arasında değişmiştir. Sorunun iki, üç, dört ve beş şıkkı olması halinde tahminlerdeki sapmaların sırasıyla %1,63 ile %7,66, %1,53 ile %7,07, %1,32 ile %6,11 ve %1,24 ile %5,74 arasında değiştikleri görülmüştür (Şekil 4.5). Söz konusu deneme koşullarında soruya ait iki (%3,76) veya üç (%3,58) şık olması halinde populasyon hacminin en az %2'si, dört (%4,36) ve beş (%4,16) şık olması halinde ise populasyon hacminin en az %1'i ile çalışılarak tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşürülebileceği belirlenmiştir.



Şekil 4.5. N=20000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Aynı koşullarda sorunun yüksek derecede heterojen olasılıklara sahip olması durumunda populusyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmaların %1,09 ile %6,86 arasında değiştiği görülmüştür. Sorunun iki (%4,86), üç (%4,15) ve dört (%3,68) şıkkı olması halinde tahminlerdeki sapmaların ancak populusyon hacminin en az % 1'i ile çalışılarak %5,00'in altına düşürülebileceği tespit edilmiştir. Bununla birlikte soruya ait beş şık olması halinde ise populusyon hacminin %0,5'iyle bile çalışılsa tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına (%4,77) düştüğü görülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. N=20000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

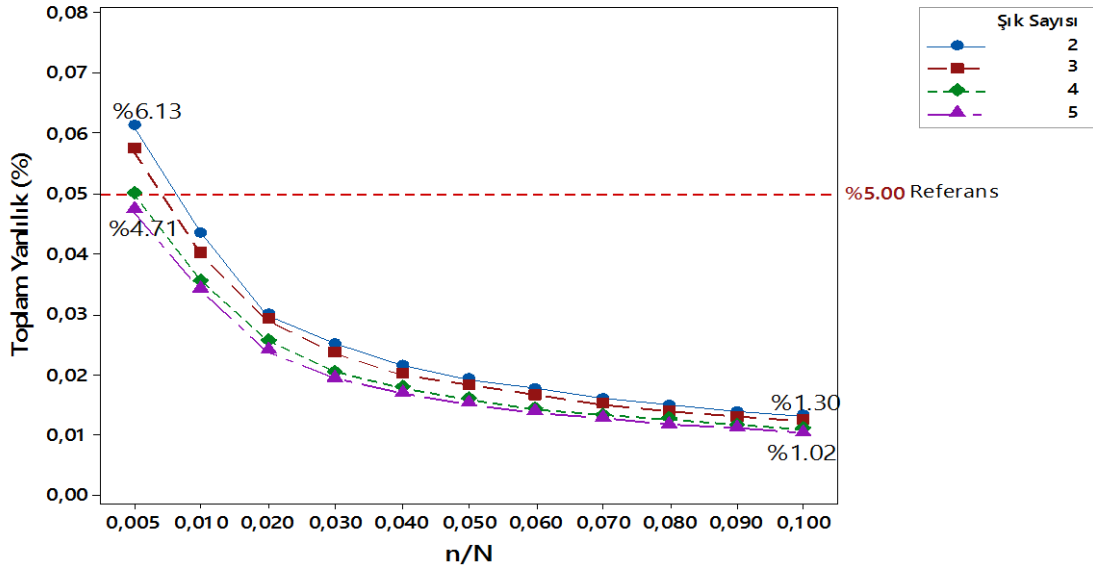
#### 4.1.4. N=30000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Olasılıkları orta derecede heterojen şıkları olan bir soru sorulduğunda, populusyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,02 ile %6,13 arasında değişmiştir. Özellikle dört (%5,00) ve beş (%4,71) şıkkı olan sorular sorulduğunda örnek hacmi populusyon hacminin %0,5'i bile olsa tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür (Şekil 4.7).

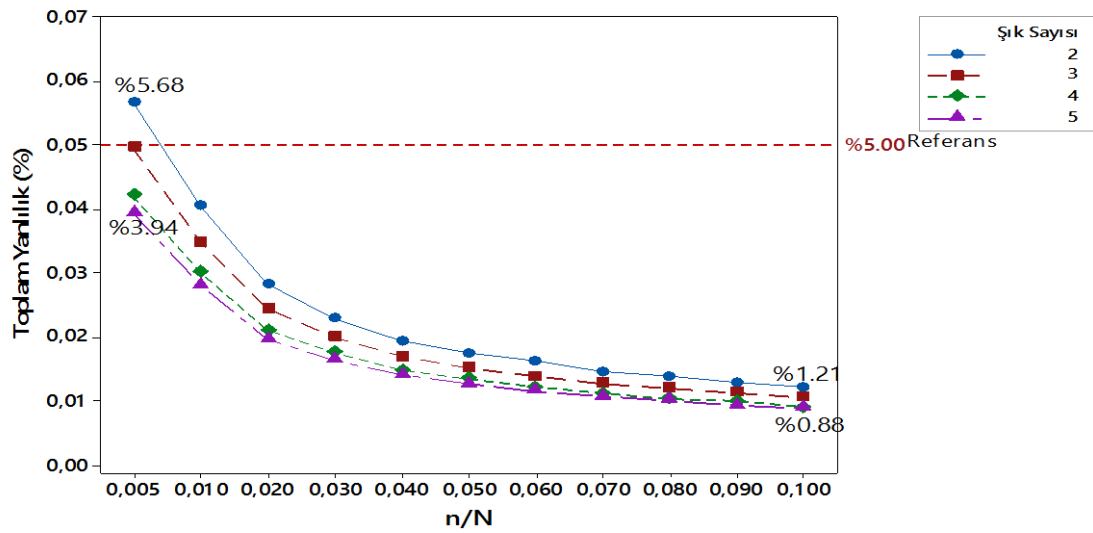
Aynı koşullarda şıkların olasılıkları yüksek derecede heterojen olduğunda ise %0,88 ile %5,68 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir. Sorulan sorunun üç, dört ya da beş şıkkı olması halinde tahminlerdeki sapmaları %5,00'in altına düşürebilmek için populusyon hacminin %0,5'i ile çalışılması bile yeterli olacaktır. Bununla birlikte iki şıkkı olan bir soru sorulduğunda tahminlerdeki sapmaları %5,00'in altına düşürebilmek için

populasyon hacminin en az %1'i büyüklüğünde bir örnek ile çalışılması gerektiği görülmüştür (Şekil 4.8).

Elde edilen bulgular incelendiğinde bu deneme koşullarında da şık sayısının ve olasılıkların heterojenliğinin artması populasyon hakkında yapılan tahminlerdeki doğruluk derecesini arttırmıştır.



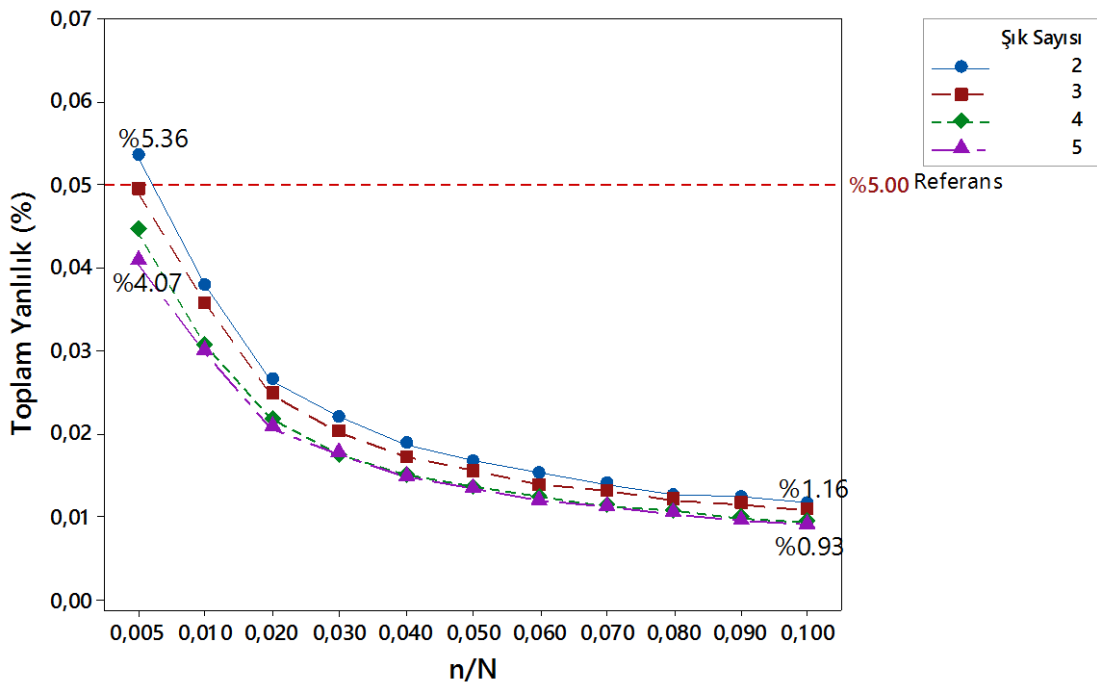
Şekil 4.7. N=30000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.8. N=30000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

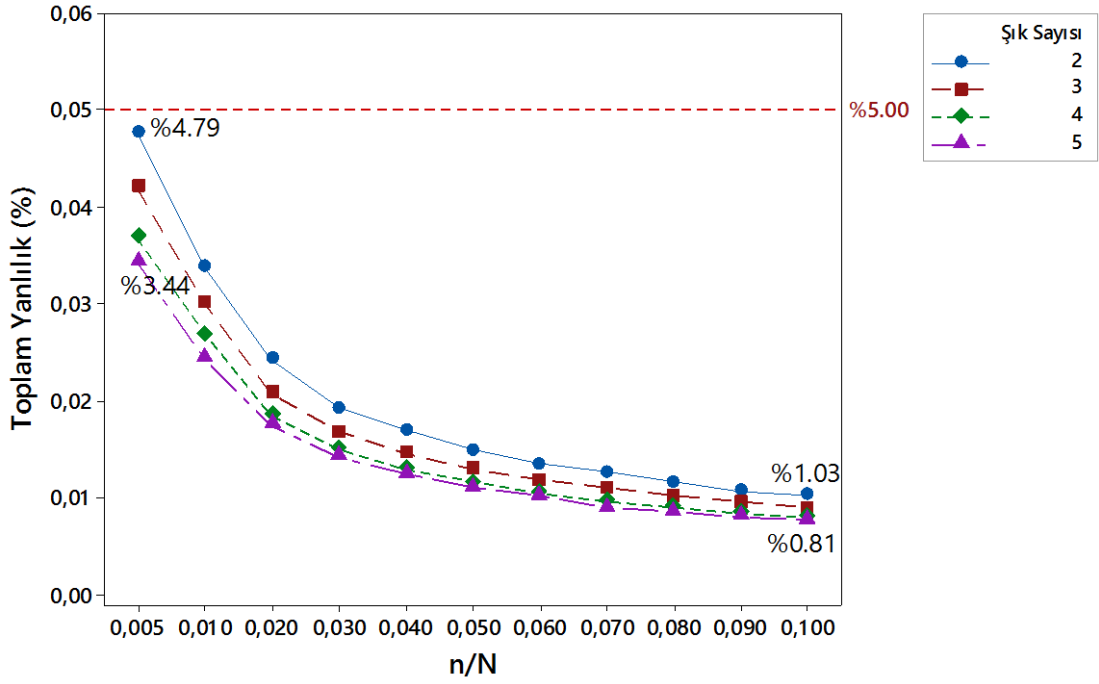
#### 4.1.5. N=40000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Orta derecede heterojen olasılıklara sahip şıkları olan bir soru tahminlerdeki sapmaları %0,93 ile %5,36 arasında değiştirmiştir. Sorulan sorunun üç (%4,94), dört (%4,45) veya beş (%4,07) şıklı olması halinde tahminlerdeki sapmaların dikkate alınan bütün örnek hacmi kombinasyonlarında %5,00'in altına düştüğü görülmüştür (Şekil 4.9). İki şıklı olan bir soru sorulduğunda ise tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmesi için populasyon hacminin en az %1'i büyüklüğünde bir örnekle çalışılması gerektiği belirlenmiştir.



Şekil 4.9. N=40000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

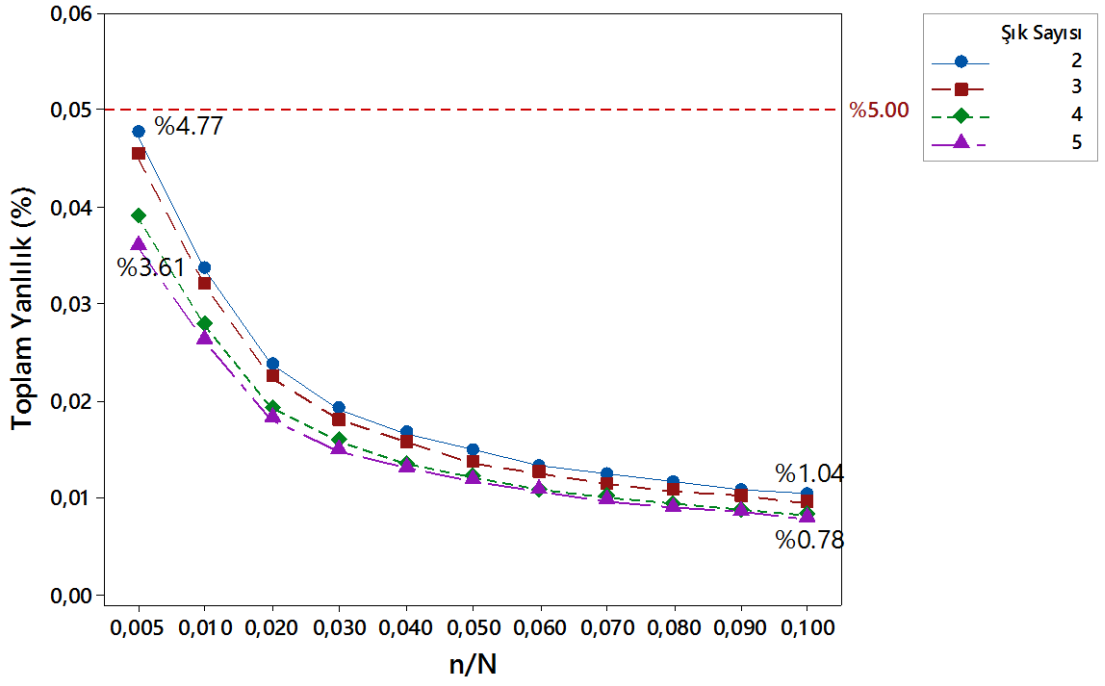
Aynı deneme koşullarında olasılıkları yüksek derecede heterojen olan bir soru sorulduğunda şık sayısı ve örnek hacmi kaç olursa olsun tahminlerdeki sapmaların daima %5,00'in altında olduğu (%0,81-%4,79) görülmüştür (Şekil 4.10).



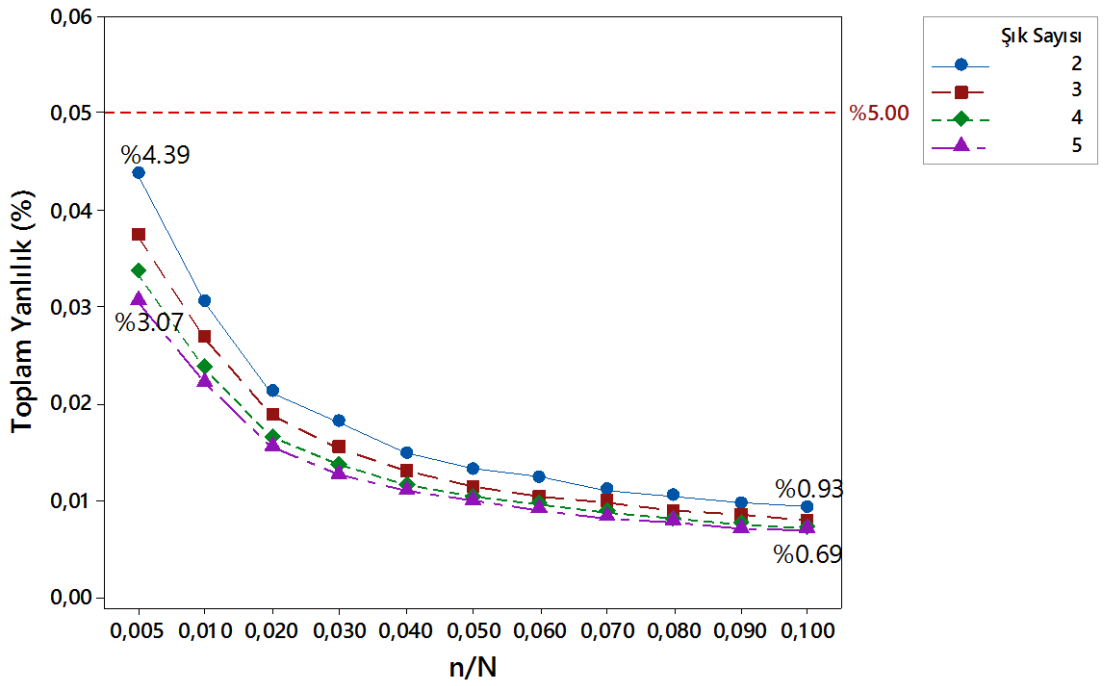
Şekil 4.10.  $N=40000$  iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.1.6. $N \geq 50000$ Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Populasyon hacmi 50000 ve daha yüksek olduğunda, toplam yanlılık tahminlerinin örnek hacmi, şık sayısı ve olasılıkların heterojenliğinin artmasına bağlı olarak giderek azaldığı görülmüştür. Bununla birlikte  $N \geq 50000$  olduğunda, bu çalışmada dikkate alınan koşullar ne olursa olsun ilgilenilen soru bakımından populasyon hakkında yapılacak tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular her populasyon için Şekil 4.11'den Şekil 4.28'e kadar ayrı ayrı verilmiştir.

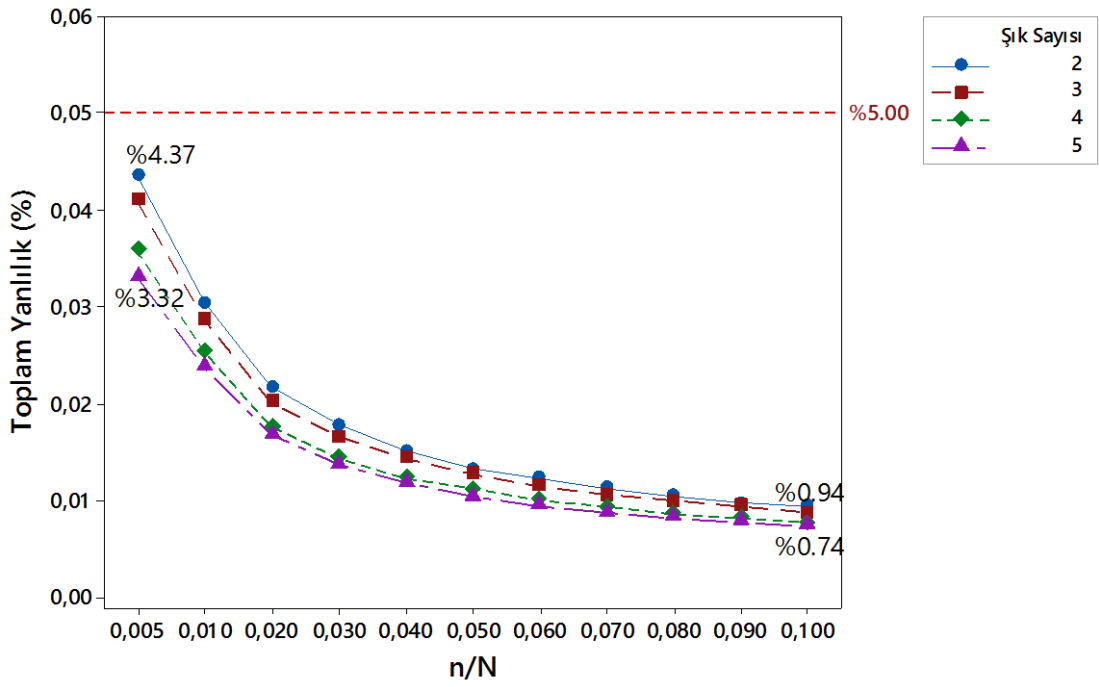


Şekil 4.11. N=50000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

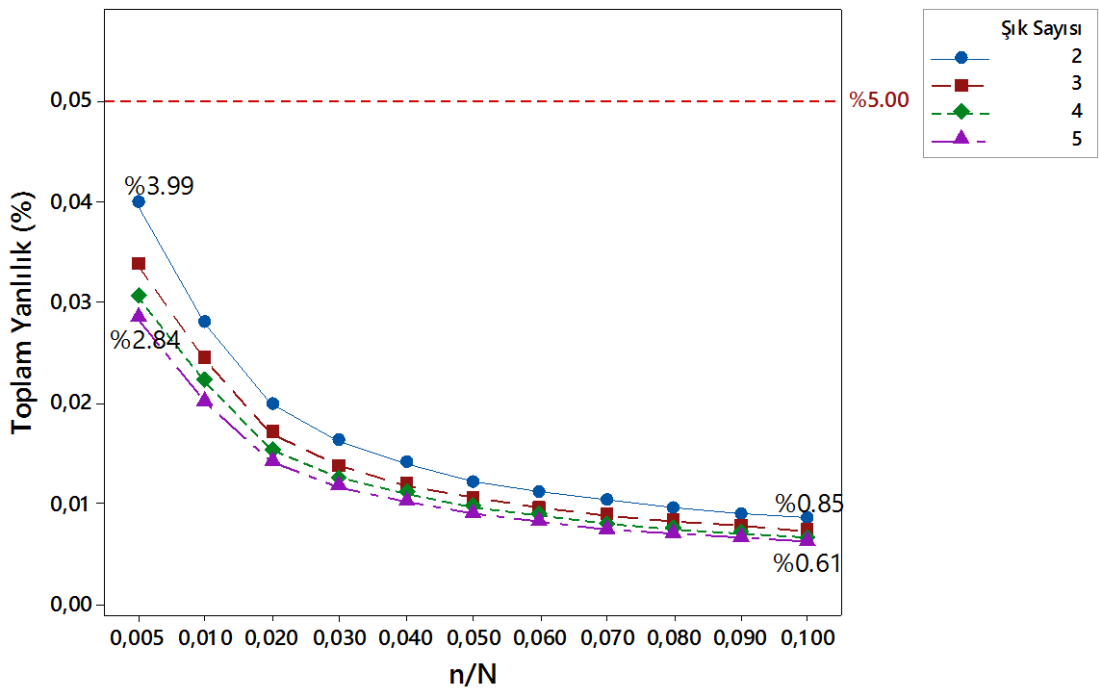


Şekil 4.12. N=50000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

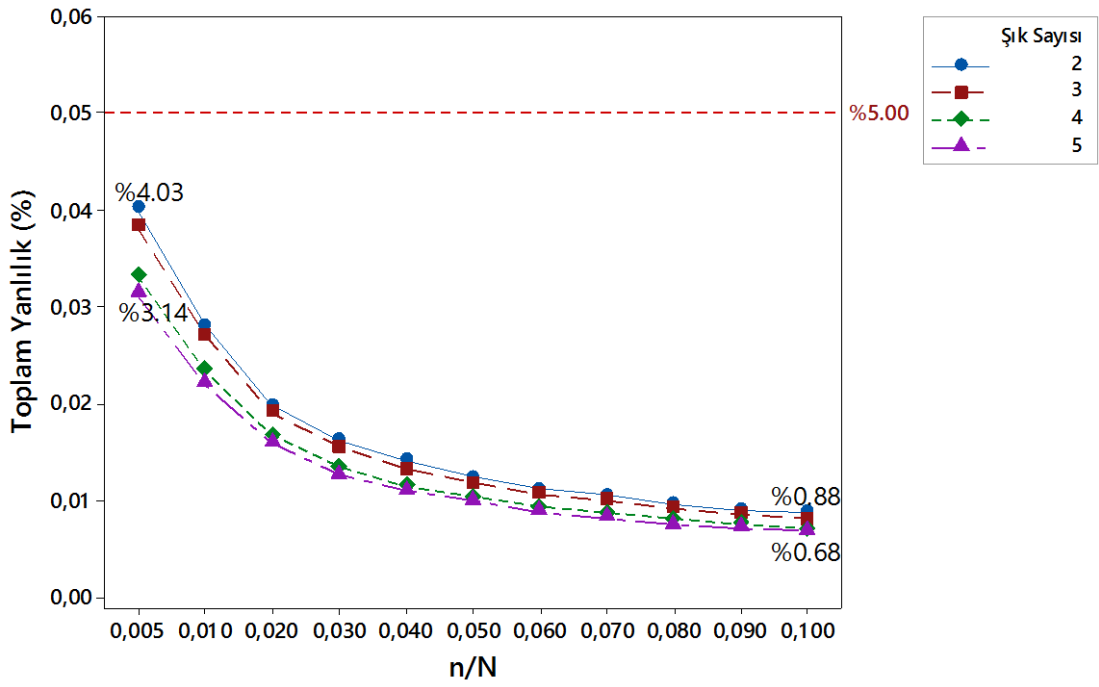




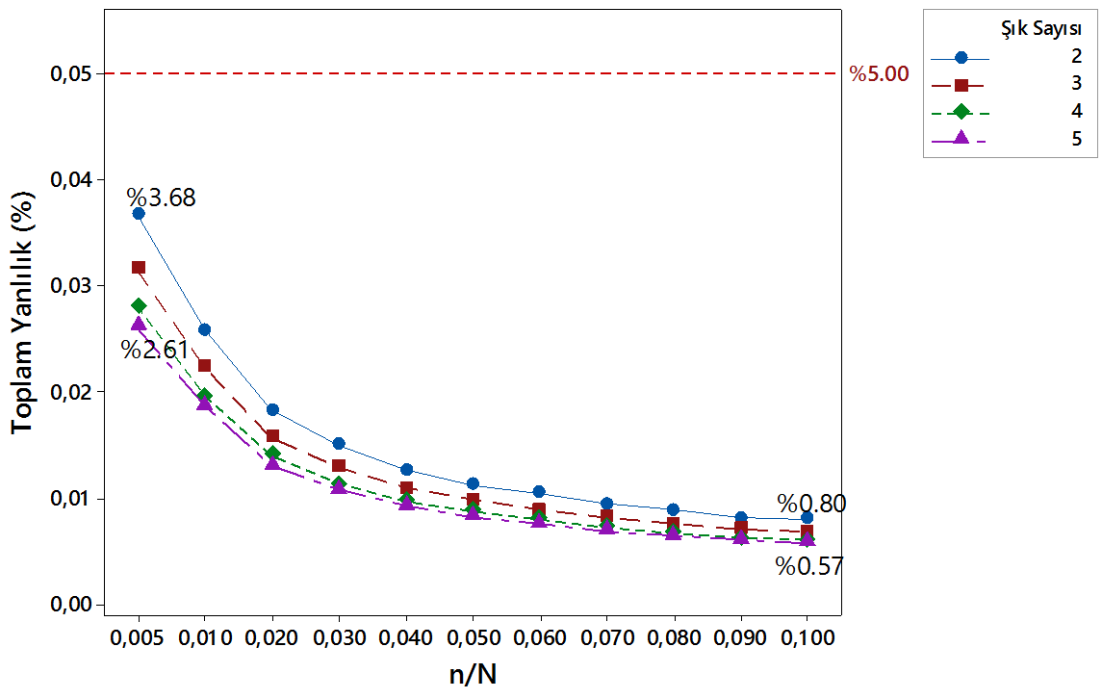
Şekil 4.13. N=60000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



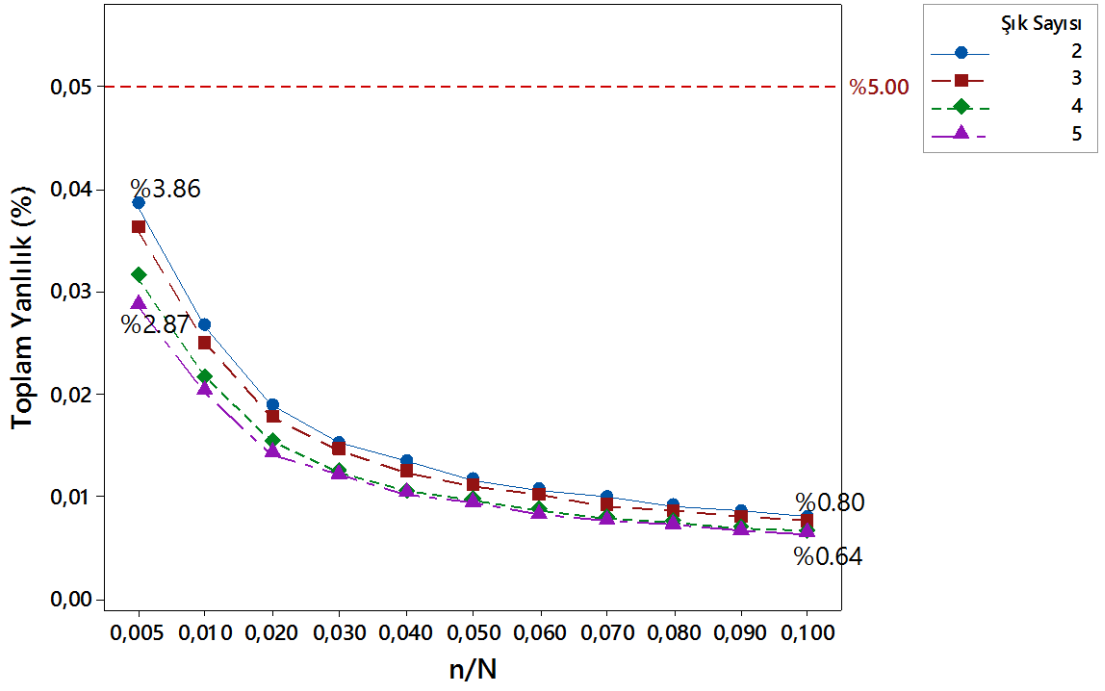
Şekil 4.14. N=60000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



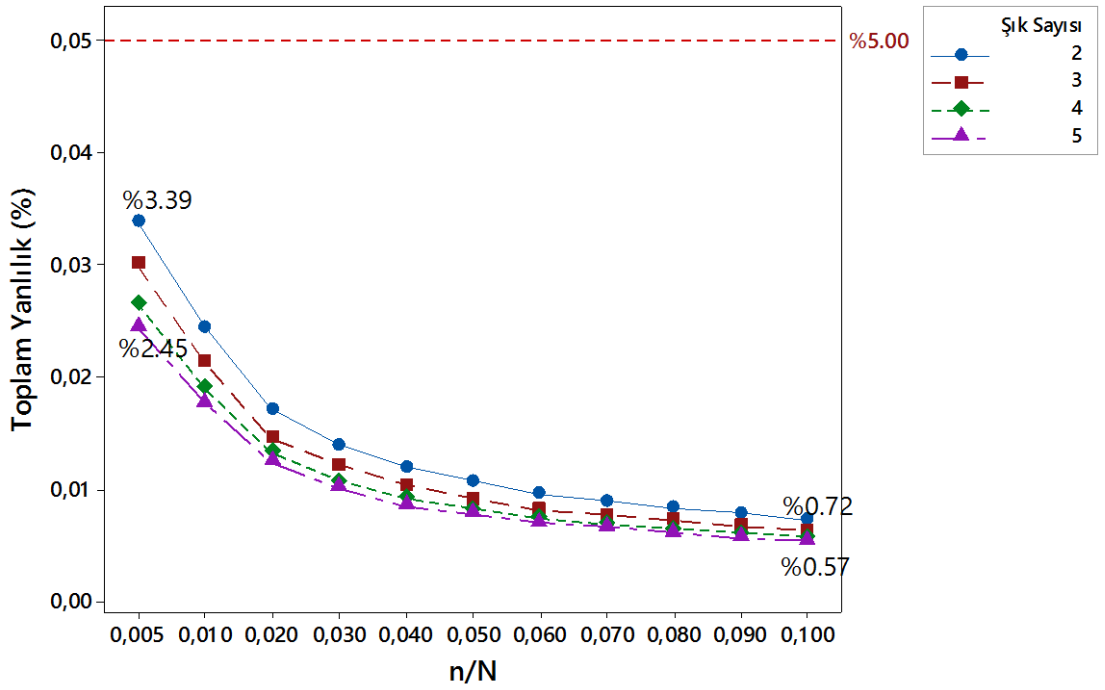
Şekil 4.15. N=70000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



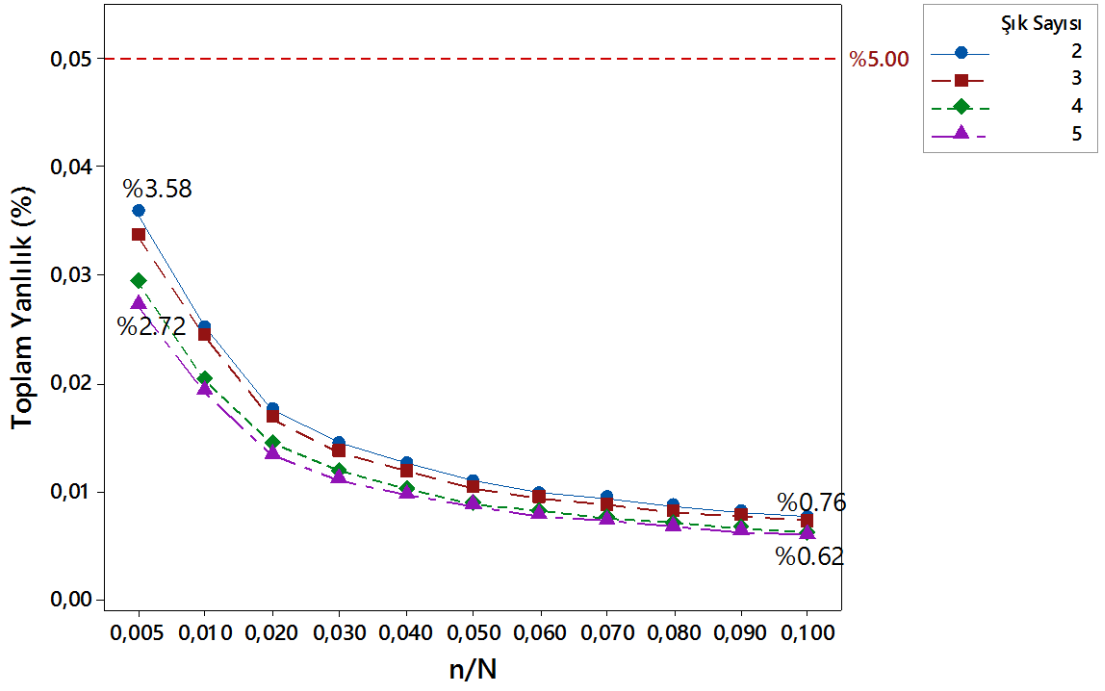
Şekil 4.16. N=70000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



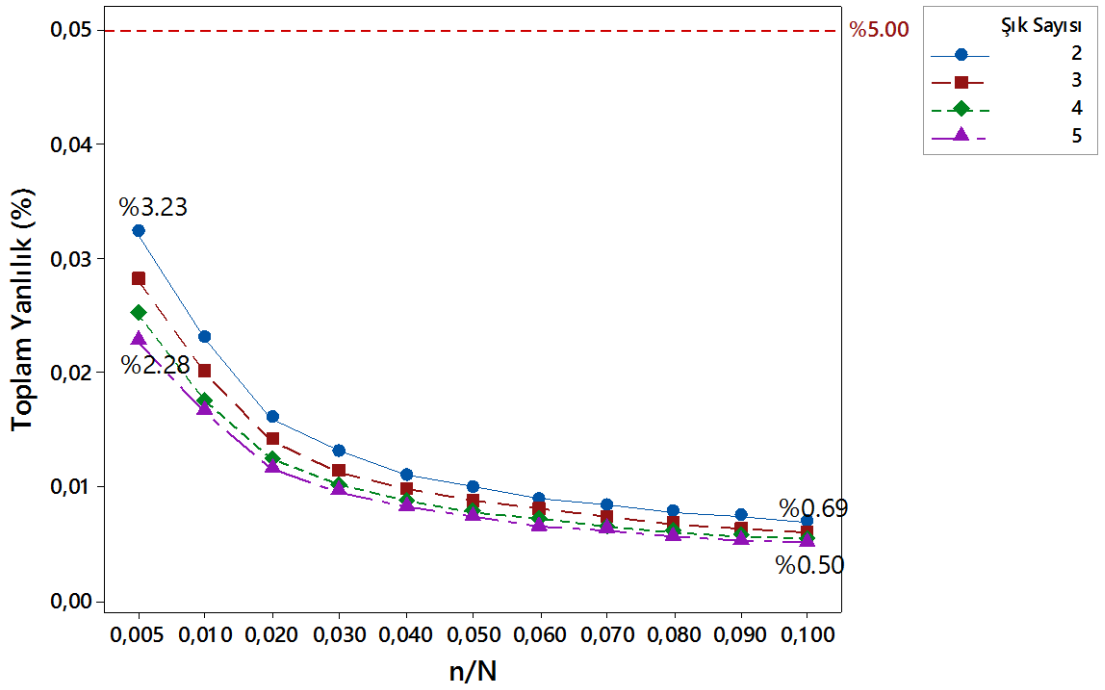
Şekil 4.17. N=80000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



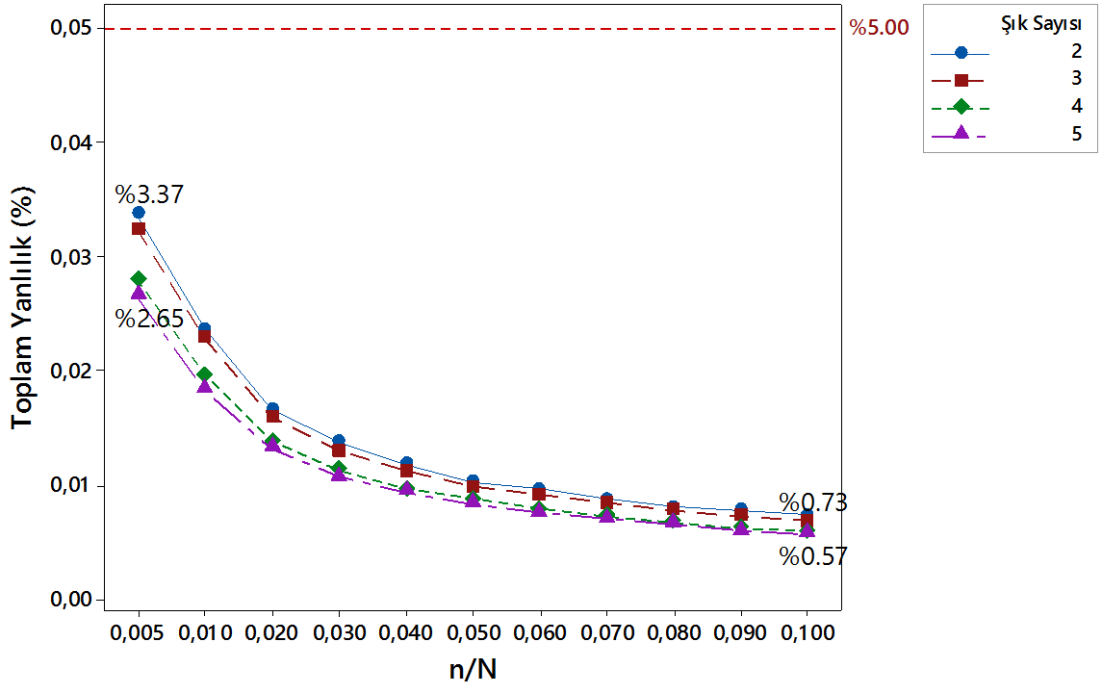
Şekil 4.18. N=80000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



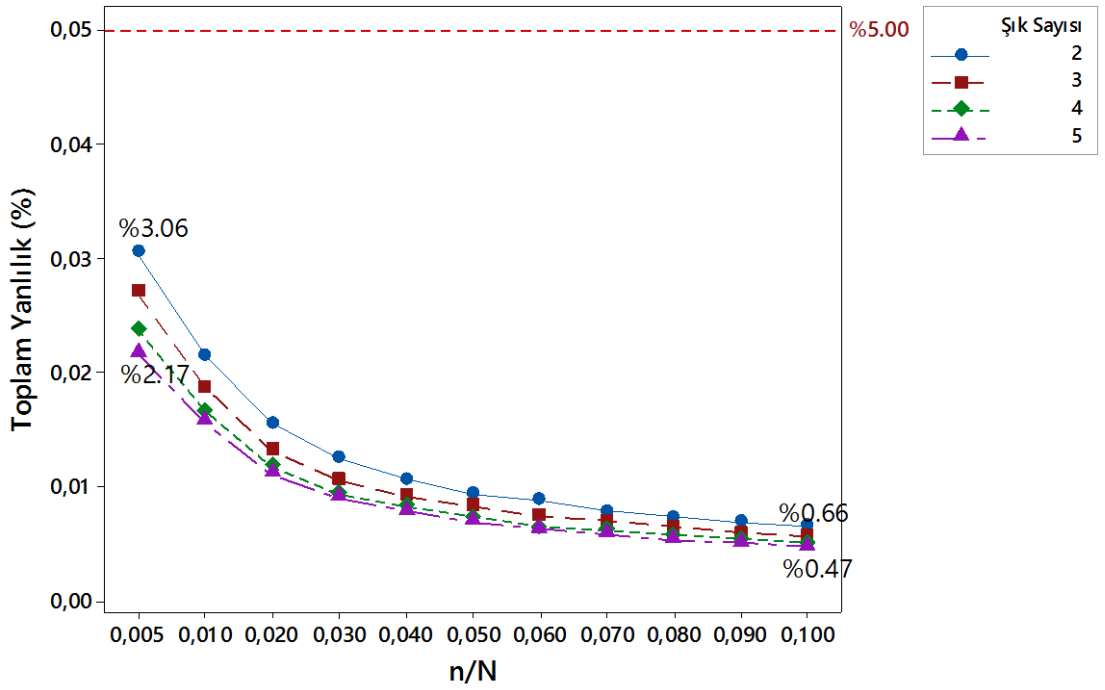
Şekil 4.19. N=90000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



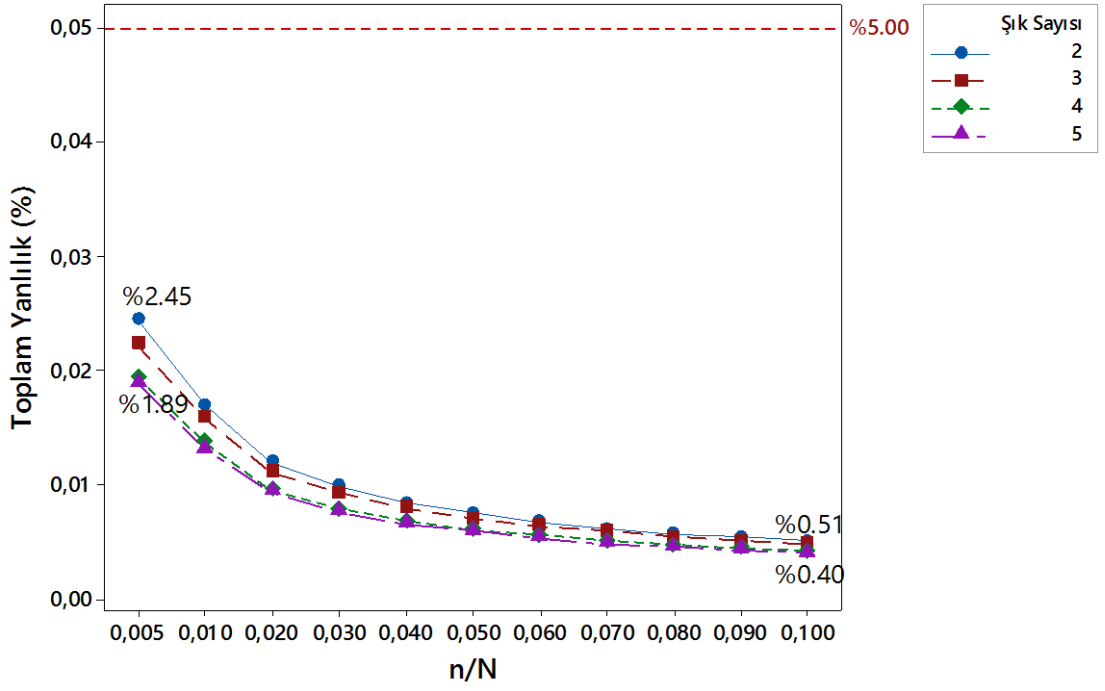
Şekil 4.20. N=90000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



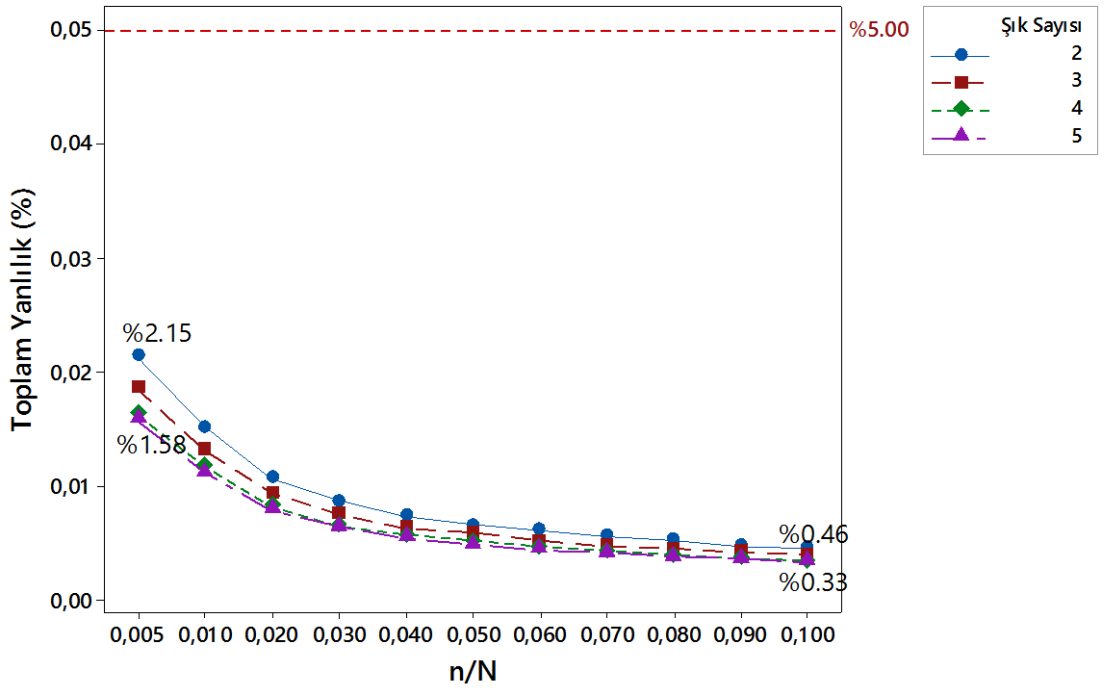
Şekil 4.21. N=100000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



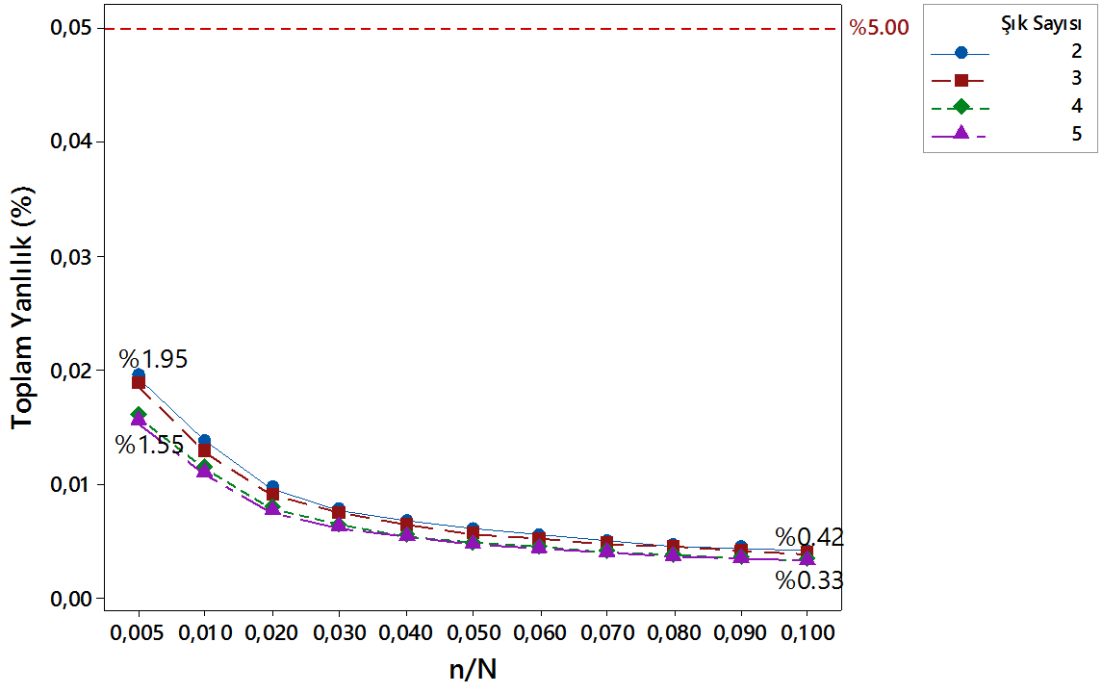
Şekil 4.22. N=100000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



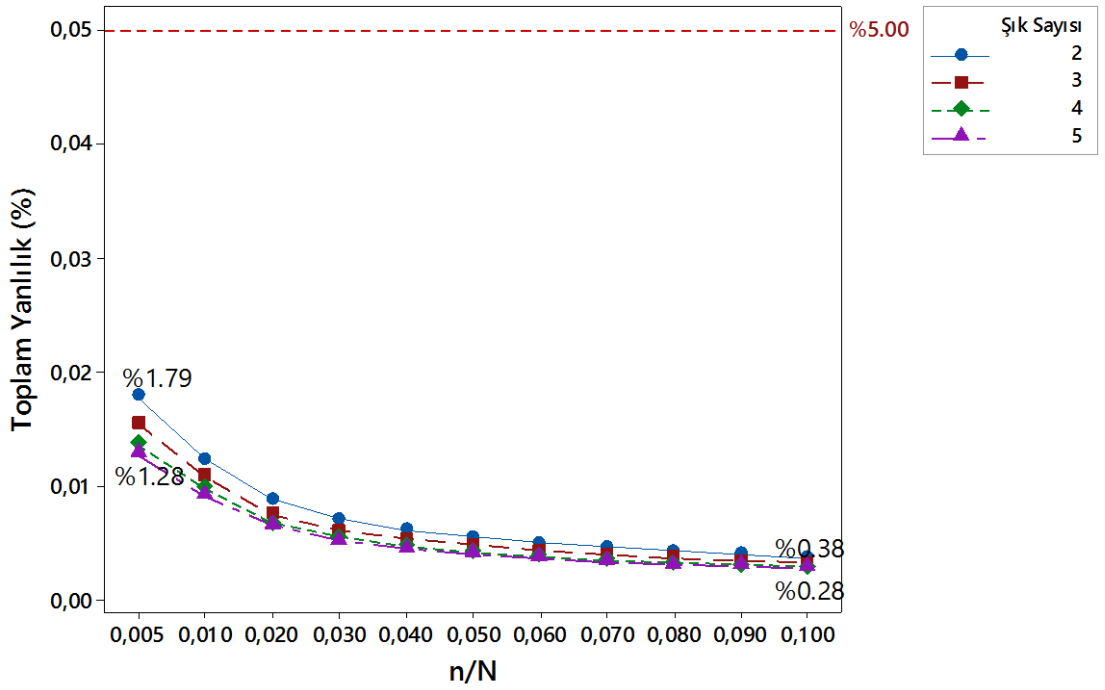
Şekil 4.23. N=200000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



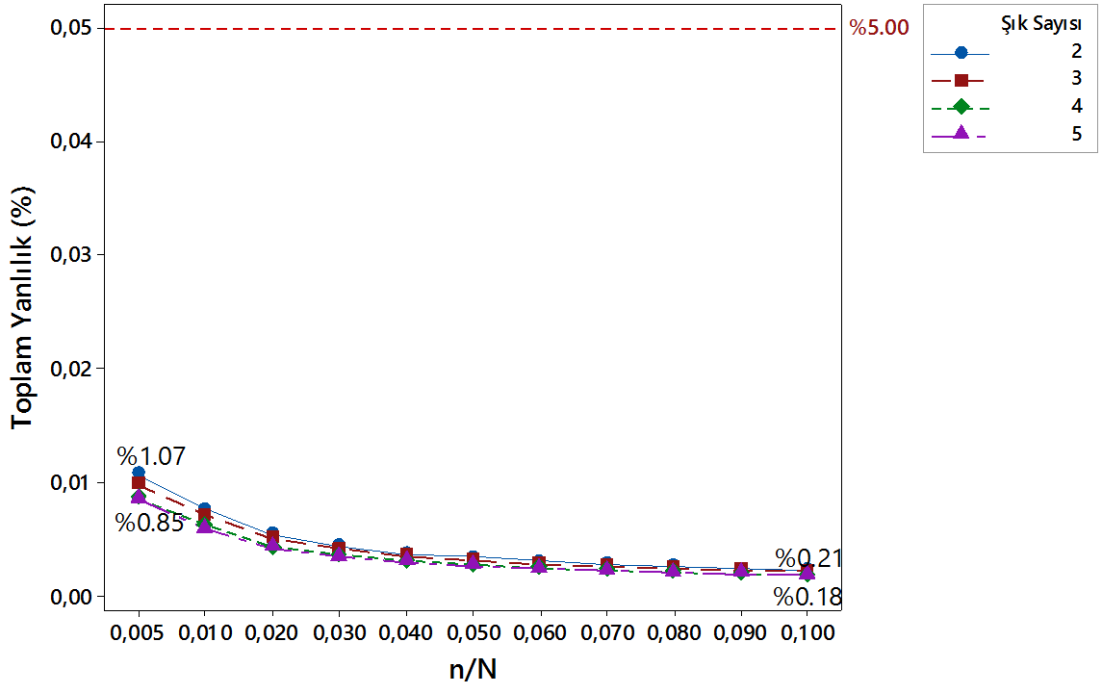
Şekil 4.24. N=200000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



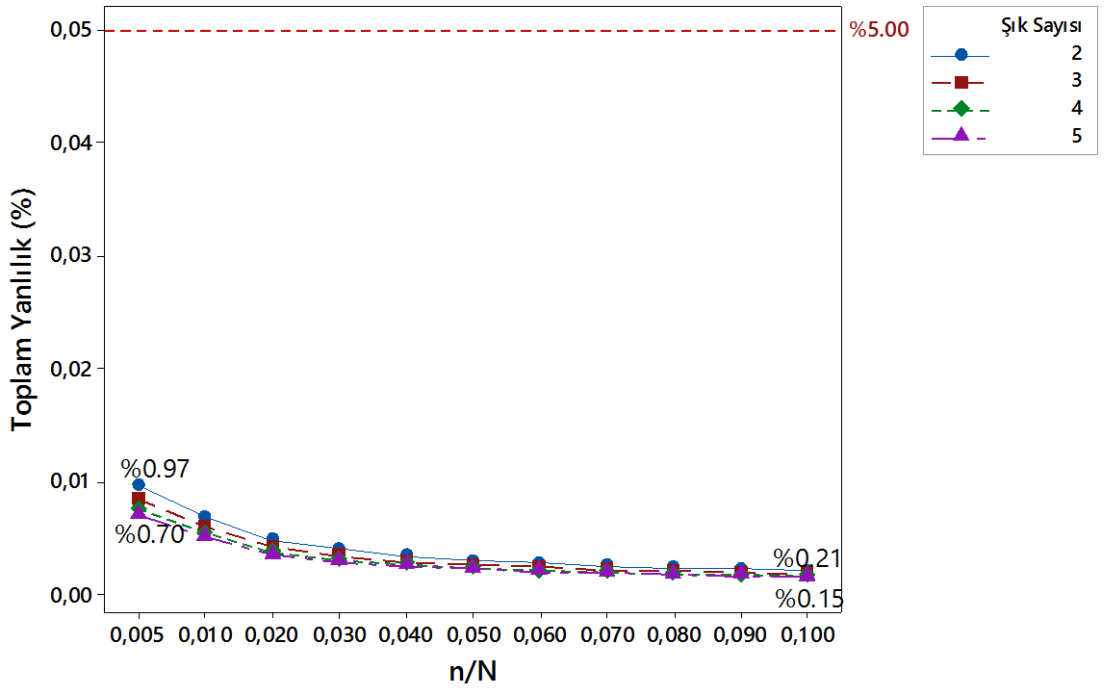
Şekil 4.25. N=300000 iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.26. N=300000 iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.27.  $N=1000000$  iken olasılıkları orta derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



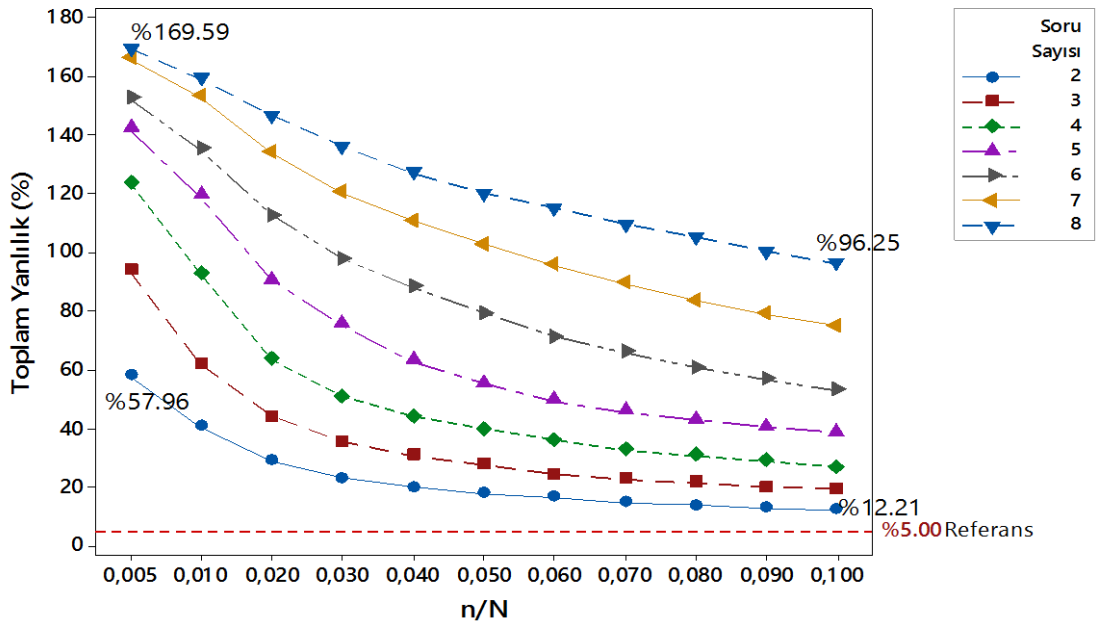
Şekil 4.28.  $N=1000000$  iken olasılıkları yüksek derecede heterojen şıklara sahip bir soru sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



## 4.2. Birden Fazla Soru Sorulduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

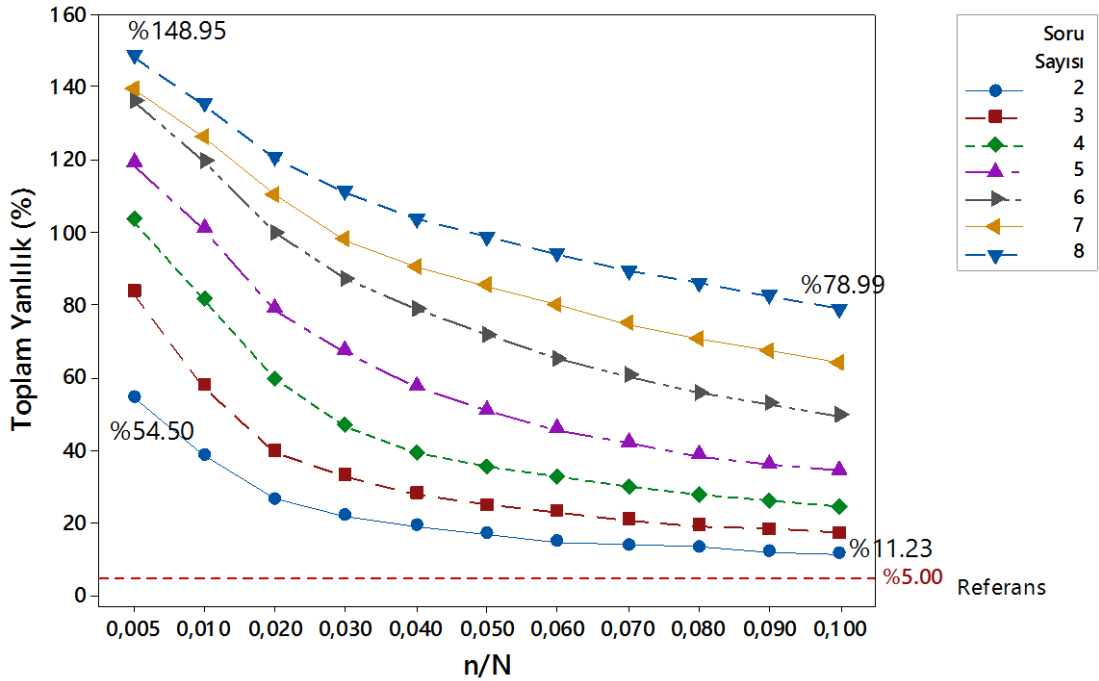
### 4.2.1. N=1000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip, bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda ( $k=2, 3, \dots, 8$ ), popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmalar %12,21-%169,59 aralığında değişmiştir. Aynı koşullar altında örnek hacmi popülasyon hacminin %0,5'i ( $n/N$ ) iken iki soru sorulduğunda %57,96'lık, üç soru sorulduğunda %93,77, dört soru sorulduğunda %123,96, beş soru sorulduğunda %142,11, altı soru sorulduğunda %152,52, yedi soru sorulduğunda %166,35 ve sekiz soru sorulduğunda ise %169,59'luk bir sapma meydana gelmiştir. Örnek hacminin artmasına bağlı olarak popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmalar soru sayısı kaç olursa olsun giderek azalmıştır. Ancak popülasyon hacminin %10'nu büyüklüğündeki örneklerle çalışıldığında bile iki soru sorulduğunda %12,21'lik, sekiz soru sorulduğunda ise %96,25'lik bir sapma meydana gelmiştir. Bu sapmalar birçok çalışmada olduğu gibi anket çalışmalarında da genel olarak referans değeri olarak kabul edilen %5,00'ten oldukça yüksektir (Şekil 4.29). Dikkat edileceği üzere örnek hacmi ne olursa olsun sorulacak soru sayısı, yapılacak tahminlerdeki doğruluk derecesini ciddi derecede etkilemiştir. Soru sayısının artması, yapılan tahminlerdeki doğruluk derecesinin gerçek değerlerinden oldukça sapmasına neden olmuştur.



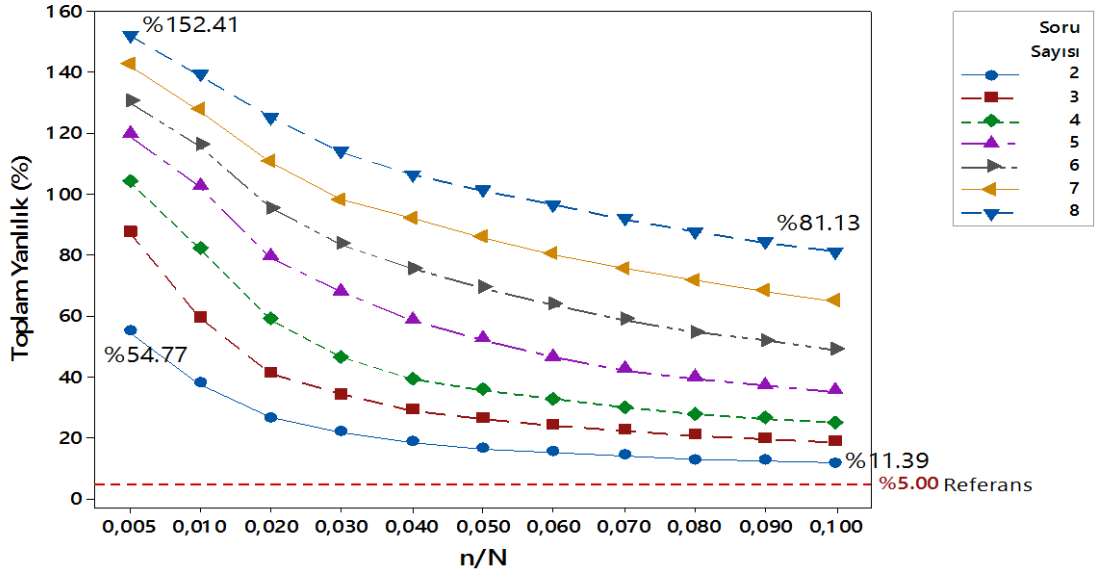
Şekil 4.29 N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular için toplam yanlılık tahminleri

Aynı koşullarda şıkların marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen olduğunda (0,25:0,75) yapılan tahminlerdeki sapmalar, iki sorunun sorulması halinde %11,23 ile %54,50 arasında, beş sorunun sorulması halinde %34,15 ile %118,91 arasında ve sekiz sorunun sorulması halinde ise %78,95 ile % 148,95 arasında değişmiştir (Şekil 4.30). Görüleceği üzere şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artması, her ne kadar yapılacak tahminlerin gerçek değerlere biraz daha yaklaşmasını sağlamış olsa da bu koşullarda da elde edilen tahminler hala olması gereken değerden oldukça sapmaktadır.



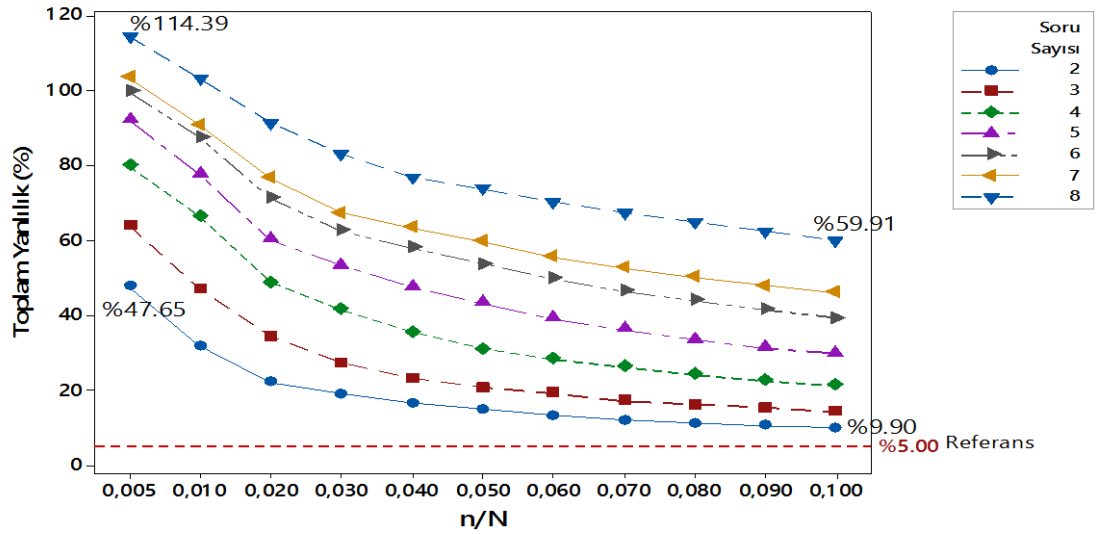
Şekil 4.30. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkkı sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen, bağımlılık düzeyleri düşük (%25) üç şıkkı olan iki soru sorulduğunda yapılan tahminlerle gerçek değerler arasındaki sapmaların %11,39-%54,77 arasında değiştiği görülmüştür. Aynı koşullarda sorulacak sorunun üçe çıkartılması halinde söz konusu sapmaların %18,31 ile %87,68 arasında ve sekiz sorunun sorulması halinde ise %81,13-%152,41 arasında değişmiştir (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

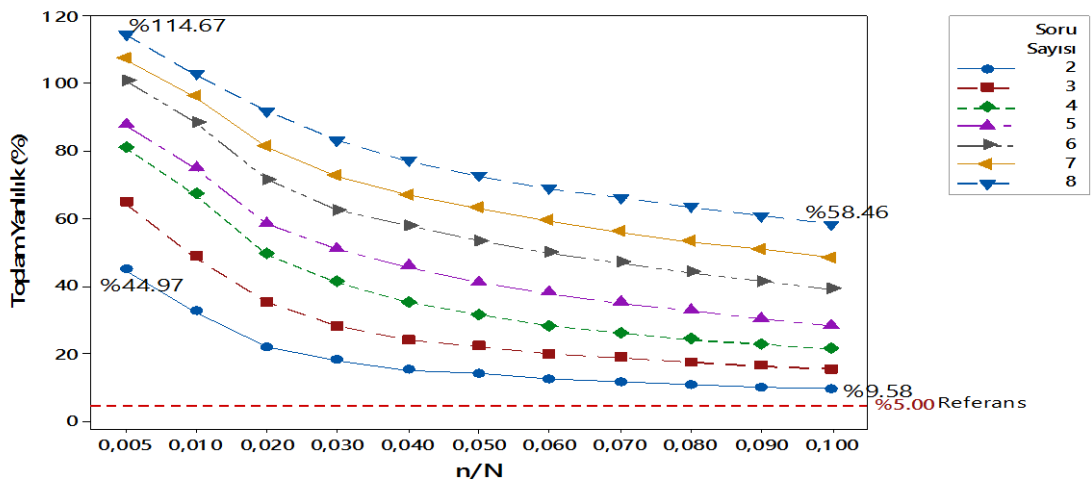
Sorular arasındaki bağımlılık düzeyi ve şıkların marjinal olasılıklarının sabit olduğu koşullarda sorulan soruların şık sayısının artması tahminlerdeki doğruluk derecesini bir miktar arttırsa da gözlenen sapmalar hala istenilen düzeylere düşmemiştir.



Şekil 4.32. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

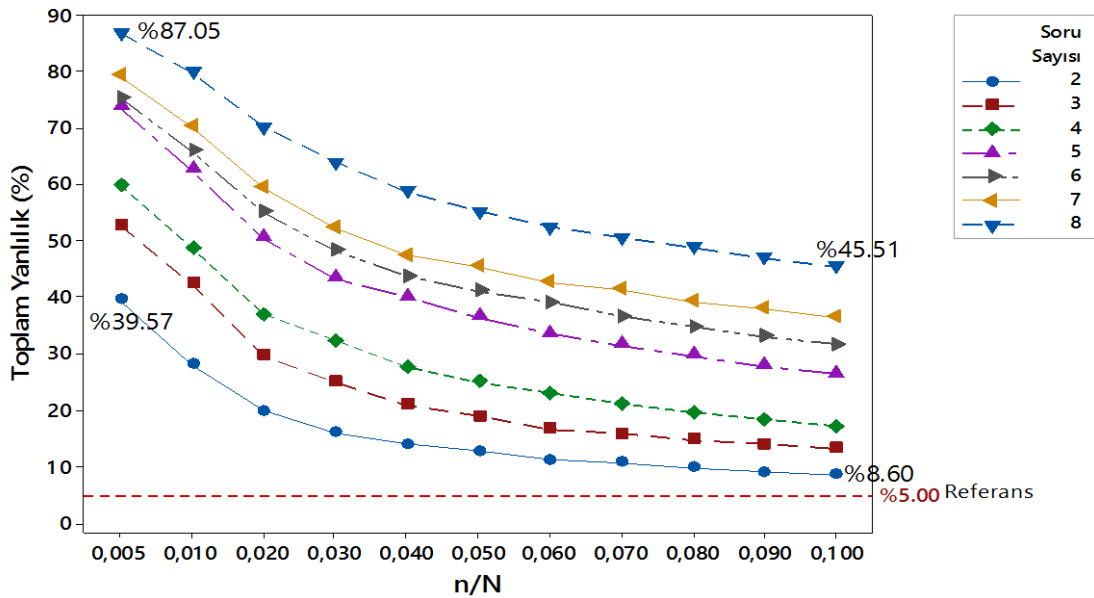
Bağımlılık düzeyleri düşük ve üç şıklı olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıklarının yüksek derecede heterojen olması durumunda %9,90 ile %114,39 arasında gerçekleşen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.32). Aynı bağımlılık düzeyine sahip sorularda, şık sayısının ve şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artması, yapılan tahminlerdeki doğruluk derecesini de belirgin şekilde arttırdığı görülmüştür. Ancak, bu koşullarda da örnek hacmi ne olursa olsun tahminlerdeki sapmaların oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Orta derecede heterojen marjinal olasılıklara sahip dört şıklı olan, bağımlılık düzeyi düşük sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar %9,58 ile %114,67 arasında değişmiştir (Şekil 4.33). Aynı koşullar altında şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin yüksek olması durumunda ise %8,60 ile %87,05 arasında değişen sapmaların gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 4.34).

Elde edilen bulgular incelendiğinde, bağımlılık düzeyi ve şık sayısının sabit olması durumunda örnek hacmi ve soru sayısı ne olursa olsun şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artması tahminlerdeki doğruluk derecesini arttırmıştır. Benzer şekilde bağımlılık düzeyi ve marjinal olasılıkların sabit olması durumunda da şık sayısının artmasının tahminlerdeki doğruluk derecesini ciddi bir şekilde arttırdığı görülmüştür. Mesela, bağımlılık düzeyi düşük sorular sorulduğunda, marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen olan iki şık olduğunda % 12,21-%169,59 aralığında, üç şık olduğunda %11,39-%152,41 arasında ve dört şık olduğunda %9,58-%114,67 arasında değişen sapmalar gerçekleşmiştir (Şekil 4.29, Şekil 4.31 ve Şekil 4.33).

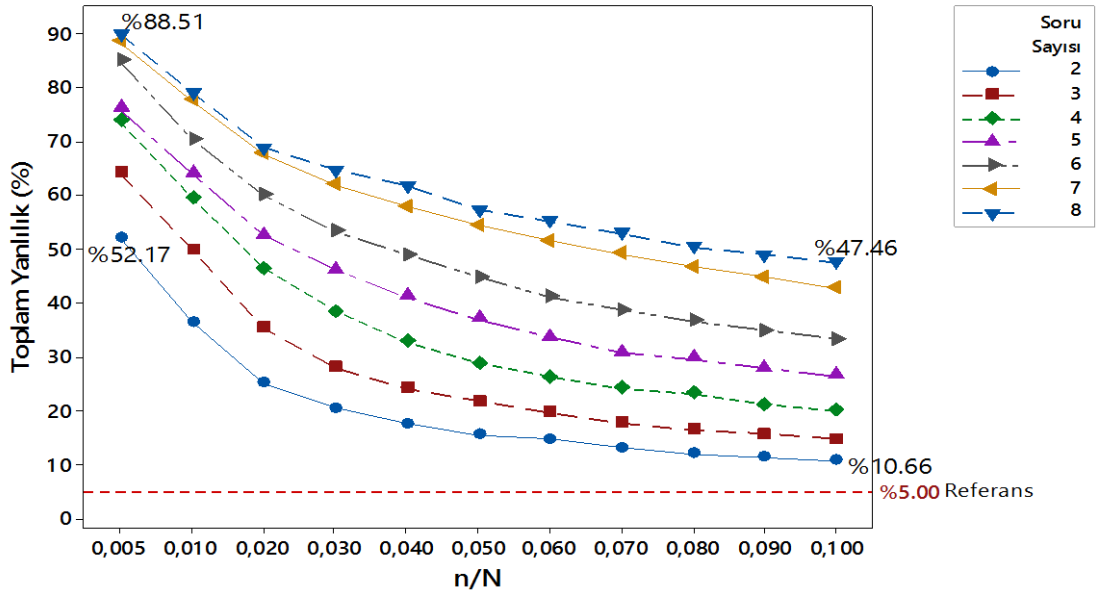


Şekil 4.33. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıklı ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

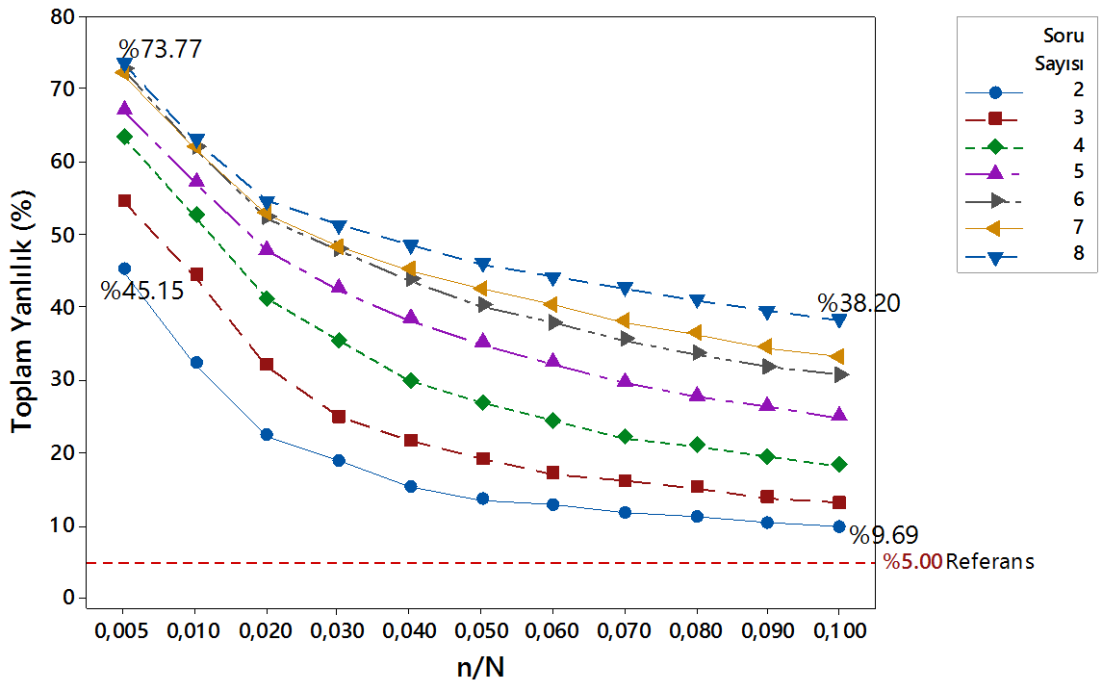
Marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen iki şıkka sahip, bağımlılık düzeyleri yüksek olan sorular sorulduğunda tahminlerdeki sapmalar %10,66-%88,51 aralığında değişmiştir (Şekil 4.35). Aynı deneme koşullarında şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artması durumunda ise %9,69-%73,77 aralığında değişen sapmaların meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.36). Bağımlılık düzeyi yüksek ve üç şıkka sahip olan sorularda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken tahmin edilen sapmalar %9,95-%78,92 aralığında değişmiş, yüksek derecede heterojenken ise %8,31-%58,75 arasında değişmiştir (Şekil 4.37 ve 4.38). Aynı koşullarda sorulan soruların şık sayısı dört iken ve marjinal olasılıklar orta derecede heterojen olduğunda %8,96-%57,42, yüksek derecede heterojen olduğunda ise %6,94-%42,92 aralıklarında gerçekleşen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.39 ve 4.40). Sorular arasındaki bağımlılık düzeyi yüksek olduğunda da şık sayısının ve şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artması, popülasyona ilişkin yapılacak tahminlerdeki doğruluk derecesini arttırmıştır.



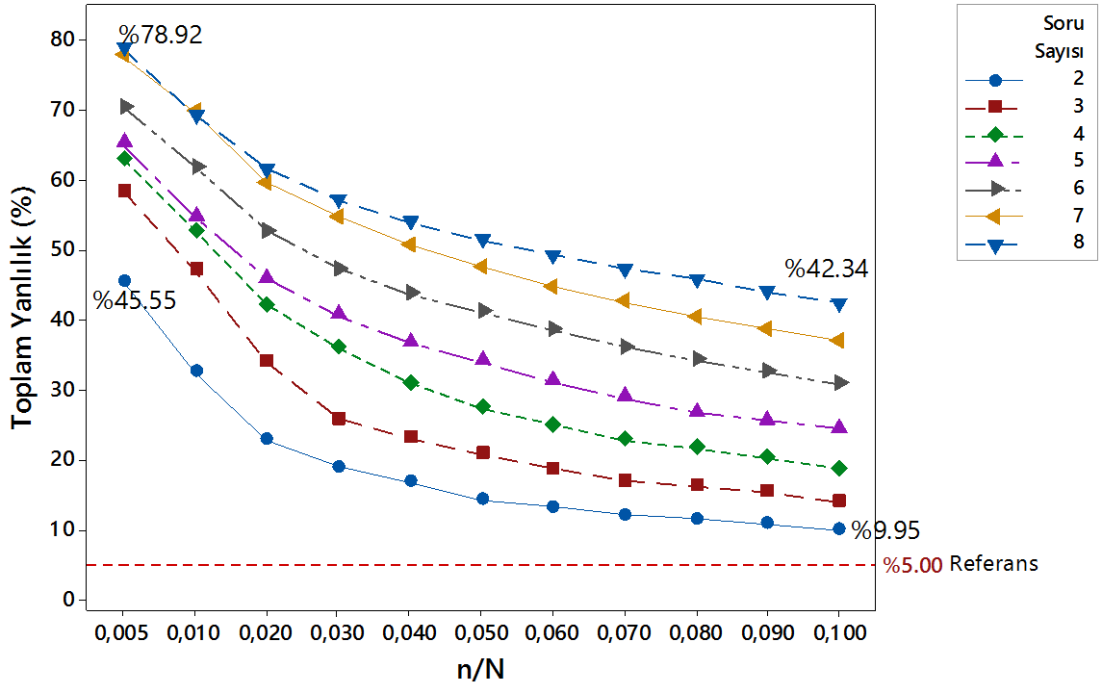
Şekil 4.34. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



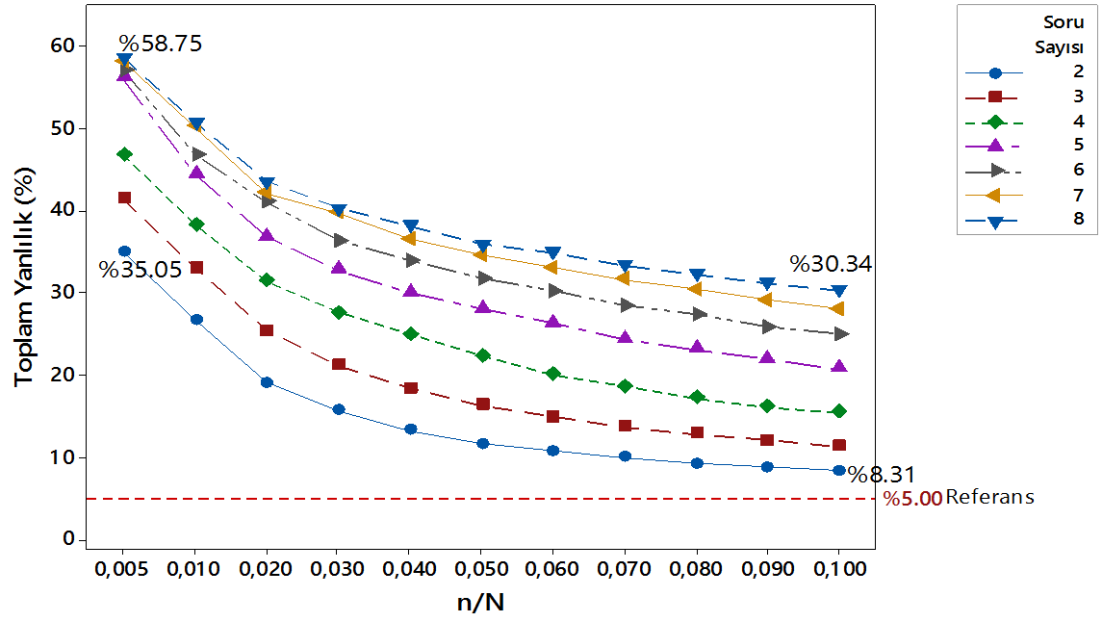
Şekil 4.35. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



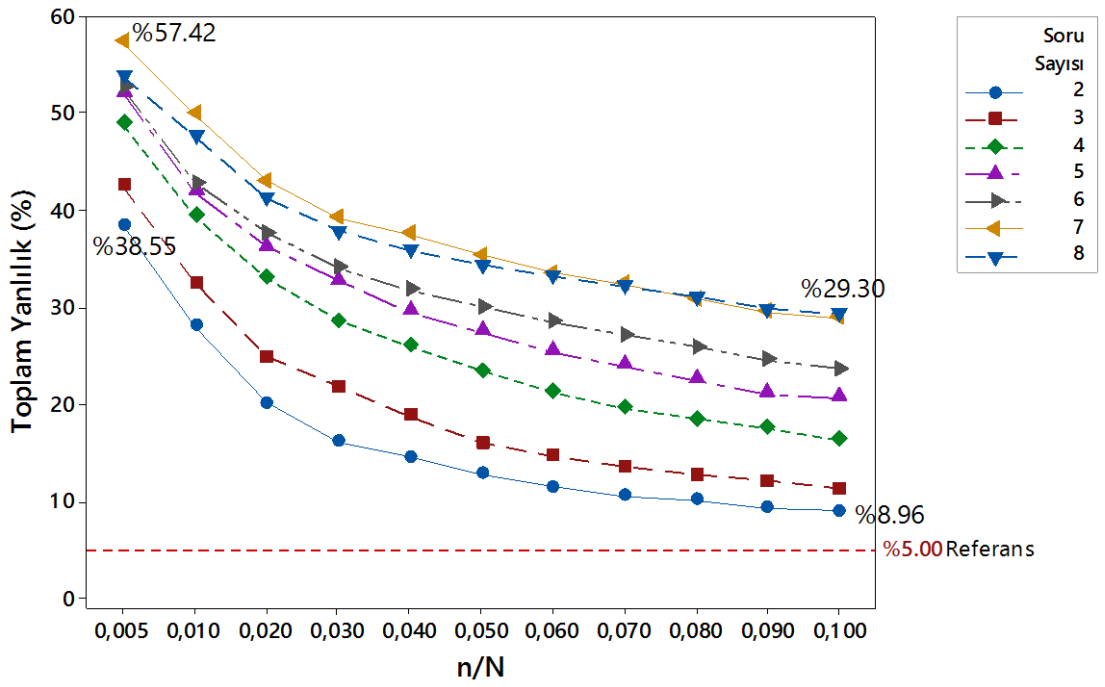
Şekil 4.36. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



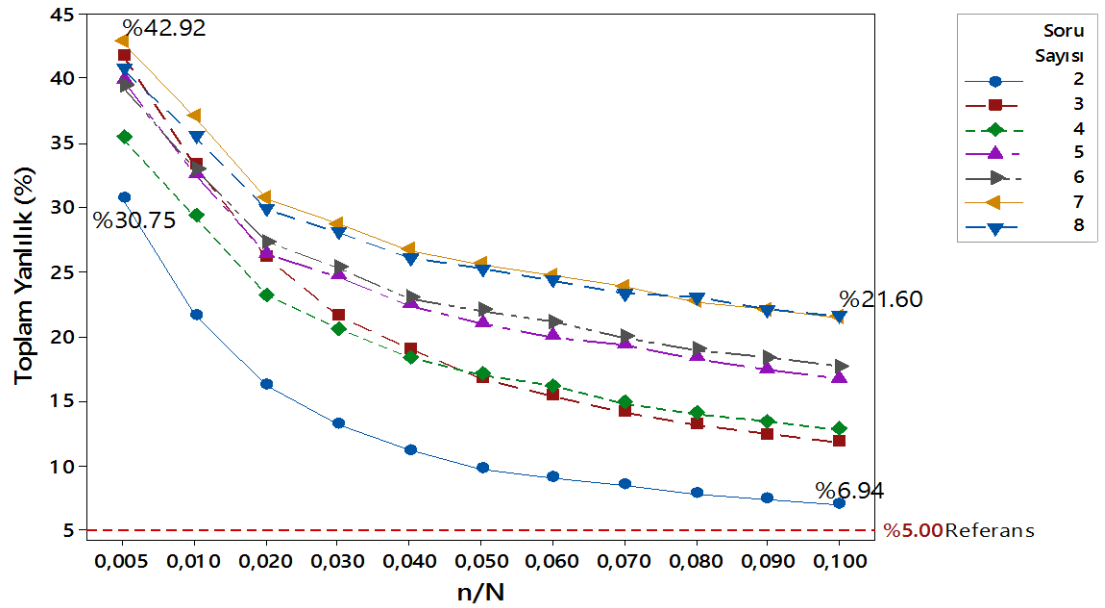
Şekil 4.37. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.38. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.39. N=1000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



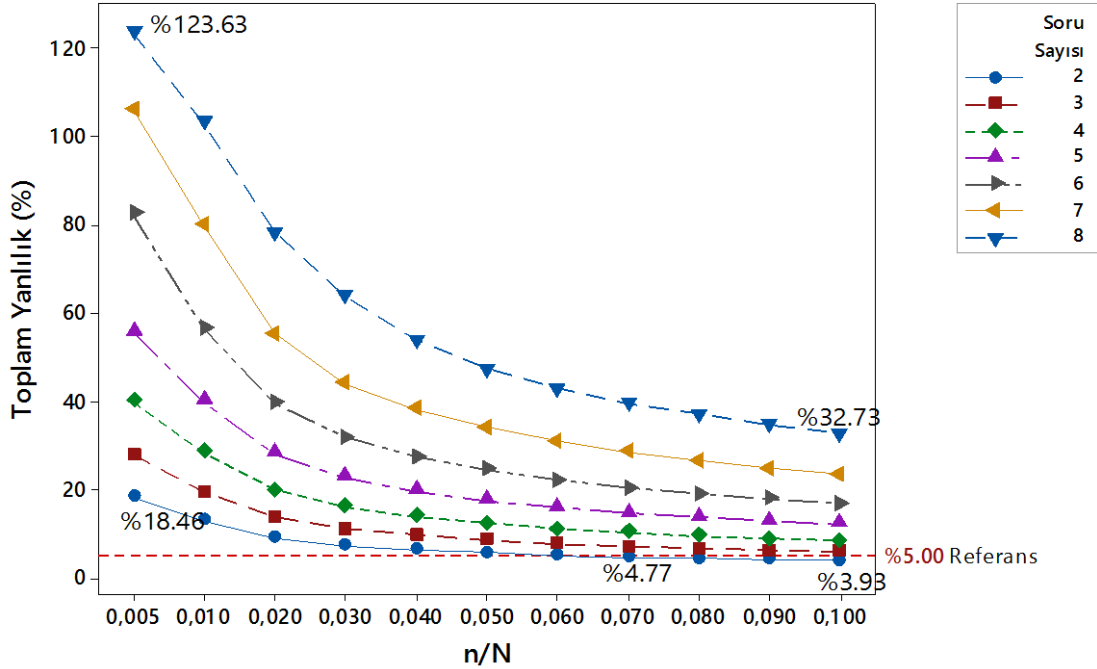
Şekil 4.40. N=1000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Soruların şık sayısı ve marjinal olasılıkların heterojenliği sabit tutulduğunda, sorular arasındaki bağımlılık düzeyinin artması tahminlerdeki doğruluk derecesini ciddi derecede arttırmıştır. Mesela, marjinal olasılıkları yüksek derecede heterojen dört şıklı sorular sorulduğunda, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi düşük iken (%25) yapılan tahminlerdeki sapmalar %8,60 ile %87,05 arasında değişirken, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi yüksek olduğunda ise %6,94 ile %42,92 arasında değişmiştir (Şekil 4.34 ve 4.40). N=1000 olduğunda soru sayısı, şık sayısı, marjinal olasılıklar, bağımlılık düzeyi ve örnek hacmi ne olursa olsun tahminlerdeki sapmalar % 6,94 ün altına düşmemiştir.

#### 4.2.2. N=10000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

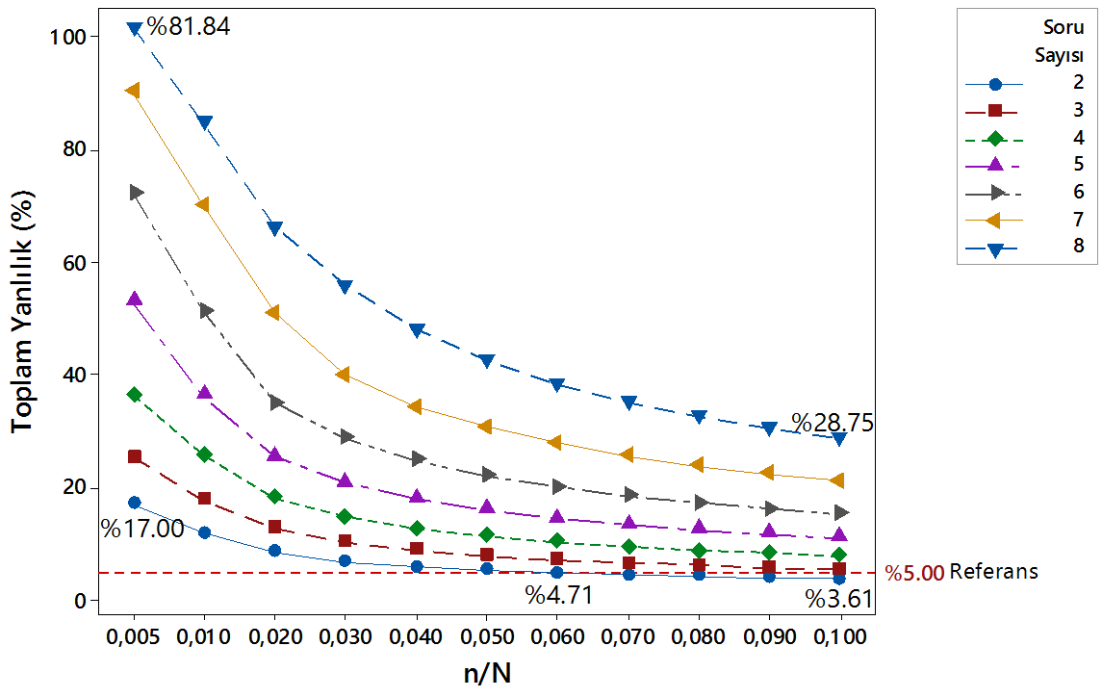
Bağımlılık düzeyleri düşük (%25), marjinal olasılıkları orta derecede heterojen iki şıklı olan sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar %3,93 ile %123,63 arasında değişmiştir. Söz konusu koşullarda yapılan tahminlerdeki sapmalar sadece iki soru sorulduğunda ve popülasyon hacminin en az %7'si ile çalışıldığında %5.00'in altına (%4.77) düşmüştür (Şekil 4.41).



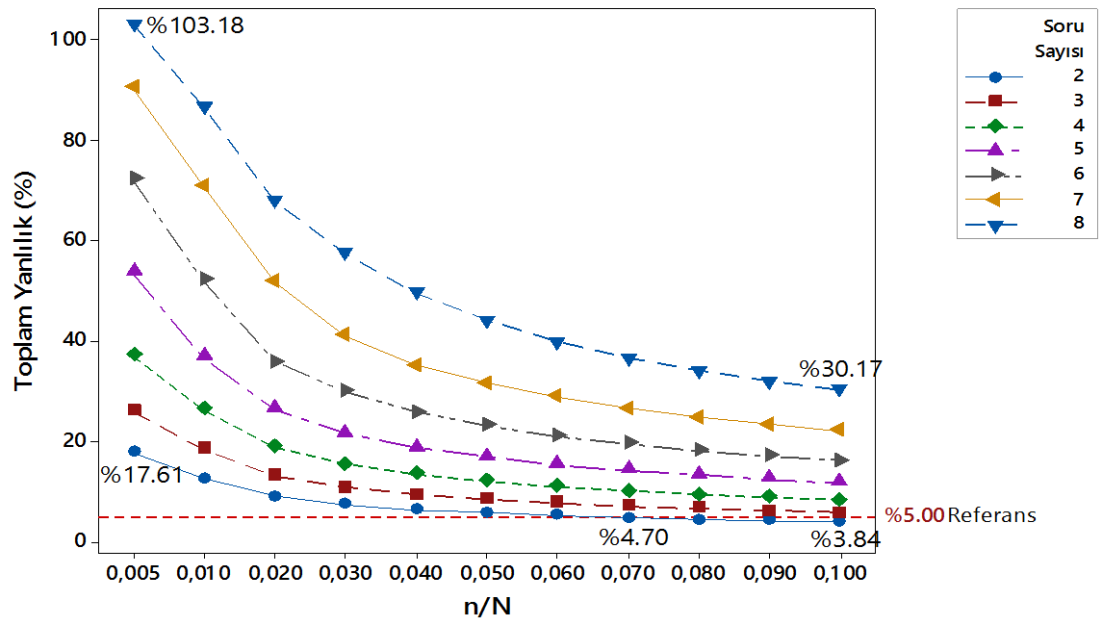
Şekil 4.41. N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

İki şıkka sahip, bağımlılık düzeyi düşük (%25) sorular sorulduğunda ve marjinal olasılıklar yüksek derecede heterojenken %3,61 ile %81,84 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir. Bu koşullar altında da sadece iki soru sorulduğunda ve populasyon hacminin en az %6'sı ile çalışıldığında tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü (%4,71) görülmüştür (Şekil 4.42). Dikkat edileceği üzere iki şikkı olan, bağımlılık düzeyi düşük iki soru olduğunda tahminlerde meydana gelen sapmanın %5,00'in altına düşmesi için marjinal olasılıklar yüksek düzeyde heterojenken populasyon hacminin en az %6'sı ile çalışılması gerekirken, marjinal olasılıklar orta düzeyde heterojen olması durumunda ise populasyon hacminin en az %7'si ile çalışılması gerektiği görülmektedir. Başka bir deyişle marjinal olasılıkların heterojenliğinin artması çalışılması gereken örnek hacmini azaltmaktadır (Şekil 4.41 ve 4.42).

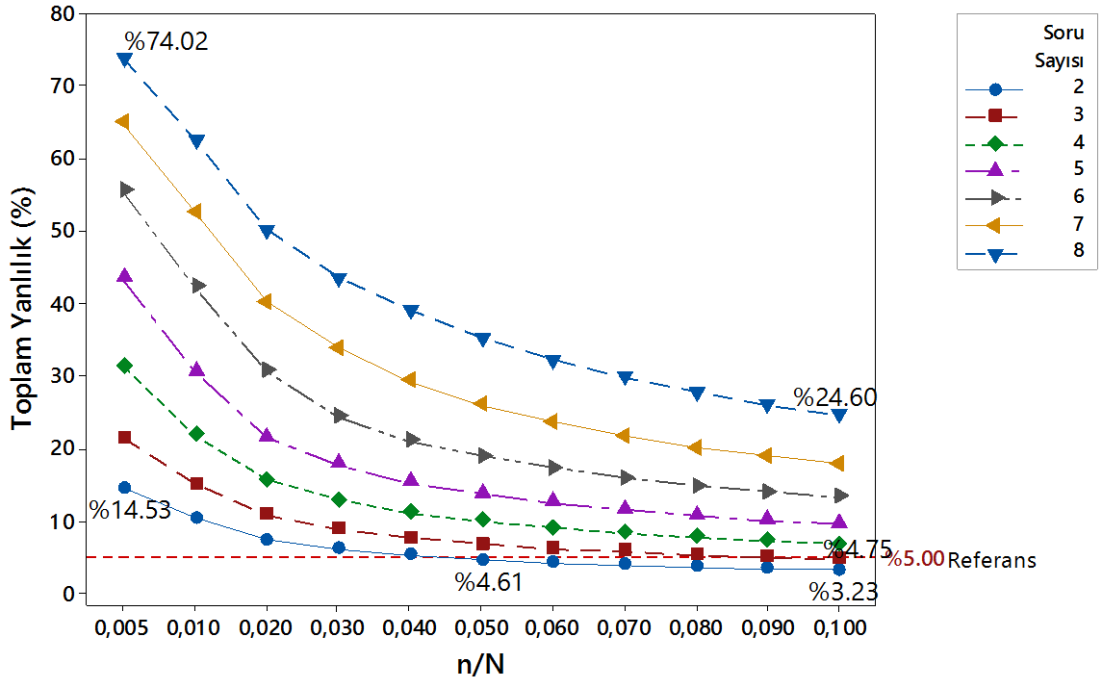
Bağımlılık düzeyi düşük olan üç şıkka sahip sorular sorulduğunda ve şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ise yapılan tahminlerdeki sapmaların %3,84 ile %103,18 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.43). Bu koşullar altında tahminlerdeki sapmaların, sadece iki soru olduğunda ve populasyon hacminin en az %7'si ile çalışıldığında %5.00'in altına düştüğü (%4.71) belirlenmiştir. Aynı koşullar altında şıkların marjinal olasılıklarının yüksek derecede heterojen olması durumunda ise %3,23 ile %74,02 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir. Söz konusu koşullarda da tahminlerdeki sapmaların iki soru sorulduğunda populasyon hacminin en az %5'i ile çalışıldığında, üç soru sorulduğunda ise populasyon hacminin en az %10'u ile çalışıldığında %5.00'in altına düştüğü görülmüştür. Bu durum soru sayısının sapmalar üzerinde olan etkisini belirgin olarak ortaya koymuştur.



Şekil 4.42. N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

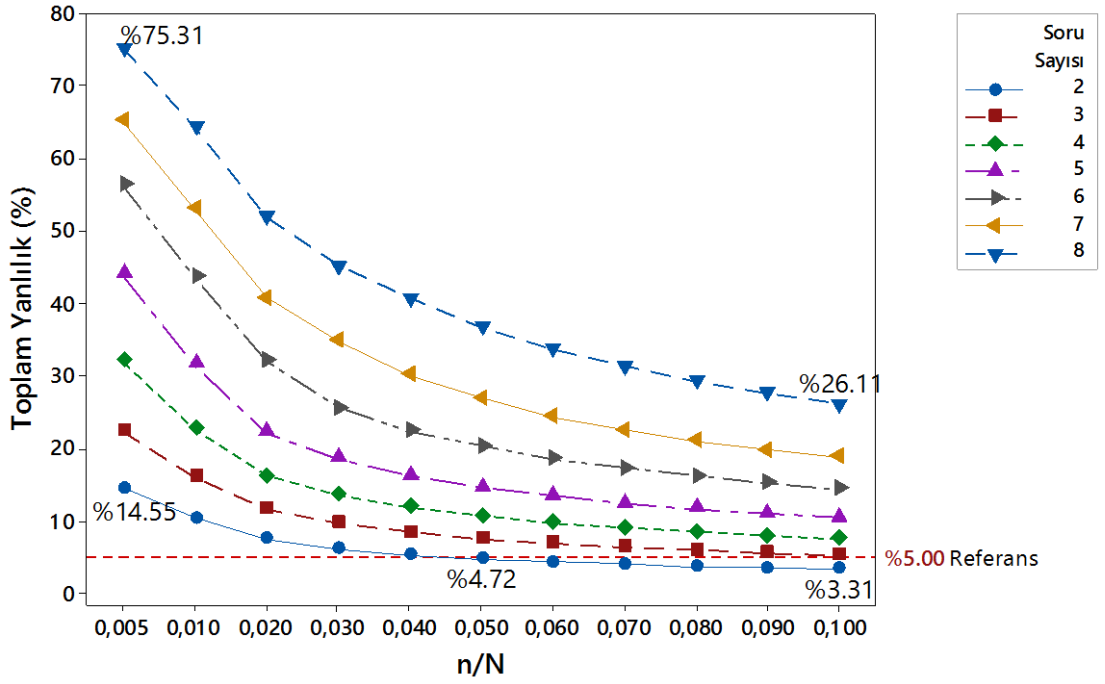


Şekil 4.43. N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

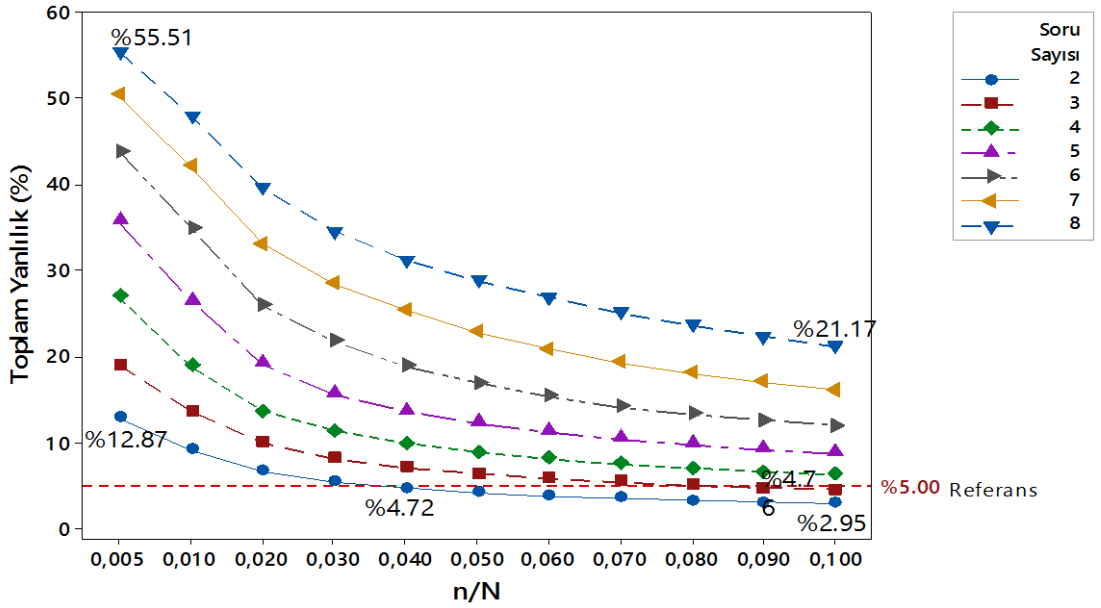


Şekil 4.44. N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

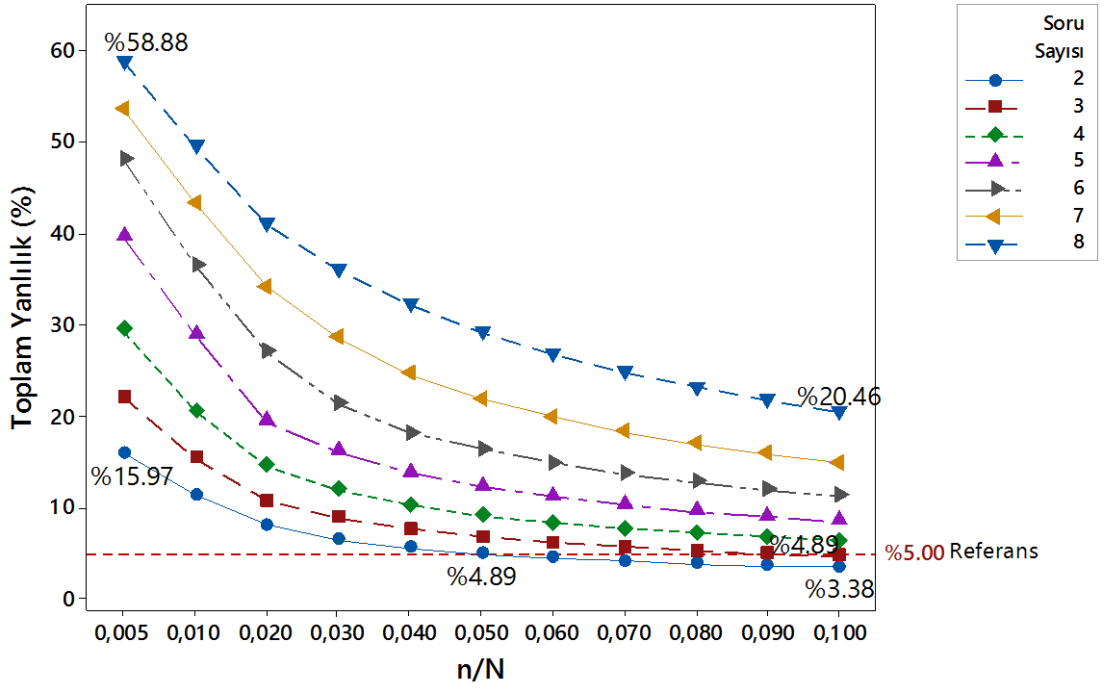
Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen dört şıkki olan, aralarındaki bağımlılık düzeyi düşük sorular sorulduğunda popülasyona ilişkin yapılan tahminlerde meydana gelen sapmaların %3,31 ile %75,31 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.45). Ancak gerçekleşen sapmaların sadece iki soru sorulduğunda ve popülasyon hacminin en az %5'i ile çalışılması durumunda %5,00'in altına düştüğü saptanmıştır. Aynı koşullar altında şıkların marjinal olasılıklarının yüksek derecede heterojen olması durumunda ise tahmin edilen sapmalar %2,95 ile 55,51 arasında değişmiştir (Şekil 4.46). Bu durumda da tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmesi için iki soru sorulduğunda popülasyon hacminin en az %4'ü, üç soru sorulduğunda da popülasyon hacminin en az %9'u ile çalışılması gerekmektedir. Sorulan soru sayısı üçten fazla olduğunda ise tahminlerdeki sapmaların hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmediği görülmüştür.



Şekil 4.45. N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.46. N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

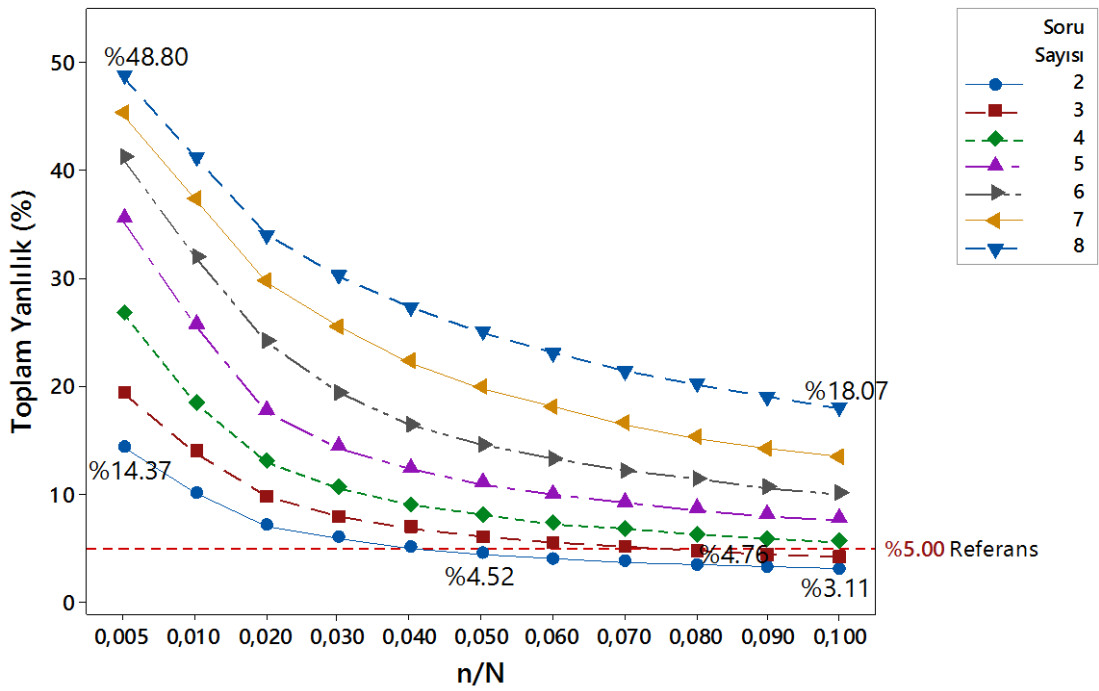


Şekil 4.47. N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkkı sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

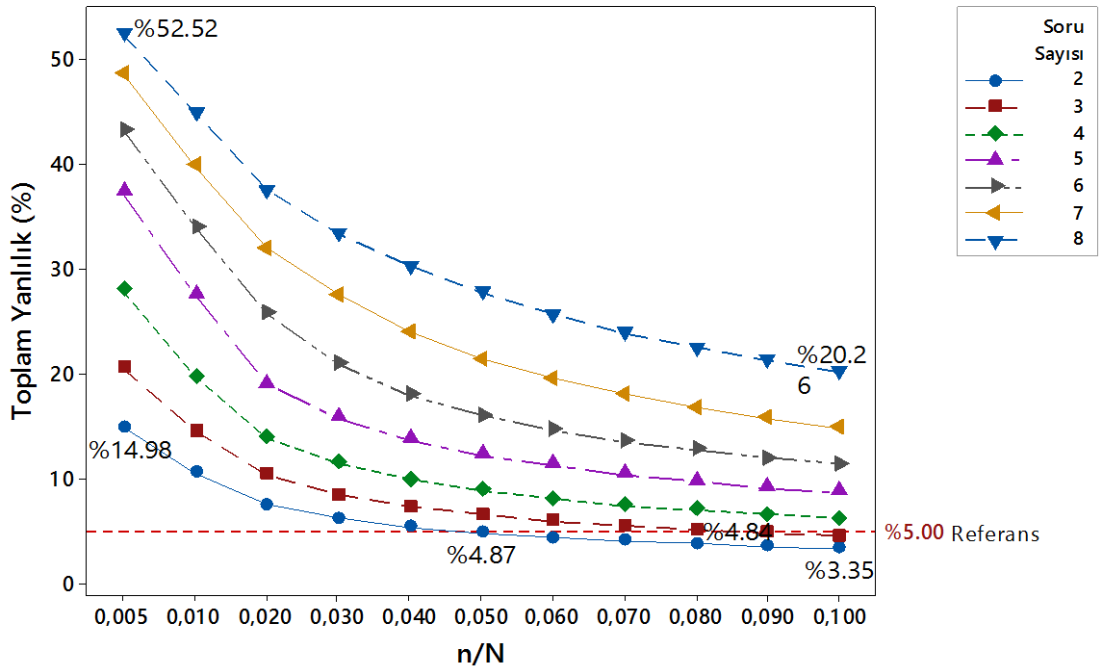
Bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) ve iki şıkkı olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ise yapılan tahminlerdeki sapmaların %3,38 ile %58,88 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.47). Bu koşullarda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altında olabilmesi için iki soru sorulduğunda popülasyon hacminin en az %5'i, üç soru sorulduğunda ise popülasyon hacminin en az %9'u ile çalışılması gerektiği tespit edilmiştir. Aynı koşullar altında şıkların marjinal olasılıklarının yüksek derecede heterojen olması durumunda ise %3,11 ile %48,80 arasında değişen sapmaların gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 4.48). Söz konusu koşullarda da iki soru sorulduğunda popülasyon hacminin en az %5'i, üç soru sorulduğunda ise popülasyon hacminin en az %8'i ile çalışılması durumunda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Bu durum bağımlılık düzeyi ve şık sayısı sabit iken şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artmasının soru sayısının etkisini bir miktar azalttığını göstermiştir.

Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen üç şıkkı olan, bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmaların %3,35-%52,52

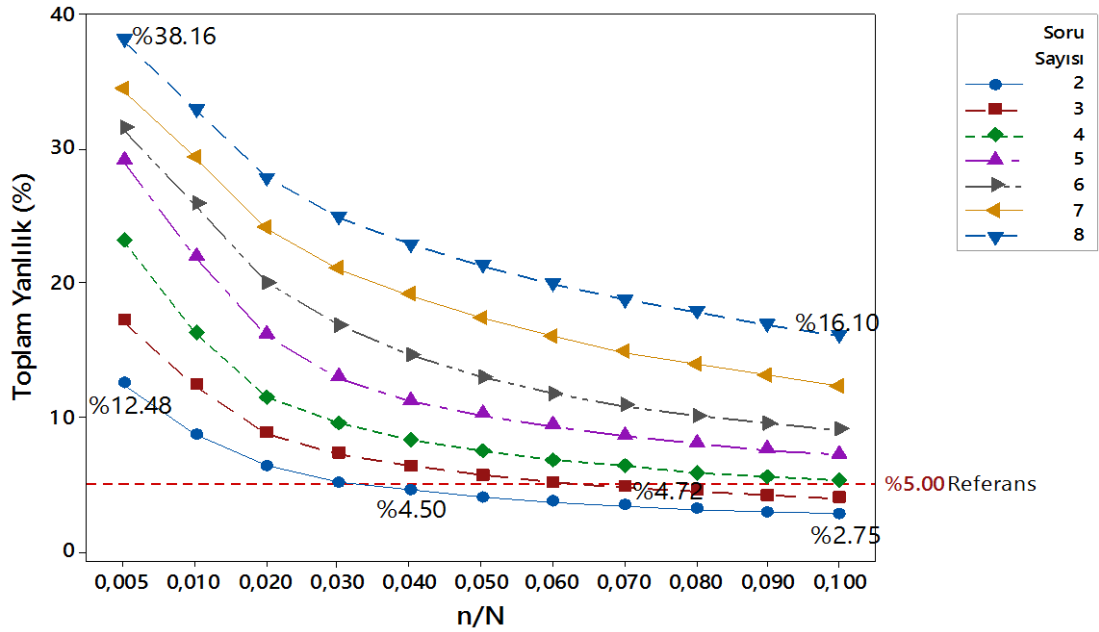
arasında değiştiği görülmüştür (şekil 4.49). Ancak iki soru sorulduğunda populasyon hacminin en az %5'i,  soru sorulduğunda ise populasyon hacminin en az %8'i ile çalışılması durumunda gerçekleşen sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Aksi durumlarda tahminlerdeki sapmalar hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmemiştir. Aynı koşullarda şıkların marjinal olasılıklarının yüksek derecede heterojen olması durumunda ise %2,75 ile 38,16 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir (şekil 4.50). Bu koşullarda da tahminlerdeki sapmaların sadece iki ( $n/N \geq 0,05$ ) ve üç ( $n/N \geq 0,07$ ) soru sorulduğunda %5,00'in altına düştüğü belirlenmiştir (şekil 4.49 ve 4.50).



şekil 4.48. N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

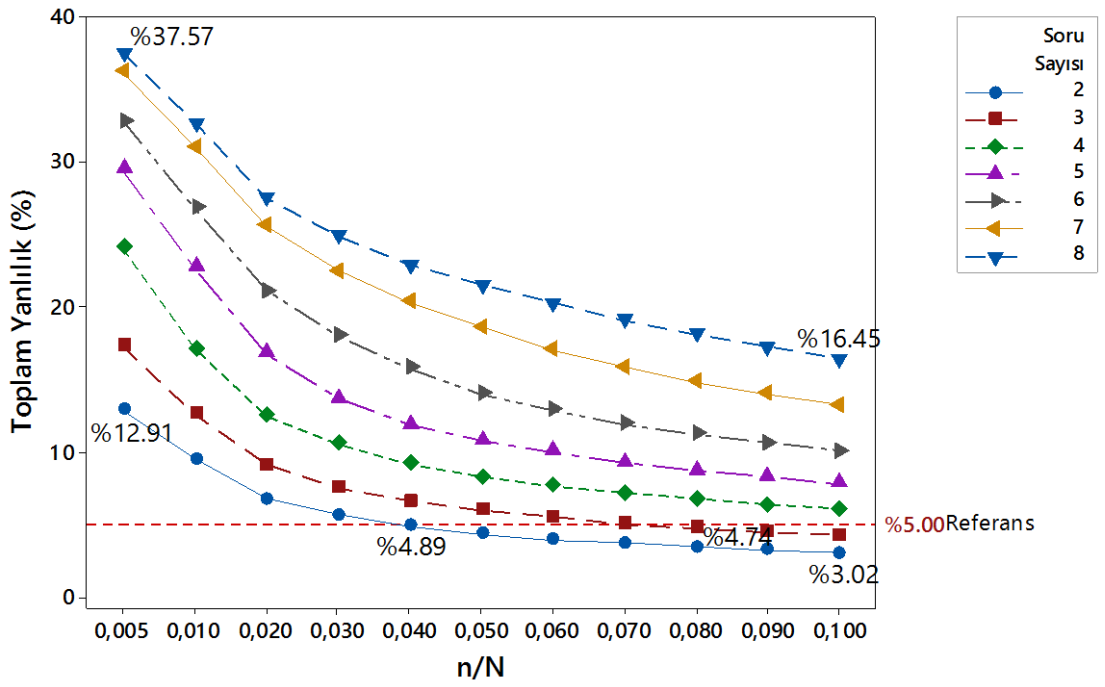


Şekil 4.49. N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



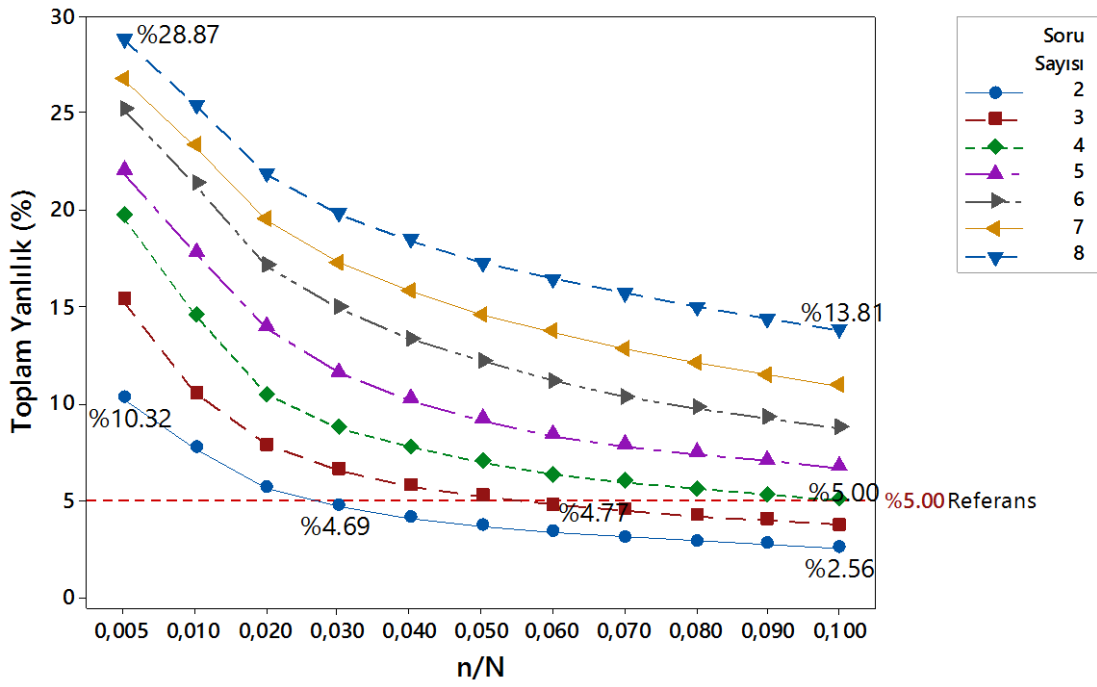
Şekil 4.50. N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri





Şekil 4.51. N=10000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Dört şıklı olan ve bağımlılık düzeyi yüksek (%75) sorular sorulduğunda, marjinal olasılıkların orta derecede heterojen olması durumunda %3,02 ile %37,57 arasında (Şekil 4.51), yüksek derecede heterojen olması durumunda ise %2,56 ile %28,87 arasında değişen sapmaların meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.52). Marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken sadece iki ( $n/N \geq 0,04$ ) ve üç ( $n/N \geq 0,08$ ) soru sorulduğunda, marjinal olasılıklar yüksek derecede heterojenken iki ( $n/N \geq 0,03$ ), üç ( $n/N \geq 0,06$ ) ve dört ( $n/N \geq 0,10$ ) soru sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Başka bir ifade ile, sorular arasındaki bağımlılığın, şık sayısının ve marjinal olasılıkların heterojenliğinin artması soru sayısının etkisini belirgin şekilde azaltmıştır.



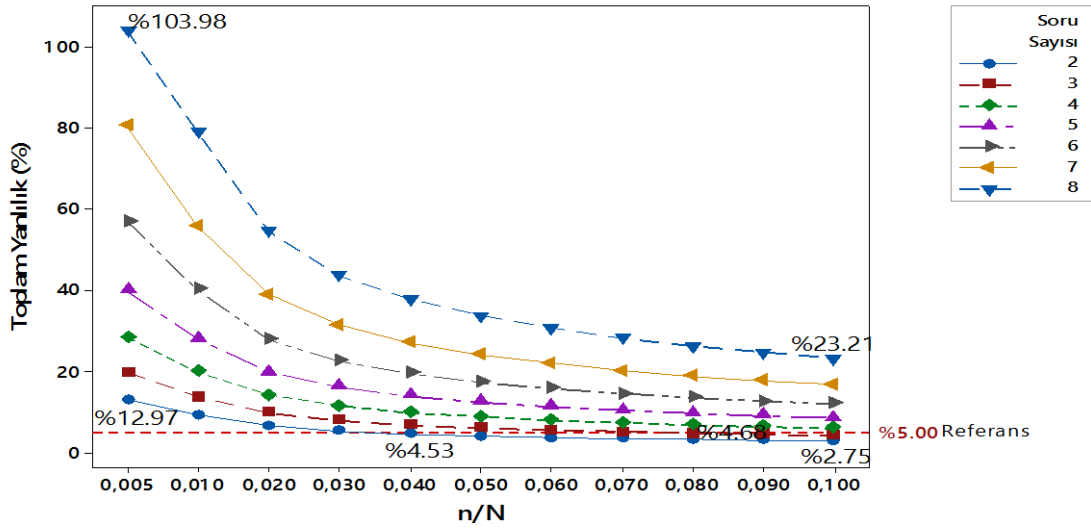
Şekil 4.52. N=10000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.2.3. N=20000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

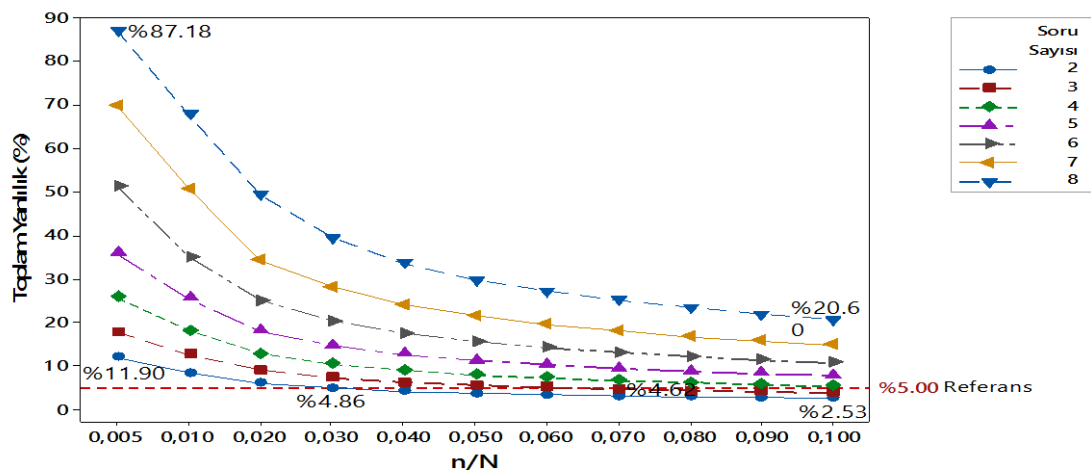
İki şıkki olan bağımlılık düzeyleri düşük (%25) sorular sorulduğunda, yapılan tahminlerdeki sapmalar, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %2,75 ile %103,98 arasında, yüksek derecede heterojenken %2,53 ile %87,18 arasında değişmiştir (Şekil 4.53 ve 4.54). Şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken iki soru sorulduğunda populasyon hacminin en az %4'ü ile, üç soru sorulduğunda ise populasyon hacminin en az %8'i ile çalışılması durumunda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Aynı koşullarda marjinal olasılıklar yüksek derecede heterojenken tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmesi için iki soru sorulduğunda populasyon hacminin en az %3'ü ile, üç soru sorulduğunda ise populasyon hacminin en az %7'si ile çalışılması gerektiği görülmüştür.

Bağımlılık düzeyi düşük (%25) üç şıkka sahip olan sorularda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ise populasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmaların %2,73 ile %87,80 arasında, yüksek derecede heterojen ise %2,22 ile %63,22 arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.55 ve 4.56). Şıkların marjinal olasılıkları orta

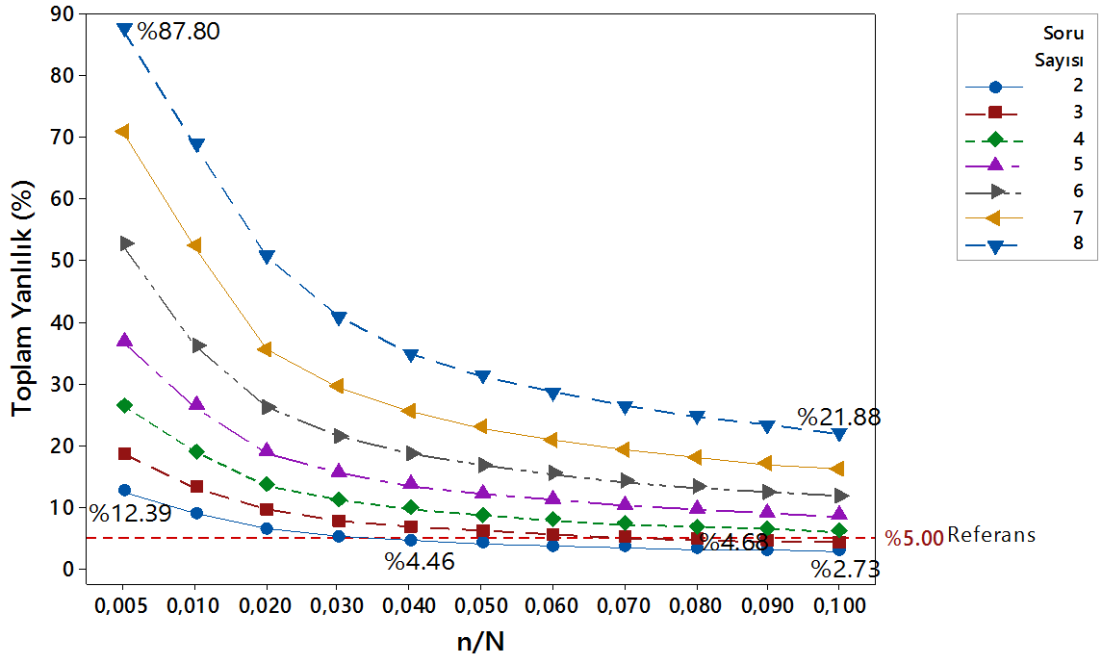
derecede heterojenken iki ( $n/N \geq 0,04$ ) ve üç ( $n/N \geq 0,08$ ) soru sorulduğunda, yüksek derecede heterojenken iki ( $n/N \geq 0,03$ ), üç ( $n/N \geq 0,06$ ) ve dört ( $n/N \geq 0,10$ ) soru sorulduğunda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Bu durum da marjinal olasılıkların heterojenliğinin artmasının soru sayısının tahminlerdeki sapması üzerine etkisini azalttığını göstermiştir.



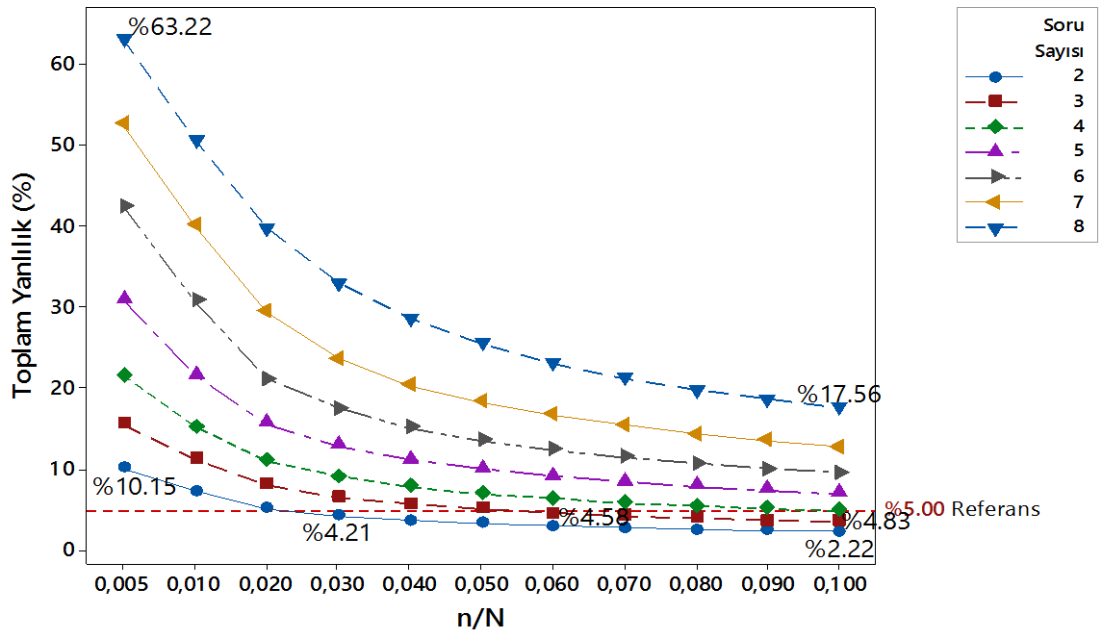
Şekil 4.53. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.54. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

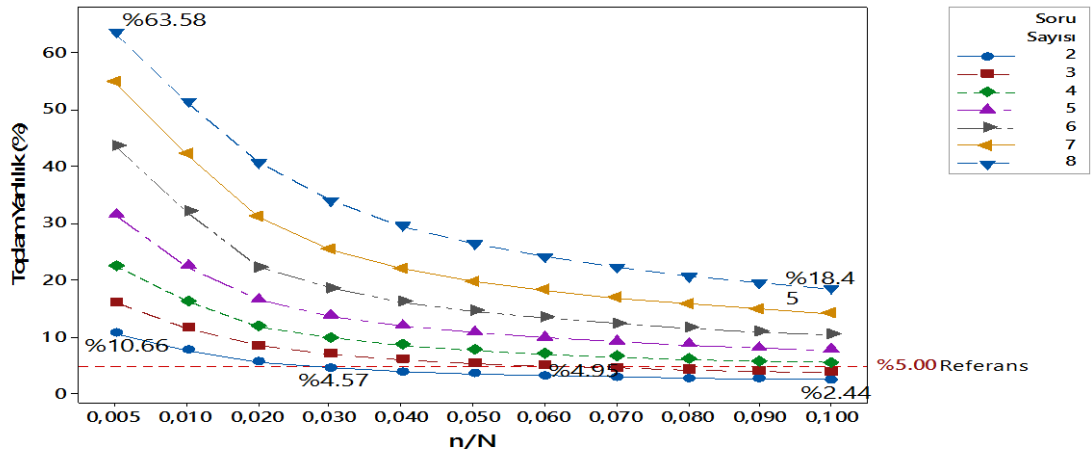


Şekil 4.55. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

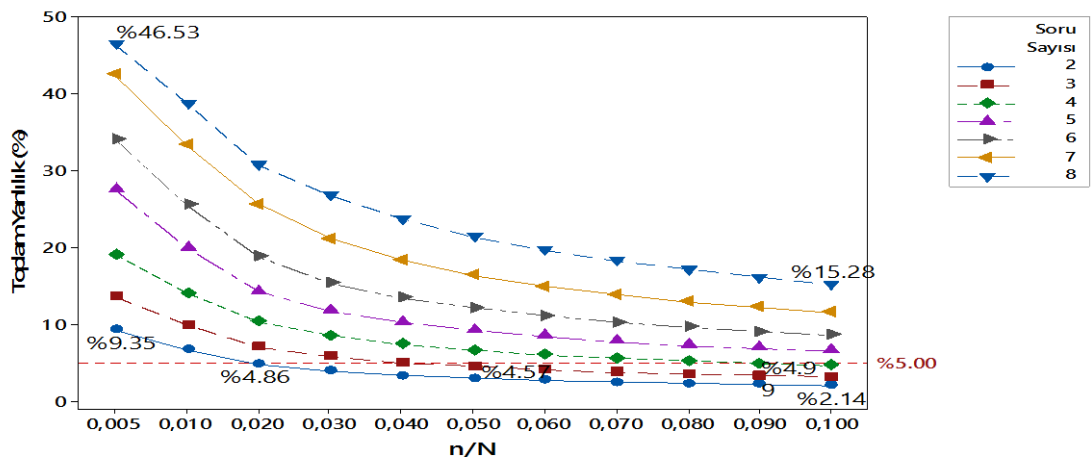


Şekil 4.56. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken %2,44 ile %63,58 arasında, yüksek derecede heterojenken %2,14 ile %46,13 arasında değişen sapmalar gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 4,57 ve 4,58). Ancak marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken sadece iki ( $n/N \geq 0,03$ ) ve üç ( $n/N \geq 0,06$ ) soru, yüksek derecede heterojenken sadece iki ( $n/N \geq 0,02$ ), üç ( $n/N \geq 0,05$ ) ve dört ( $n/N \geq 0,09$ ) soru sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar %5,00'in altına düşmüştür.



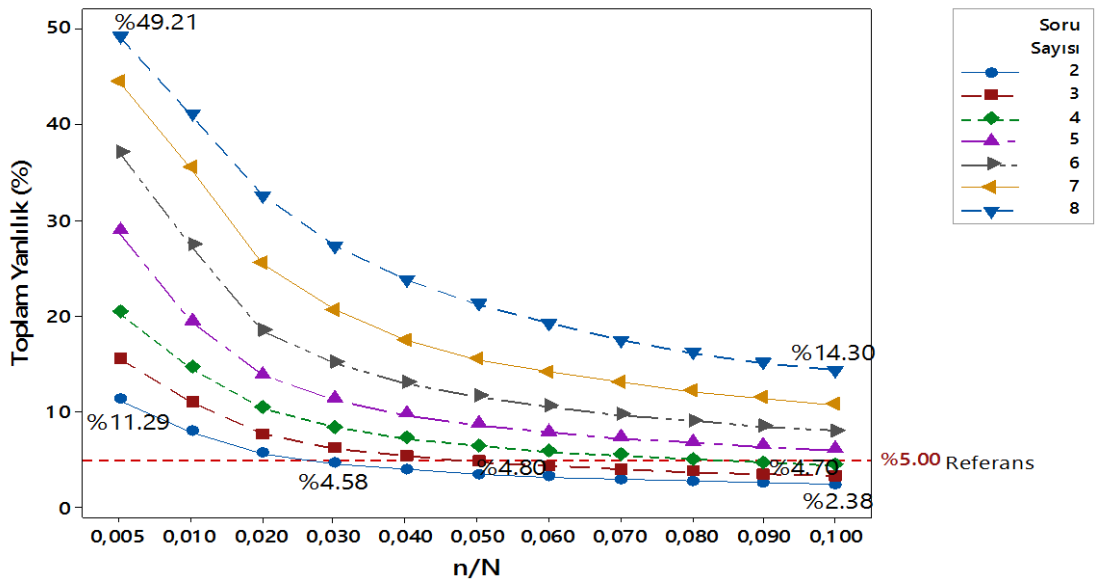
Şekil 4.57. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



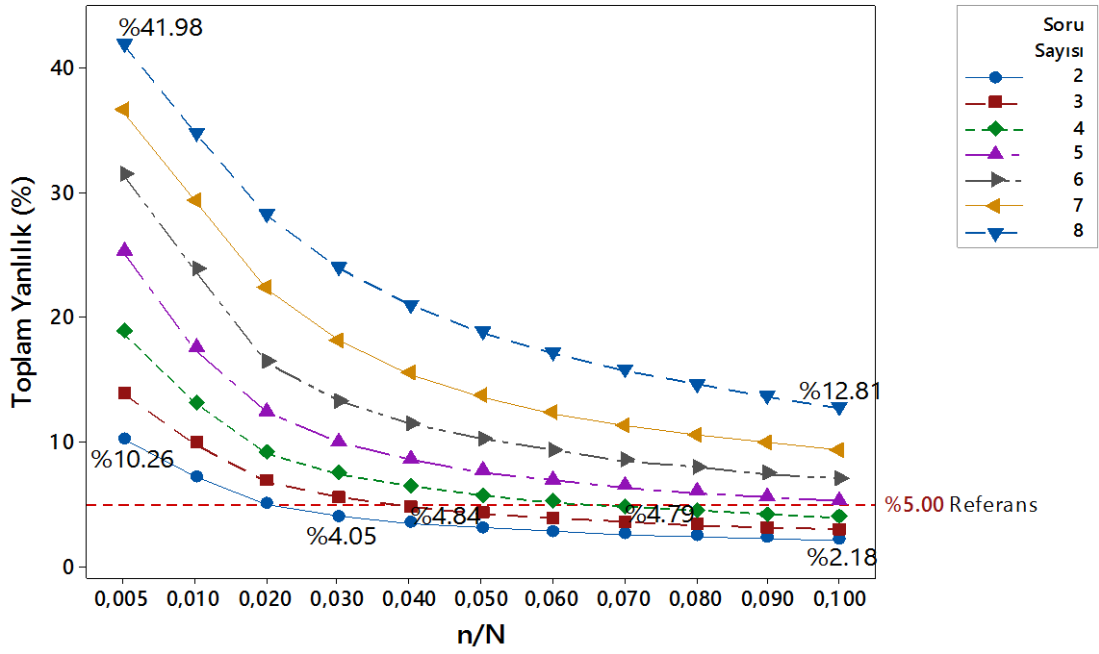
Şekil 4.58. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Aralarındaki bağımlılık yüksek düzeyde (%75) olan ve iki şıkka sahip sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken %2,38 ile %49,21 arasında, yüksek derecede heterojenken %2,18 ile %41,98 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.59 ve 4.60). Marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken iki soru sorulduğunda popülasyon hacminin en az %3'ü ile, üç soru sorulduğunda popülasyon hacminin en az %5'i ile, dört soru sorulduğunda ise popülasyon hacminin en az %9'u ile çalışılması durumunda gerçekleşen sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Buna karşın marjinal olasılıkların yüksek derecede heterojen olması durumunda ise iki soru sorulduğunda popülasyon hacminin en az %3'ü ile, üç soru sorulduğunda popülasyon hacminin en az %4'ü ile ve dört soru sorulduğunda ise popülasyon hacminin en az %7'si ile çalışıldığında sapmaların %5,00'in altına düştüğü belirlenmiştir.

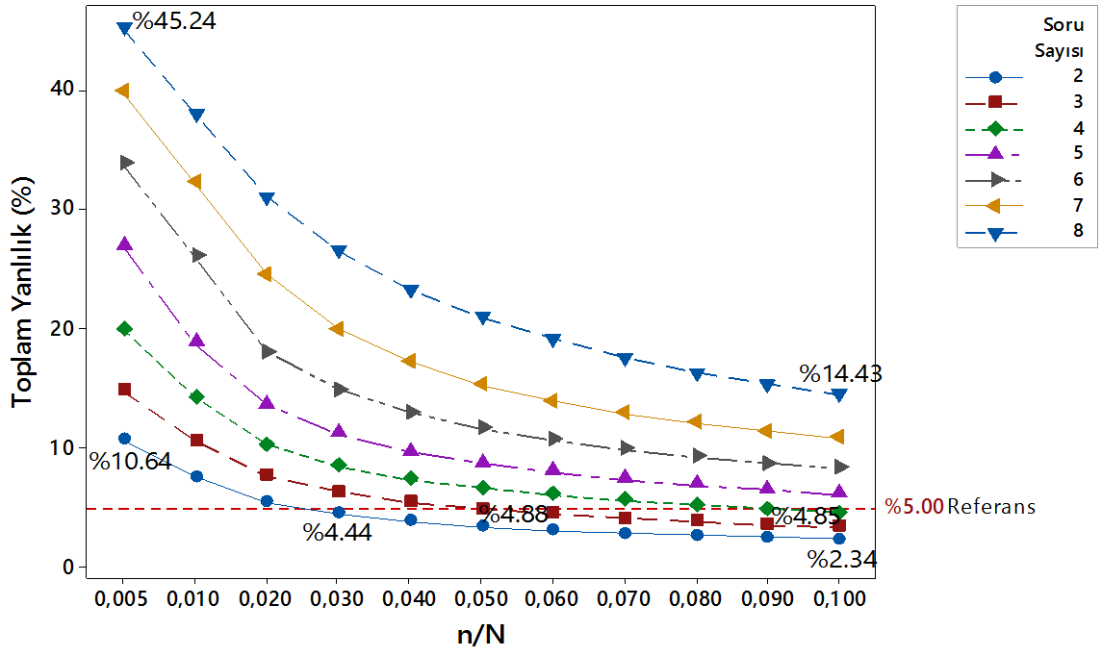
Üç şikkı olan bağımlılık düzeyleri yüksek sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojen iken yapılan tahminlerdeki sapmalar %2,34 ile %45,24 arasında, yüksek düzeyde heterojen iken %1,92 ile %33,60 arasında değişmiştir (Şekil 4.61 ve Şekil 4.62). Şekil 4.61 ve 4.62 incelendiğinde marjinal olasılıklar hem orta düzeyde hem de yüksek derecede heterojenken sadece iki, üç ve dört soru sorulması durumunda %5,00'in altında gerçekleşen sapmaların tahmin edildiği görülmüştür. Ancak marjinal olasılıkların heterojenliğinin artması tahminlerin doğruluk derecesini arttırmıştır.



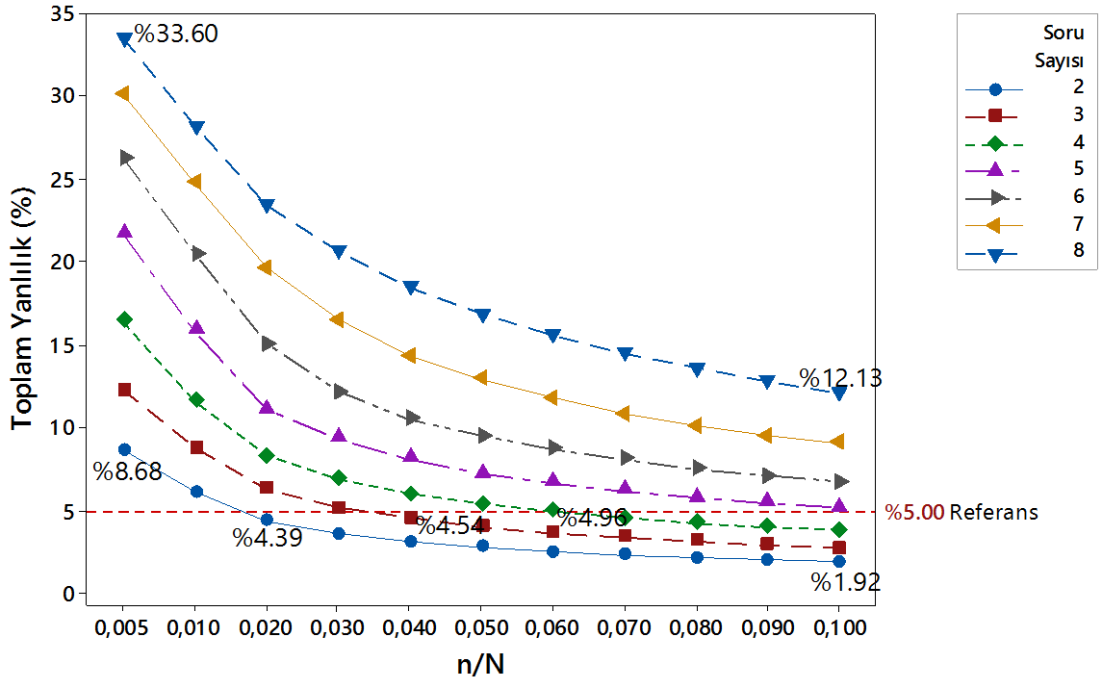
Şekil 4.59. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.60. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



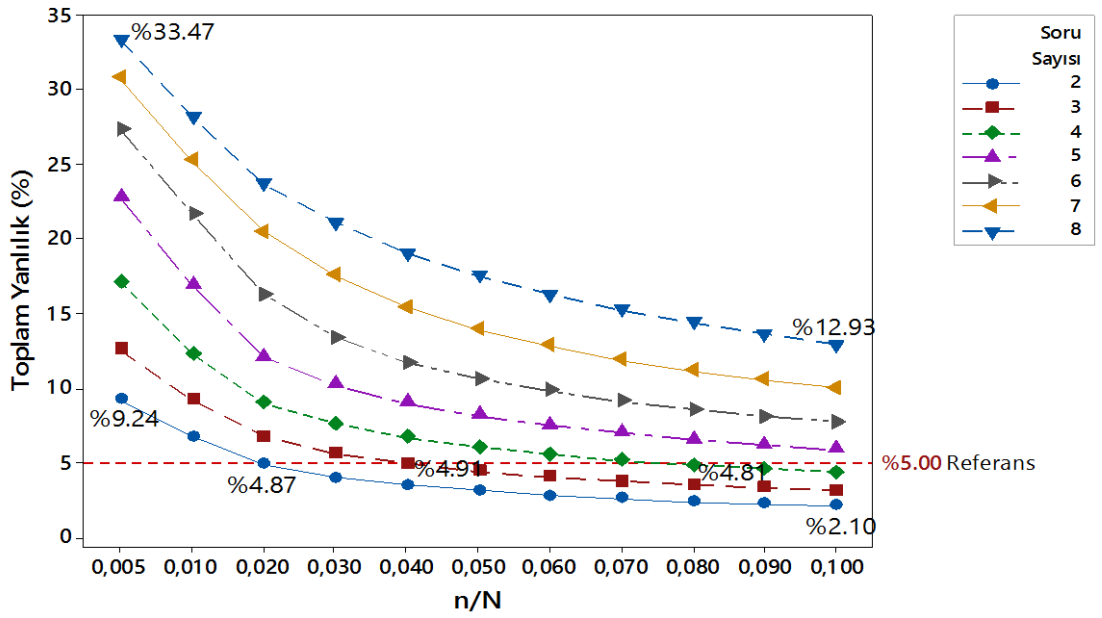
Şekil 4.61. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



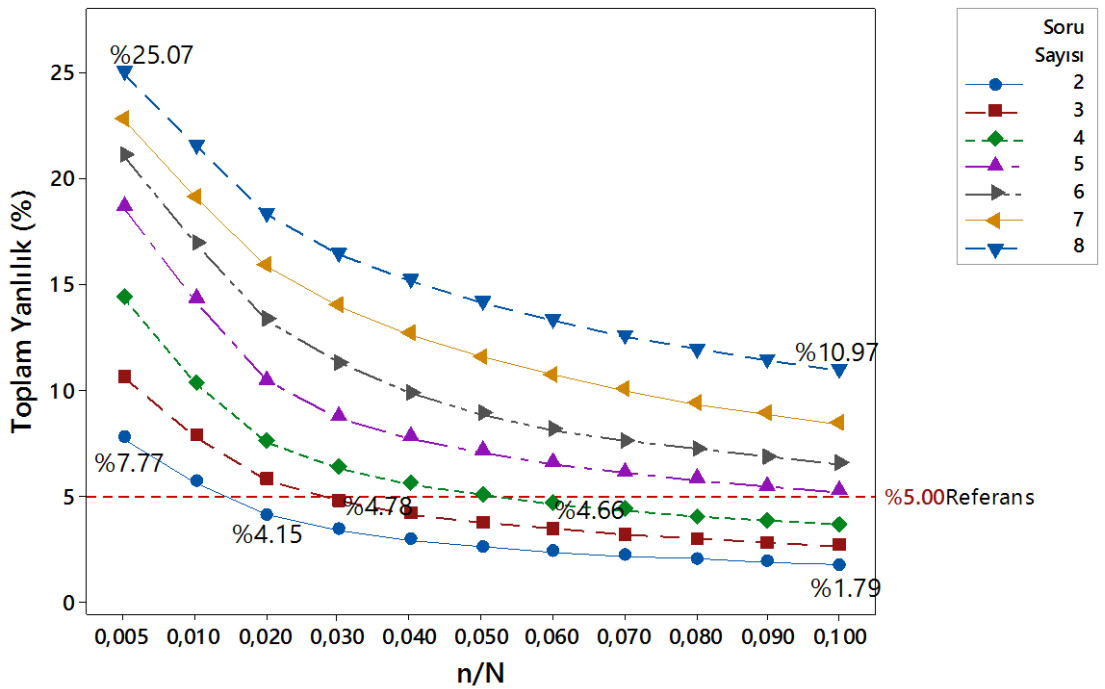
Şekil 4.62. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) ve dört şıkka olan sorularda, marjinal olasılıkların orta derecede heterojen olması durumunda %2,10 ile %33,47 arasında, yüksek derecede heterojen olması durumunda ise %1,79 ile %25,07 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir. Bağımlılık düzeyi yüksek ve dört şıkka sahip olan sorularda tahminlerdeki sapmaların örnek hacmine bağlı olarak sadece iki, üç ve dört soru sorulması halinde %5,00'in altına düştüğü görülmüştür (Şekil 4.53 ve 4.54).





Şekil 4.63. N=20000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

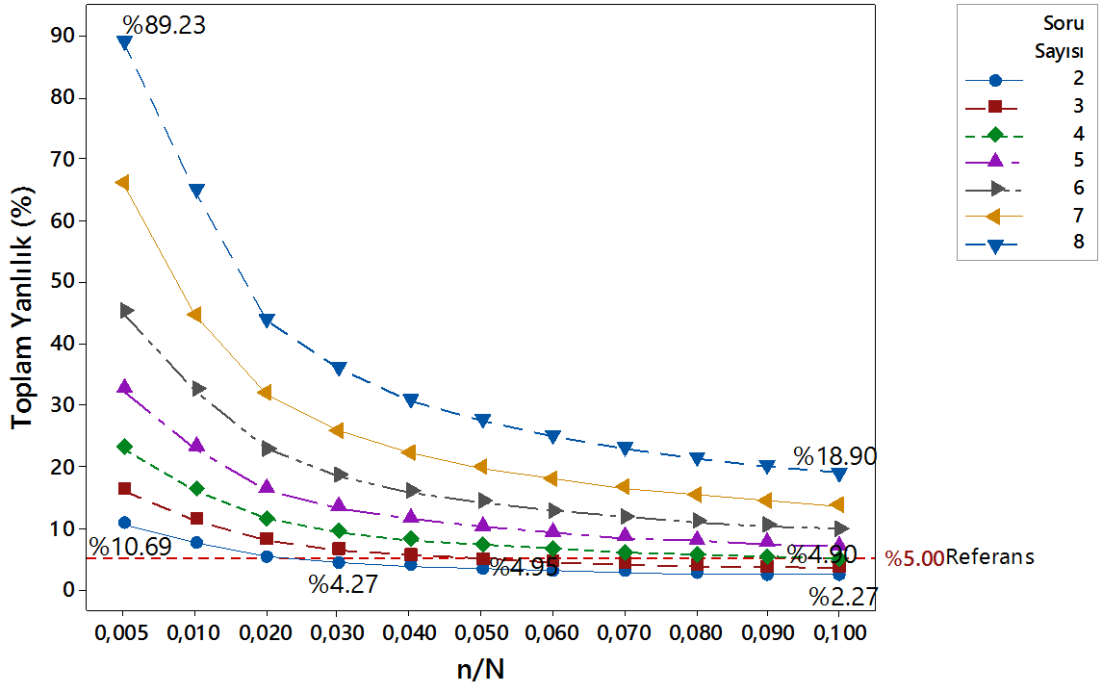


Şekil 4.64. N=20000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

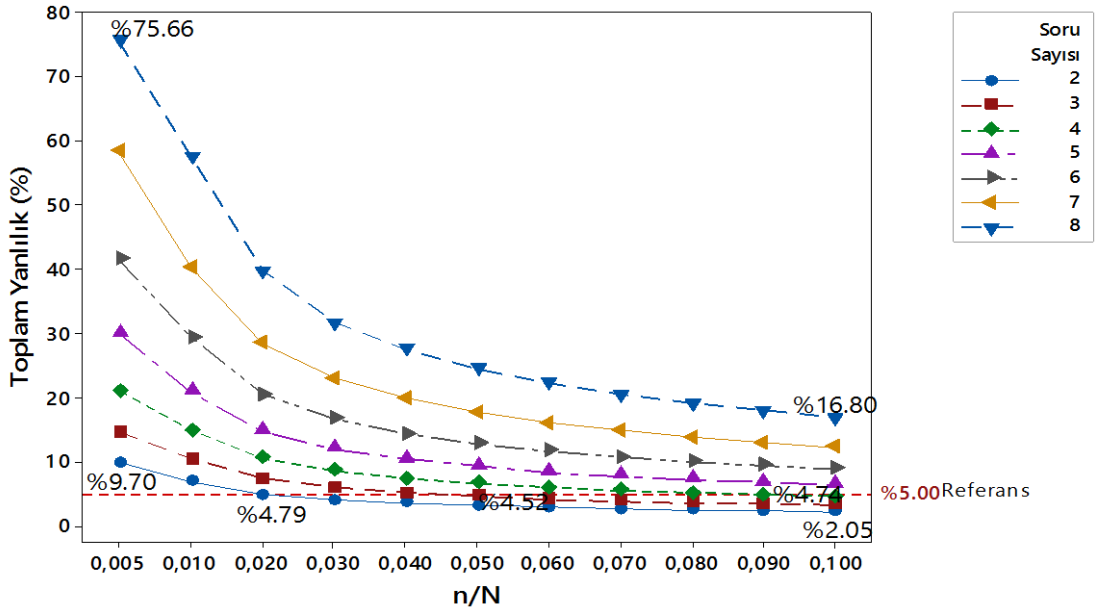
#### 4.2.4. N=30000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Bağımlılık düzeyi düşük (%25) ikişer şıklı olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmalar %2,27 ile %89,23 arasında, yüksek derecede heterojenken %2,05 ile %75,66 arasında değişmiştir. Aynı koşullar altında sadece iki, üç ve dört soru sorulduğunda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Ancak soru ve şık sayısı sabit tutulduğunda marjinal olasılıkların heterojenliğinin azalması örneğe girecek birey sayısının artmasına neden olmuştur. Mesala, ikişer şıklı olan iki soru sorulduğunda marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise popülasyon hacminin %3'ü ile, marjinal olasılıklar orta derecede heterojense popülasyon hacminin %2'si ile çalışıldığında tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Sorulan soru sayısı dörtten fazla olduğunda ise örnek hacmi ne olursa olsun tahminlerdeki sapmalar %5,00'in altına düşmemiştir (Şekil 4.65 ve 4.66).

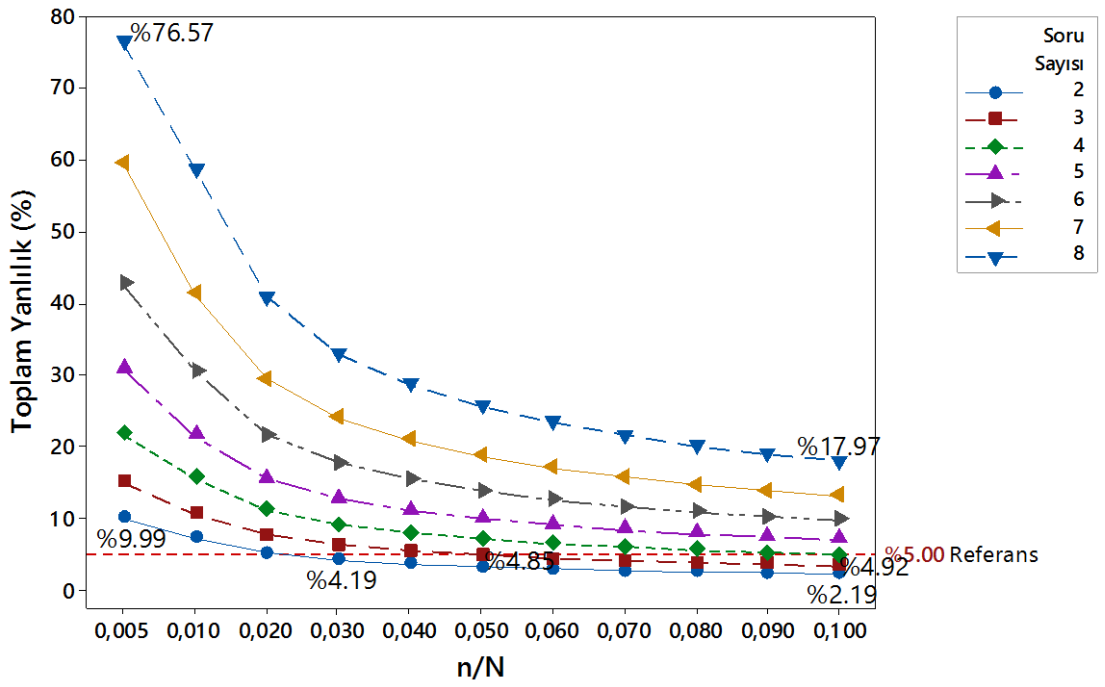
Bağımlılık düzeyi düşük sorular üç şıkka sahip olduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %2,19 ile %76,57 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,84 ile %55,98 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir (Şekil 4.67 ve 4.68). Sorular arasındaki bağımlılık düzeyi düşük iken şık sayısı dört olduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %1,95 ile %56,11 arasında, yüksek derecede heterojen ise %1,69 ile %43,22 arasında değişen sapmalar gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 4.69 ve 4.70). Popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altında olması için çalışmada dikkate alınan soru sayısının beşten az olması gerektiği görülmüştür. Sorulan sorular arasındaki bağımlılık düzeyi, soru sayısı ve marjinal olasılıklar sabit tutulduğunda, şık sayısının artması çalışılması gereken örnek hacminin düşmesini sağlamıştır. Mesela, bağımlılık düzeyi düşük, şıklarının marjinal olasılıkları orta derecede heterojen olan dört soru sorulduğunda, şık sayısı iki veya üç ise popülasyon hacminin %10'u ile şık sayısı dört ise %9'u ile çalışılması halinde tahminlerde meydana gelen sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür.



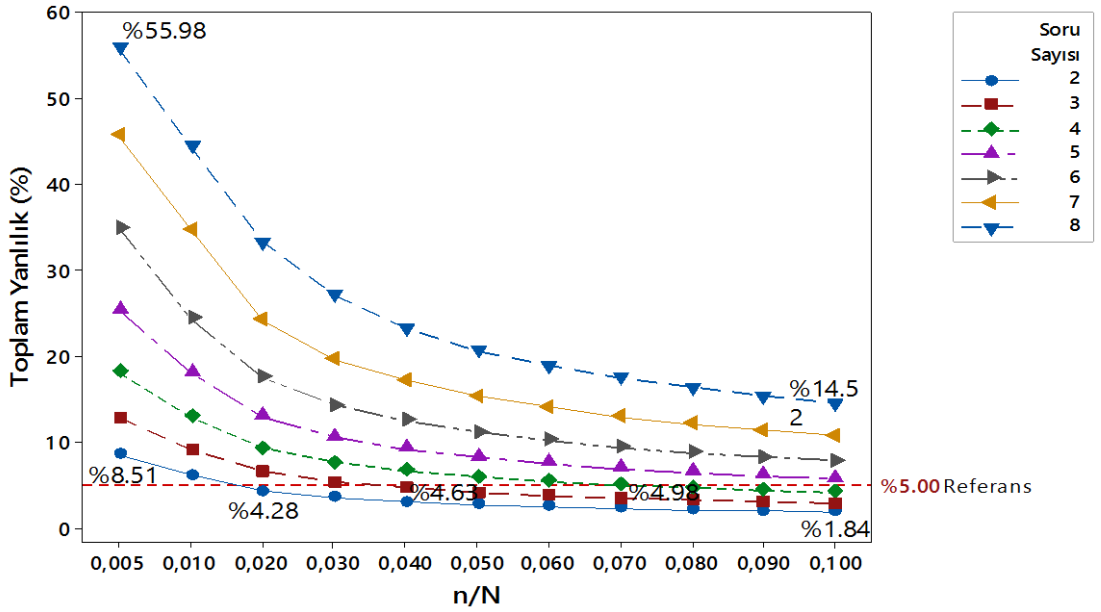
Şekil 4.65. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



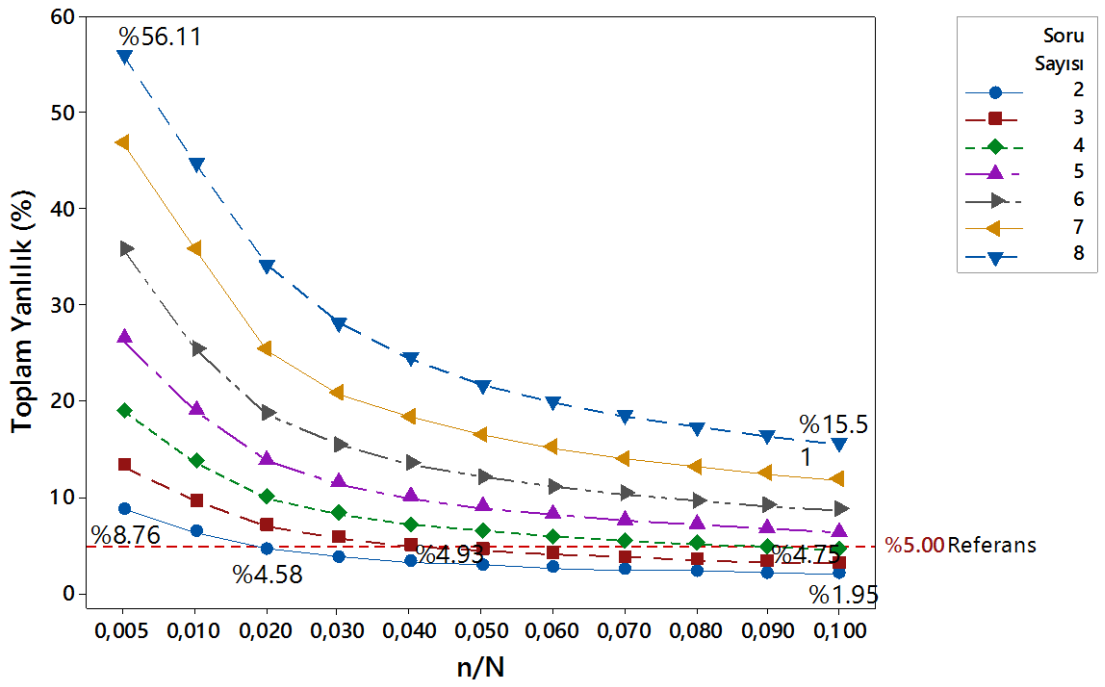
Şekil 4.66. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



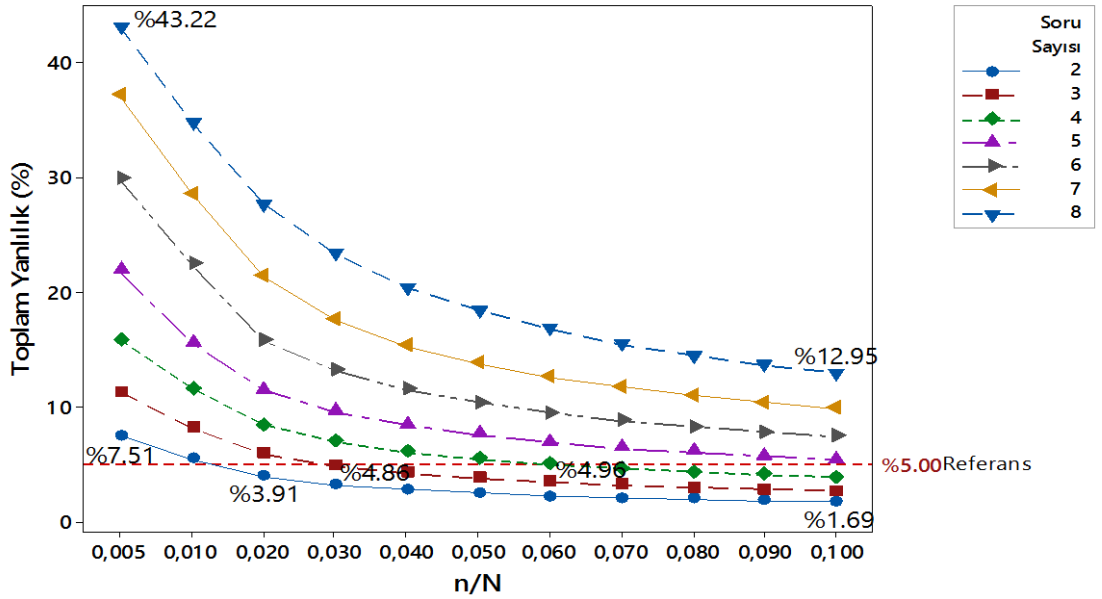
Şekil 4.67. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.68. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

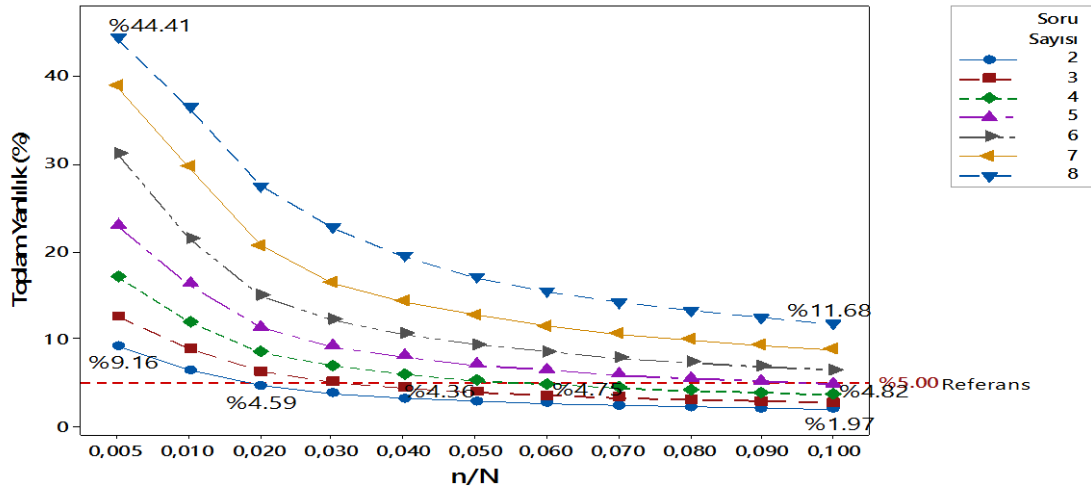


Şekil 4.69. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

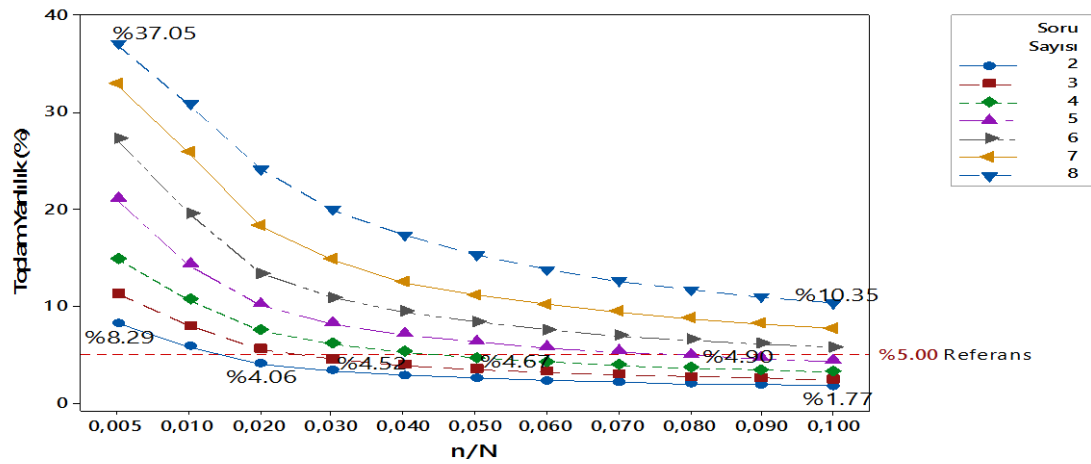


Şekil 4.70. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Sorulan sorular arasındaki bağımlılık arttığında (%75), marjinal olasılıkları orta derecede heterojen olan iki şık olduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,97 ile %44,41 arasında değişirken, yüksek derecede heterojen marjinal olasılıkları olan iki şık olduğunda ise %1,77 ile %37,05 arasında değişmiştir (Şekil 4.71 ve 4.72). Ancak dikkate alınan soru sayısı beşten fazla olduğunda gerçekleşen sapmaların hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmediği görülmüştür.

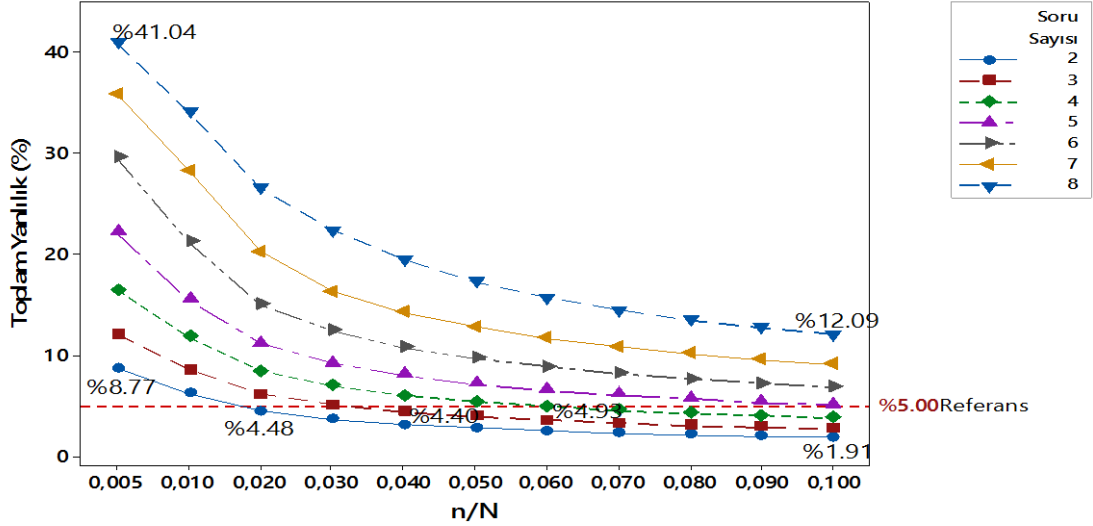


Şekil 4.71. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

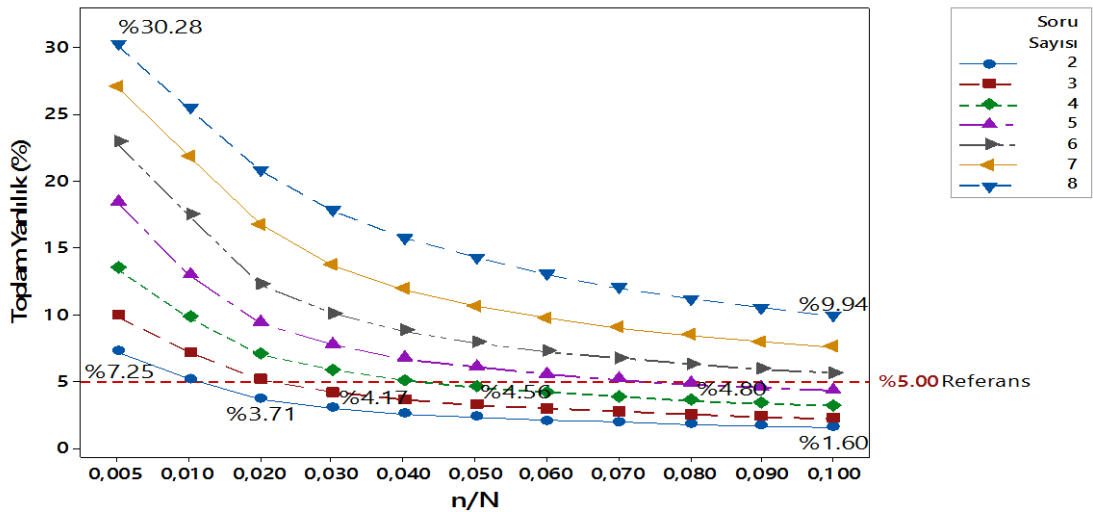


Şekil 4.72. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Aralarındaki bağımlılığın yüksek olduğu (%75) ve üç şıkki olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1.91 ile %41.04 arasında, yüksek derecede heterojen olduğunda ise 51.60 ile %30,28 arasında değişen sapmalar meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.73 ve 4.74).

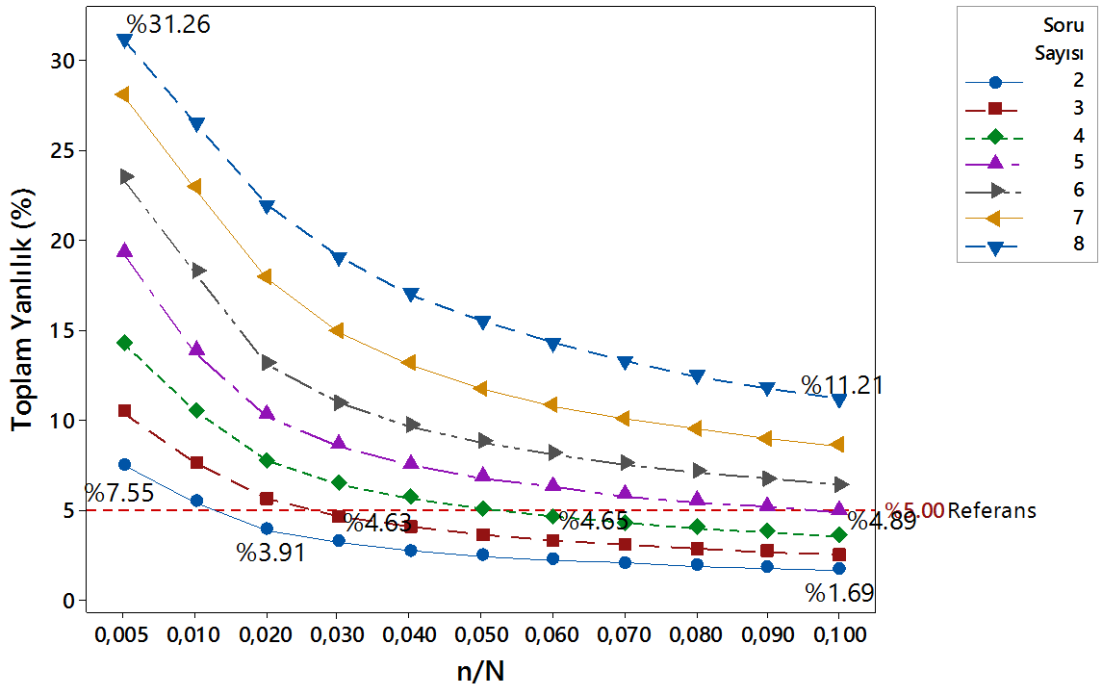


Şekil 4.73. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.74. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

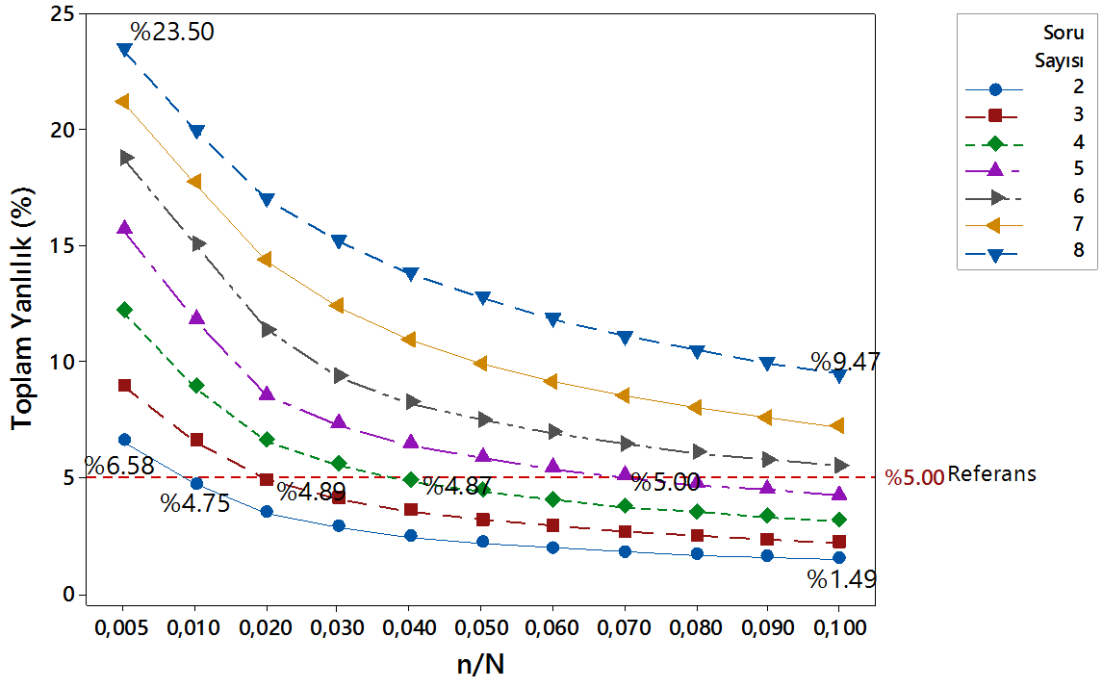
Bağımlılık düzeyi yüksek olan sorularda şık sayısı dört olduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken yapılan tahminlerdeki sapmalar %1.69 ile %31.26 arasında, yüksek derecede heterojenken %1.49 ile %23.50 arasında değişmiştir (Şekil 4.75 ve 4.76).



Şekil 4.75. N=30000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Soru sayısı, şık sayısı ve marjinal olasılıklar sabit tutulduğunda sorular arasındaki bağımlılığın artması tahminlerdeki doğruluk derecesini belirgin şekilde arttırmıştır. Mesela, marjinal olasılıkları orta derecede heterojen üçer şıklı olan dört soru sorulduğunda, sorular arasındaki bağımlılık düşük iken tahminlerdeki sapmalar popülasyon hacminin en az %10,00'u ile çalışıldığında %5,00'in altına (%4,92) düşmüştür. Ancak aynı koşullar altında sorular arasındaki bağımlılık düzeyi yüksek (%75) olduğunda, tahminlerdeki sapmalar popülasyon hacminin en az %6,00'si ile çalışıldığında %5,00'in altına (%4,93) düşmüştür. Başka bir deyişle sorular arasında zayıf bir ilişki olduğunda, yüksek ilişki olduğu durumdaki doğruluk derecesini elde edebilmek için popülasyon hacminin %4,00'ü kadar daha fazla bireyle çalışılması gerekmektedir.

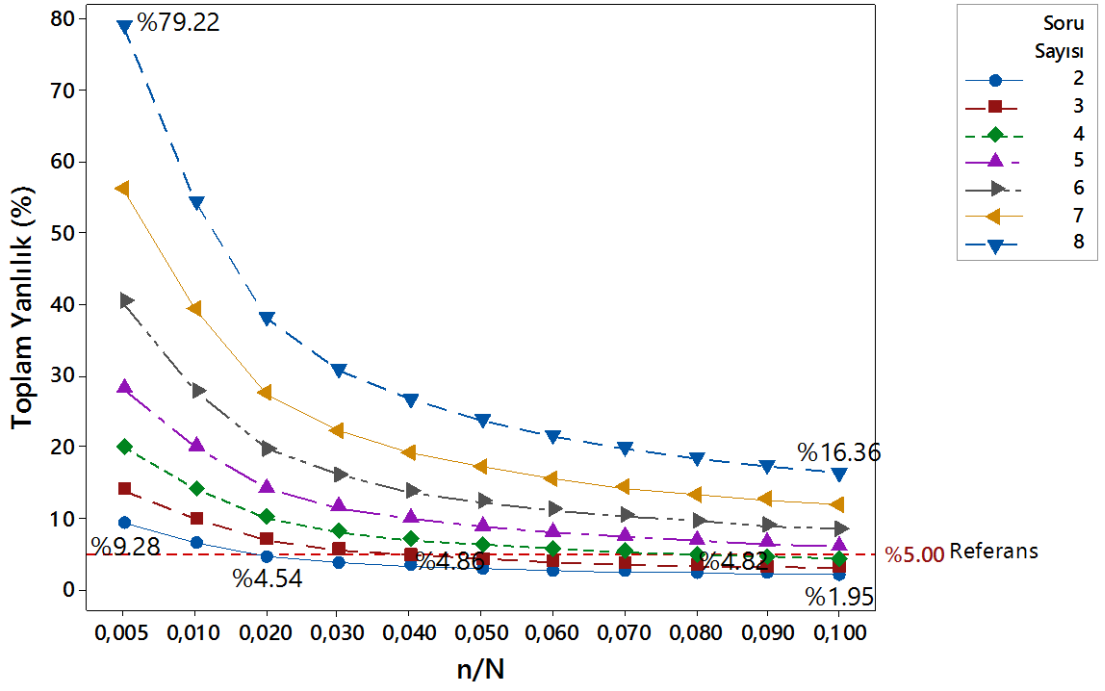




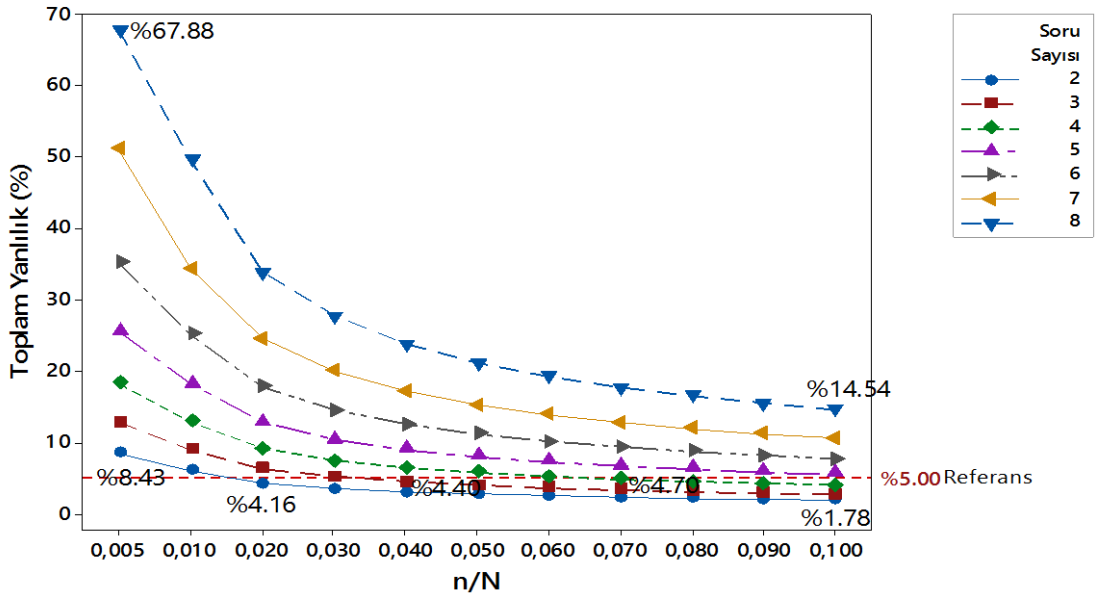
Şekil 4.76. N=30000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.2.5. N=40000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Aralarında düşük düzeyde bir bağımlılık bulunan ve iki şıkki olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken %1,95 ile %79,22 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,78 ile 67,88 arasında değişen sapmalar meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.77 ve 4.78). Bununla birlikte aynı koşullar altında soru sayısının dörtten fazla olması halinde yapılan tahminlerdeki sapmalar hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmemiştir. Ancak iki, üç ve dört soru sorulduğunda da populasyon hacminin sırasıyla en az %2, %4 ve %8'i ile çalışılması durumunda, yapılan tahminlerdeki sapmalar %5,00'in altına düşmüştür. Bu durum soru sayısının örnek hacmi üzerine oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Sorulan soru sayısının artmasının çalışılması gereken örnek hacmini ciddi derecede arttırmaktadır.

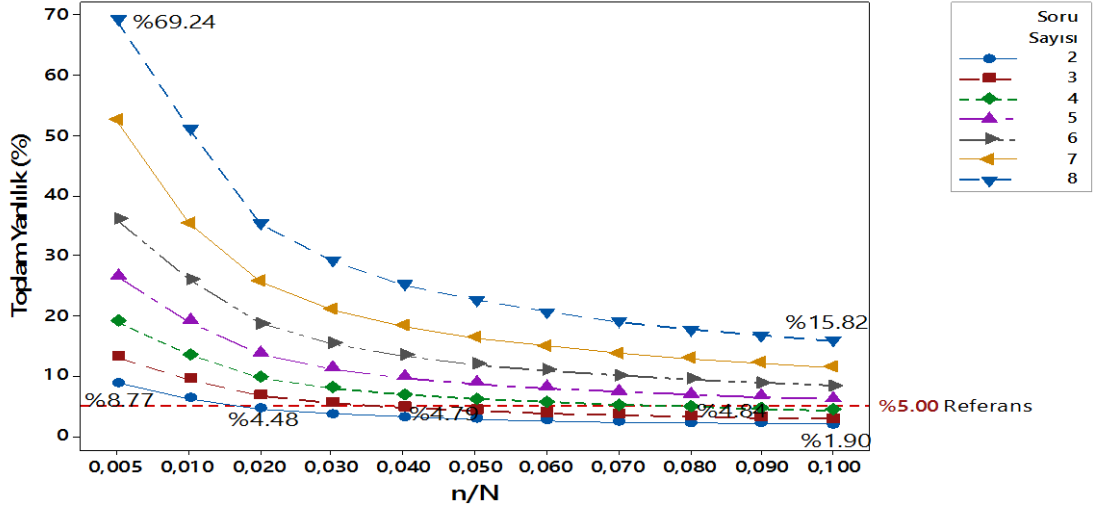


Şekil 4.77. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

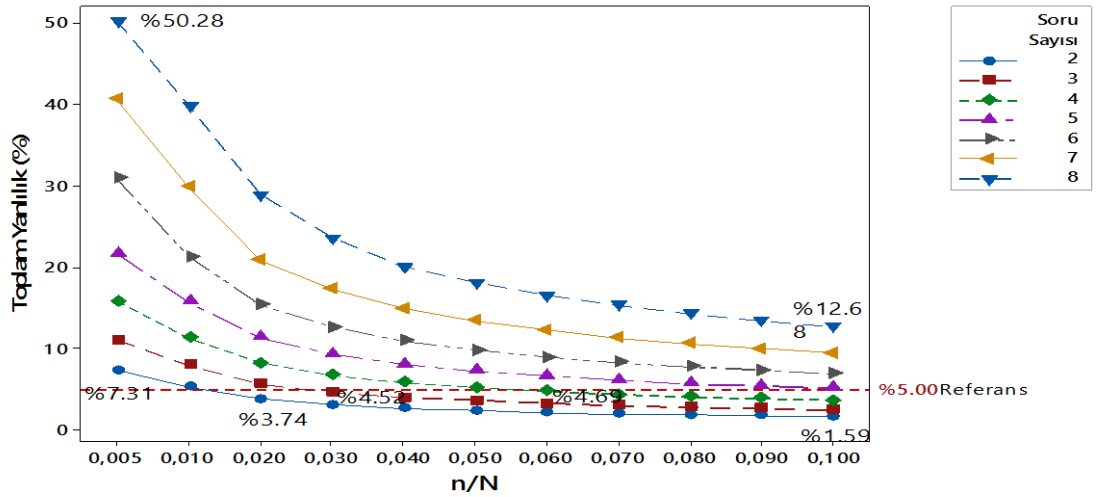


Şekil 4.78. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

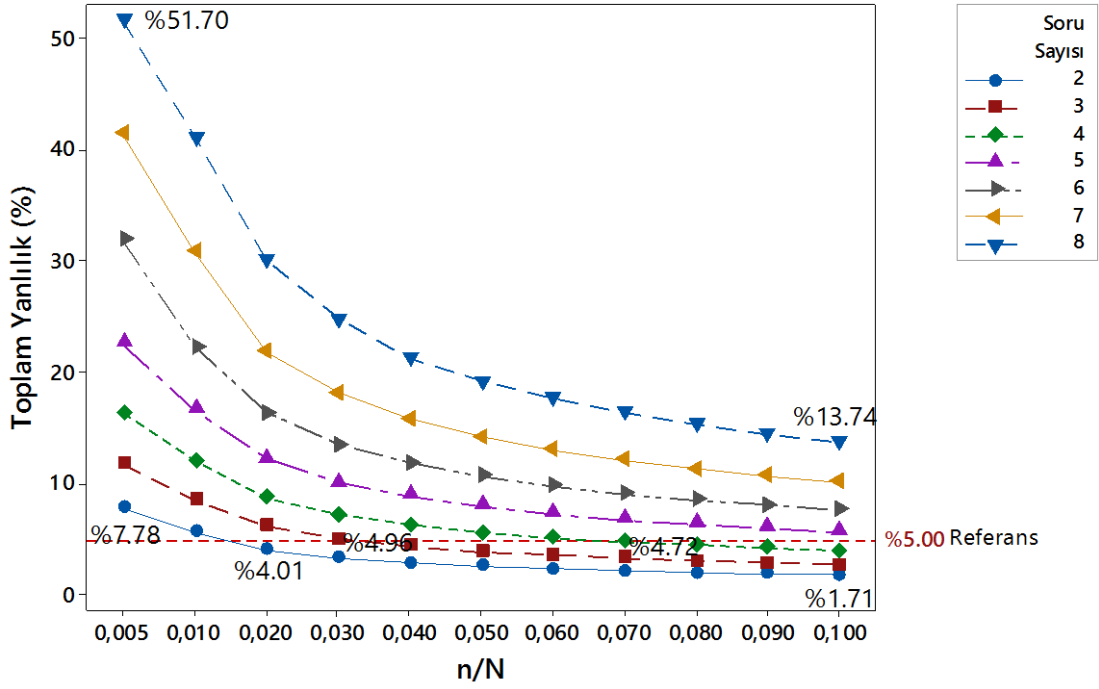
Üç şikkı olan ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ise %1,90 ile 69,24 arasında, yüksek derecede heterojen ise %1,59 ile 50,28 arasında değişen sapmalar olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.79 ve 4.80). Bu koşullar altında da sorulan soru sayısı dörtten fazla ise örnek hacmi ne olursa olsun tahminlerdeki sapmalar %5,00'in altına düşmemiştir.



Şekil 4.79. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şikka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.80. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şikka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.81. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

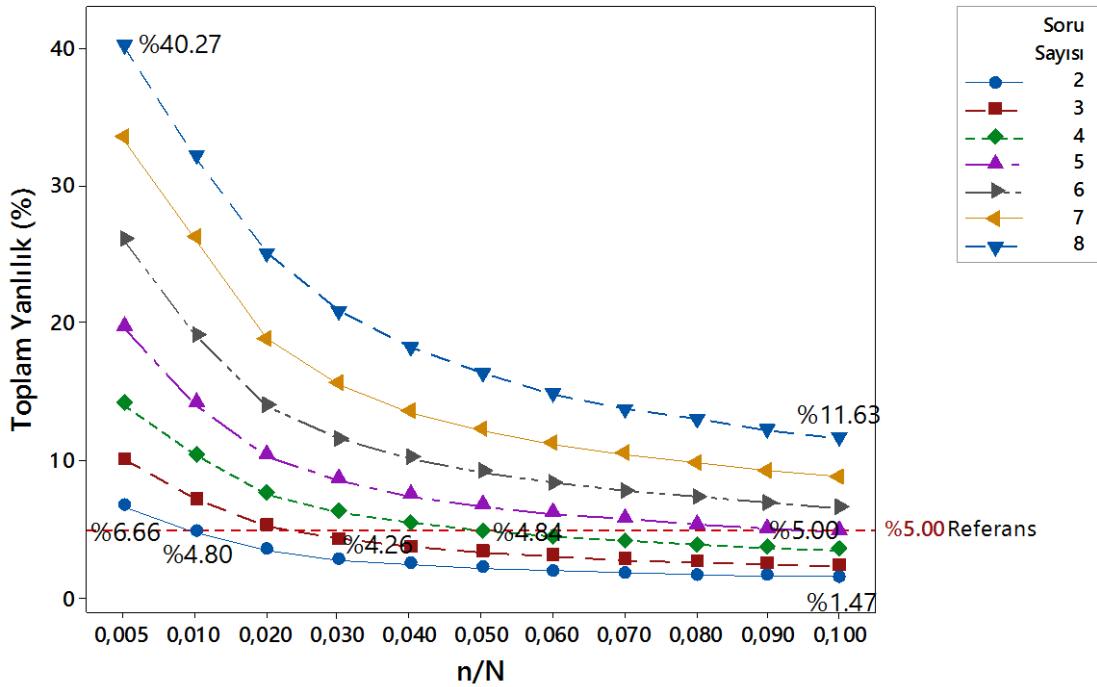
Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen dört şıkka sahip ve aralarındaki bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,71 ile %51,70 arasında değişmiştir (Şekil 4.81). Aynı koşullar altında marjinal olasılıkların yüksek derecede heterojen olması durumunda ise yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,47 ile %40,27 arasında değişmiştir (Şekil 4.82). Söz konusu koşullarda marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken dörtten fazla soru sorulduğunda, yüksek derecede heterojenken beşten fazla soru sorulduğunda tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmediği görülmüştür. Başka bir deyişle, marjinal olasılıkların heterojenliğinin azalması durumunda, çalışılması gereken örnek hacminin arttırılması gerekmektedir.

Sorulan sorular arasındaki bağımlılık düzeyi yüksek (%75) ve ikişer şıkları olduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1,68 ile 41,68 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,53 ile %34,79 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir (Şekil 4.83 ve 4.84). Bu koşullar altında da marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken beşten fazla, yüksek derecede heterojenken altıdan fazla soru sorulması

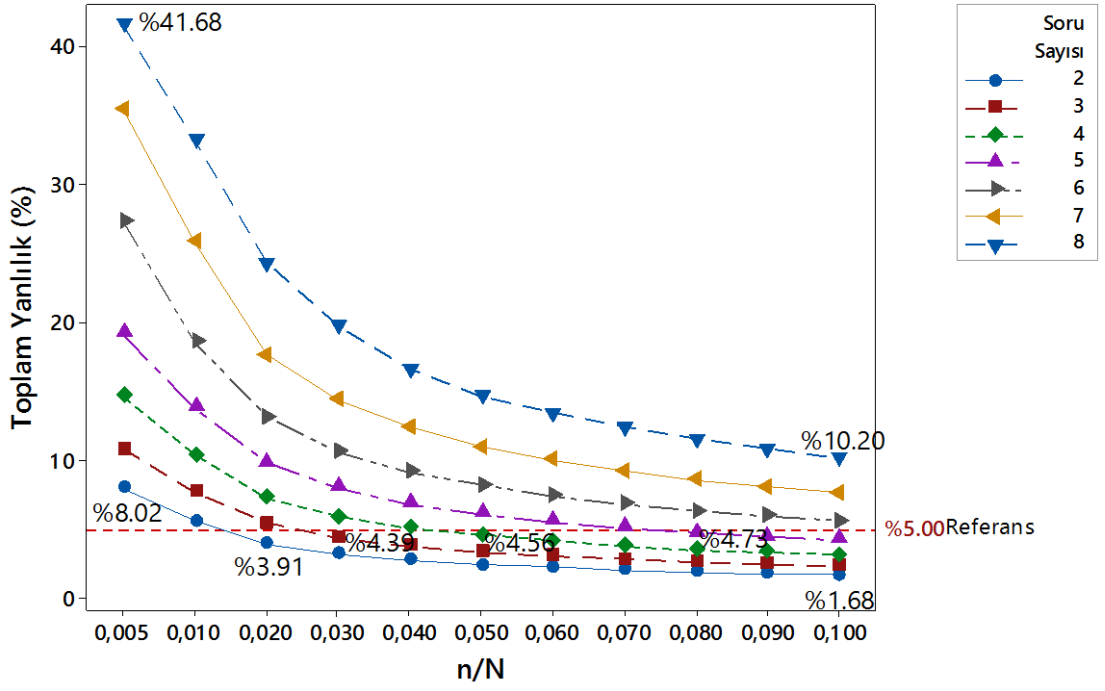
yapılan tahminlerdeki sapmaların %5,00'in üzerinde olmasına neden olmuştur.

Hatırlanacağı üzere aynı koşullarda bağımlılık düzeyi düşük olan sorular sorulduğunda, tahminlerdeki sapmalar soru sayısı dörtten fazla olduğunda %5,00'in üzerinde değerler almıştı. Bu durum, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi azaldıkça çalışılması gereken örnek hacminin arttığını göstermektedir.

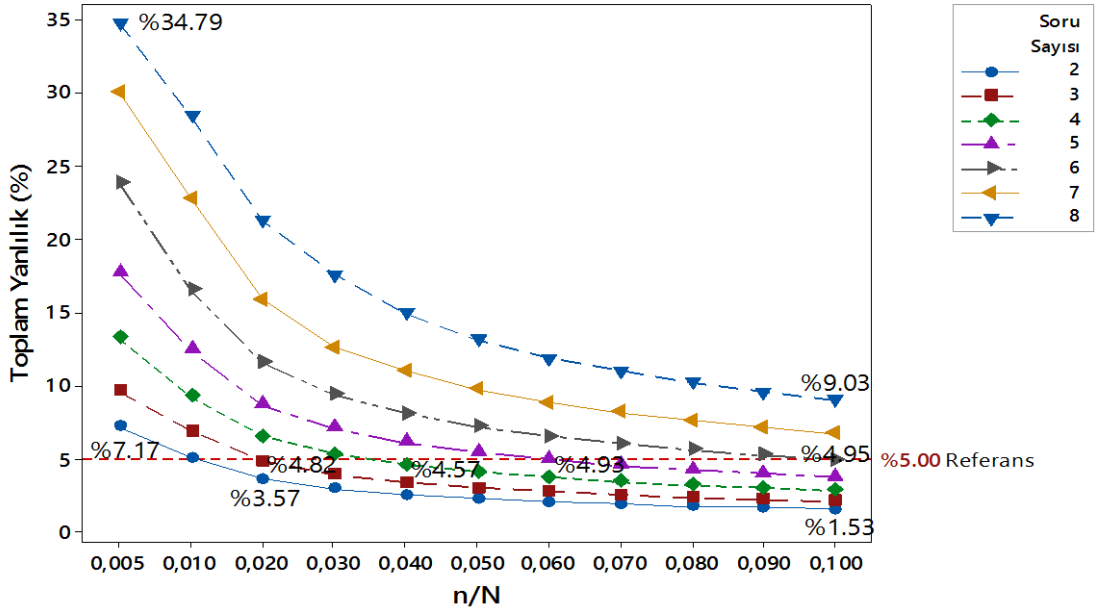
Üç şikkı olan ve aralarındaki bağımlılık düzeyi yüksek olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojense %1,68 ile %38,24 arasında, yüksek derecede heterojense %1,38 ile %27,73 arasında değişen sapmaların gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 4.85 ve 4.86). Aynı koşullarda şık sayısının dörde çıkması halinde, marjinal olasılıklar orta derecede heterojense yapılan tahminlerin %1,52 ile %28,36 arasında değiştiği, yüksek derecede heterojense %1,26 ile %21,61 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.87 ve 4.88).



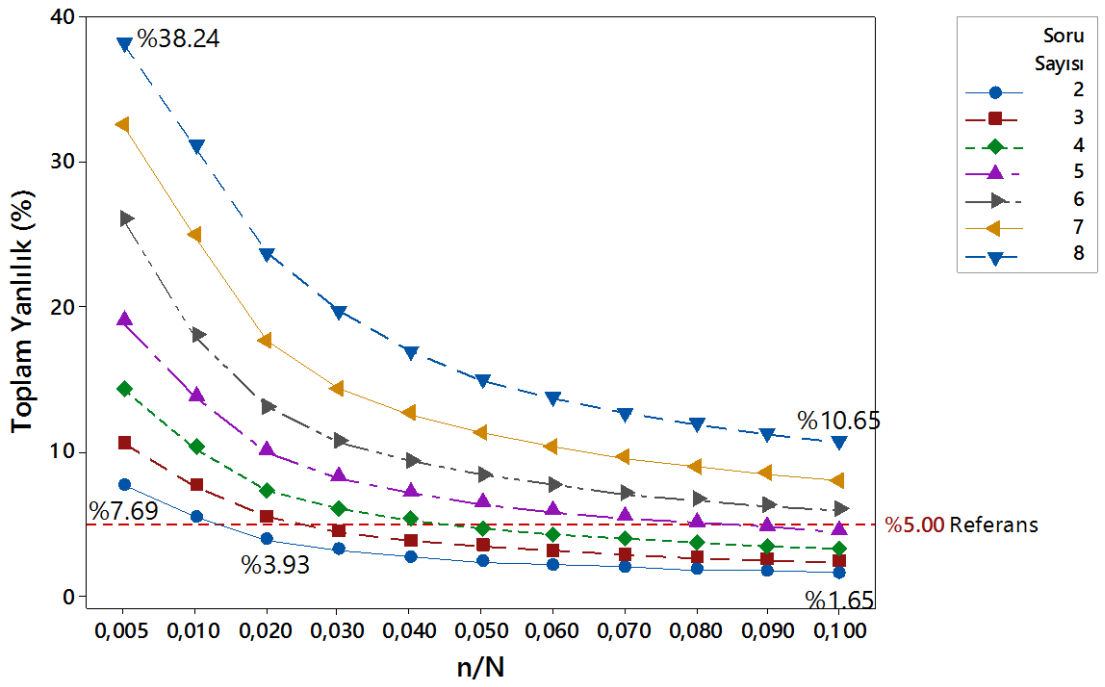
Şekil 4.82. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şikka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



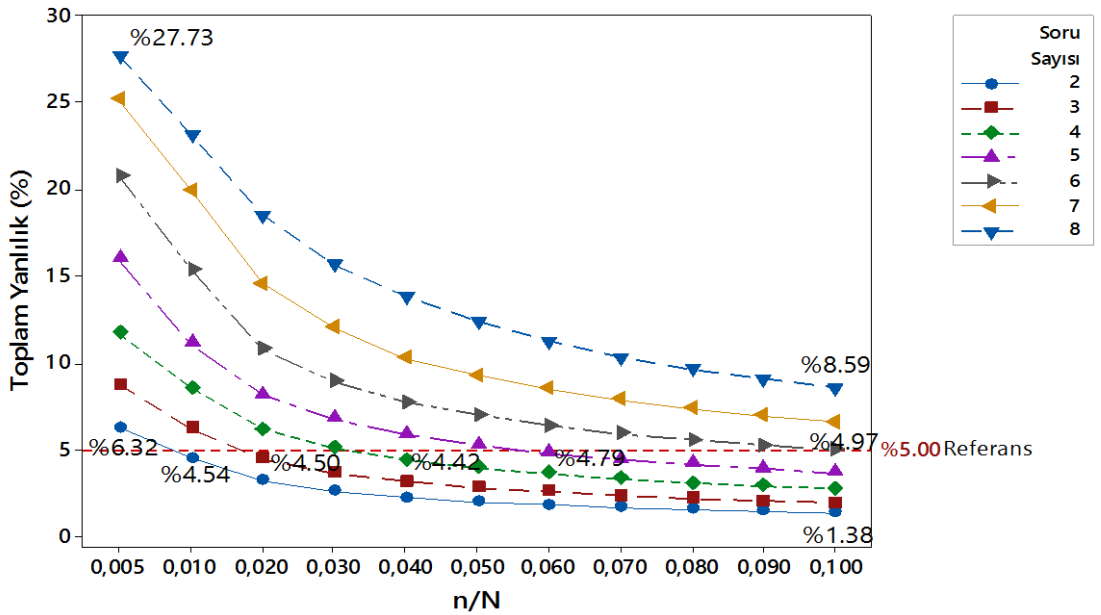
Şekil 4.83. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



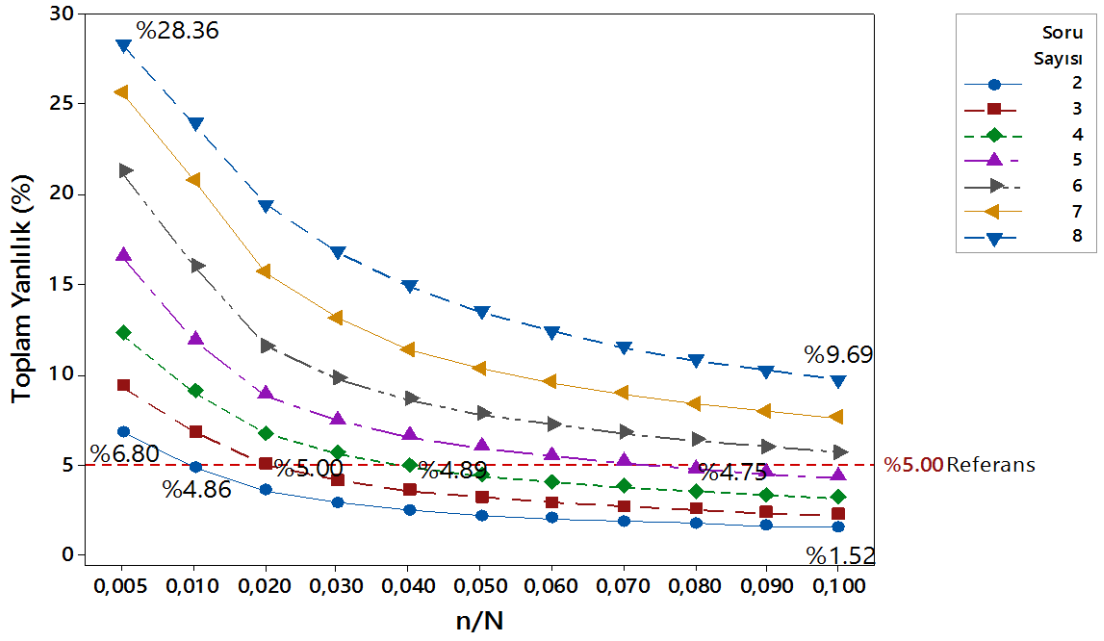
Şekil 4.84. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



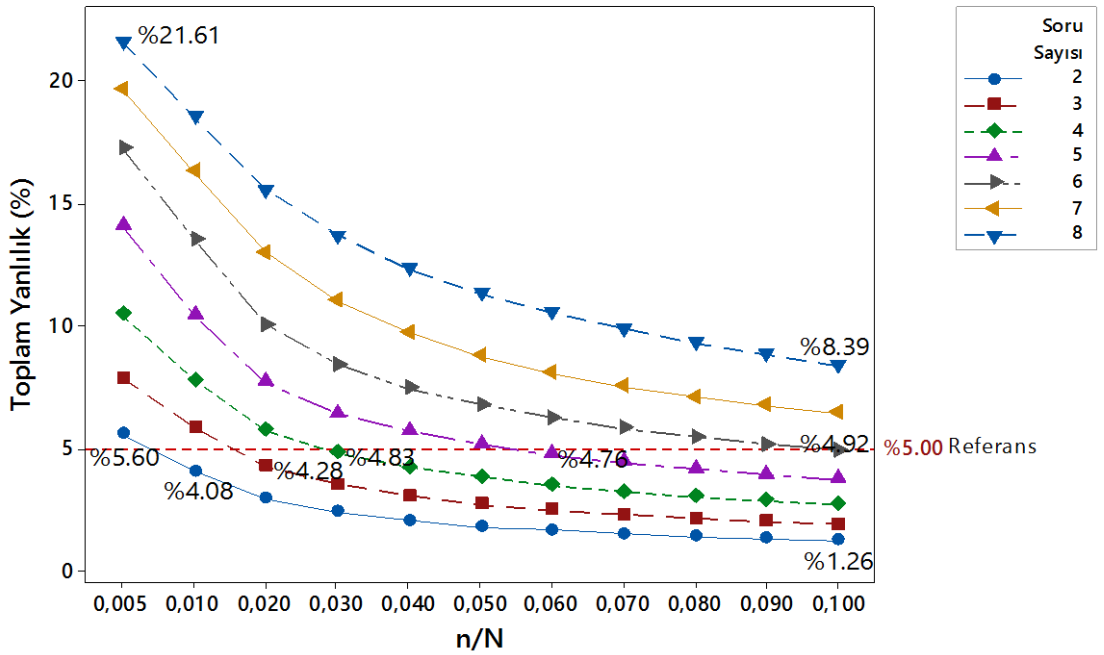
Şekil 4.85 N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.86. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.87. N=40000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

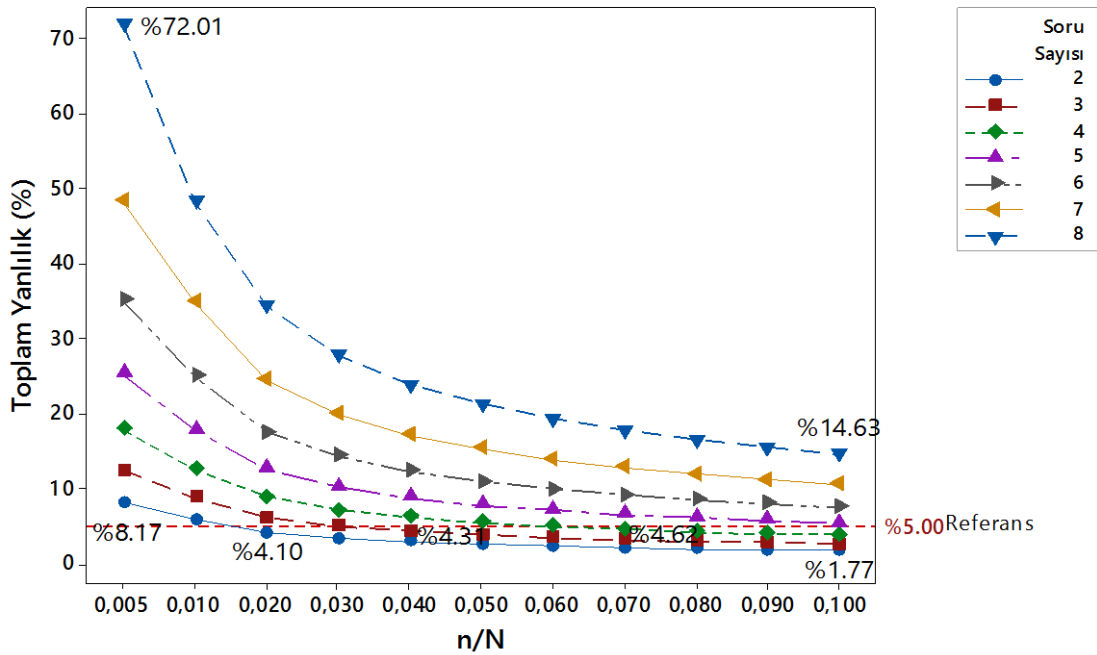


Şekil 4.88. N=40000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

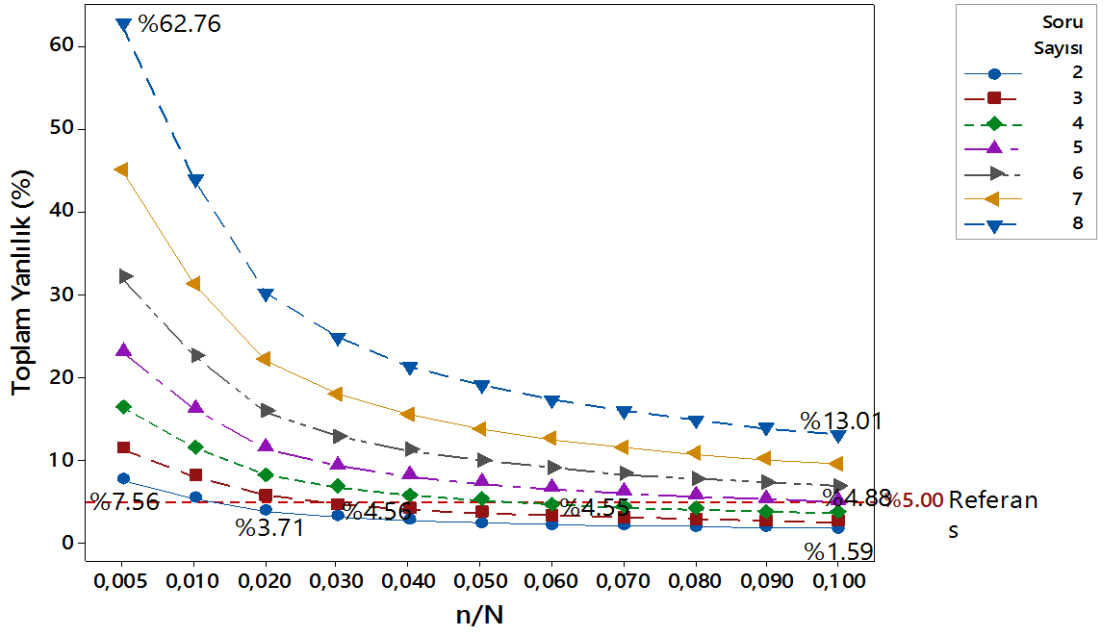


#### 4.2.6. N=50000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

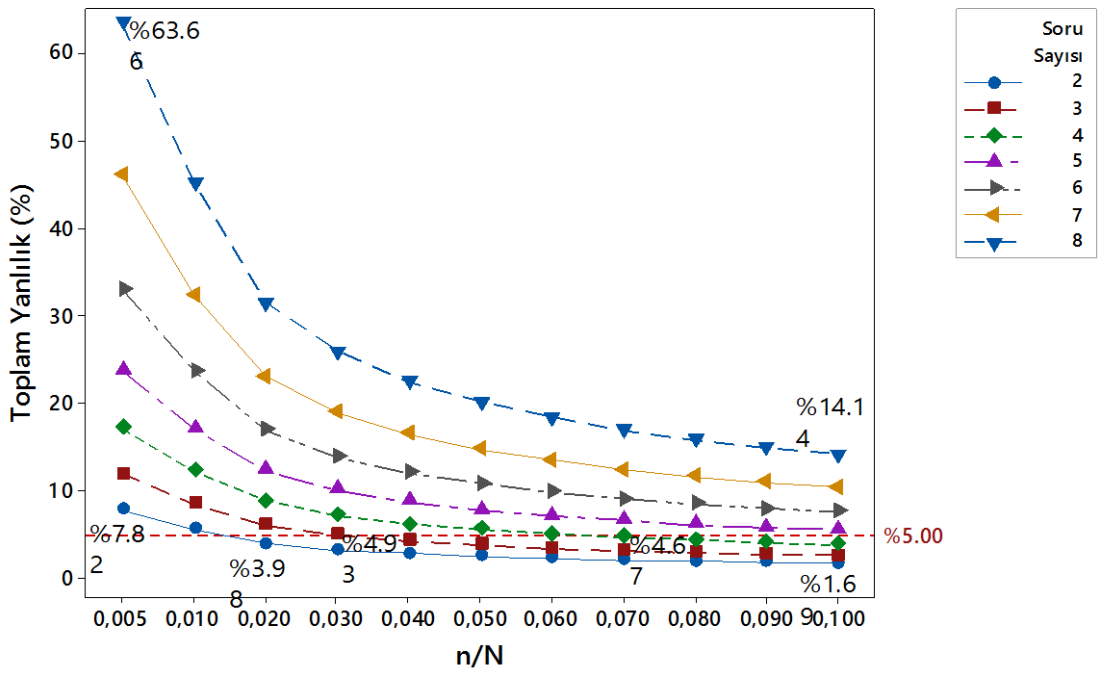
Bağımlılık düzeyleri düşük (%25) iki şıklı olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken %1,77 ile %72,01 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,59 ile %62,76 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir (Şekil 4.89 ve 4.90). Aynı koşullarda üç şıklı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,69 ile %63,66 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,43 ile %46,86 arasında değişmiştir (Şekil 4.91 ve 4.92). Bağımlılık düzeyi düşük iki ya da üç şıklı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken dörtten, yüksek derecede heterojenken beşten fazla soru sorulması halinde tahminlerdeki sapmaların hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmediği görülmüştür. Bu koşullarda dört şıklı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %1,53 ile %48,12 arasında, yüksek derecede heterojen ise %1,31 ile %37,29 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir. Bağımlılık düzeyi düşük dört şıklı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar ve örnek hacmi kaç olursa olsun, sorulan soru sayısının beşten fazla olması durumunda yapılan tahminlerdeki sapmaların istenen düzeye ( $\leq\%5,00$ ) düşmediği görülmüştür (Şekil 4.93 ve 4.94).



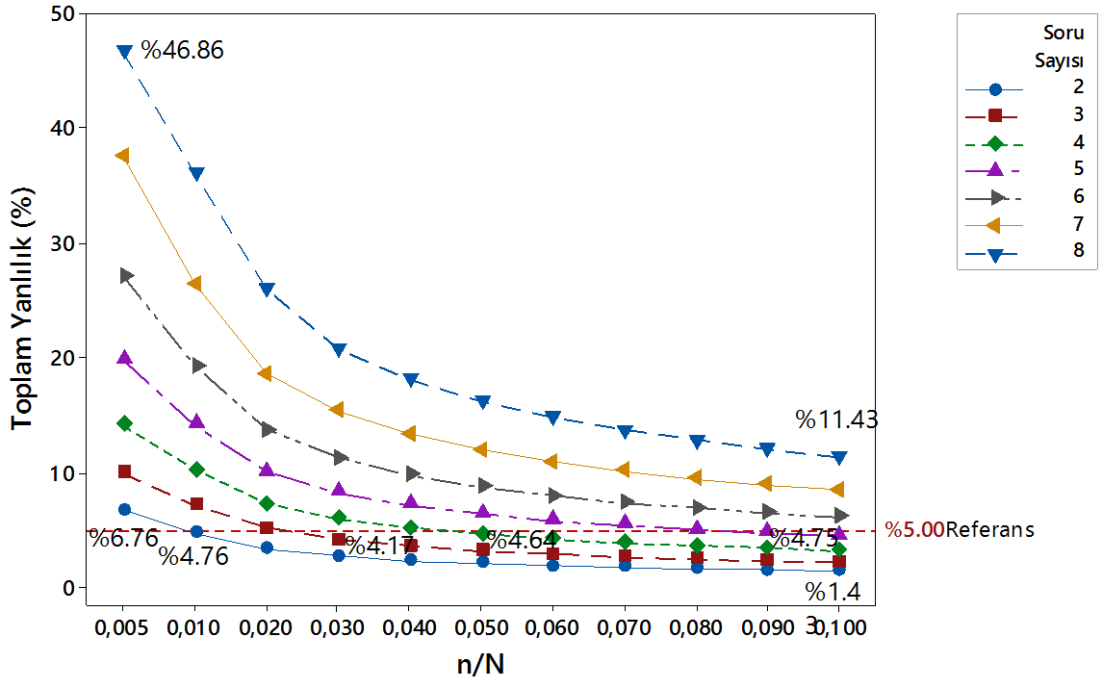
Şekil 4.89. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıklı sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



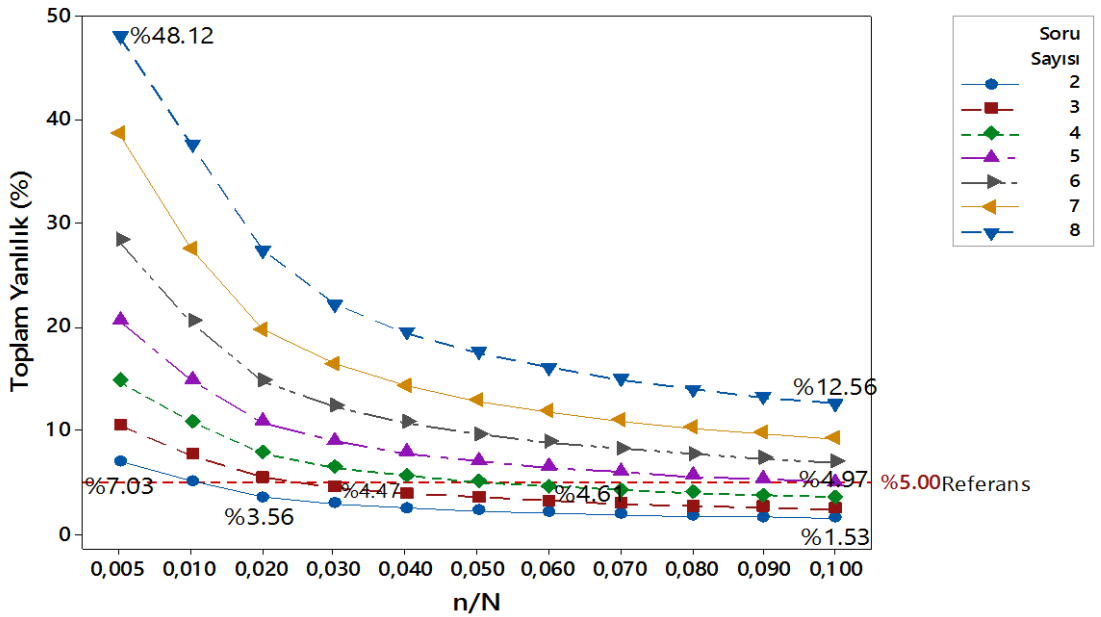
Şekil 4.90. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



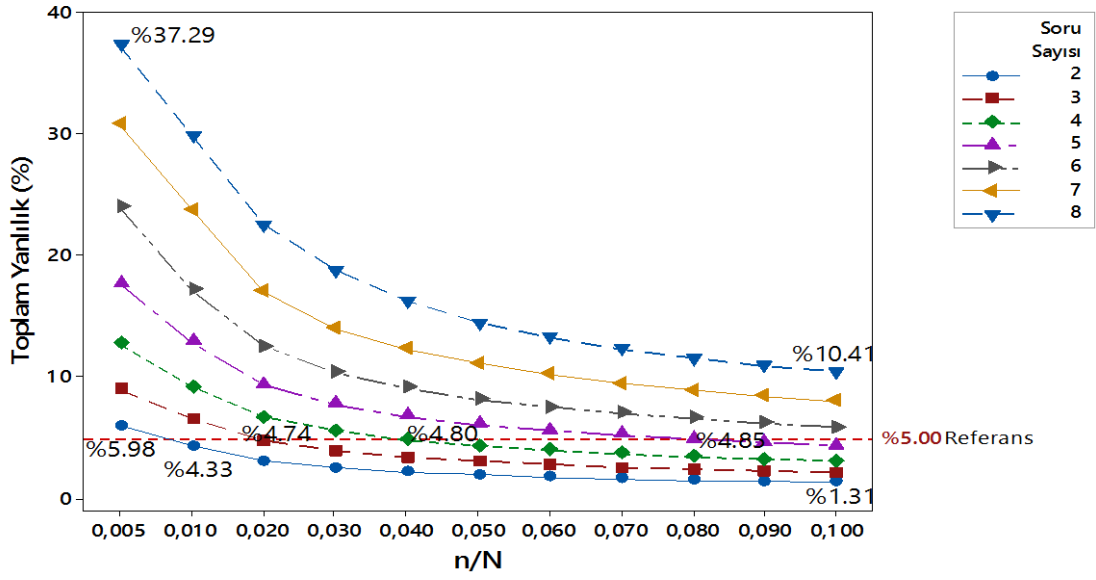
Şekil 4.91. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.92. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

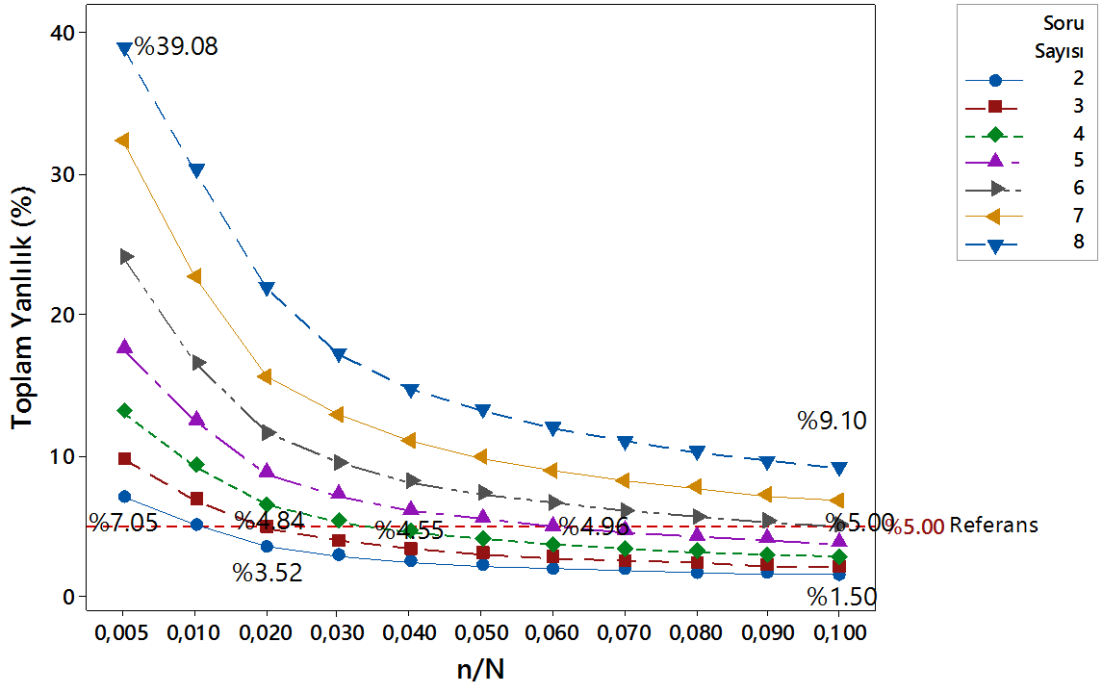


Şekil 4.93. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



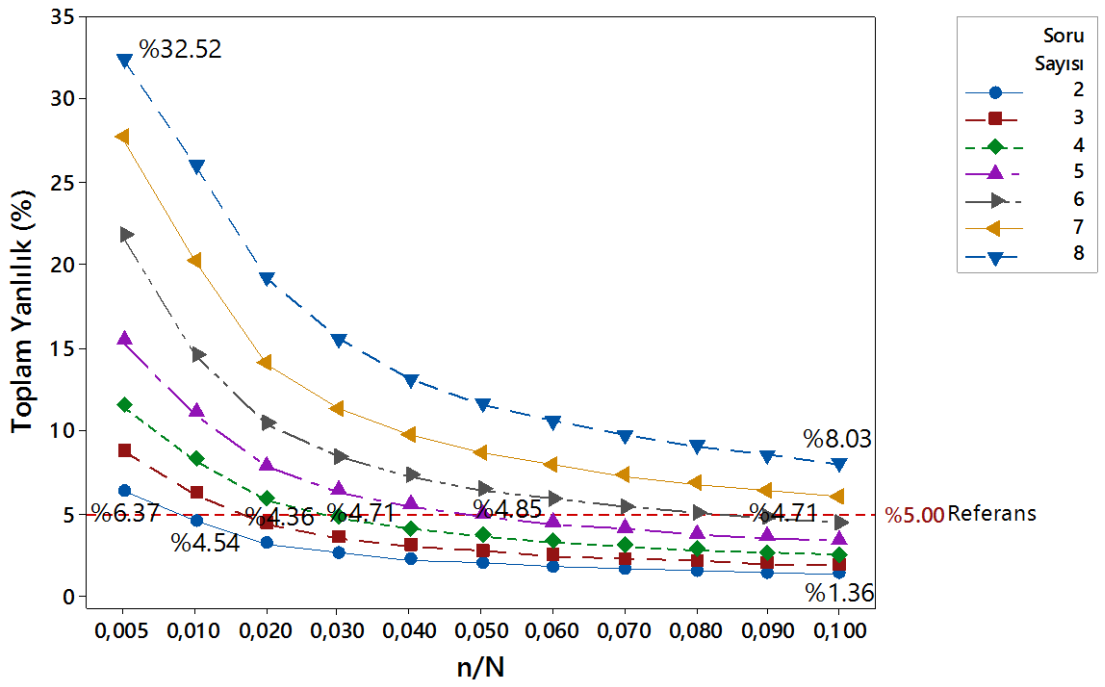
Şekil 4.94. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen iki şikkı olan, bağımlılık düzeyi yüksek (%75) sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,50 ile %39,08 arasında değişmiştir. Aynı koşullarda marjinal olasılıkların yüksek derecede heterojen olması halinde tahminlerdeki sapmaların %1,36 ile %32,52 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.95 ve 4.96).

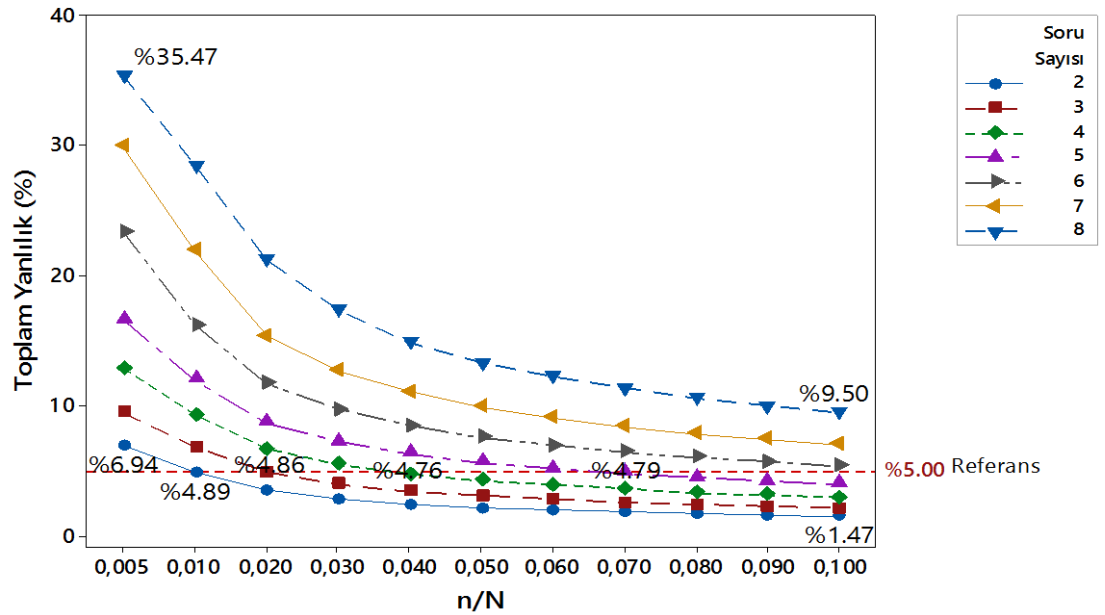


Şekil 4.95. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

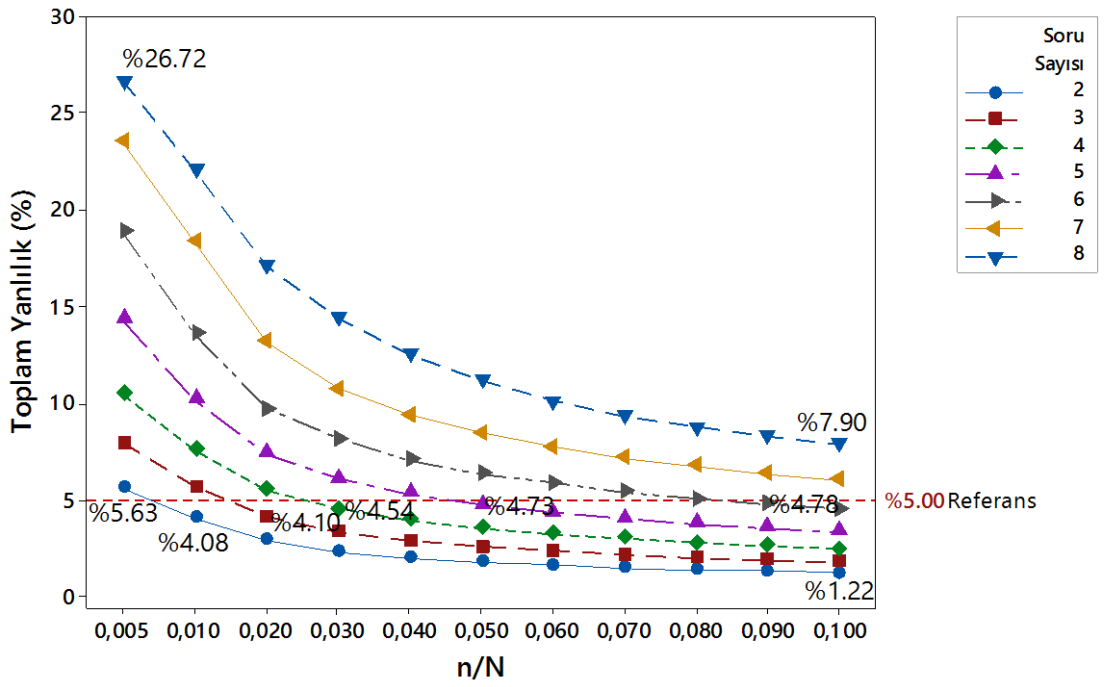
Bağımlılık düzeyi yüksek üç şıkki olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1,47 ile 35,47 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,22 ile 26,72 arasında değişen sapmalar gerçekleşmiştir. Aynı koşullarda şık sayısı dört şıkki olan sorular sorulduğunda marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken yapılan tahminlerdeki sapmaların %1,32 ile %27,61 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,16 ile %20,83 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.97-4.100). Bu koşullar altında yapılan tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmesi için örnek hacmine bağlı olarak sorulan soru sayısının yediden az olması gerekmektedir.



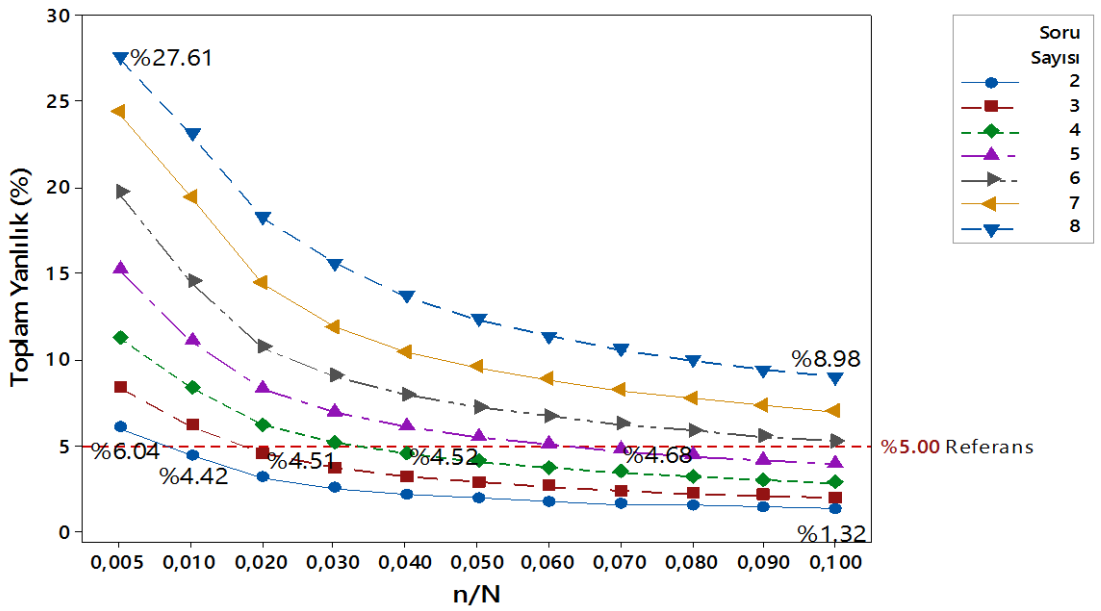
Şekil 4.96. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



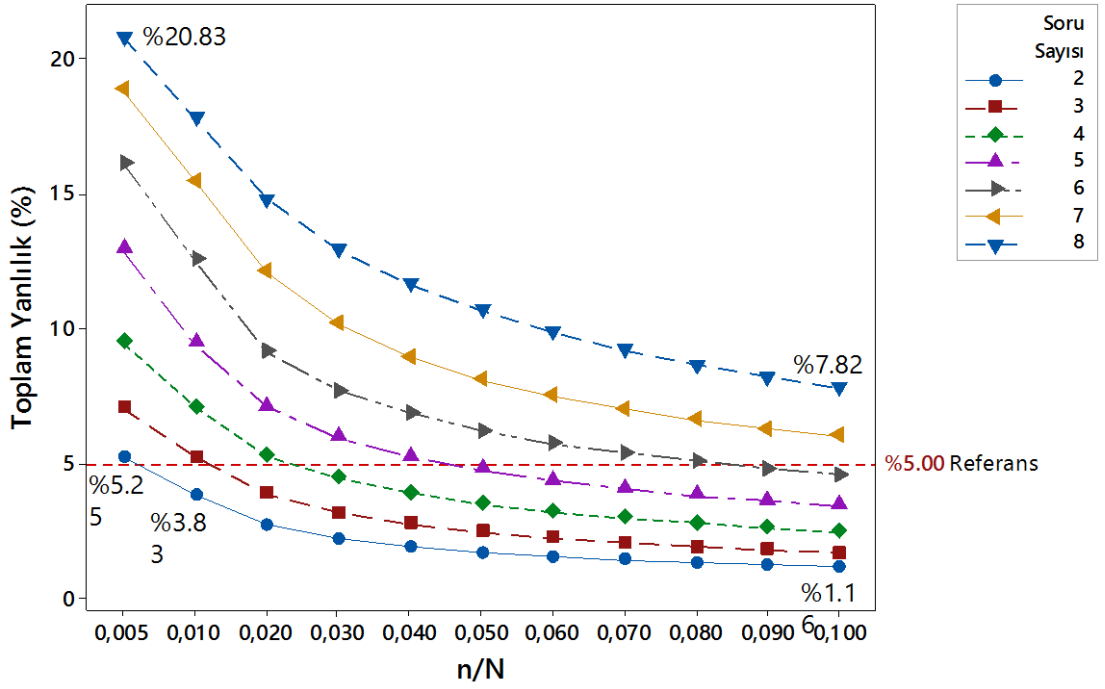
Şekil 4.97. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.98. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.99. N=50000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.100. N=50000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

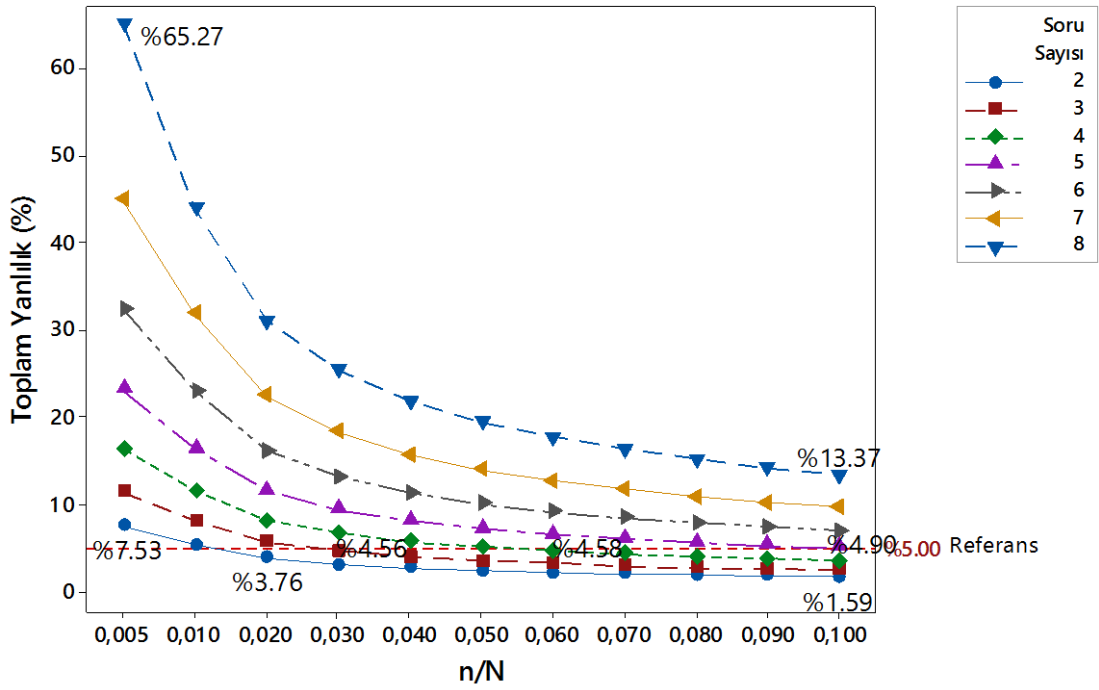
#### 4.2.7. N=60000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Bağımlılık düzeyi düşük (%25) iki şıkki olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken tahminlerdeki sapmaların %1,59 ile 65,27, yüksek derecede heterojenken %1,46 ile %57,75 aralıklarında değiştiği görülmüştür. Şık sayısı üç çıktığında marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %1,55 ile %59,38, yüksek derecede heterojen ise %1,31 ile %44,28 aralıklarında değişen sapmalar meydana gelmiştir. Çalışma koşulları aynıyken dört şıkki olan sorular sorulması halinde, marjinal olasılıkların heterojenliği orta derecedeyken yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,38 ile %45,89 aralıklarında değişmiştir. Sorulan sorular arasındaki bağımlılık düzeyi düşük iken, koşullar ne olursa olsun beşten fazla soru sorulması halinde tahminlerdeki sapmaların hiçbir koşulda %5,00'in altında düşmediği görülmüştür (Şekil 4.101-4.106).

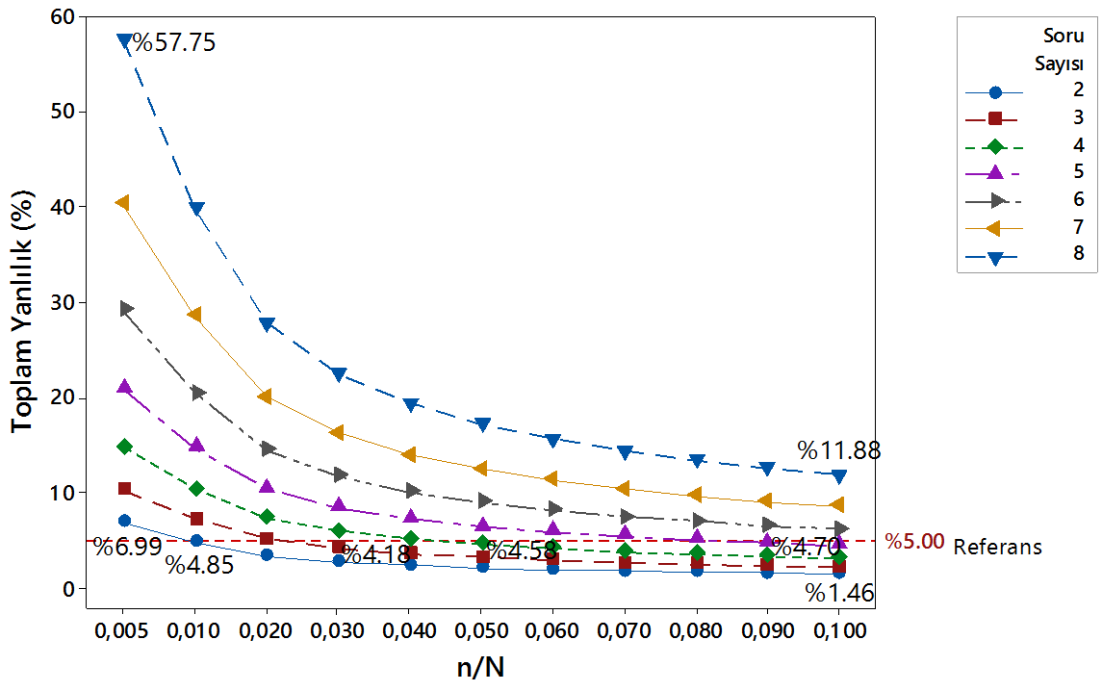
Aralarında yüksek bağımlılık bulunan (%75) iki şıkka sahip sorular sorulduğunda, marjinal olasılıkların orta derecede heterojen olması halinde %1,38 ile %37,30 arasında, yüksek derecede heterojen olması halinde ise %1,23 ile %30,67 arasında değişen sapmalar elde edilmiştir. Aynı koşullarda üç şıkki olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta



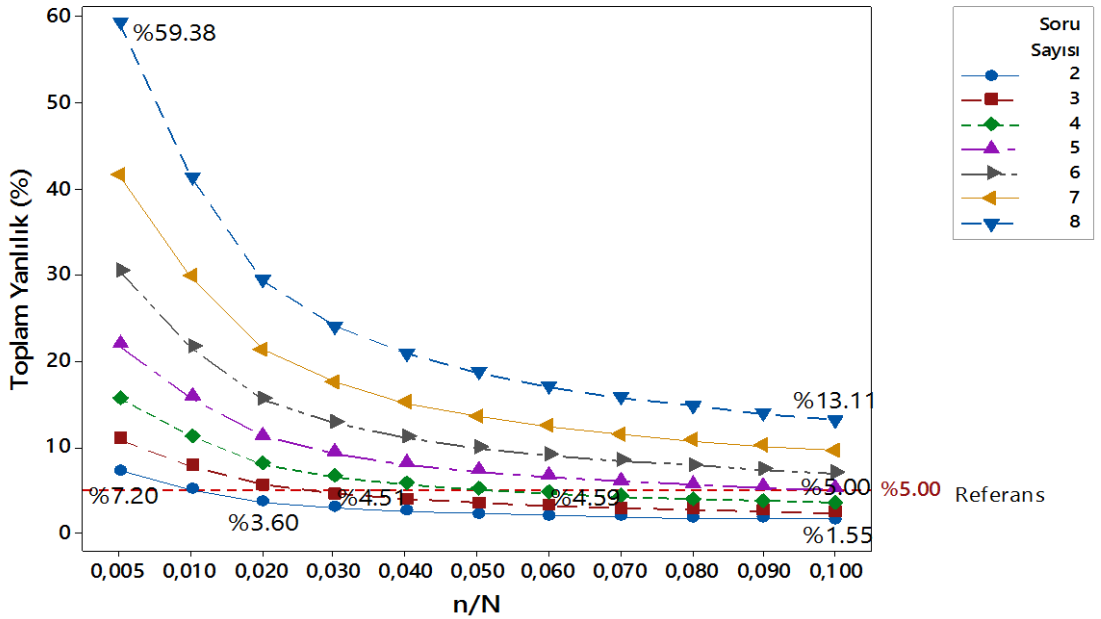
derecede heterojenken populusyona ilişkin yapılan tahminlerdeki meydana gelen sapmaların %1,33 ile %34,23 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,14 25,17 arasında değiştiği görülmüştür. Sorulan soruların dörder şikkı olmasđ durumunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %1,21 ile %26,04 arasında, yüksek derecede heterojense %1,04 ile %19,61 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (şekil 4.107-4.112).



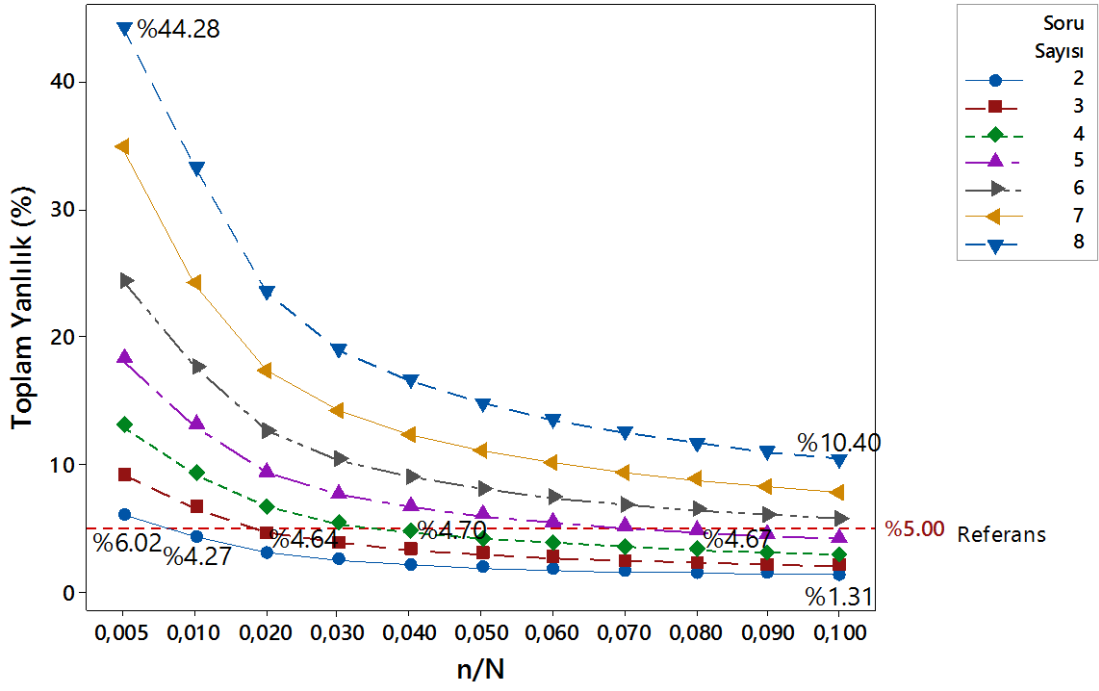
şekil 4.101. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



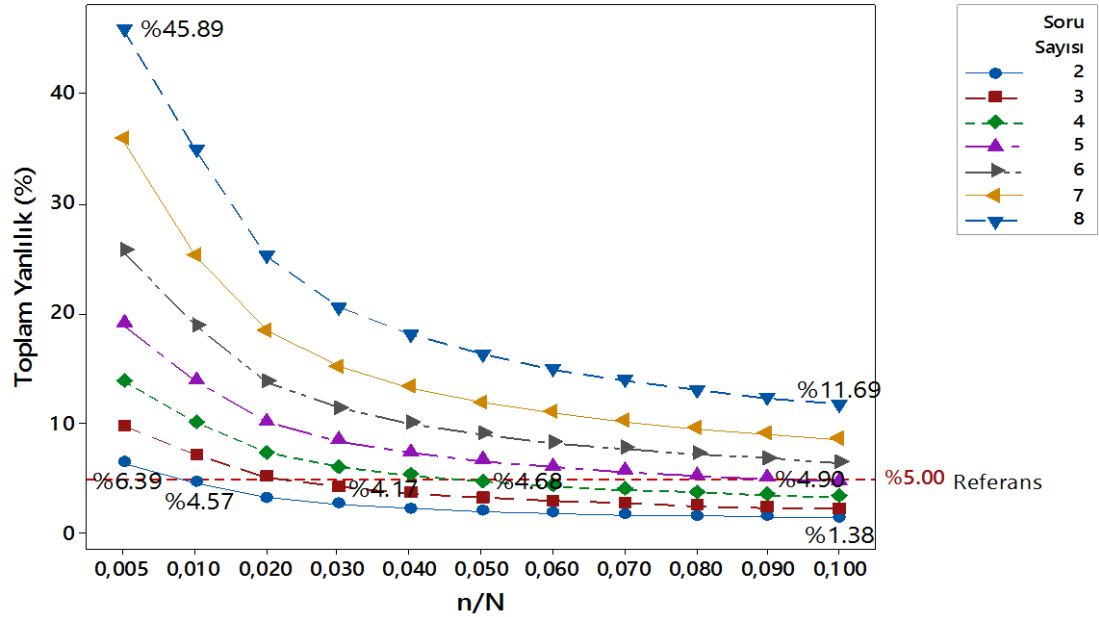
Şekil 4.102. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



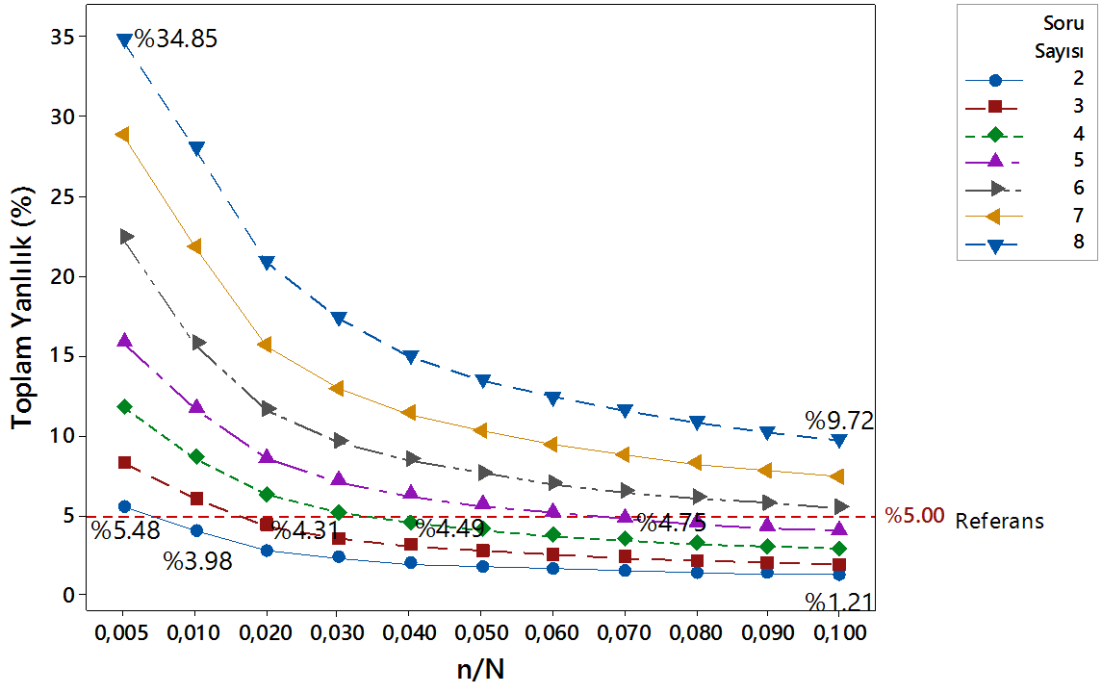
Şekil 4.103. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



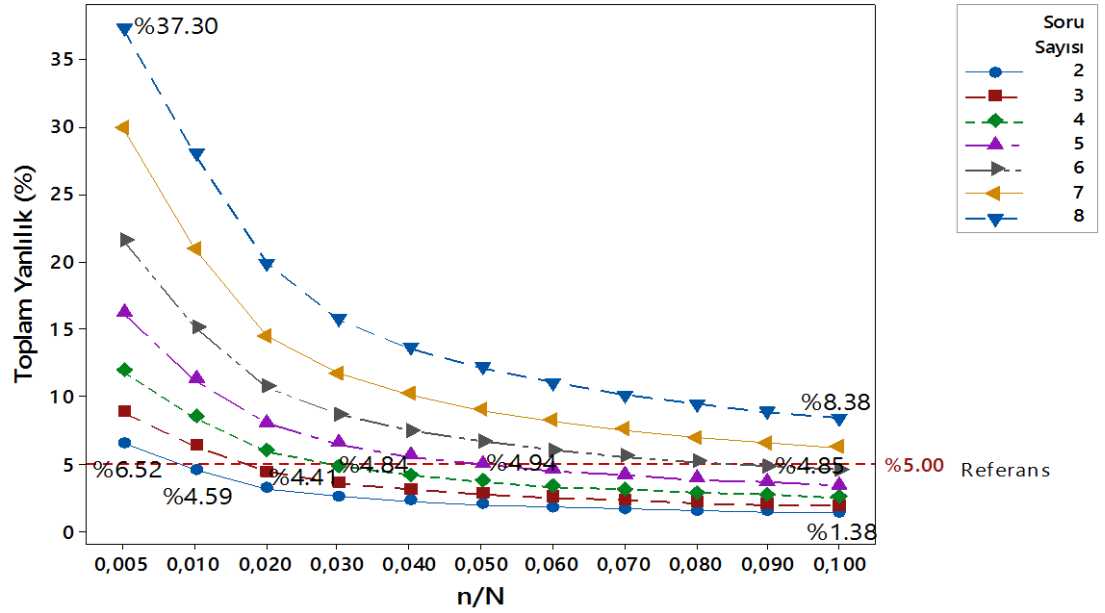
Şekil 4.104. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



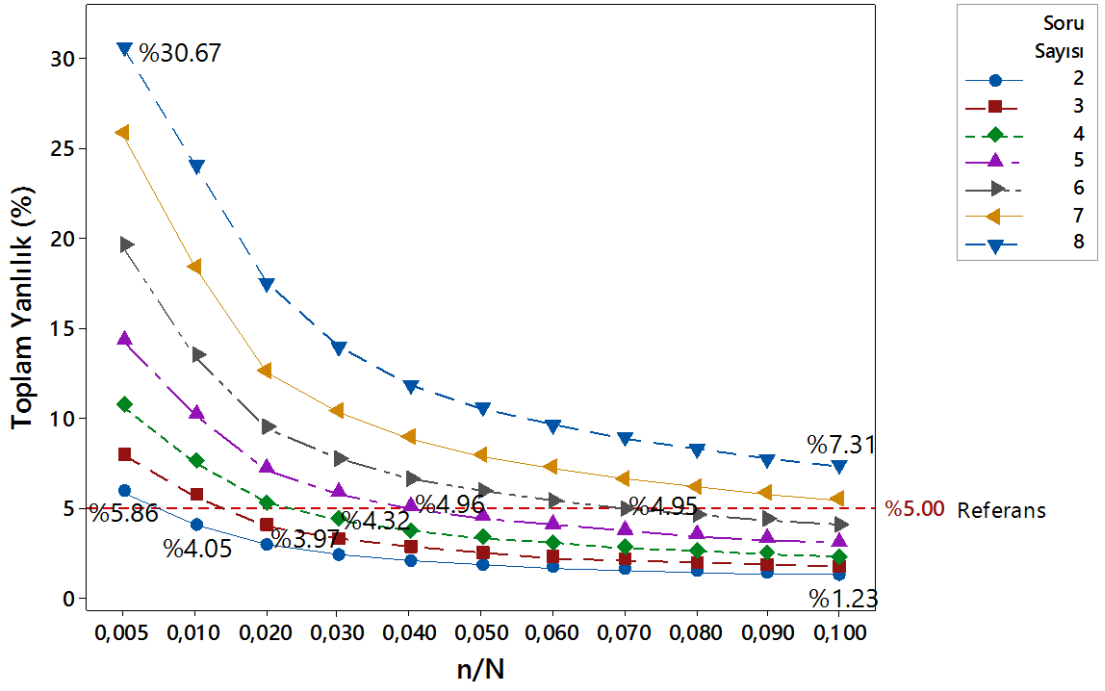
Şekil 4.105. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



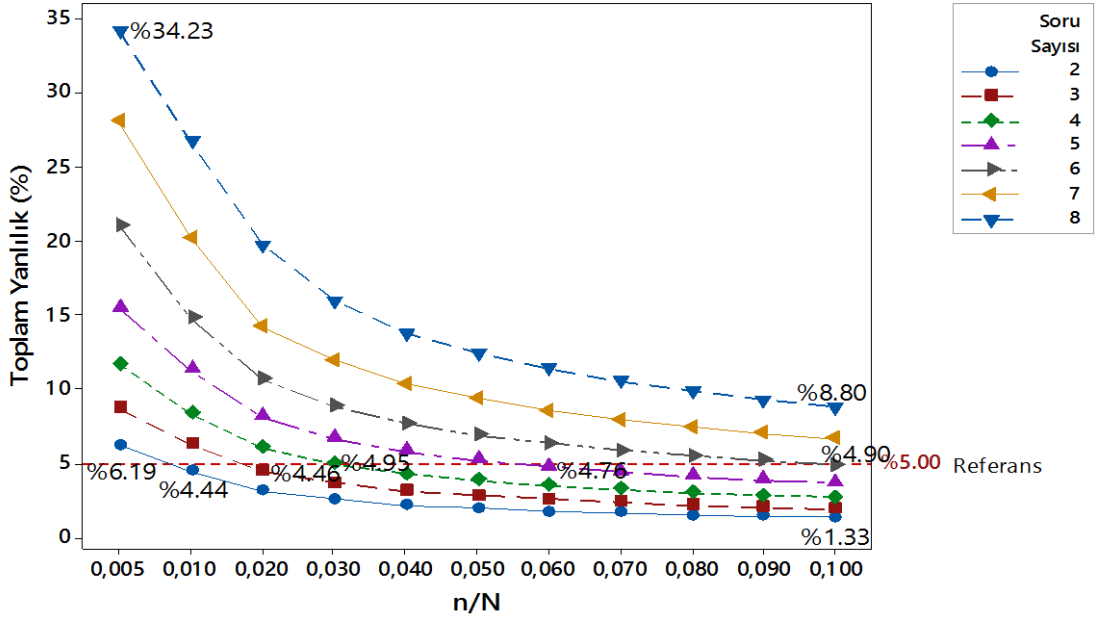
Şekil 4.106. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



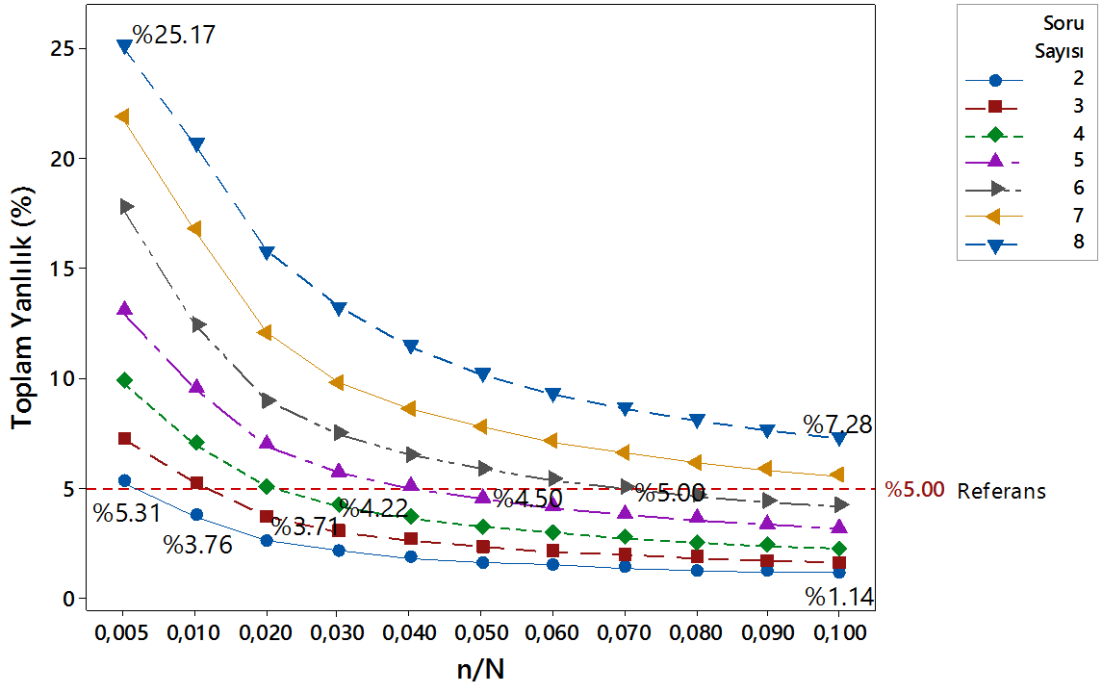
Şekil 4.107. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



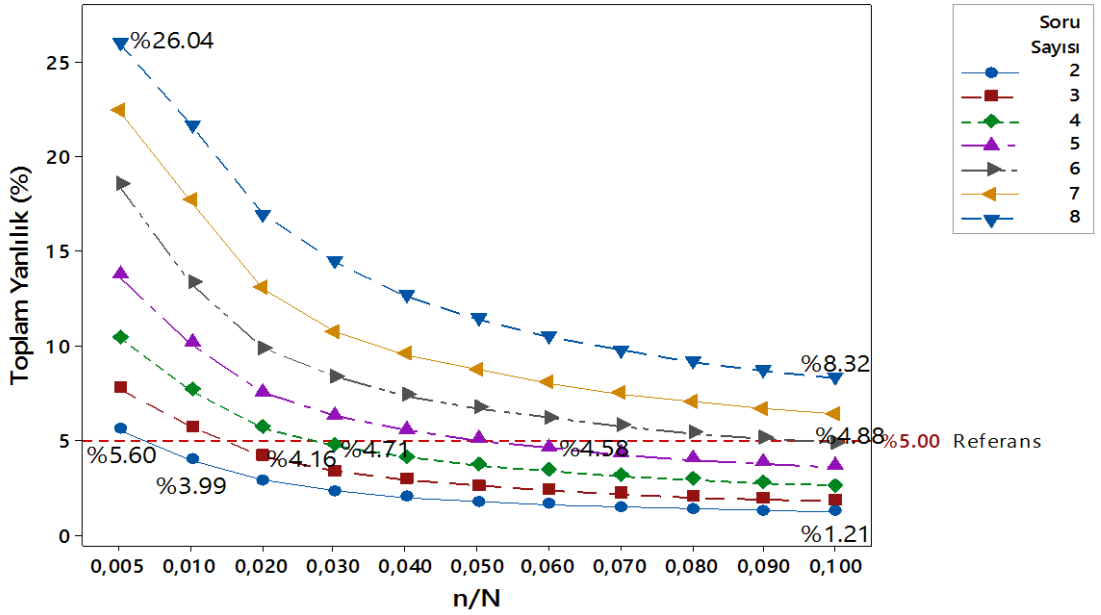
Şekil 4.108. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



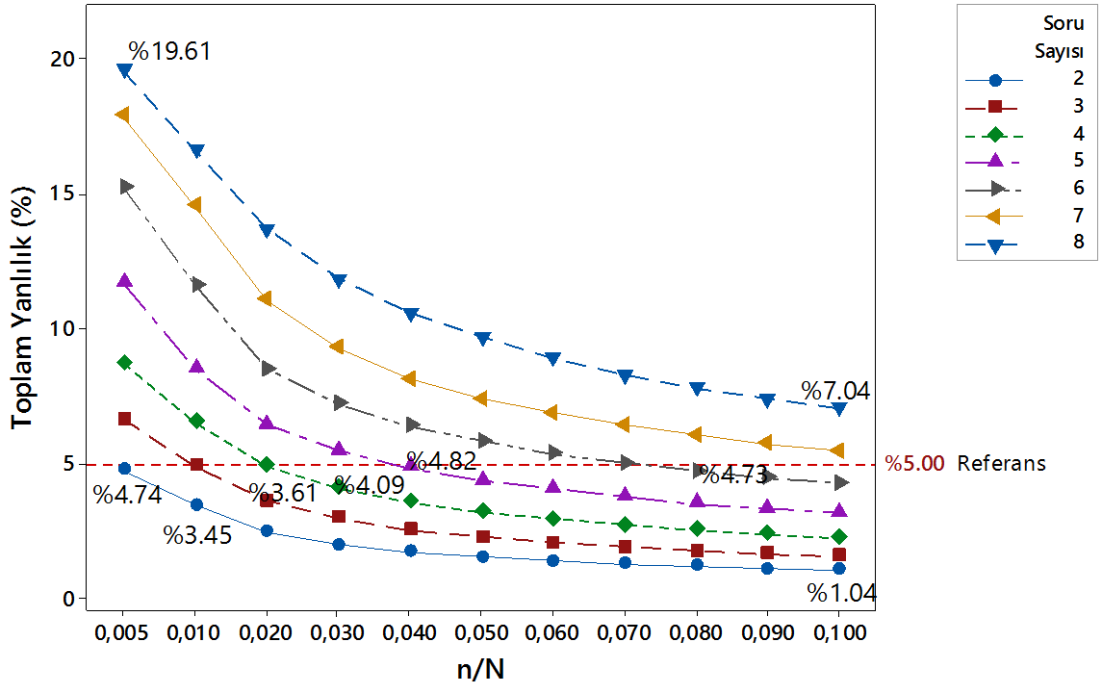
Şekil 4.109. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.110. N=60000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.111. N=60000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

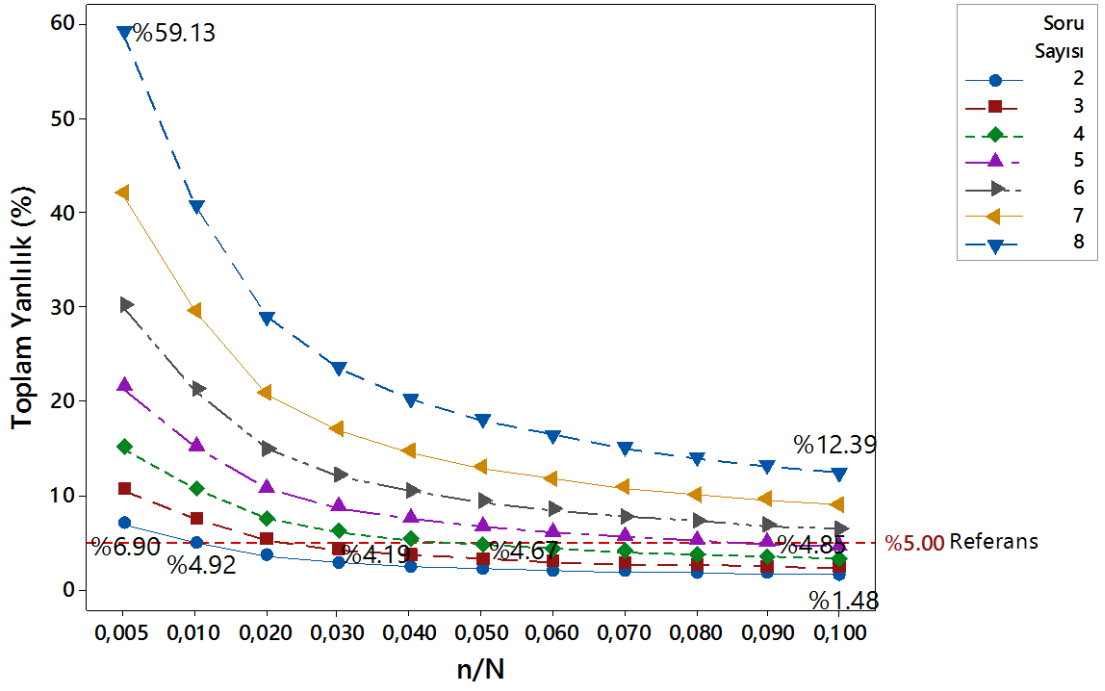


Şekil 4.112.  $N=60000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Bağımlılık düzeyi yüksek sorular sorulması halinde şık sayısı, marjinal olasılıklar olursa olsun sapmaların %5,00'in altına olması (örnek hacmine bağlı olarak) için altıdan fazla soru sorulmaması gerekmektedir.

#### 4.2.8. $N=70000$ Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

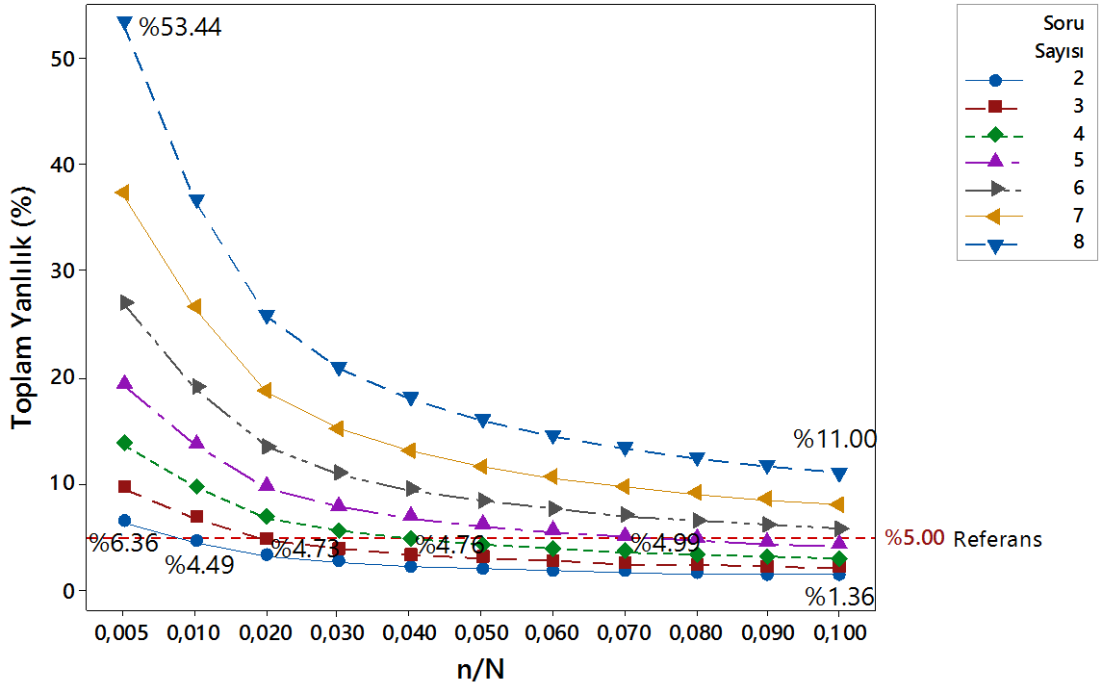
Soruların sorular bağımlılık düzeyi düşük (%25) iki şıkki olan sorular olduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %1,48 ile %59,13 arasında, yüksek derecede heterojen ise %1,36 ile %53,44 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.113 ve 4.114). Aynı koşullarda altında üçer şıkki olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken tahminlerdeki sapmaların %1,42 ile %54,68 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,20 ile %42,13 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.115 ve 4.116). Soruların şık sayısı dörde çıkartıldığında marjinal olasılıklar orta derecede heterojen olduğunda popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,27 ile %43,22 arasında, yüksek derecede heterojen olduğunda ise %1,10 ile %33,10 arasında değişmiştir (Şekil 4.117 ve 4.118).



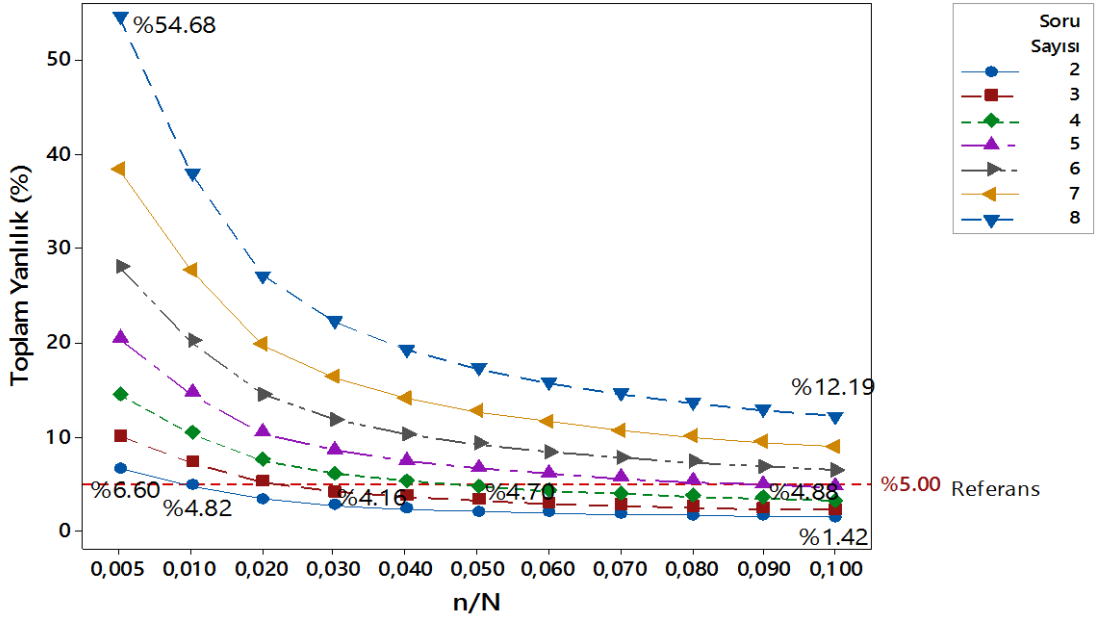
Şekil 4.113. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Dikkat edileceği üzere diğer deneme koşullarında olduğu gibi bu koşullarda da şık sayısının ve marjinal olasılıkların heterojenliğinin artması yapılan tahminlerdeki doğruluk derecesini arttırmıştır. Ancak sorulan sorulardaki bağımlılık düzeyi düşük iken dikkate alınan çalışma koşulları ne olursa olsun, tahminlerdeki sapmalar beşten fazla soru sorulması halinde hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmemiştir.

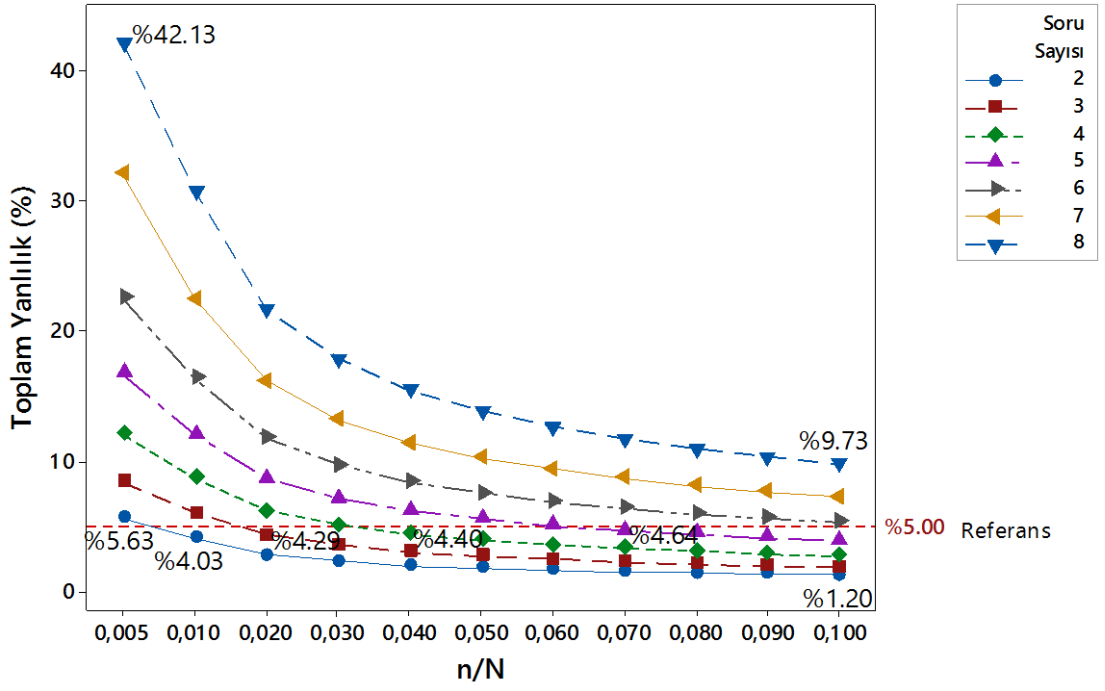




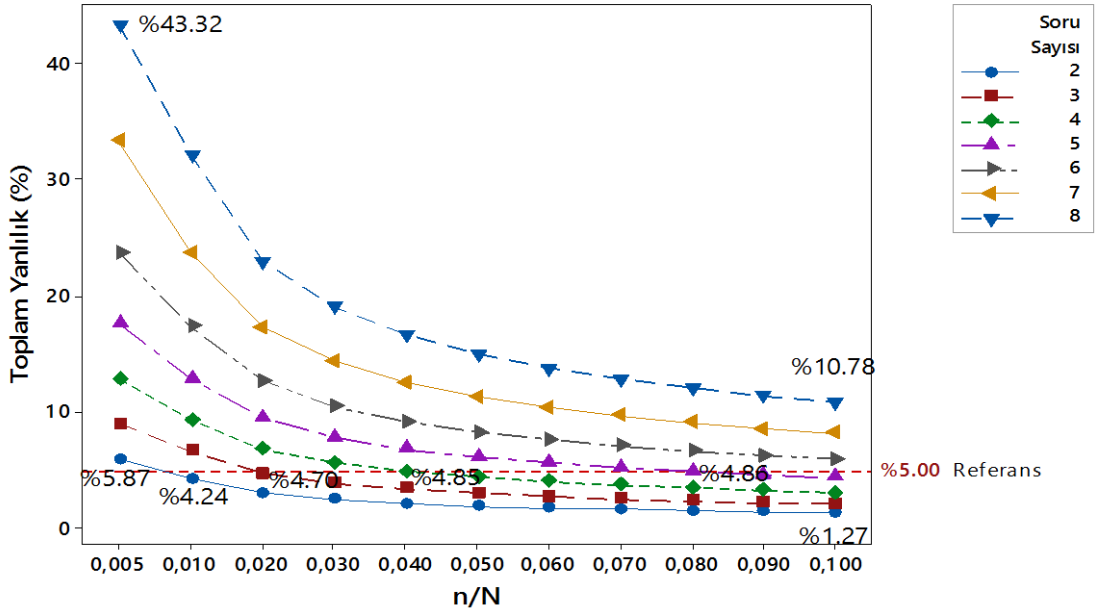
Şekil 4.114. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



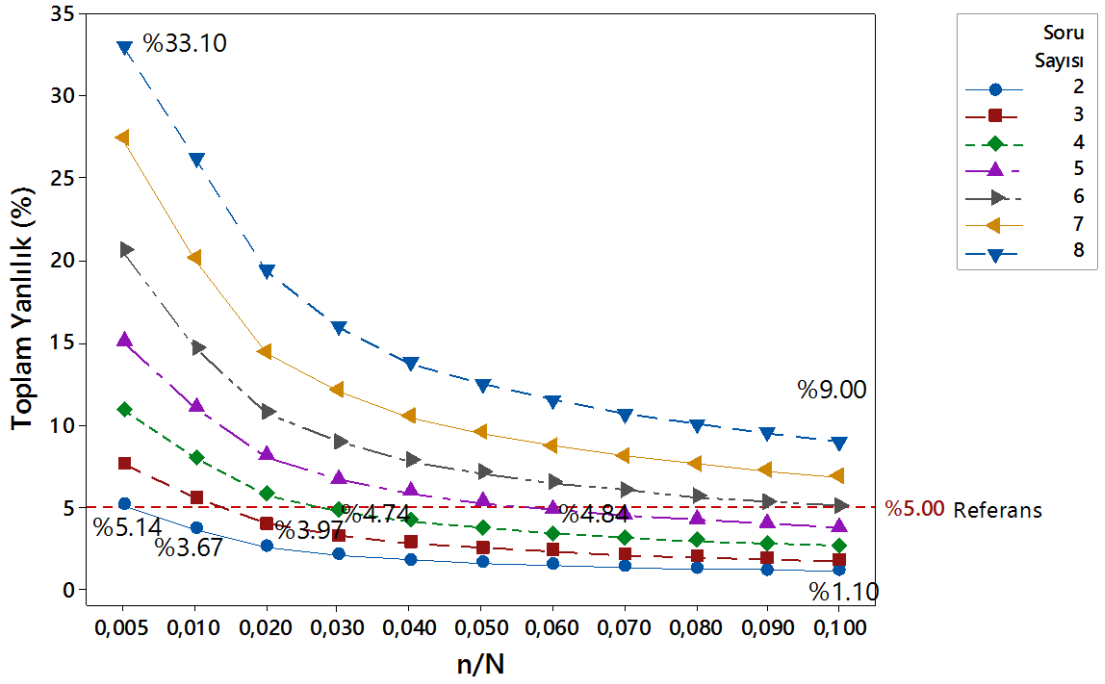
Şekil 4.115. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.116. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

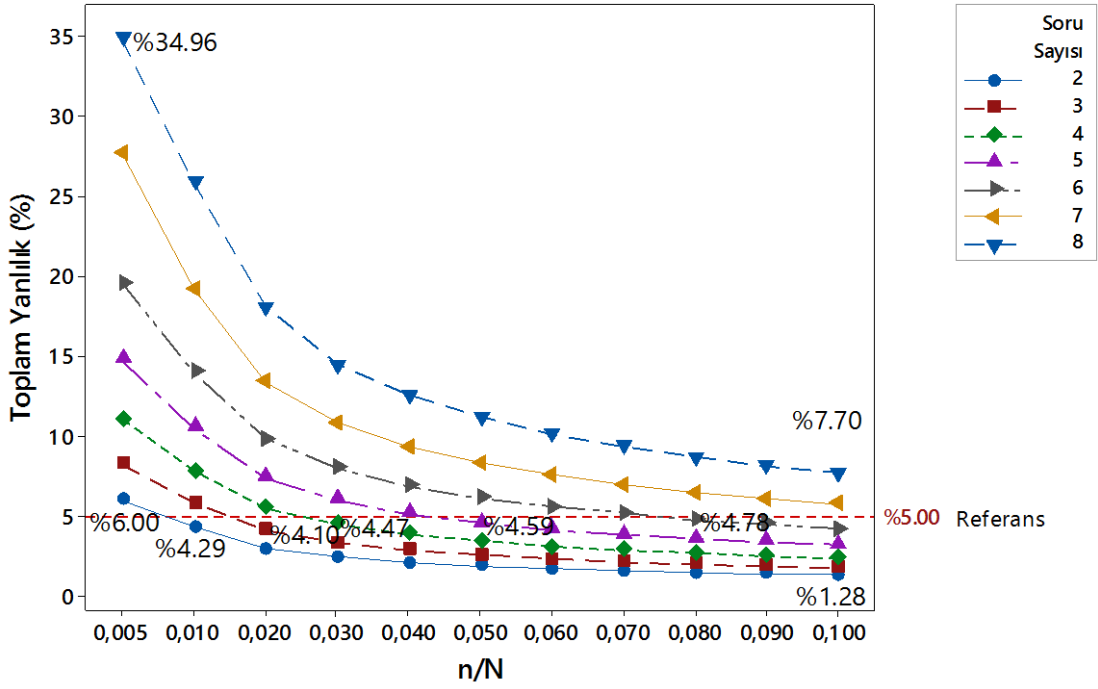


Şekil 4.117. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



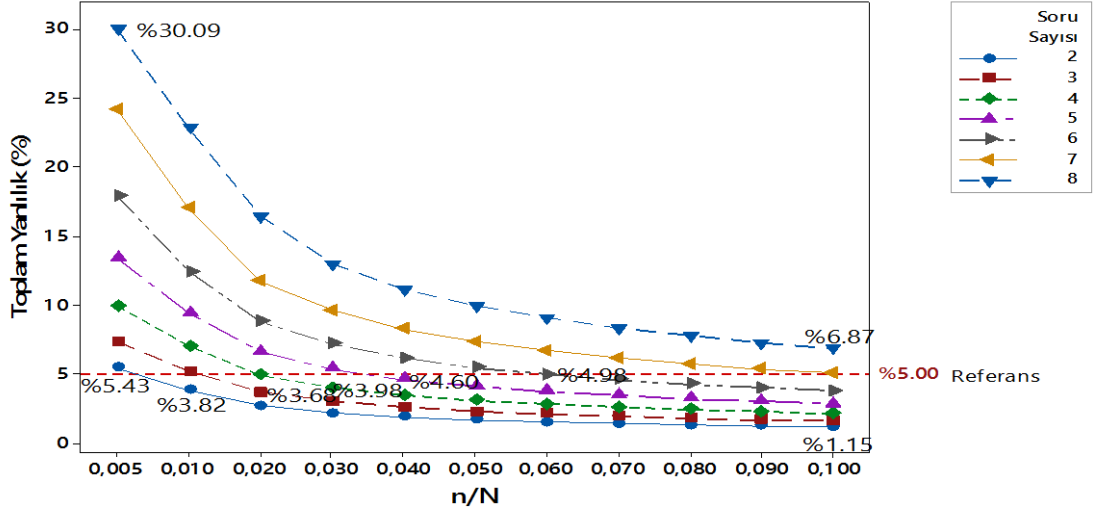
Şekil 4.118. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Bağımlılık düzeyi yüksek (%75) iki şıkklı olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojense %1,28 ile %34,96 arasında, yüksek derecede heterojense %1,15 ile %30,09 arasında değişen sapmalar meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.119 ve 4.120). Dikkat edileceği üzere diğer deneme koşullarında olduğu gibi bu koşullarda da şıkların marjinal olasılıkları yapılan tahminlerin doğruluk derecesini belirgin şekilde etkilemiştir. Marjinal olasılıkların heterojenliğinin artması, tahminlerin doğruluk derecesini de arttırmıştır.



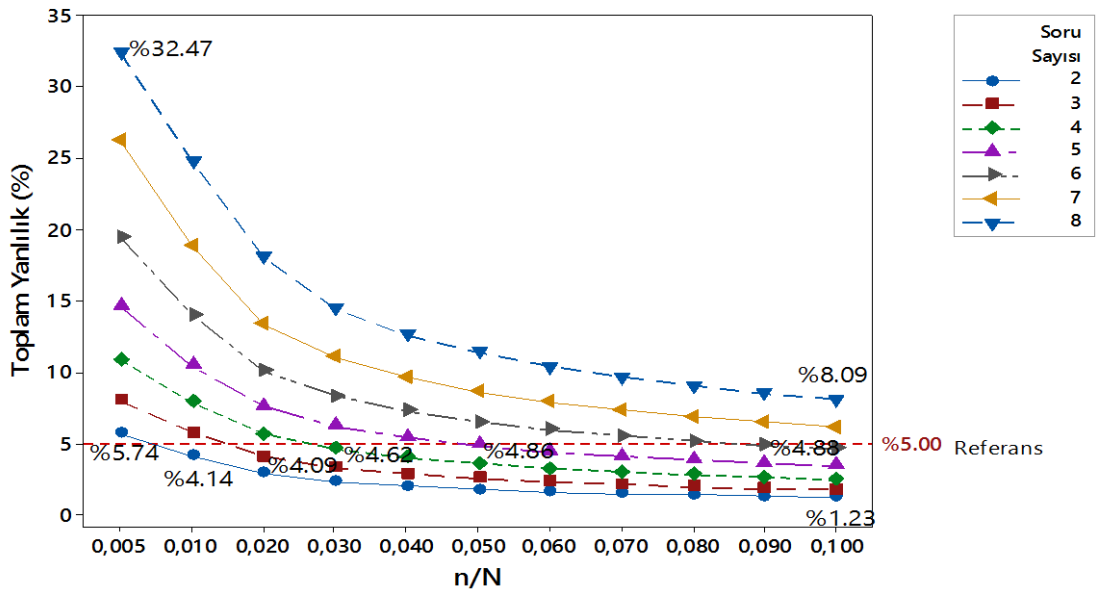
Şekil 4.119. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Üçer şıkklı olan bağımlılık düzeyi yüksek sorular sorulduğunda marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken tahminlerdeki sapmaların %1,23 ile %32,47 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,04 ile %24,16 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.121 ve 4.122). Koşullar aynı iken dörder şıkklı olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ise %1,13 ile %25,44 arasında, yüksek derecede heterojense %0,97 ile %19,46 arasında gerçekleşen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.123 ve 4.124).

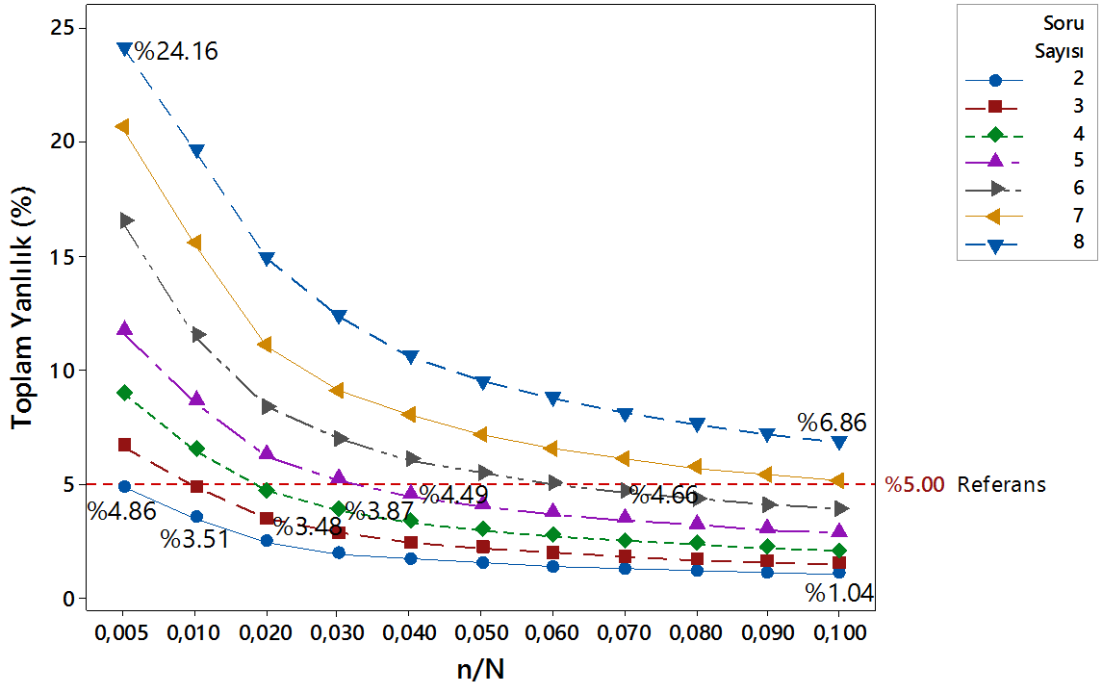


Şekil 4.120. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

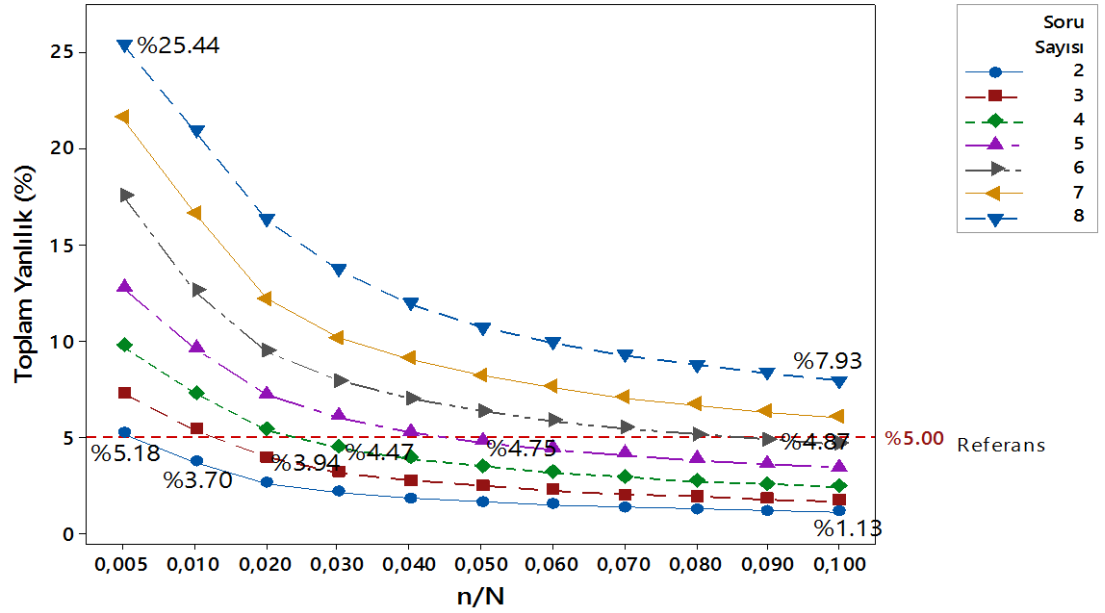
Şık sayısı ve marjinal olasılıklardaki heterojenliğin artmasına ek olarak, sorulan sorular arasındaki bağımlılık düzeyi arttığında da tahminlerdeki doğruluk derecesi giderek artmıştır. Ancak altıdan fazla soru sorulması halinde, tahminlerdeki sapmaların %5.00'in altına düşmediği de görülmüştür.



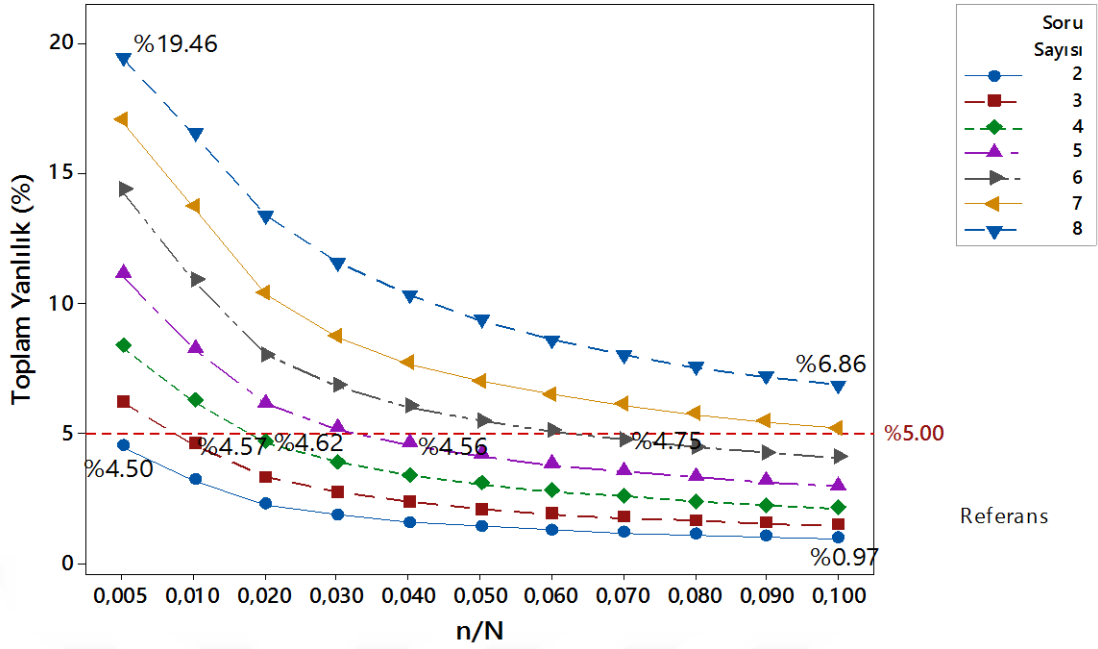
Şekil 4.121. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkta sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.122. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



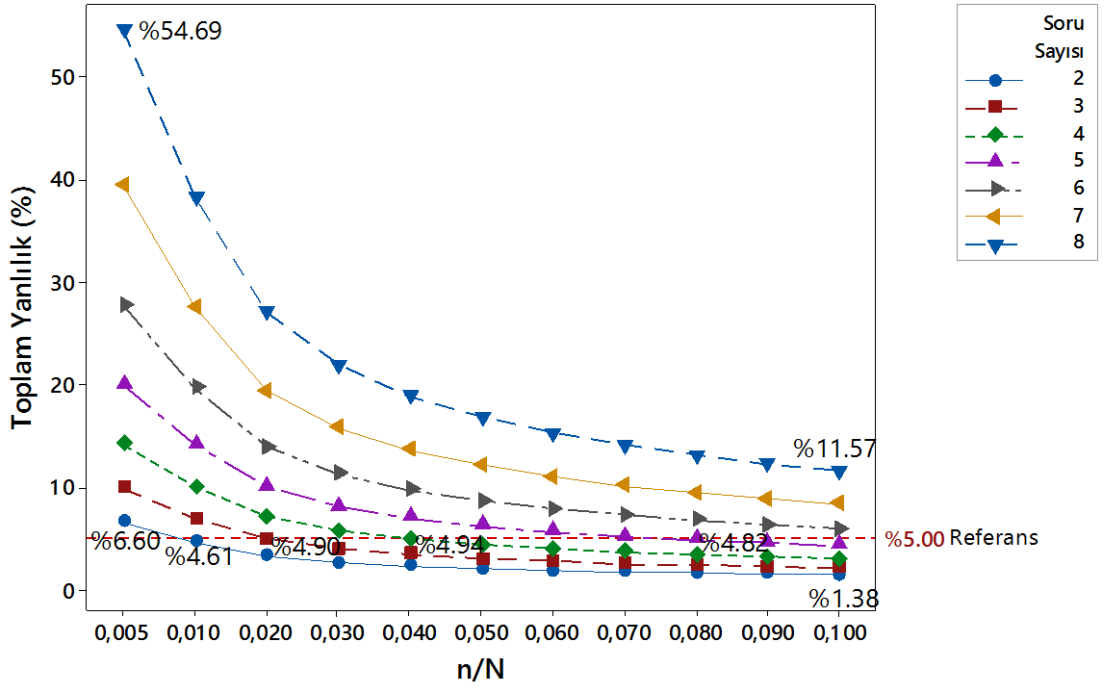
Şekil 4.123. N=70000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.124. N=70000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.2.9. N=80000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

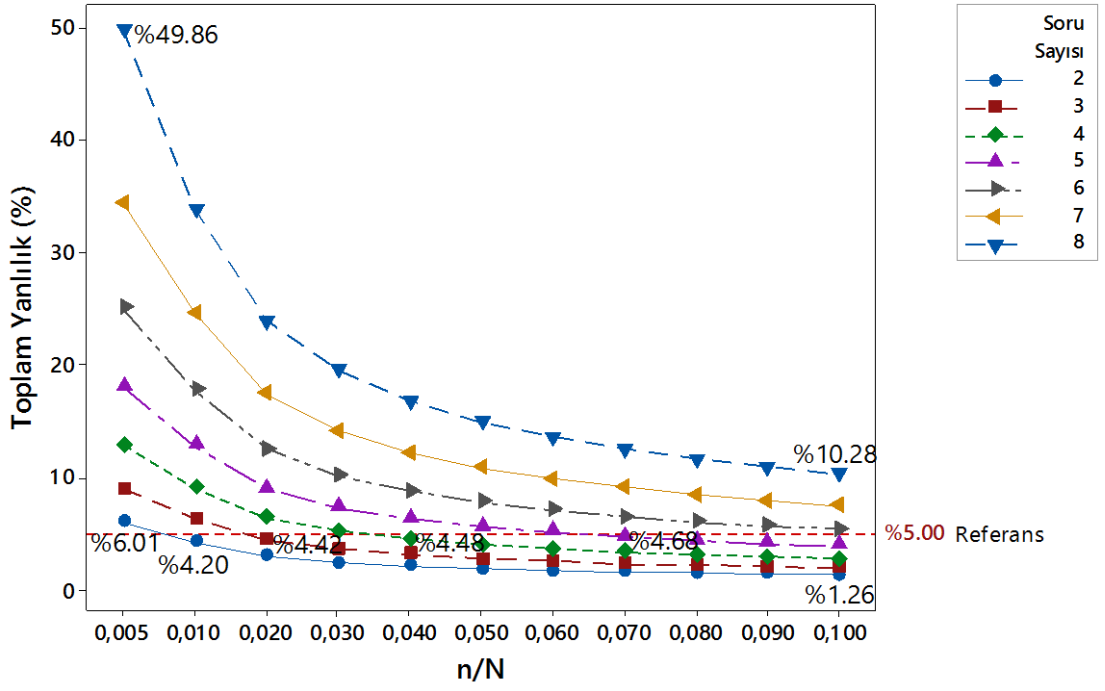
İkişer şıkka sahip aralarında düşük (%25) bir bağımlılık olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,38 ile %54,69 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,26 ile %49,86 arasında değişmiştir (Şekil 4.125 ve 4.126). Bu koşullar altında sorulan soru sayısının beşten fazla olması durumunda örnek hacmi kaç olursa olsun tahminlerdeki sapmaların hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmediği görülmüştür.



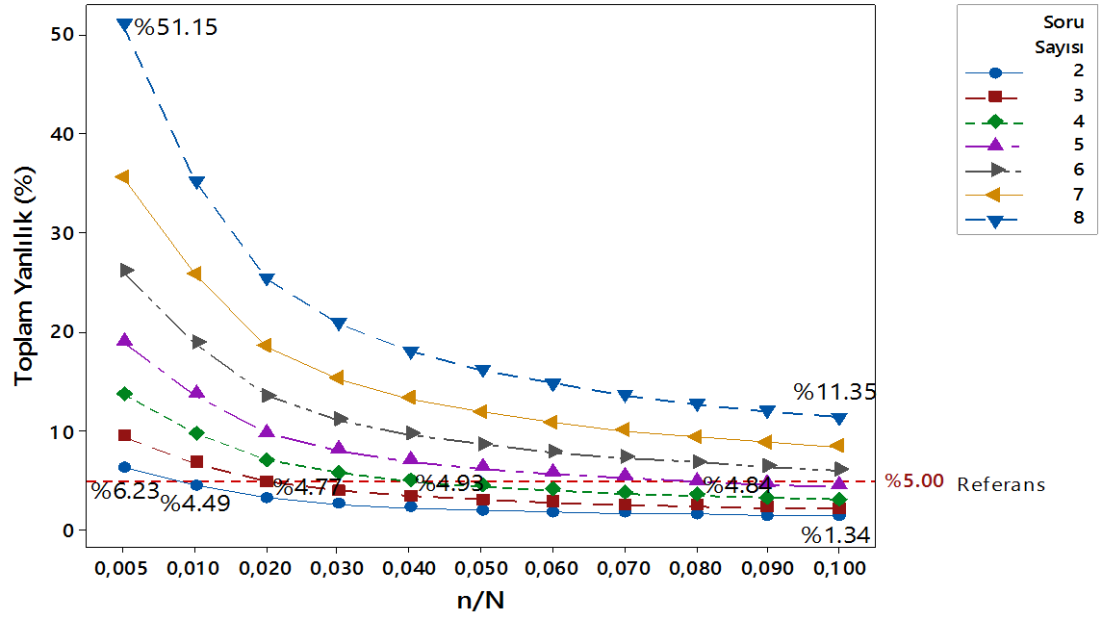
Şekil 4.125. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Bağımlılık düzeyi düşük üçer şıkklı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıkların orta derecede heterojen olması %1,34 ile %51,15 arasında, yüksek derecede heterojen olması ise %1,12 ile %40,32 arasında değişen sapmaların meydana gelmesine neden olmuştur (Şekil 4.127 ve 4.128). Aynı koşullarda dörder şıkklı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken tahminlerdeki sapmalar %1,19 ile %41,57 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,05 ile %32,23 arasında değişmiştir (Şekil 4.129 ve 4.130). Bağımlılık düzeyi düşük üçer ya da dörder şıkklı olan sorular sorulduğunda, yapılan tahminlerdeki sapmaların %5,00'ten daha fazla olmaması için, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise beşten, yüksek derecede heterojense altıdan fazla soru sorulmaması gerekmektedir.

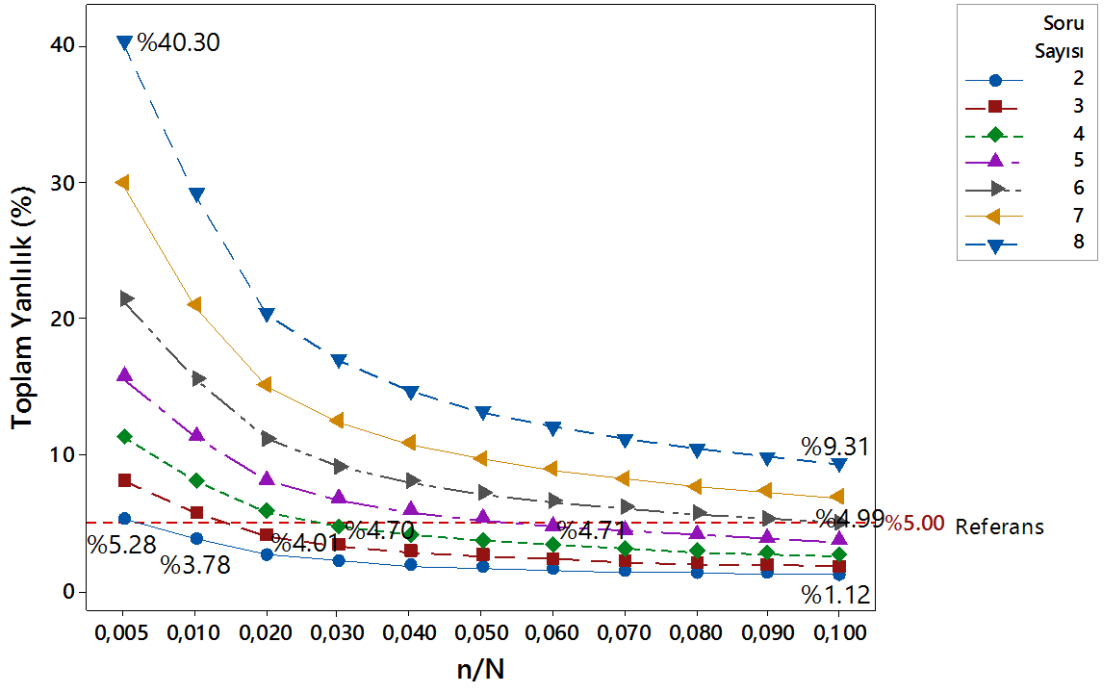




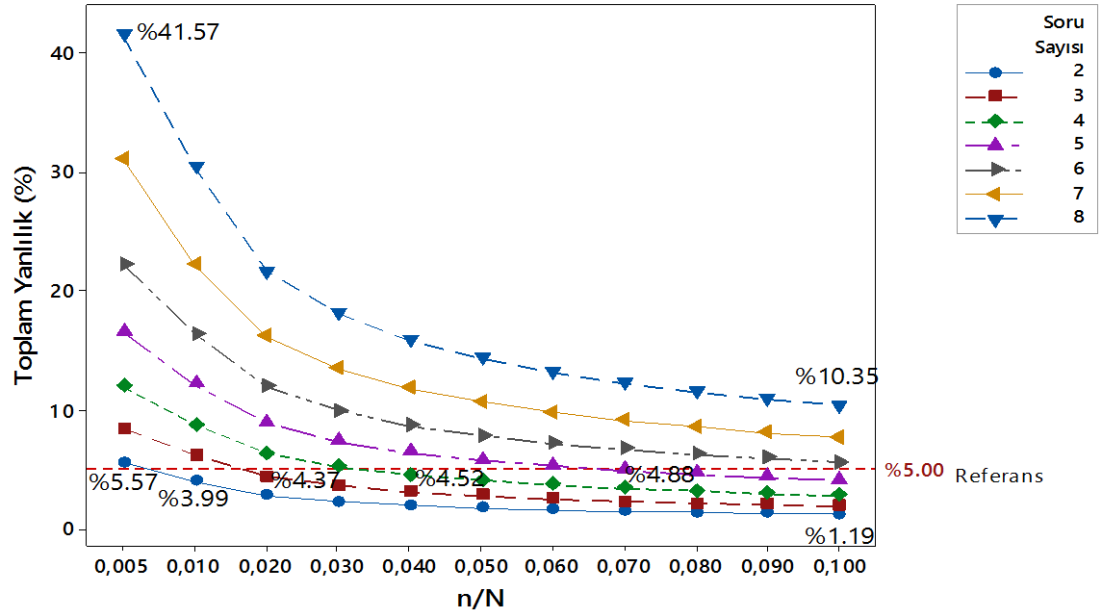
Şekil 4.126. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



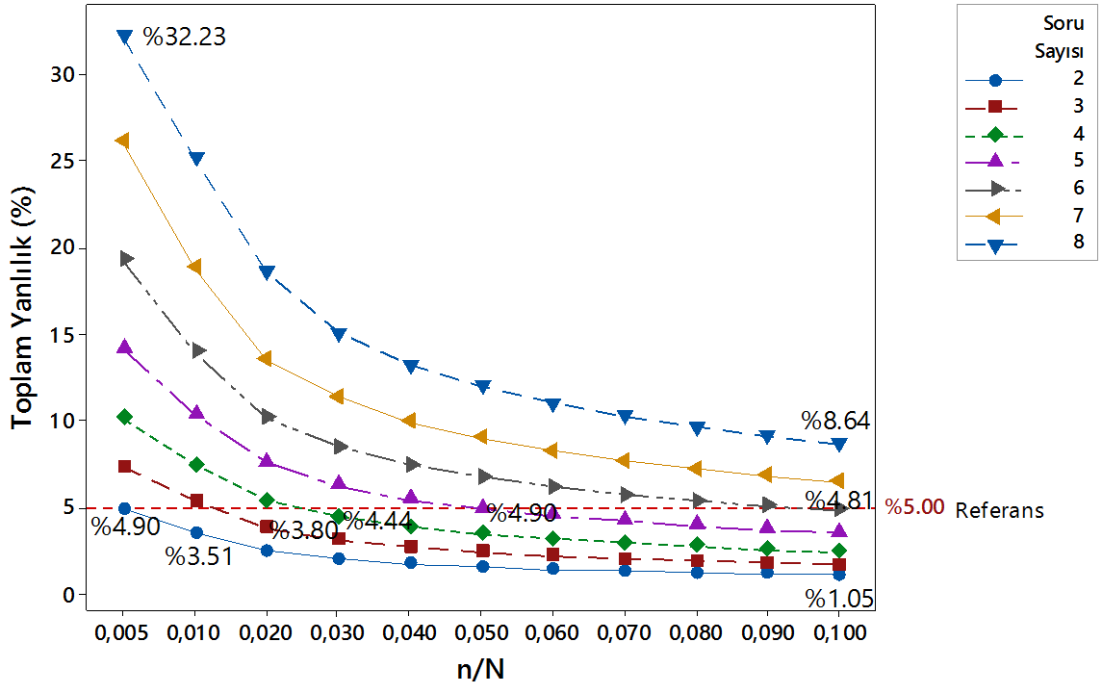
Şekil 4.127. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.128. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

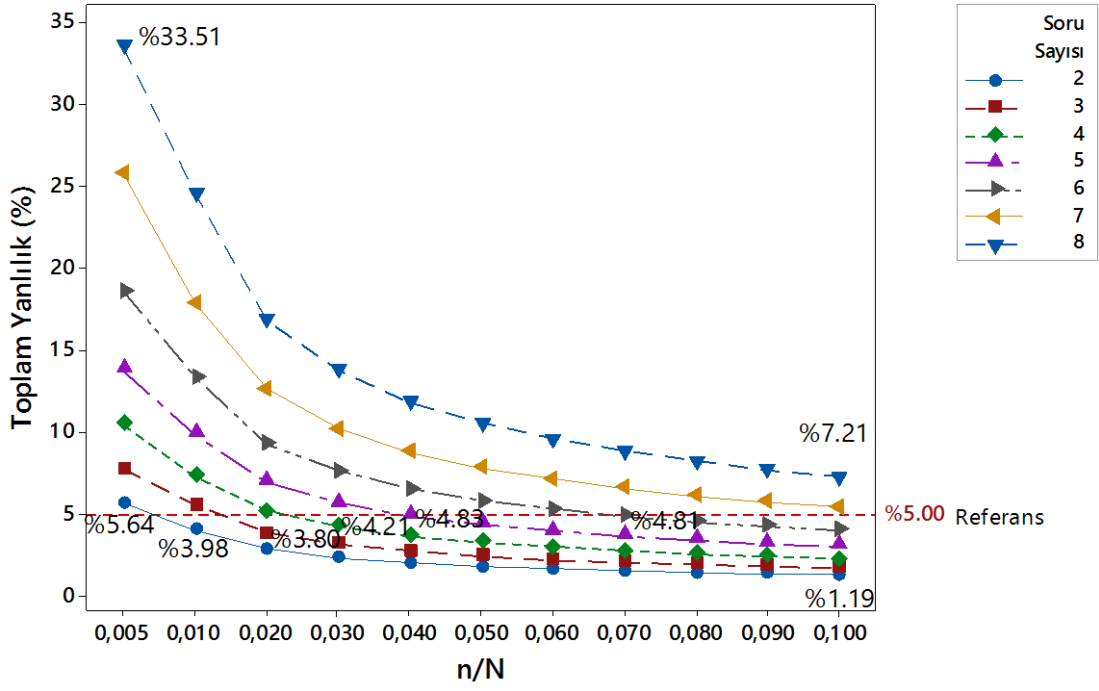


Şekil 4.129. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

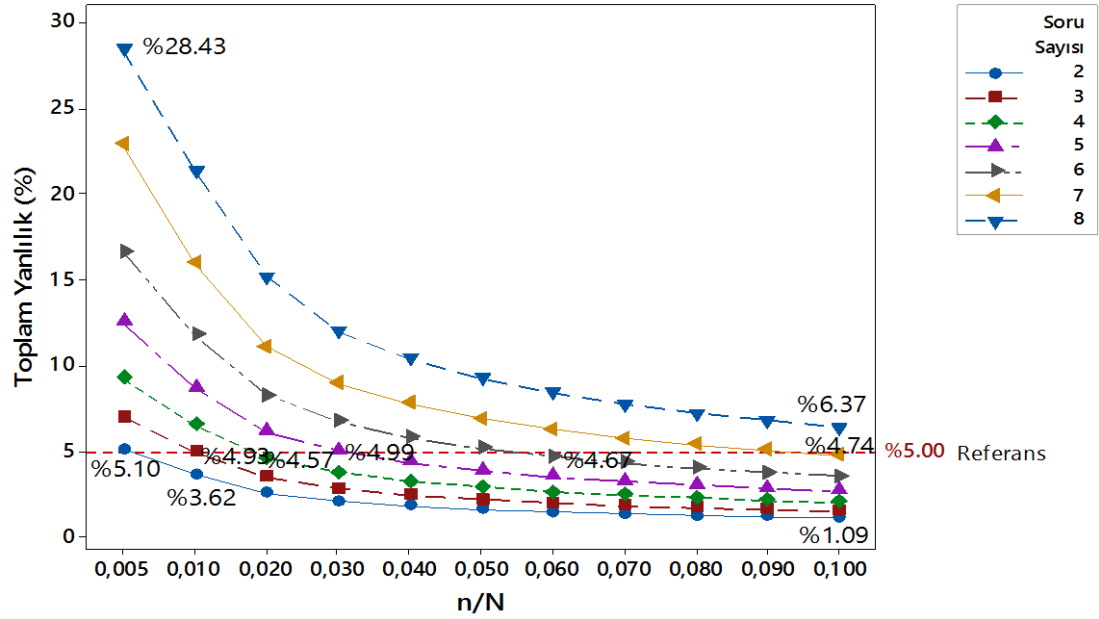


Şekil 4.130. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

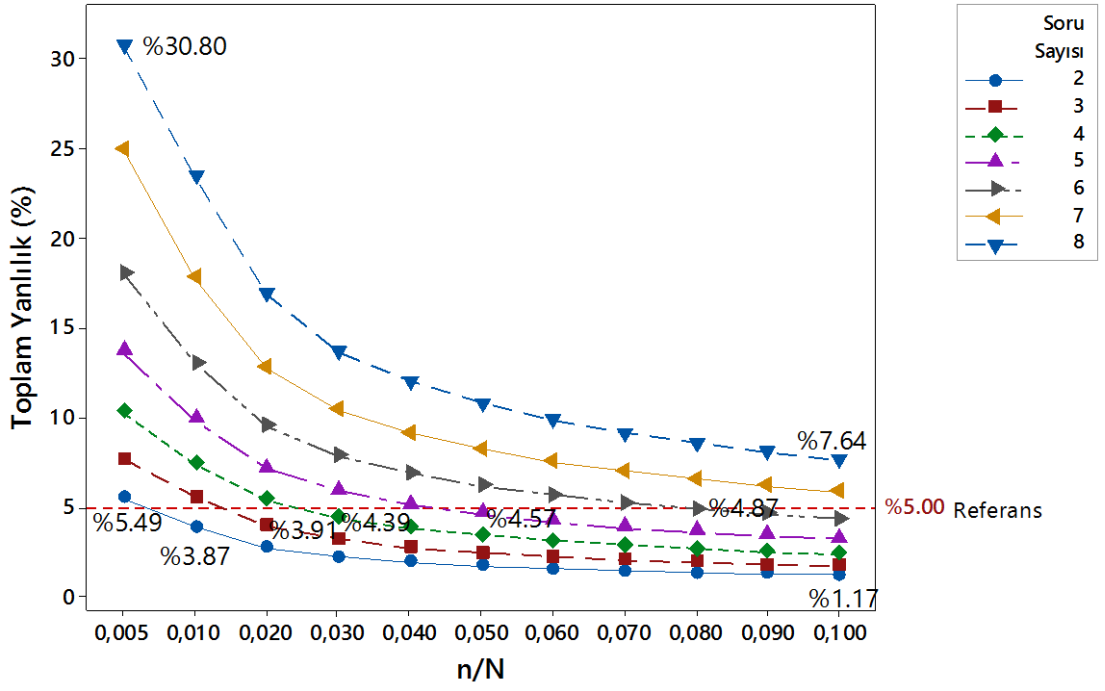
Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıkki olan bağımlılık düzeyi yüksek (%75) sorular sorulması halinde %1,19 ile %33,51 arasında, yüksek derecede heterojen ise %1,09 ile %28,43 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.131 ve 4.132). Üçer şıkki olan sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1,17 ile %30,80 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,99 ile %23,64 arasında değişmiştir (Şekil 4.133 ve 4.134). Aynı çalışma koşullarında dörder şıkki olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıkların heterojenliği orta derecede heterojense %1,06 ile %24,19 arasında, yüksek derecede heterojense %0,90 ile %18,99 arasında değişen sapmalar gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 4.135 ve 4.136). Sorulan soruların bağımlılık düzeyi yüksekken, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken altıdan, yüksek derecede heterojenken yediden fazla soru sorulması tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmemesine neden olmaktadır. Dikkat edileceği üzere diğer deneme koşullarında olduğu gibi bu koşullarda da sorular arasındaki bağımlılık düzeyinin, şık sayısının, marjinal olasılıkların heterojenliğinin ve örnek hacminin artması tahminlerdeki doğruluk derecesini arttırmıştır.



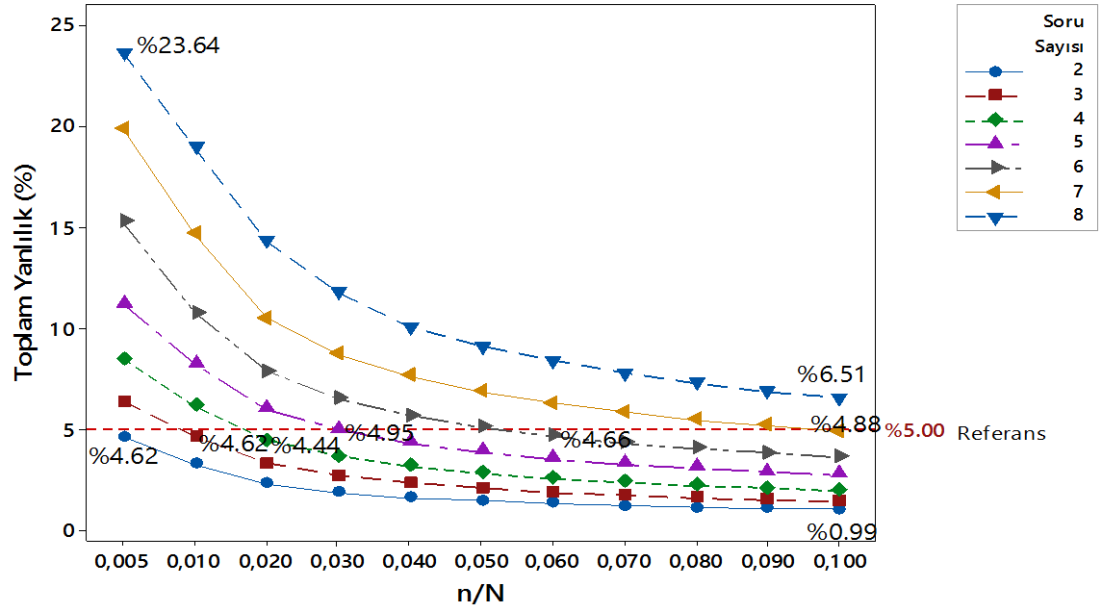
Şekil 4.131. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



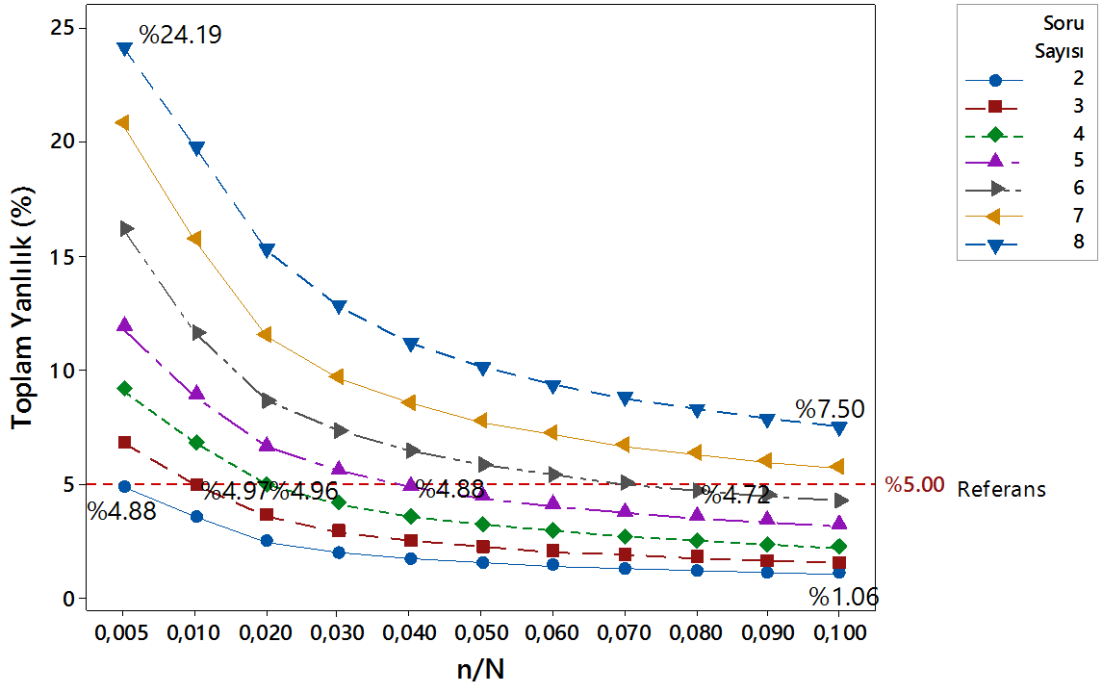
Şekil 4.132. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



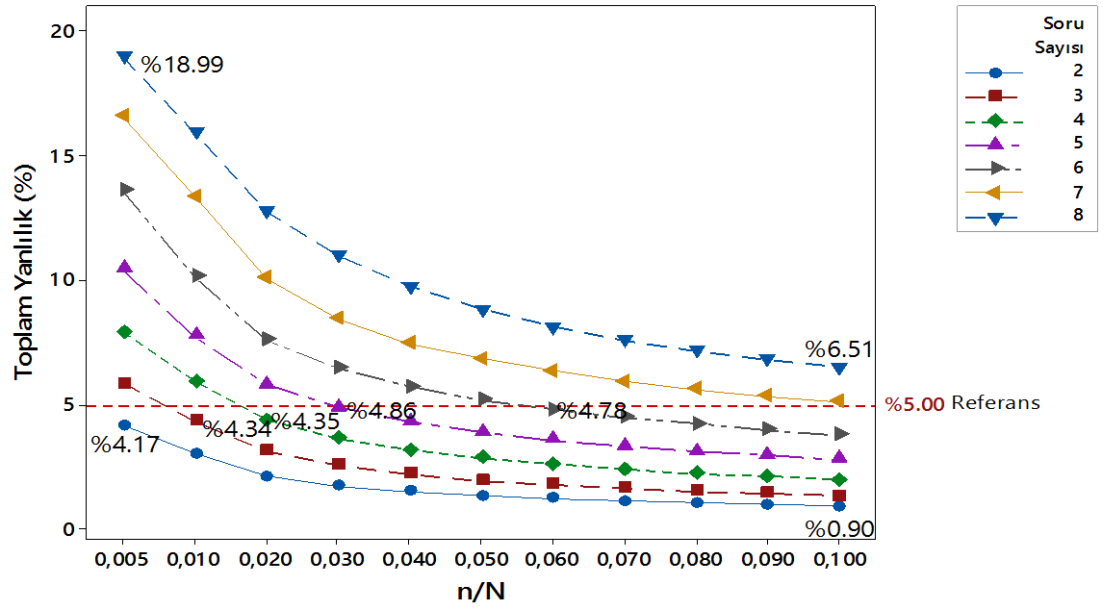
Şekil 4.133. N=80000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.134. N=80000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



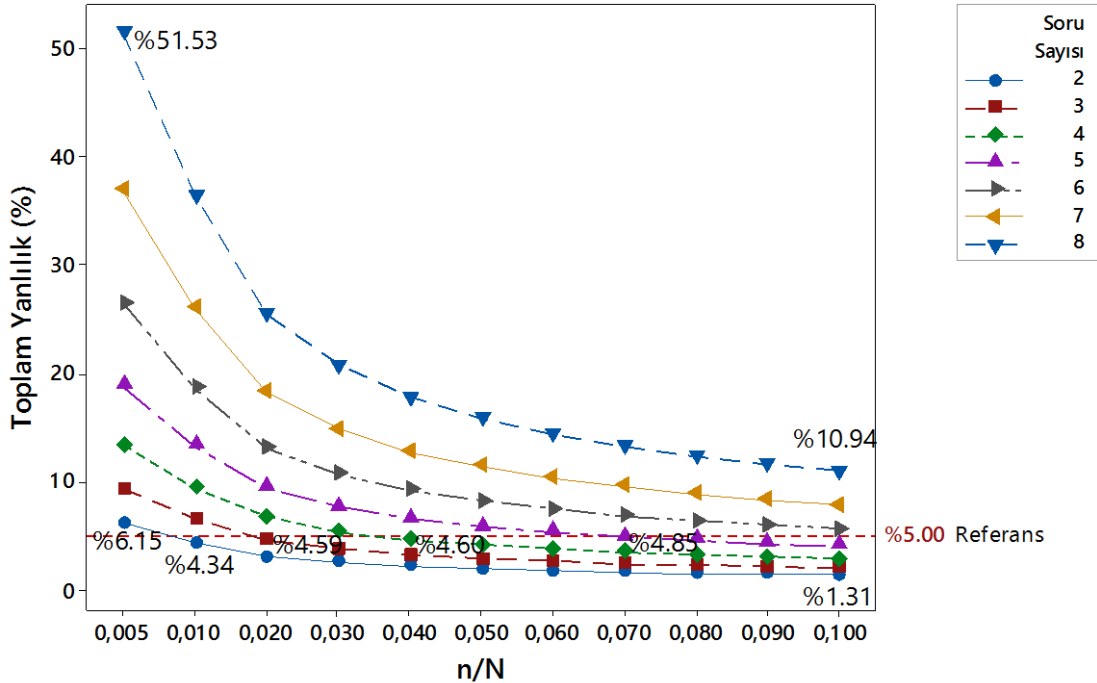
Şekil 4.135.  $N=80000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



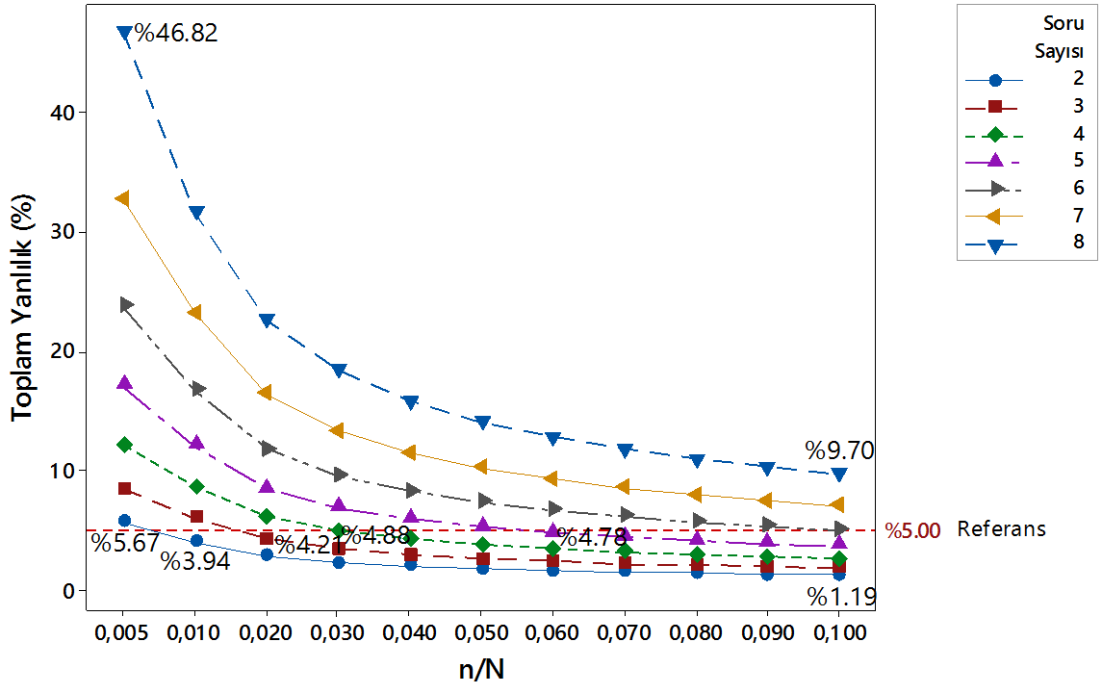
Şekil 4.136.  $N=80000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.2.10. N=90000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

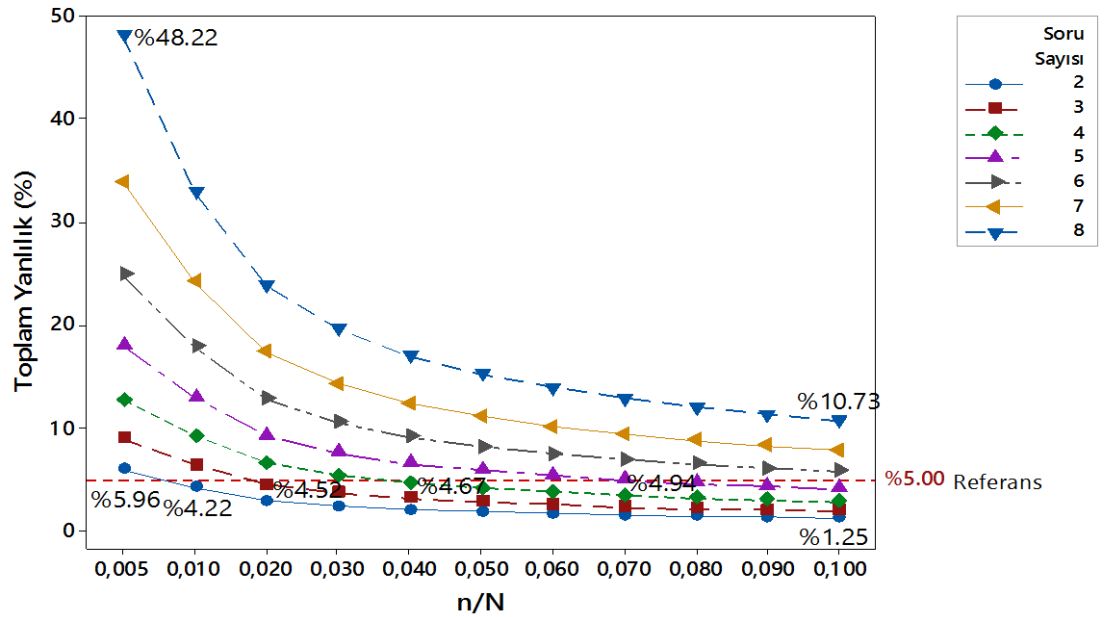
Bağımlılık düzeyi düşük (%25) ikişer şıkkı olan sorular sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ise %1,31 ile %51,13 arasında, yüksek derecede heterojen ise %1,19 ile %46,82 arasında sapmaların meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.137 ve 4.138). Aynı koşullarda üçer şıkkı olan sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmalar marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1,25 ile %48,22 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,07 ile %38,24 arasında değişmiştir. Dörder şıkkı olan sorular sorulduğunda ise, marjinal olasılıkların orta derecede heterojen olması halinde %1,15 ile %39,64 arasında, yüksek derecede heterojen olması halinde 0,98 ile %31,25 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.139-4.142). İkişer şıkkı olan bağımlılık düzeyi düşük sorular sorulduğunda, koşullar ne olursa olsun beşten fazla soru sorulması halinde tahminlerin %5,00'in altına düşmediği görülmüştür. Buna karşın üçer ya da dörder şıkkı olan sorular sorulduğunda marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken beşten, yüksek derecede heterojenken altıdan fazla sorulması tahminlerdeki sapmaların %5,00'ten fazla olmasına neden olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.137. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkkıya sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

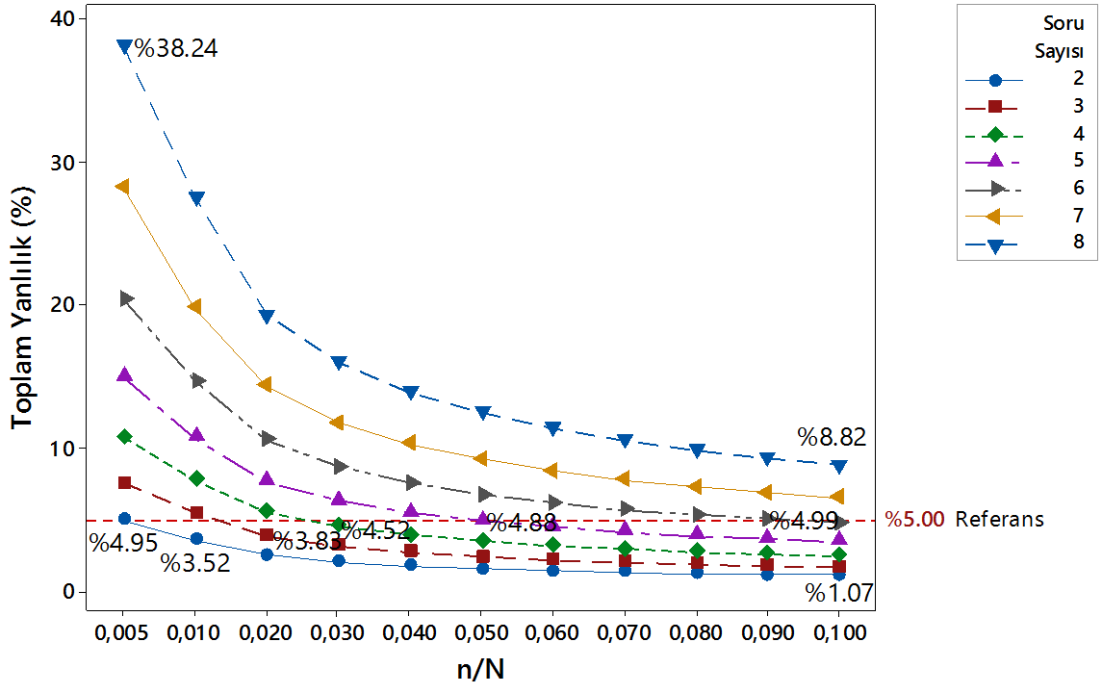


Şekil 4.138. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

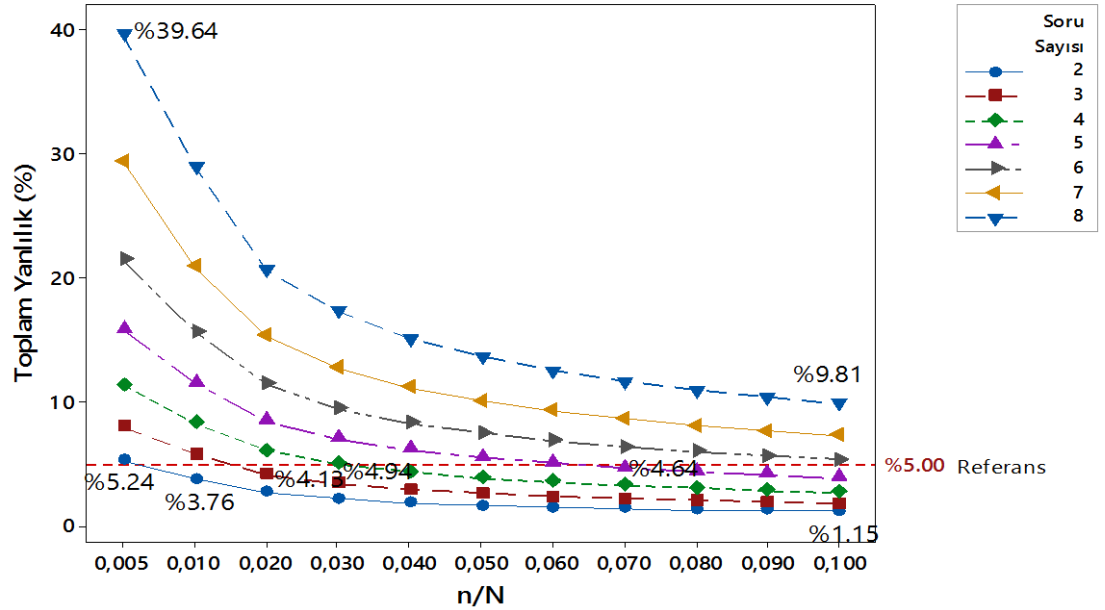


Şekil 4.139. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

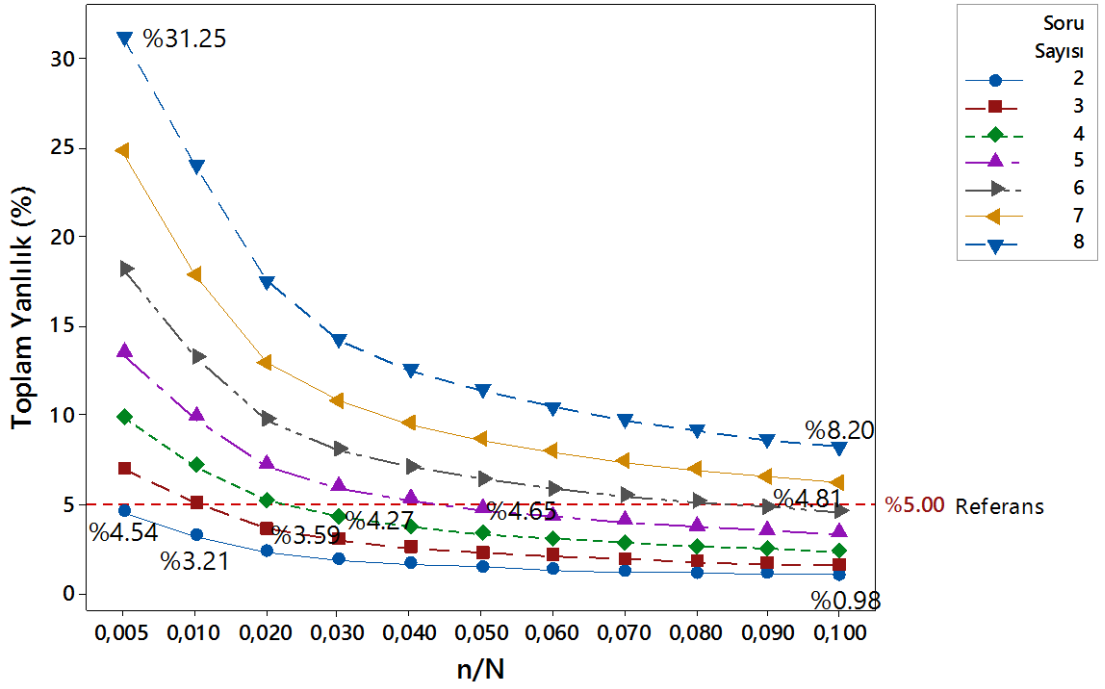




Şekil 4.140. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

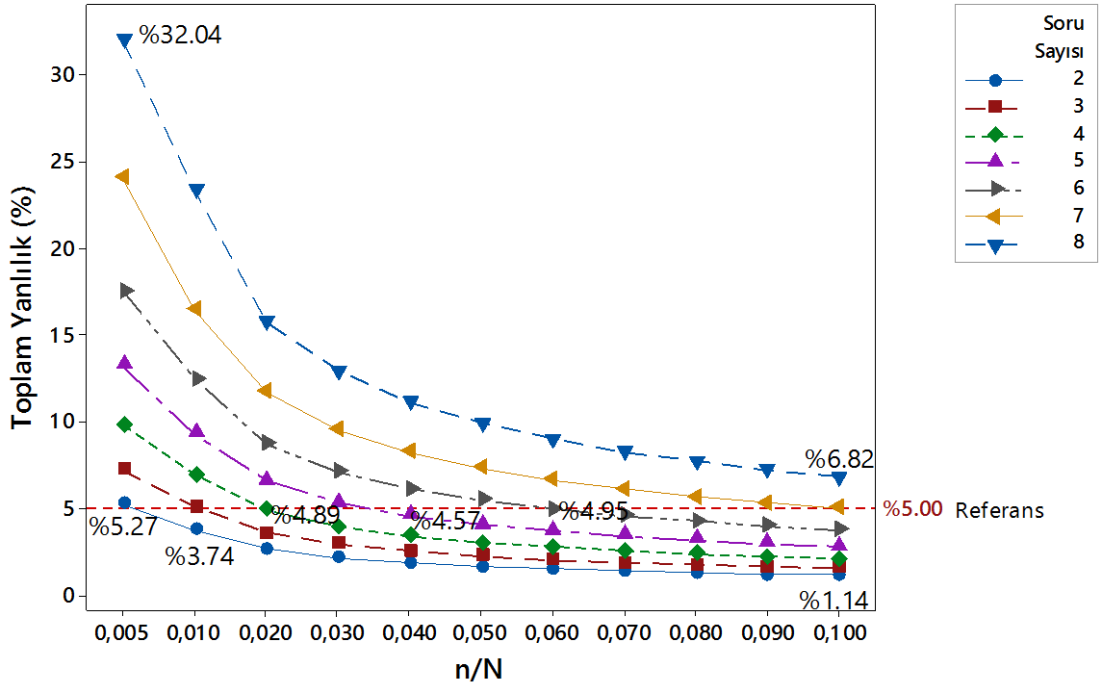


Şekil 4.141. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

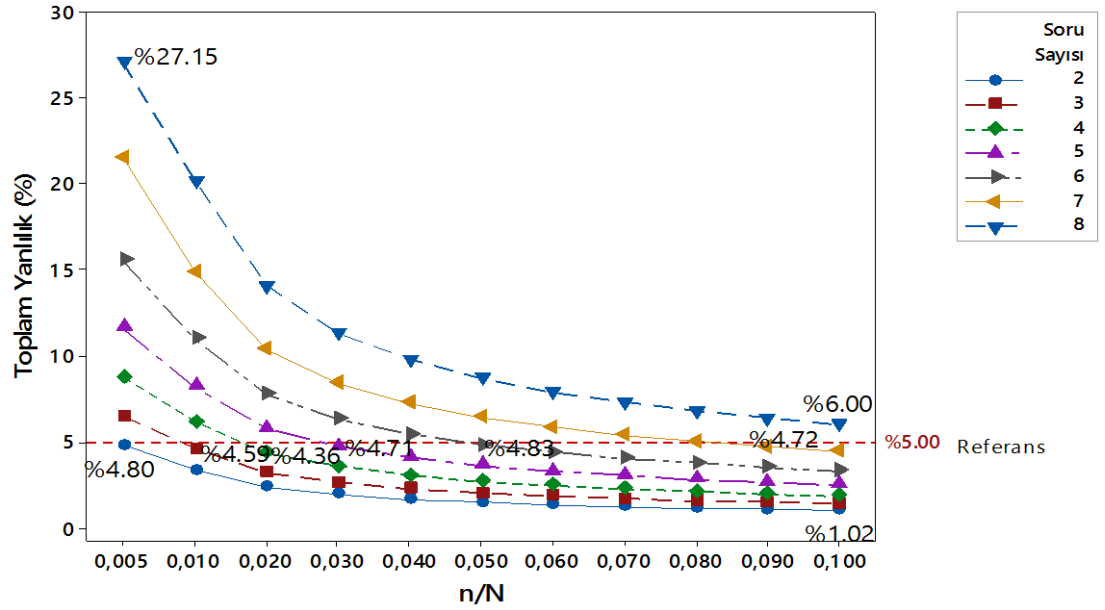


Şekil 4.142. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

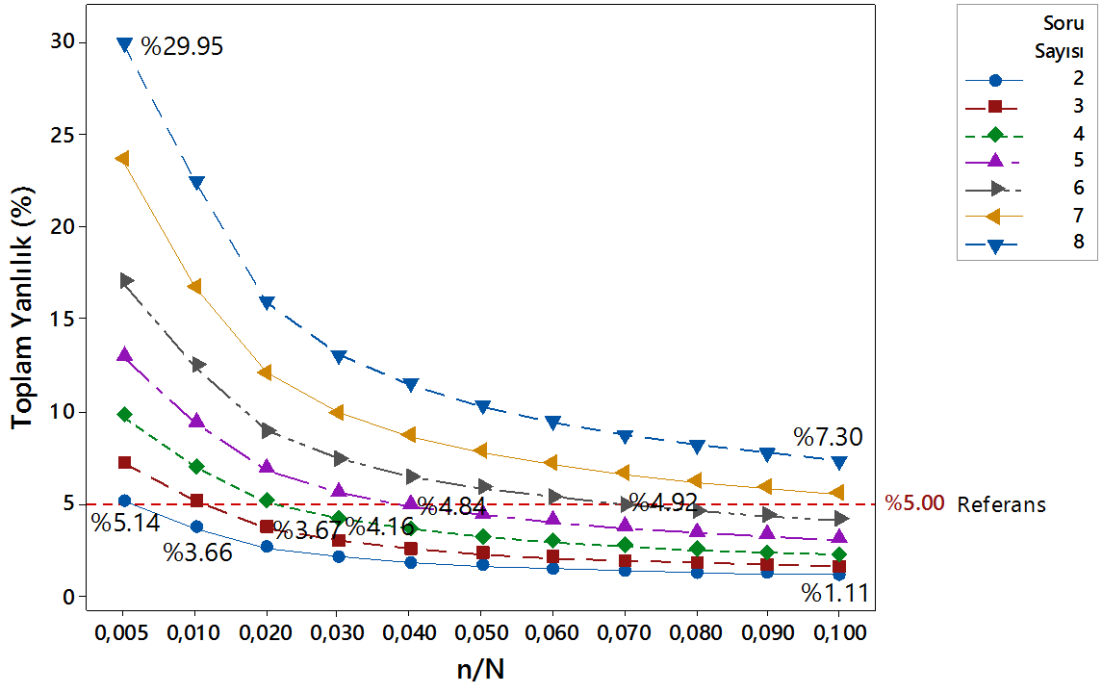
Bağımlılık düzeyi yüksek (%75) iki şıkki olan sorular sorulduğunda marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %1,14 ile %32,04 arasında, yüksek derecede heterojen ise %1,02 ile %27,15 arasında değişen sapmalar olduğu görülmüştür (Şekil 4.143 ve 4.144). Aynı deneme koşullarında üçer şıkki olan sorulduğunda, yapılan tahminlerdeki sapmalar marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1,11 ile %29,95 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,92 ile %22,72 arasında değişmiştir (Şekil 4.145 ve 4.146). Soruların şık sayısı dörde çıkartıldığında, marjinal olasılıkların heterojenliği orta derece ise %0,99 ile %23,58 arasında, yüksek derecede ise %0,87 ile %18,01 arasında değişen sapmalar olduğu görülmüştür (Şekil 4.147 ve 4.148). Bağımlılık düzeyi yüksek olan sorular sorulduğunda deneme koşulları ne olursa olsun marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken altı, yüksek derecede heterojenken yedi sorudan fazla soru sorulması tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altına düşmediği görülmüştür. Bu durumda da soruların bağımlılık düzeyinin artmasının tahminlerdeki doğruluk derecesini arttırdığı görülmüştür.



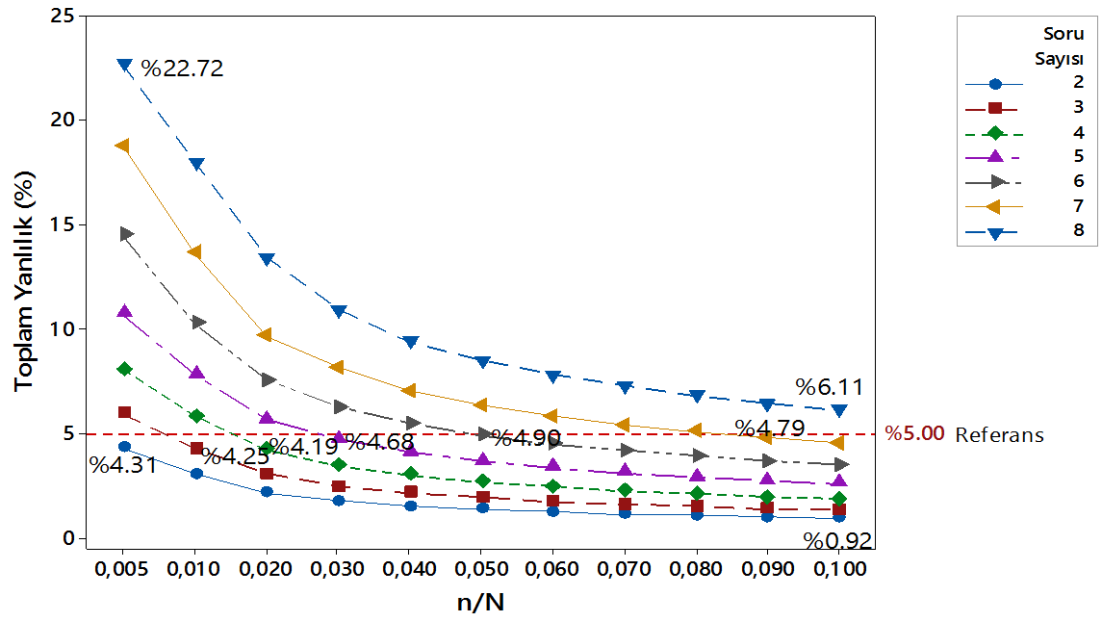
Şekil 4.143. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



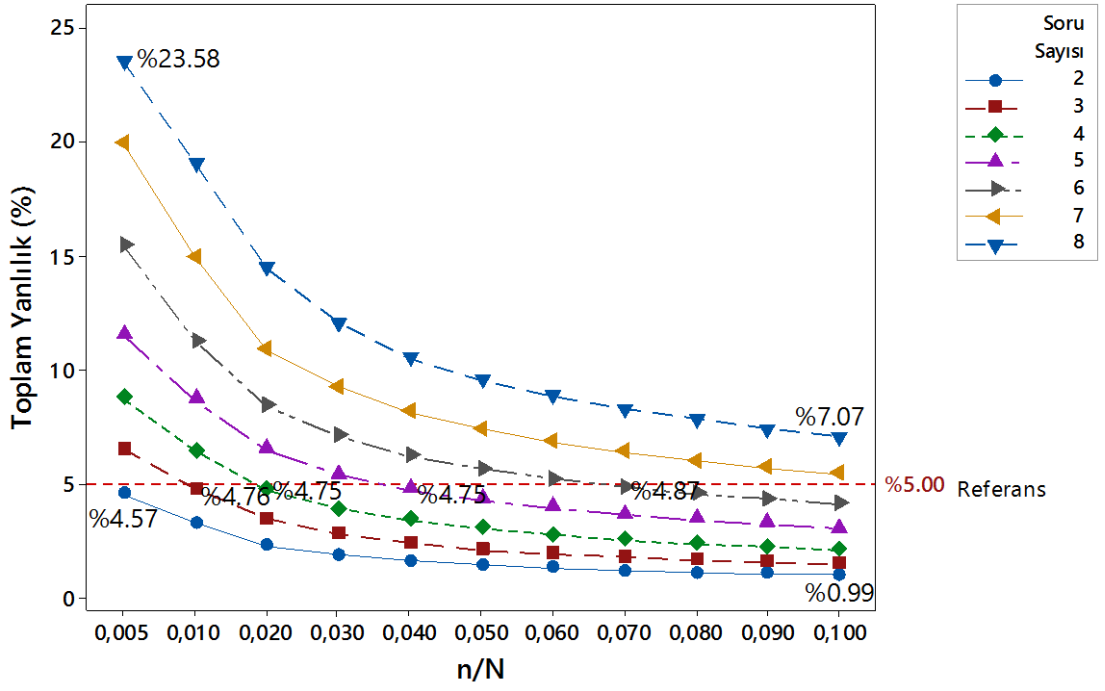
Şekil 4.144. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



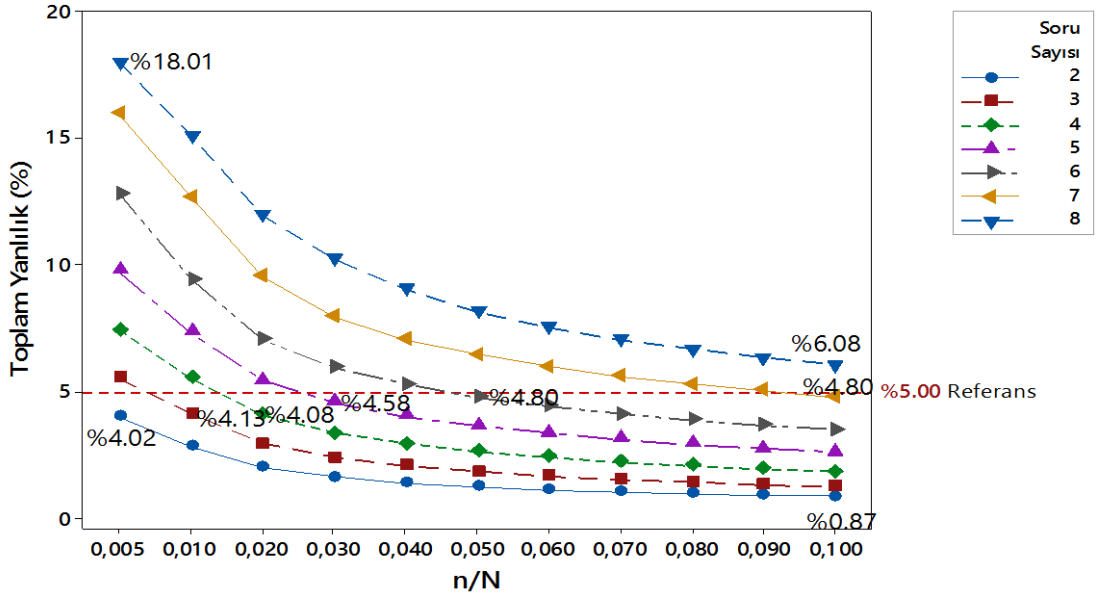
Şekil 4.145. N=90000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.146. N=90000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



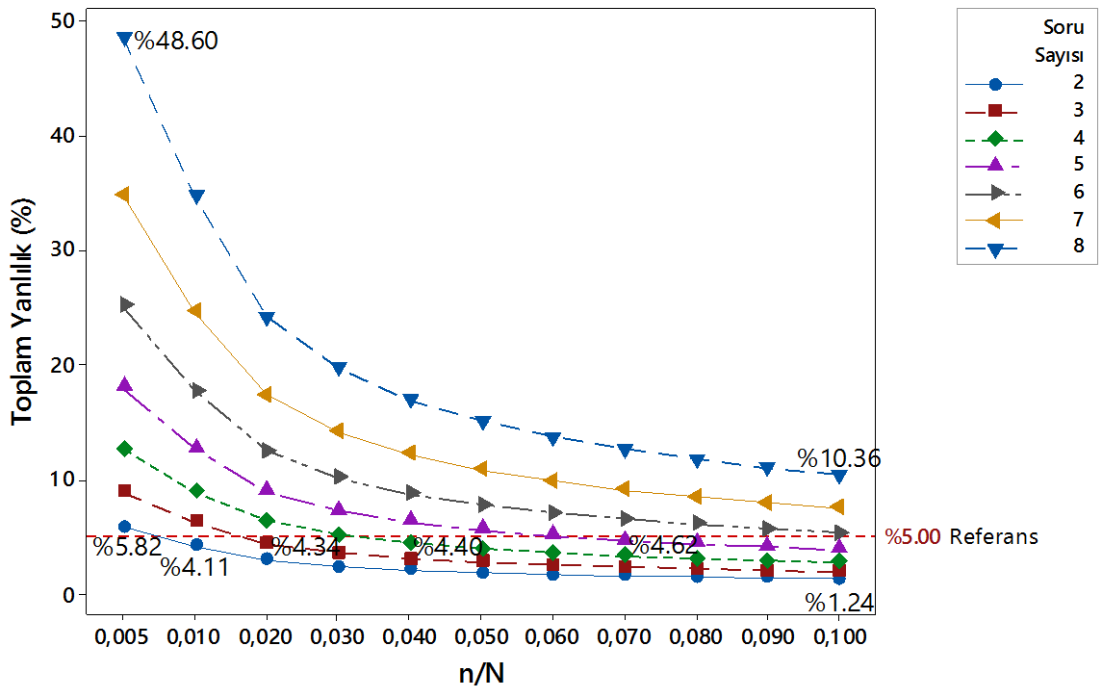
Şekil 4.147.  $N=90000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.148.  $N=90000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.2.11. N=100000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıkka sahip bağımlılık düzeyi düşük (%25) olan sorular sorulduğunda %1,24 ile %48,60 arasında değişen sapmalar olduğu görülmüştür. Aynı koşullar altında şıkların marjinal olasılıkları yüksek derecede heterojen ise sapmaların %1,13 ile %44,07 arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.149 ve 4.150).

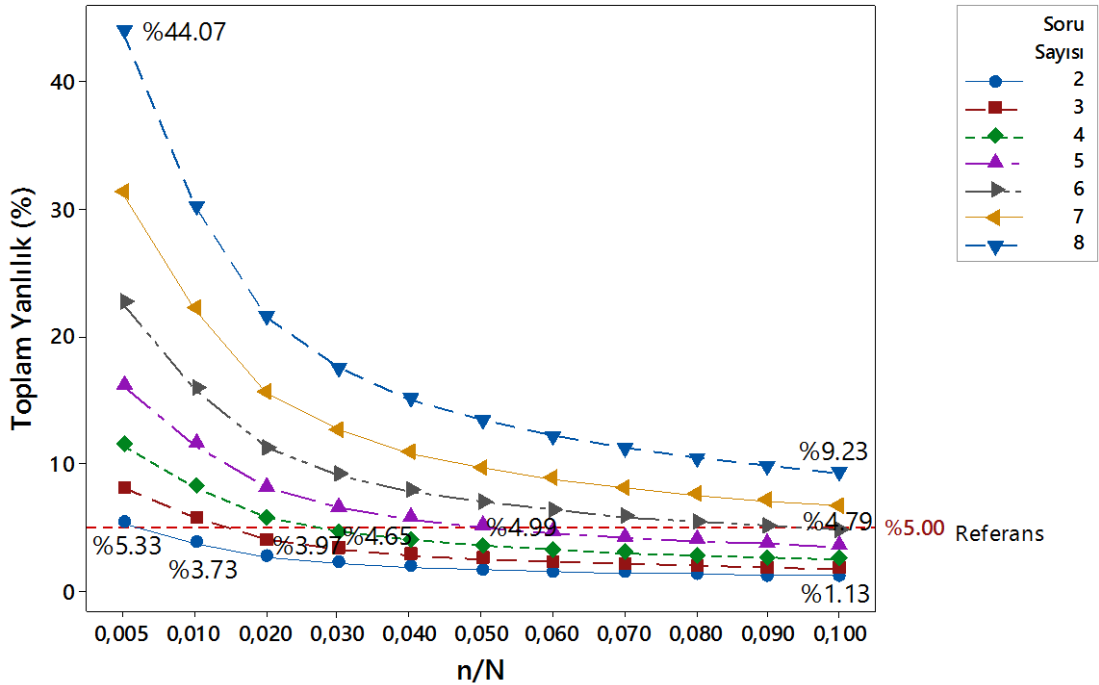


Şekil 4.149. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

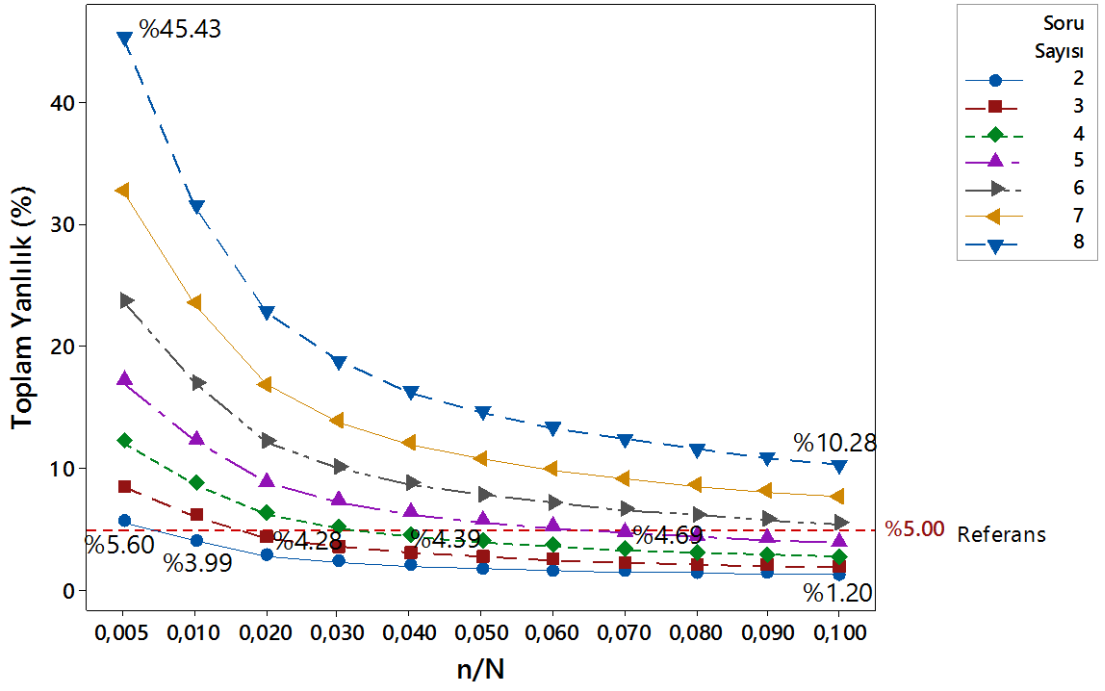
Bağımlılık düzeyi düşük üçer şıkki olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1,20 ile %45,43 arasında, yüksek derecede heterojenken %1,01 ile %36,52 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.151 ve 4.152). Aynı koşullar altında dörder şıkki olan sorular sorulduğunda marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise yapılan tahminlerdeki sapmaların %1,09 ile %37,68 arasında, yüksek derecede heterojen ise %0,93 ile %29,87 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.153 ve 4.154). Bağımlılık düzeyi düşük olan sorular sorulduğunda, tahminlerdeki sapmaların %5,00'in altında olması için, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken

altı, yüksek derecede heterojenken yediden daha az soru sorulması gerekmektedir.

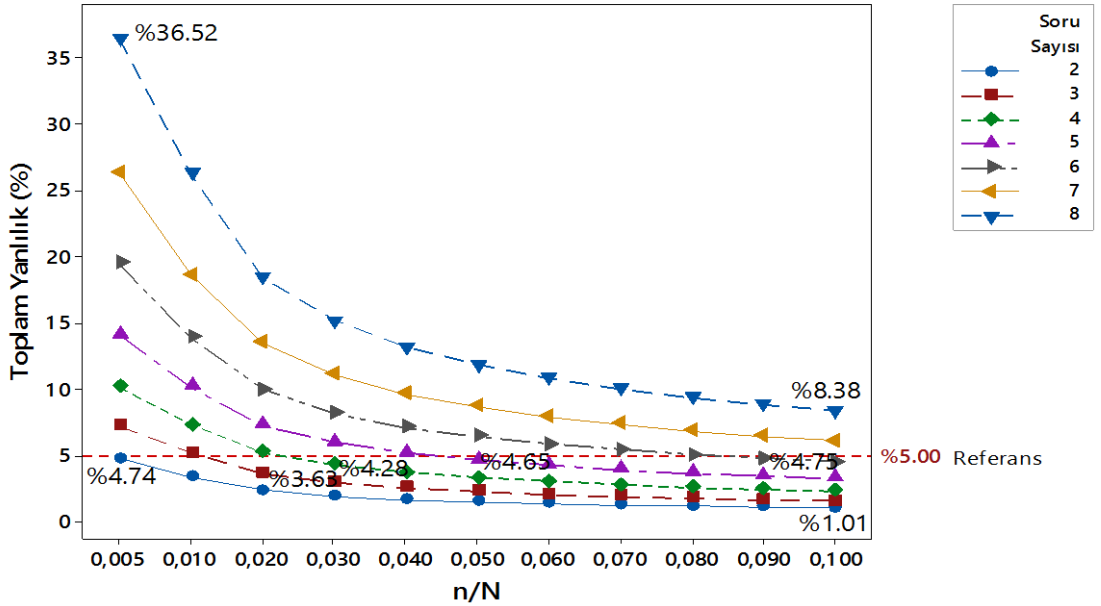
Sorulan sorular bağımlılık düzeyi yüksek (%75) ikişer şıkkı olan sorular ise, marjinal olasılıkların orta derecede heterojen olması halinde %1,06 ile %30,44 arasında, yüksek derecede heterojen olması halinde %0,97 ile %26,19 arasında değişen sapmalar meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.155 ve 4.156). Koşullar aynı iken üçer şıkkı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken yapılan tahminlerdeki sapmalar %1,04 ile %28,97 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,86 ile %22,13 arasında değişmiştir (Şekil 4.157 ve 4.158). Dörder şıkkı olan sorular sorulması halinde, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %0,94 ile %23,05 arasında, yüksek derecede heterojen ise %0,81 ile %18,00 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.159 ve 4.160).



Şekil 4.150. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkkı sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

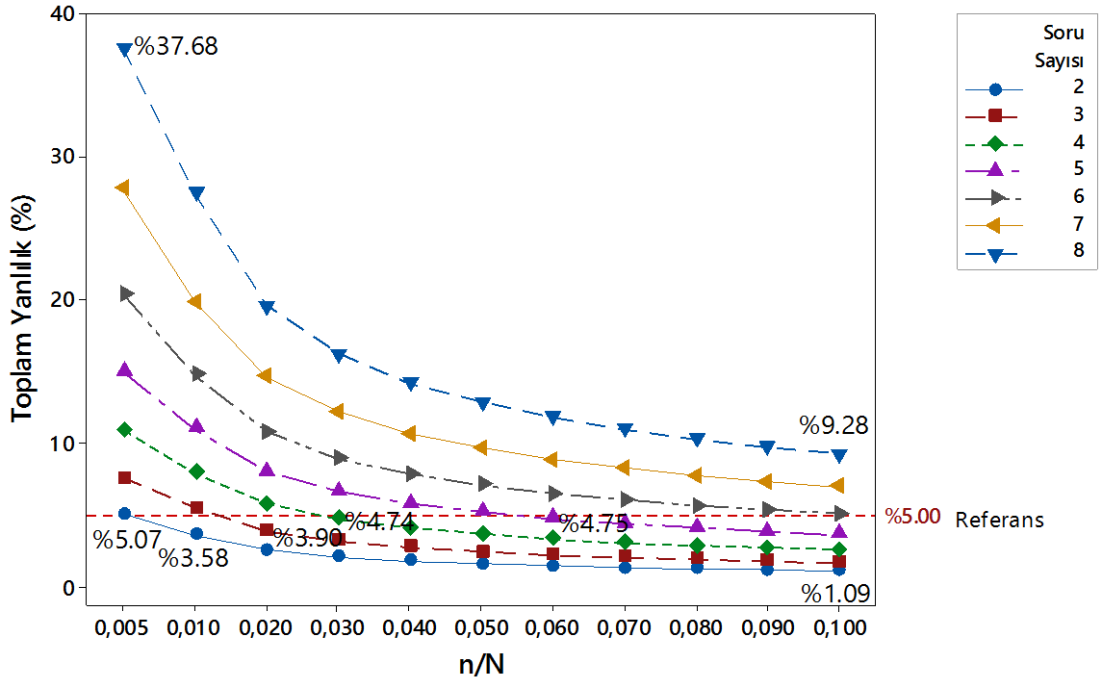


Şekil 4.151. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

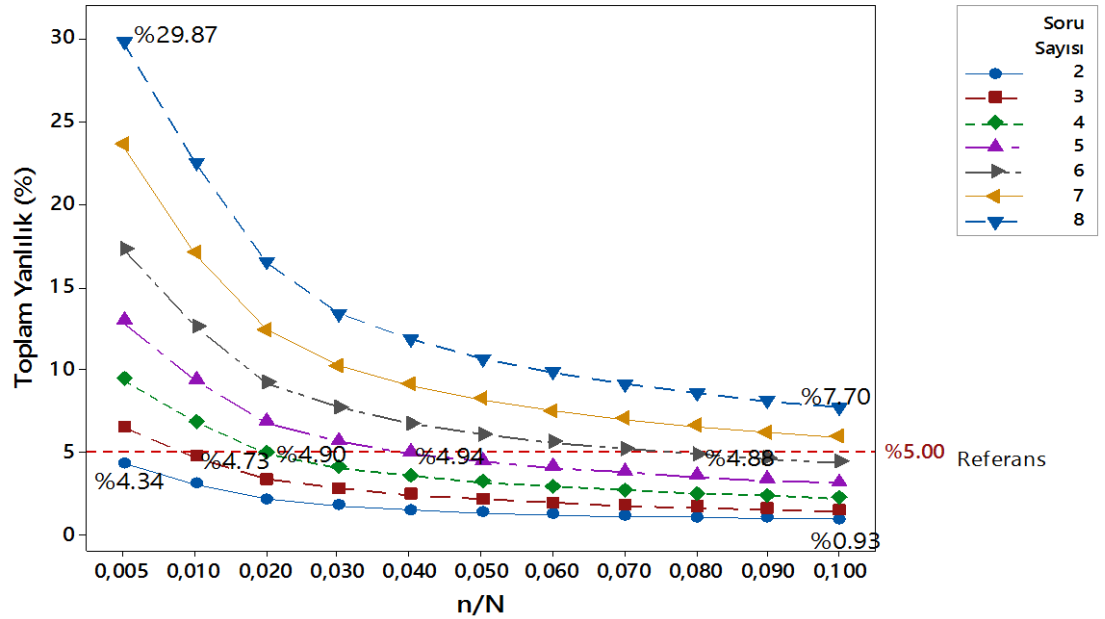


Şekil 4.152. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

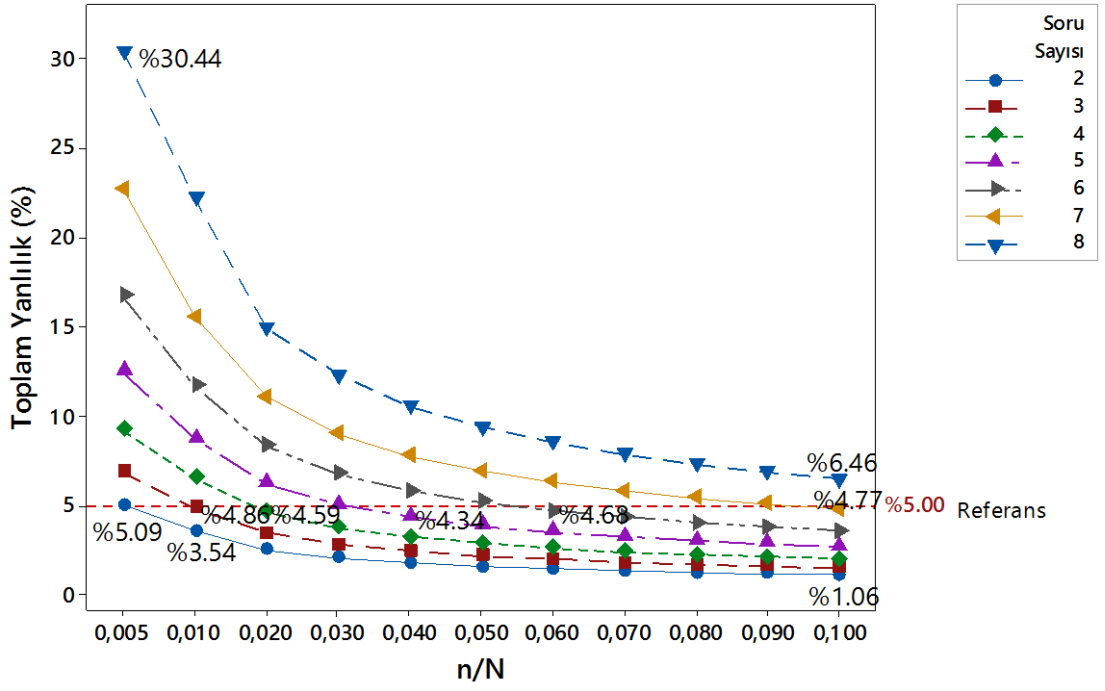




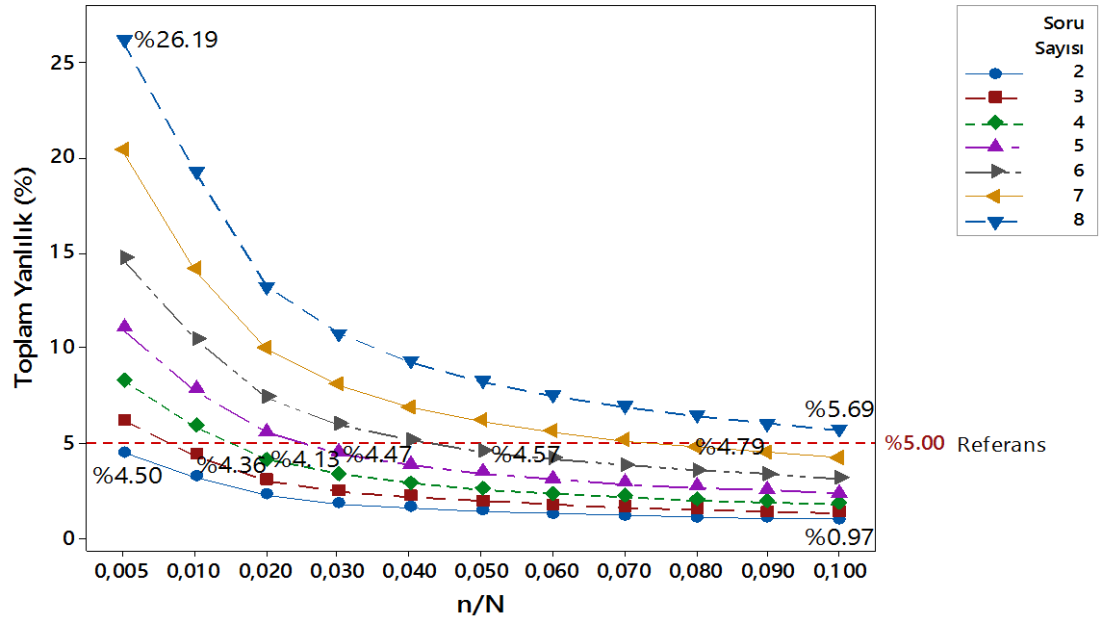
Şekil 4.153.  $N=100000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



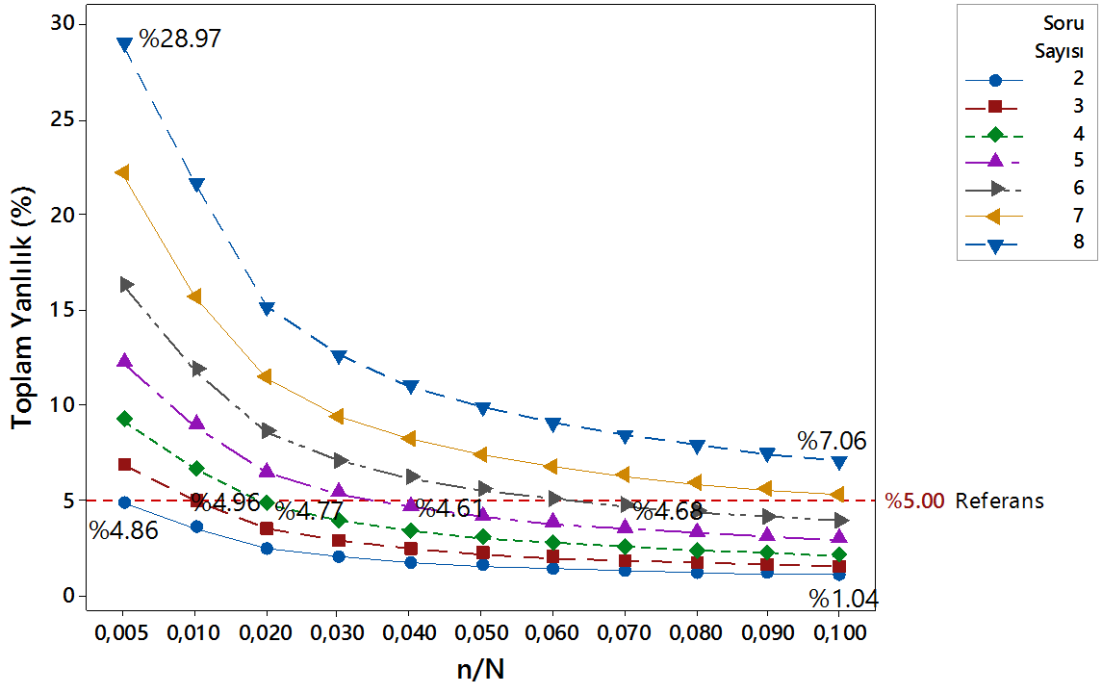
Şekil 4.154.  $N=100000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



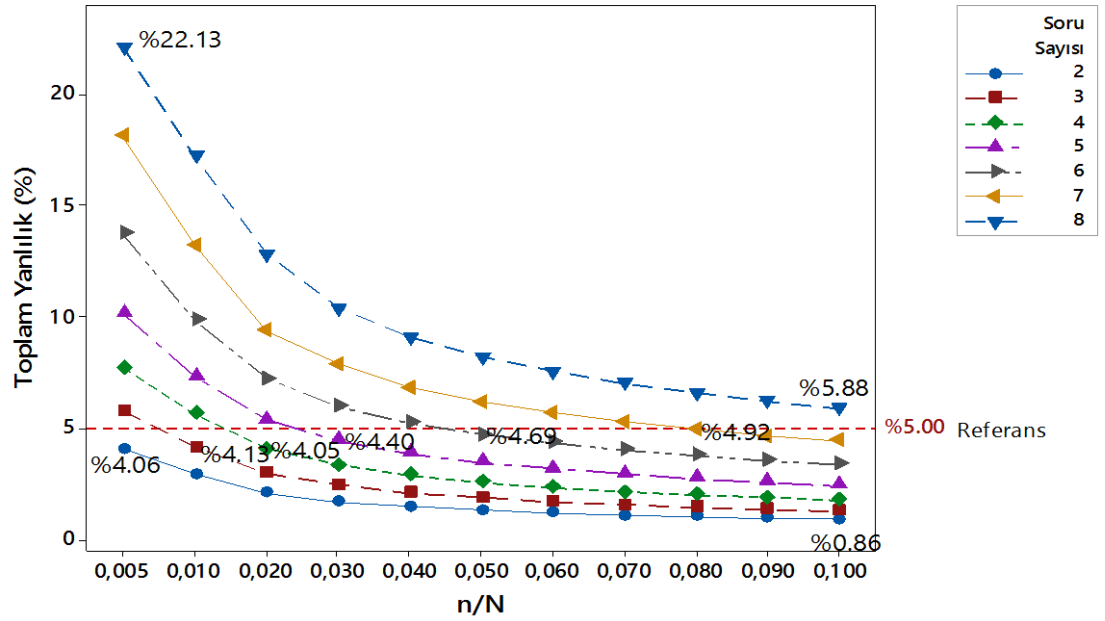
Şekil 4.155. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



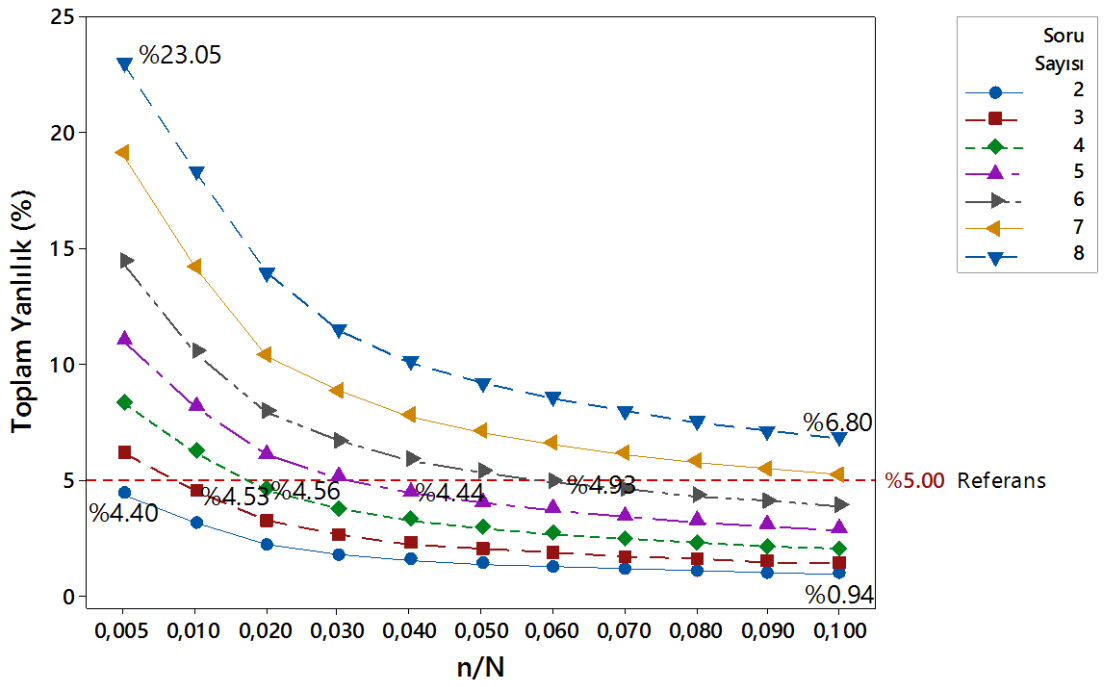
Şekil 4.156. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



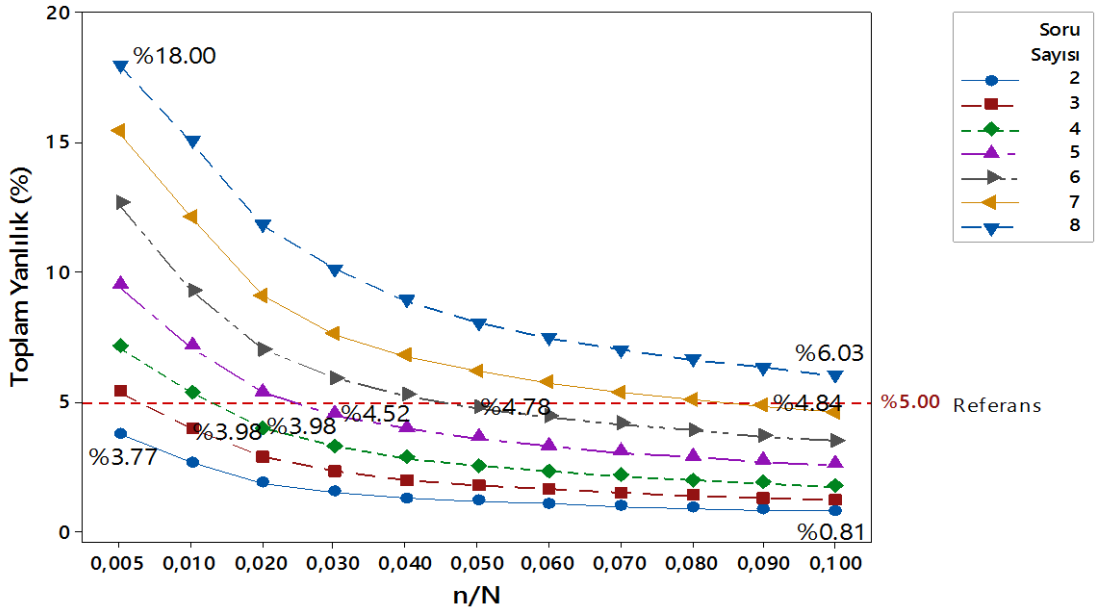
Şekil 4.157. N=100000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.158. N=100000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



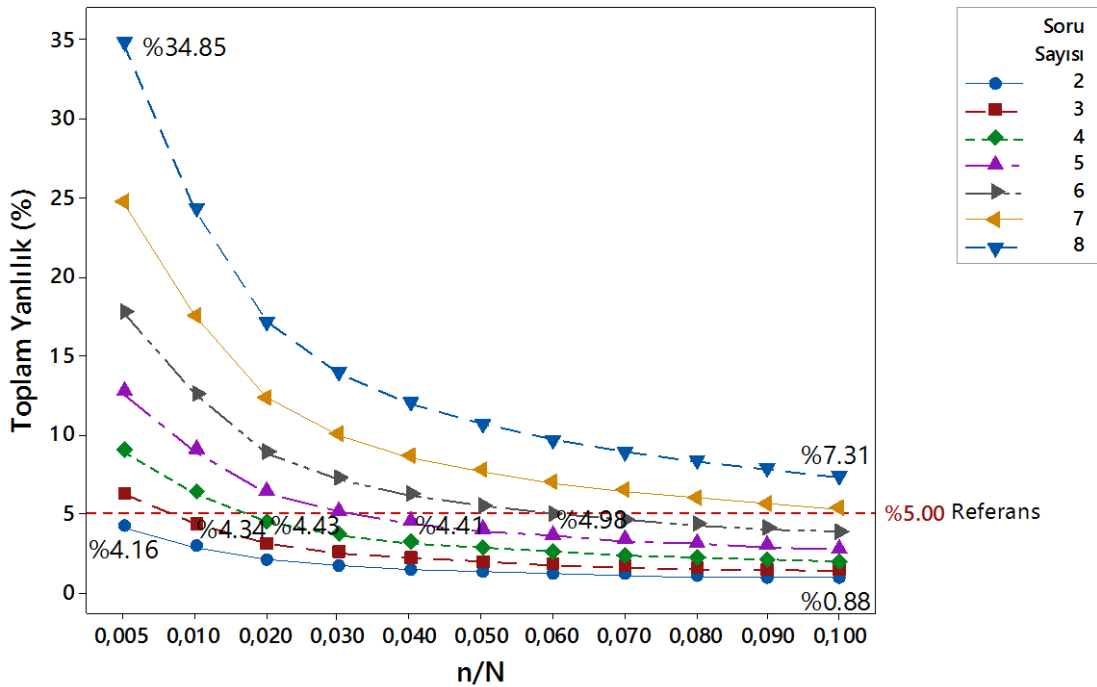
Şekil 4.159.  $N=100000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.160.  $N=100000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

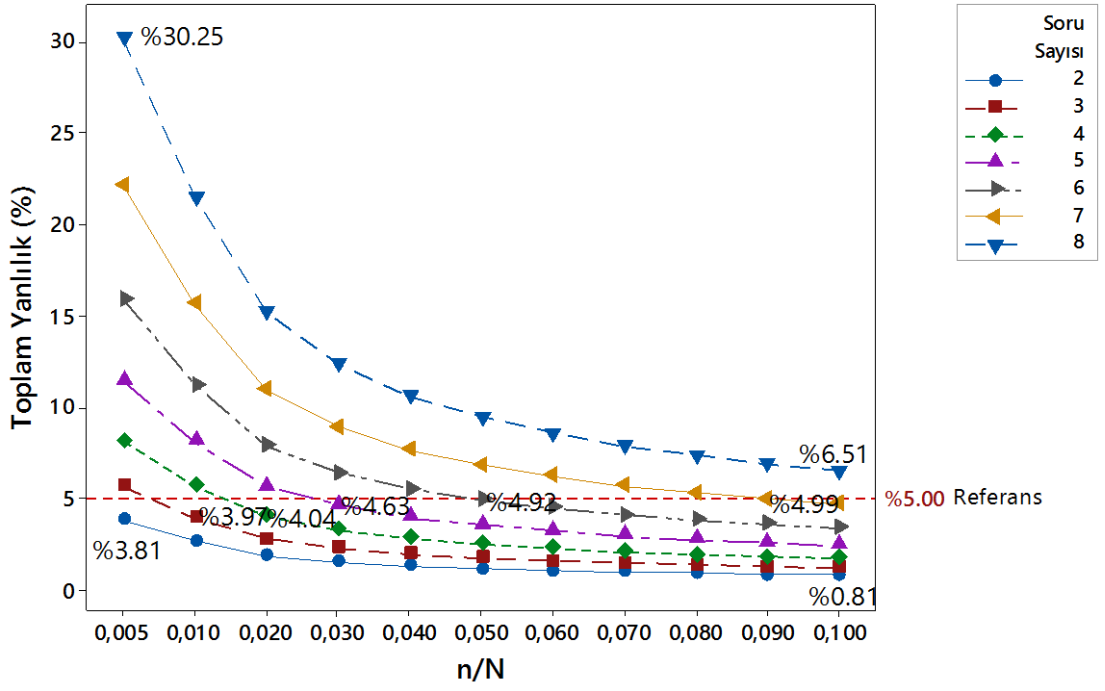
#### 4.2.12. N=200000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Bağımlılık düzeyi düşük ikişer şikkı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken populusyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmaların %0,88 ile %34,85 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,81 ile %30,25 arasında değıştiğı görülmüştür (Şekil 4.161 ve 4.162). Üçer şikkı olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %0,85 ile %31,51 arasında, yüksek derecede heterojen ise %0,71 ile %26,27 arasında değışen sapmalar meydana gelmiştir (Şekil 4.163 ve 4.164). Aynı deneme koşullarında dörder şikkı olan sorular sorulduğunda, yapılan tahminlerdeki sapmalar, marjinal olasılıkların heterojenliğı orta derecede iken %0,76 ile %27,59 arasında, yüksek derecede iken %0,66 ile %22,82 arasında değışmiştir (Şekil 4.165 ve 4.166).

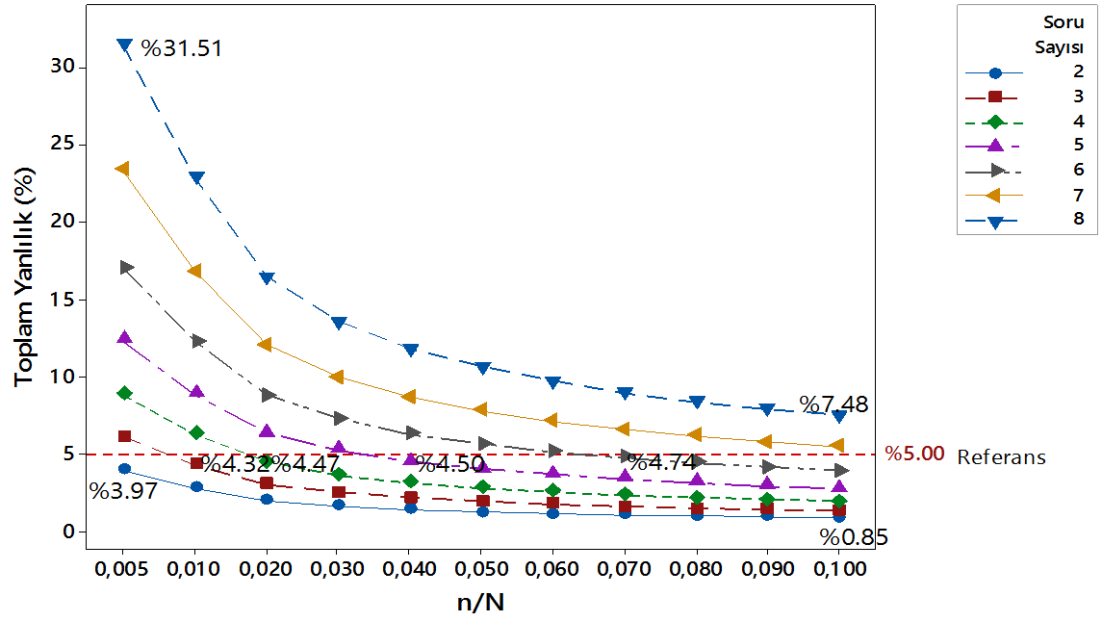


Şekil 4.161. N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şikkı sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

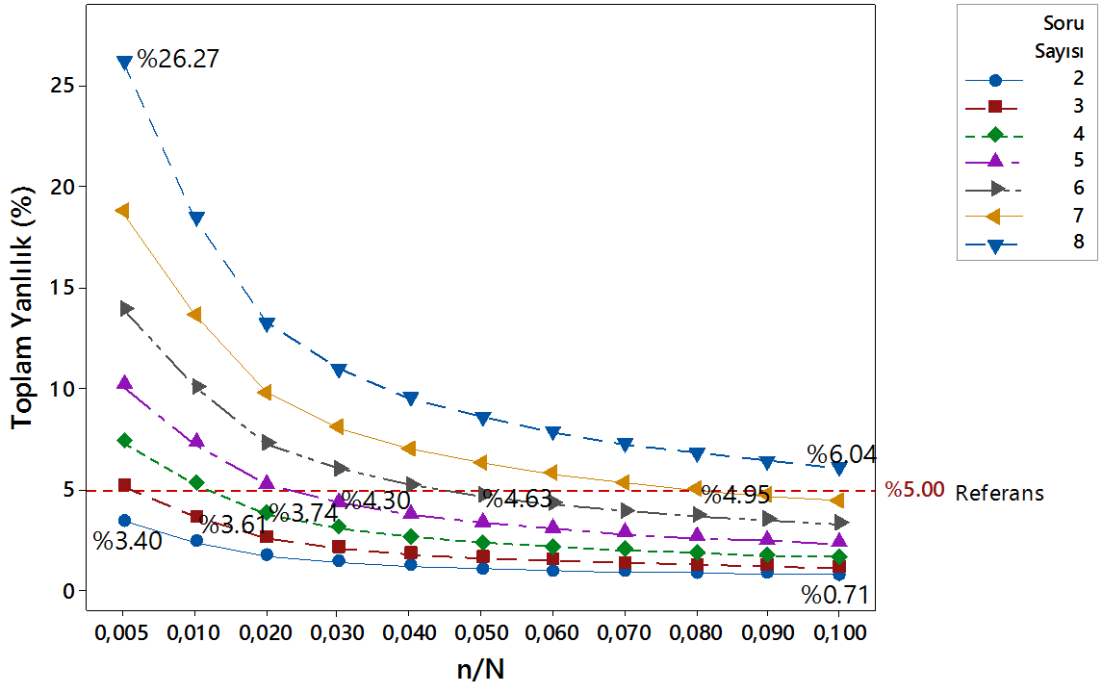
Bağımlılık düzeyi düşük sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken altı, yüksek derecede heterojenken yediden fazla soru sorulması halinde yapılan tahminlerdeki sapmalar hiçbir koşulda %5,00'in altına düşmemiştir.



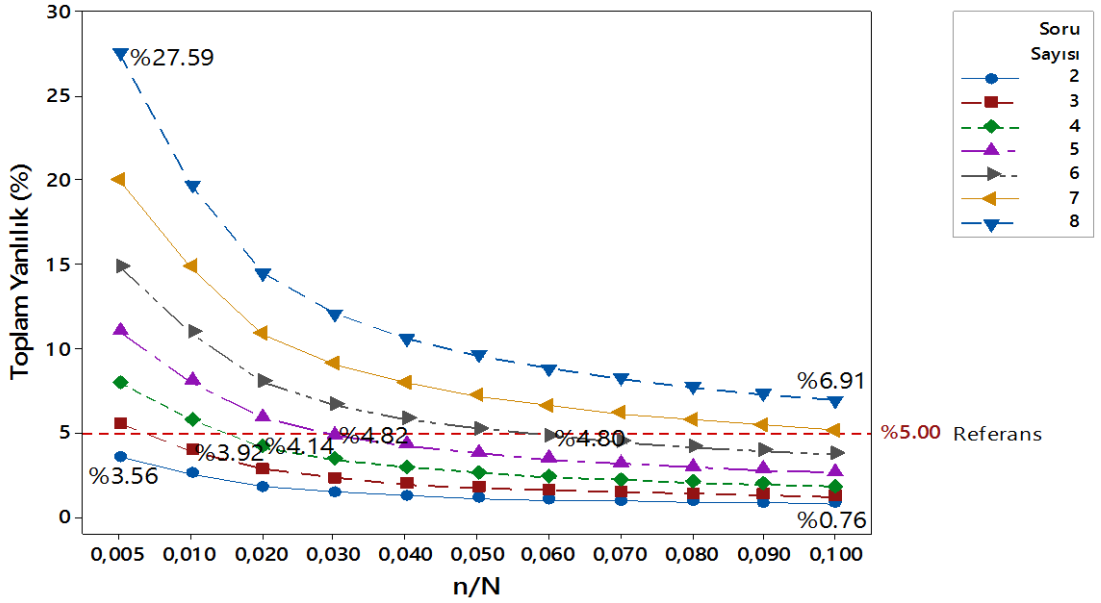
Şekil 4.162. N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



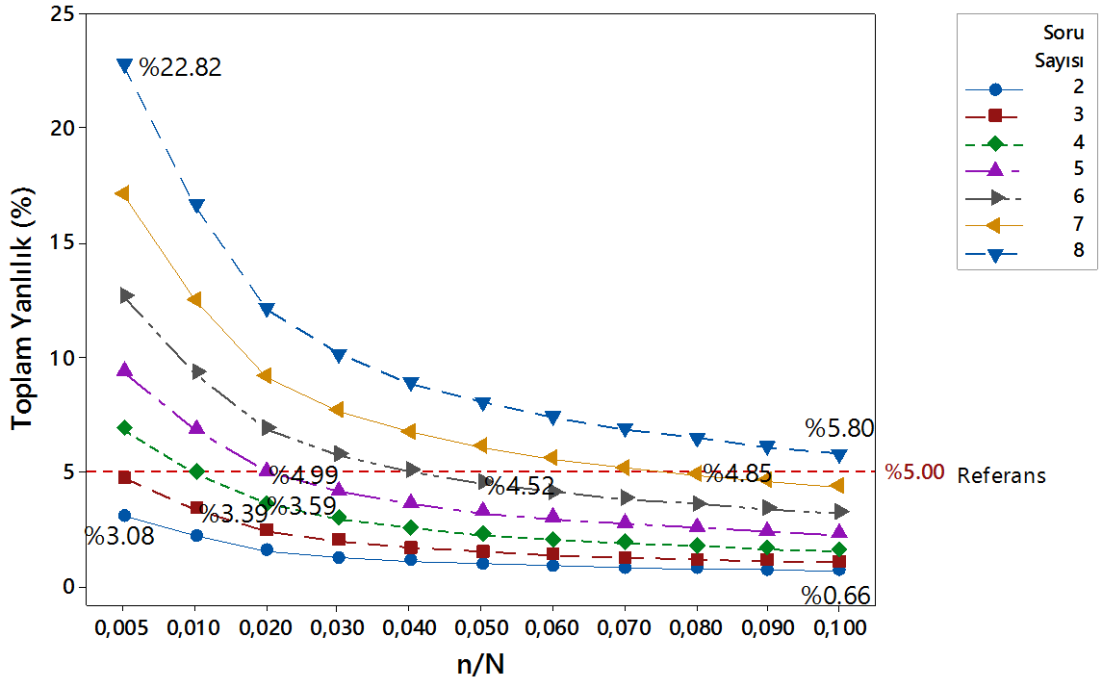
Şekil 4.163. N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.164. N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



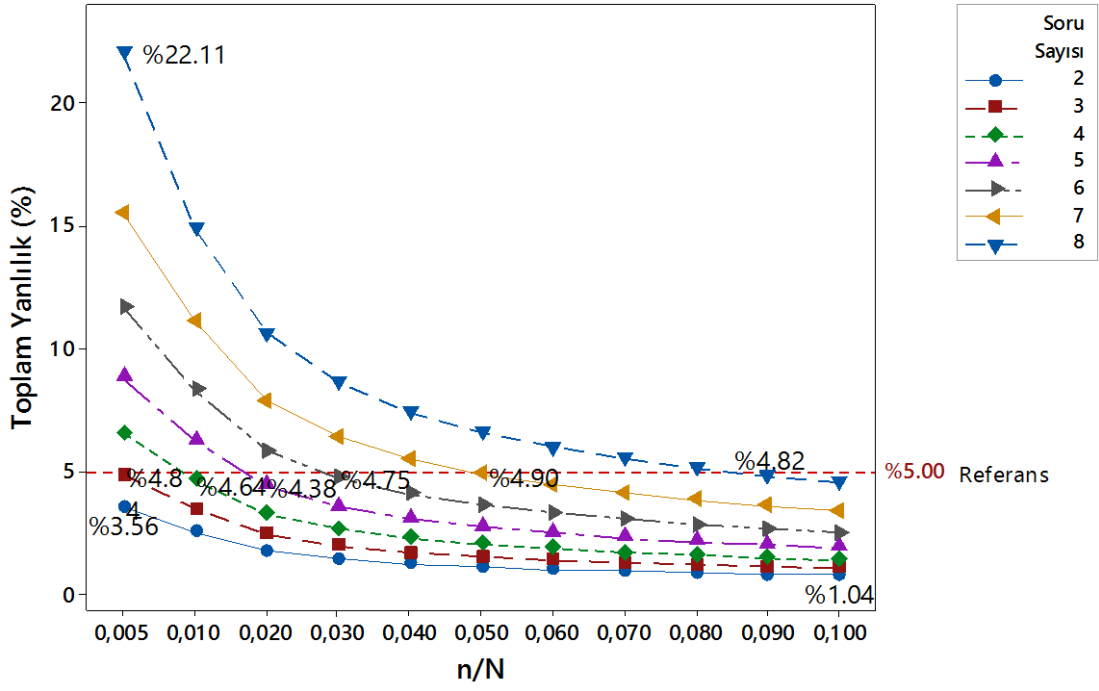
Şekil 4.165. N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



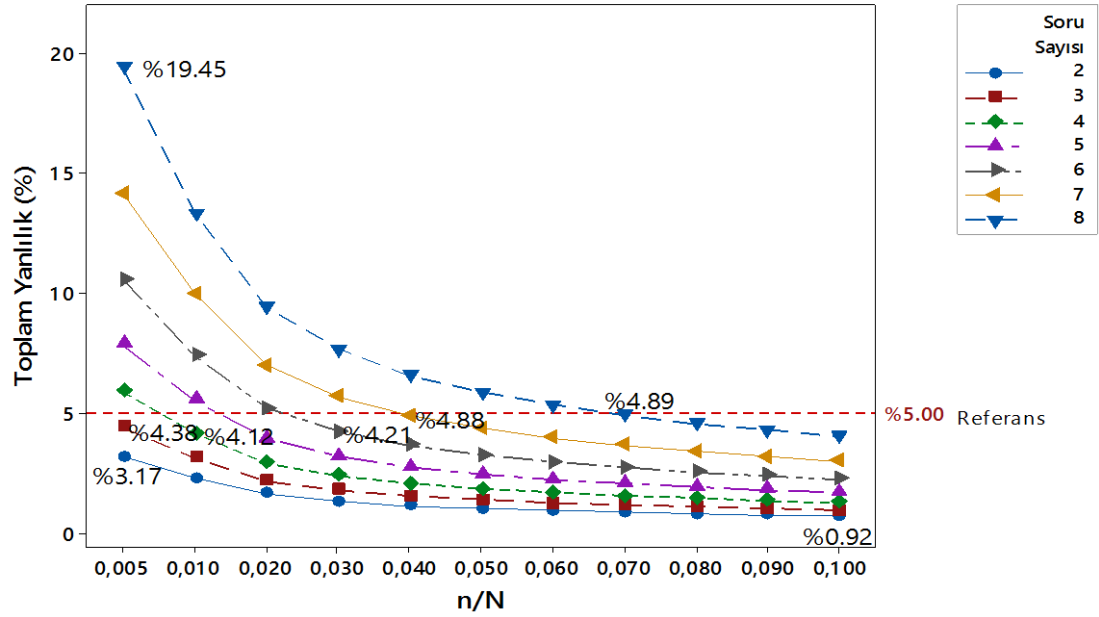
Şekil 4.166.  $N=200000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Bağımlılık düzeyi yüksek (%75) ikişer şıkki olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %1,04 ile %22,11 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,92 ile %19,45 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.167 ve 4.168). Üçer şıkki olan sorular sorulduğunda yapılan tahminlerdeki sapmaların, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %1,05 ile %21,49 arasında, yüksek derecede heterojen ise %0,62 ile %17,35 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.169 ve 4.170). Aynı koşullarda dörder şıkki olan sorular sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %0,66 ile %18,59 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,58 ile %14,97 arasında değişen sapmalar meydana gelmiştir (Şekil 4.171 ve 4.172).

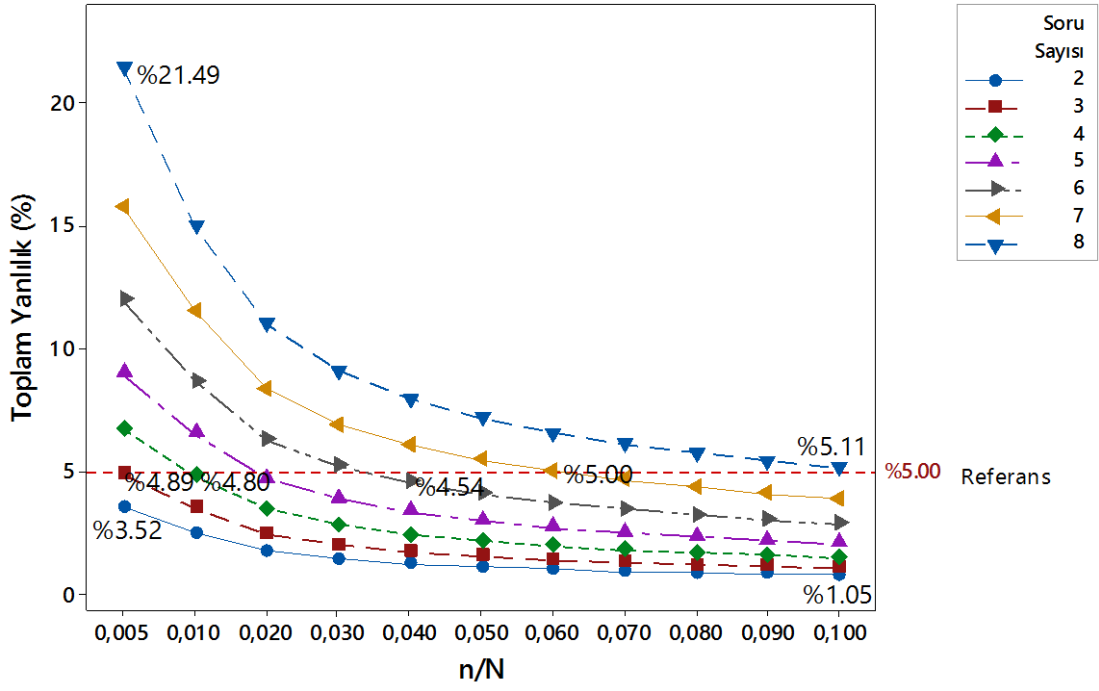




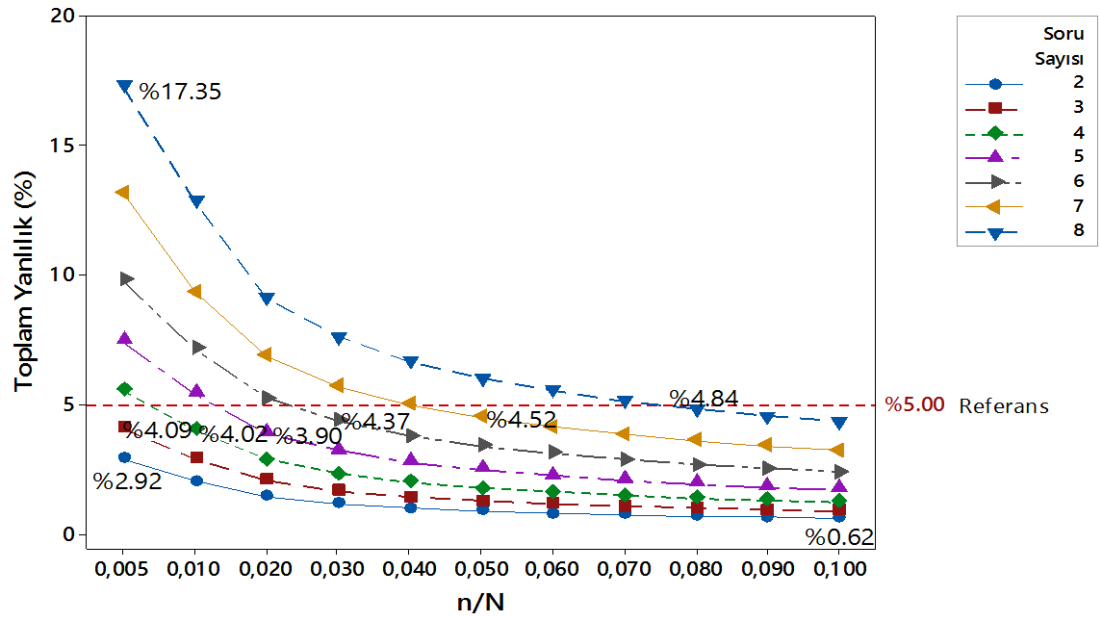
Şekil 4.167. N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



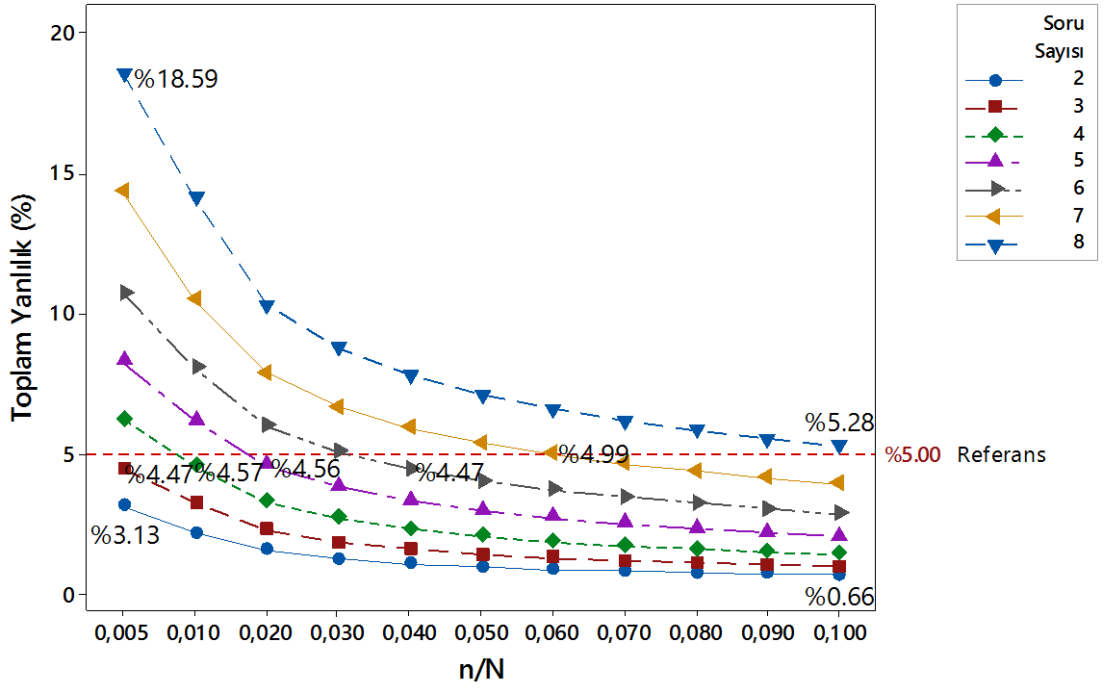
Şekil 4.168. N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



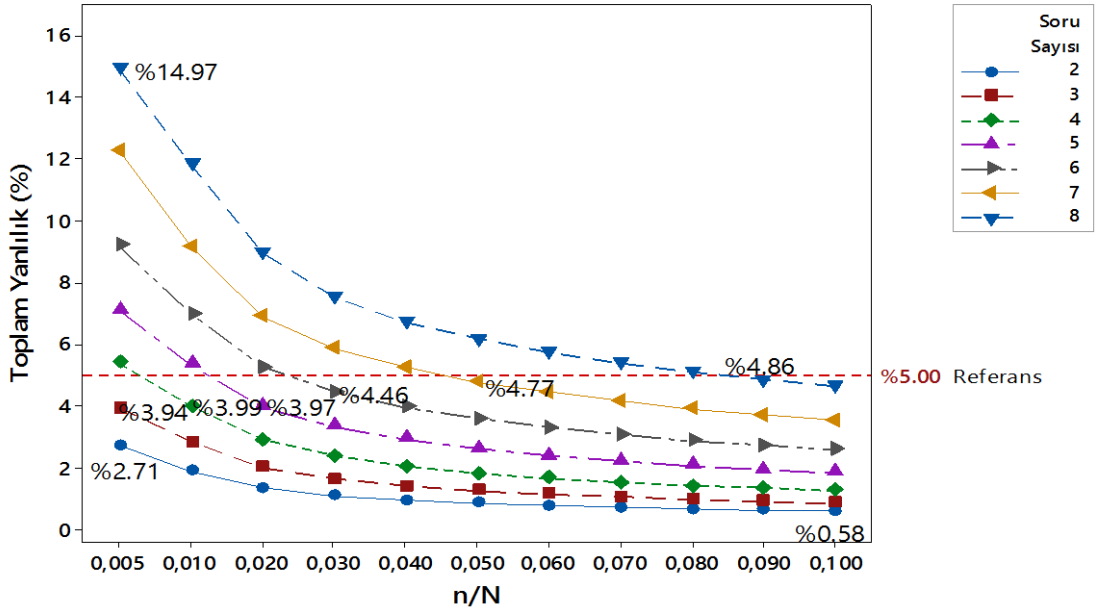
Şekil 4.169. N=200000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.170. N=200000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



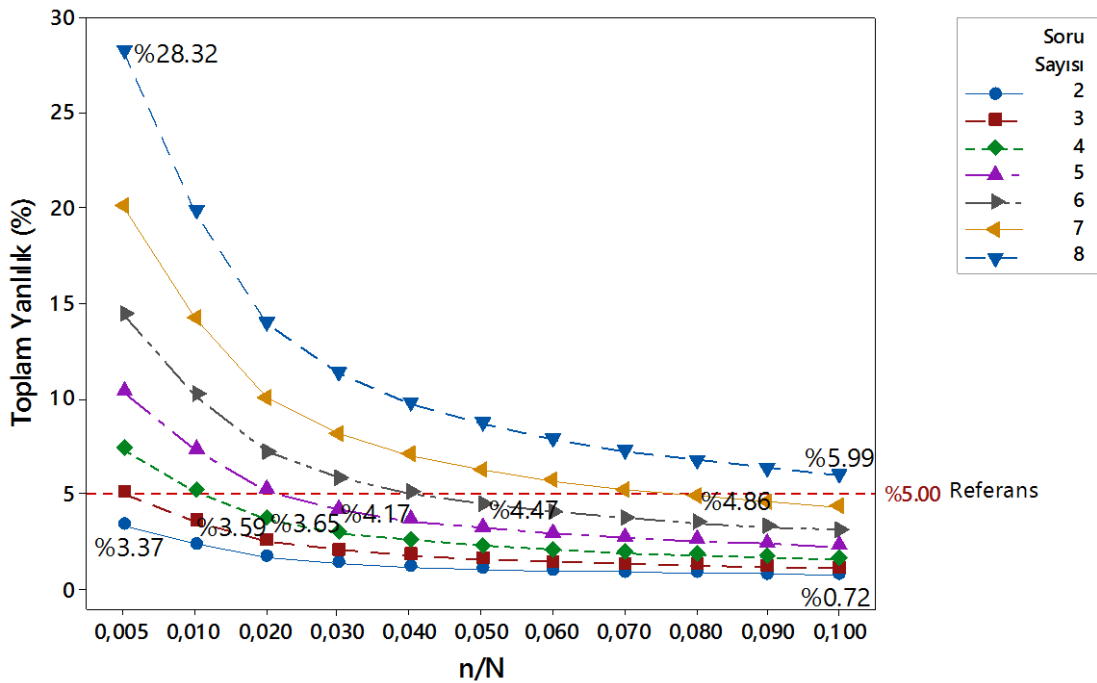
Şekil 4.171.  $N=200000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



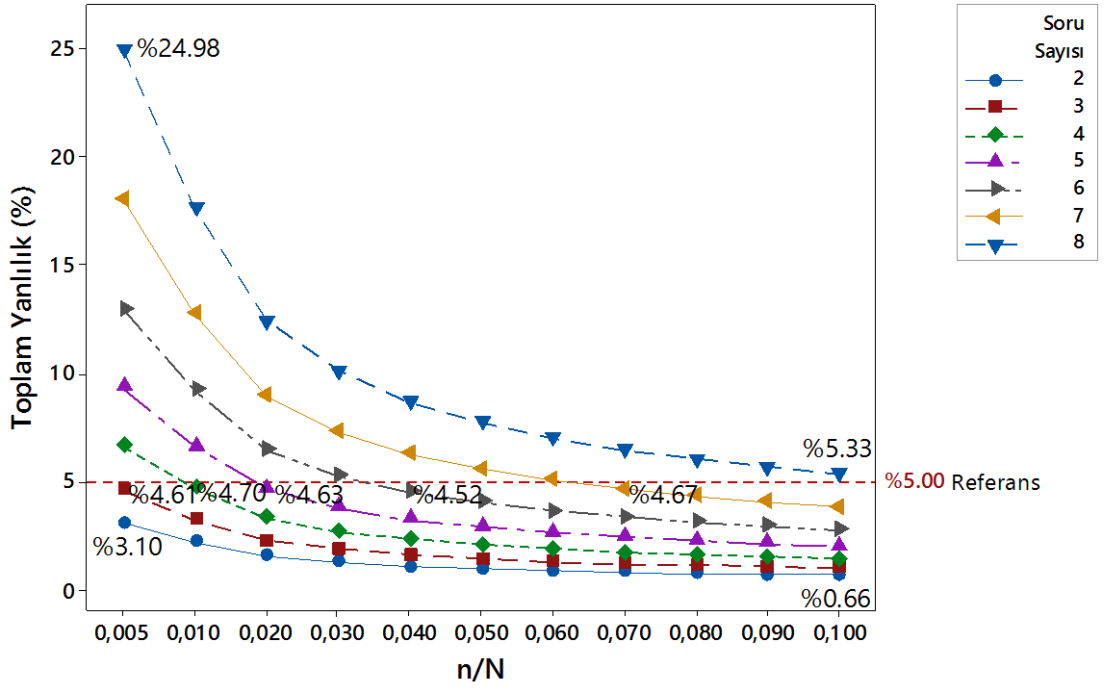
Şekil 4.172.  $N=200000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

#### 4.2.13. N=300000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

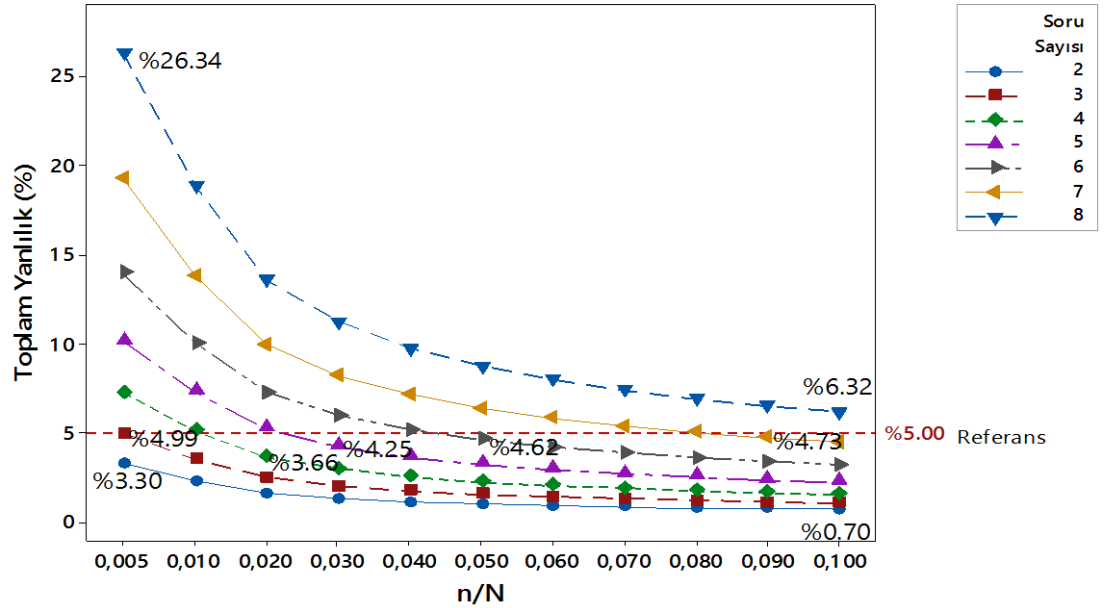
Bağımlılık düzeyi düşük (%25) iki şikkı olan sorular sorulduğunda, popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmaların, marjinal olasılıkların orta derecede heterojen olması halinde %0,72 ile %28,32 arasında, yüksek derecede heterojen olması halinde ise %0,66 ile %24,98 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.173 ve 4.174). Aynı çalışma koşullarında üçer şikkı olan sorulduğunda, şıkların marjinal olasılıkları orta derecede heterojenken %0,70 ile %26,34 arasında, yüksek derecede heterojenken 0,58 ile %20,91 arasında değişen sapmalar olduğu görülmüştür (Şekil 4.175 ve 4.176). Soruların şık sayısı dörde çıkartıldığında tahminlerdeki sapmalar, marjinal olasılıkların heterojenliğinin orta derecede olması halinde %0,62 ile %22,32 arasında, yüksek derecede olması halinde %0,54 ile %19,30 arasında değişmiştir (Şekil 4.177 ve 4.178).



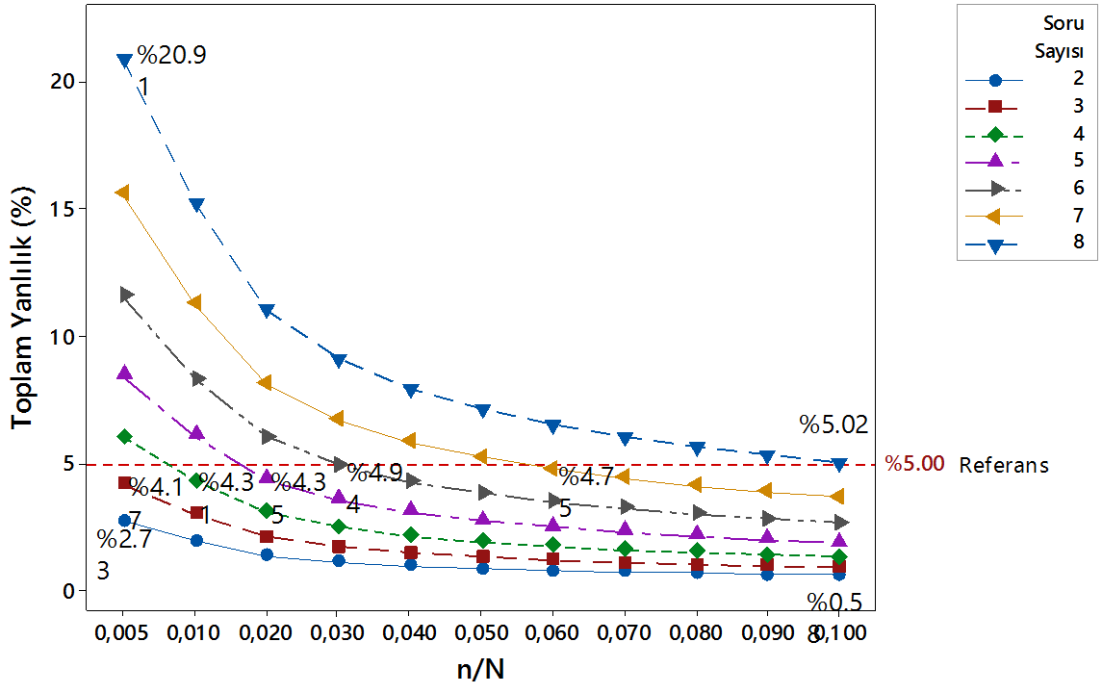
Şekil 4.173. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şikkı sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



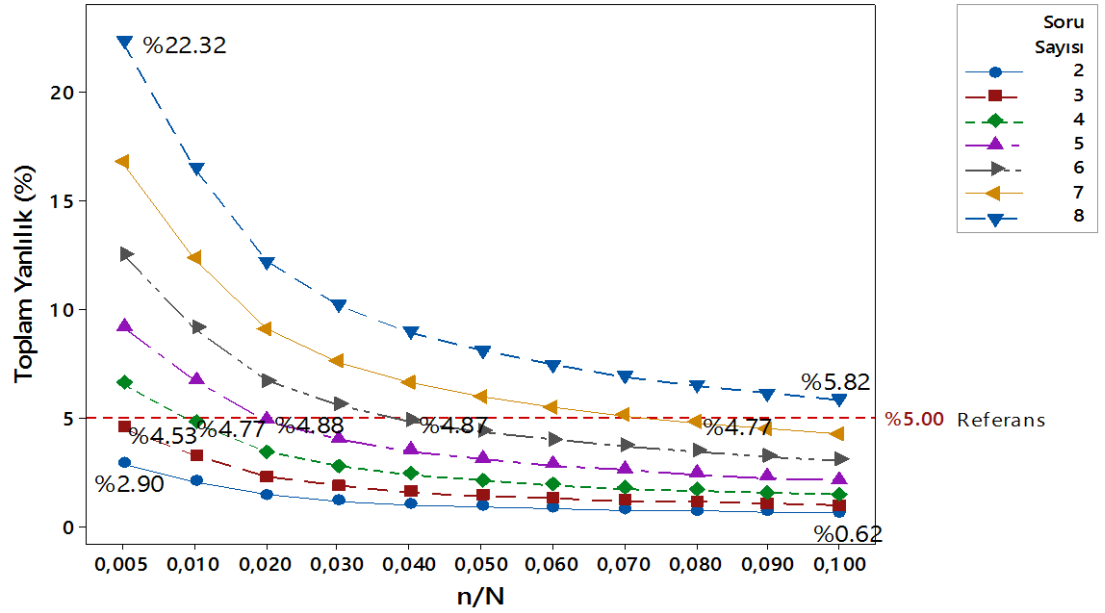
Şekil 4.174. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



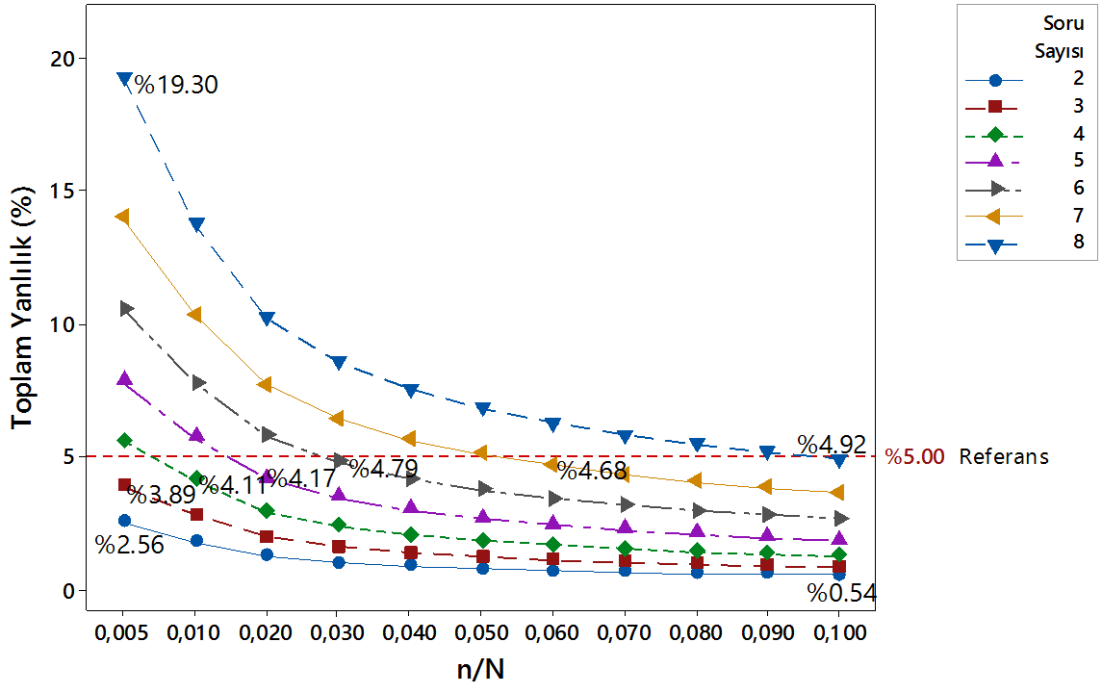
Şekil 4.175. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.176. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

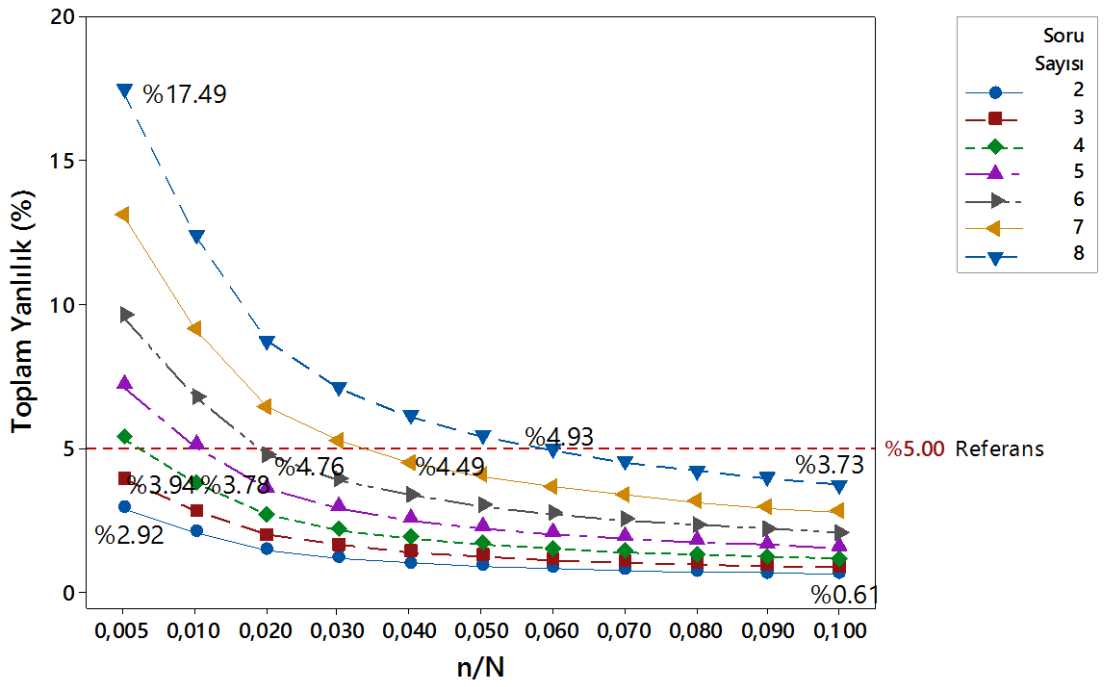


Şekil 4.177. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

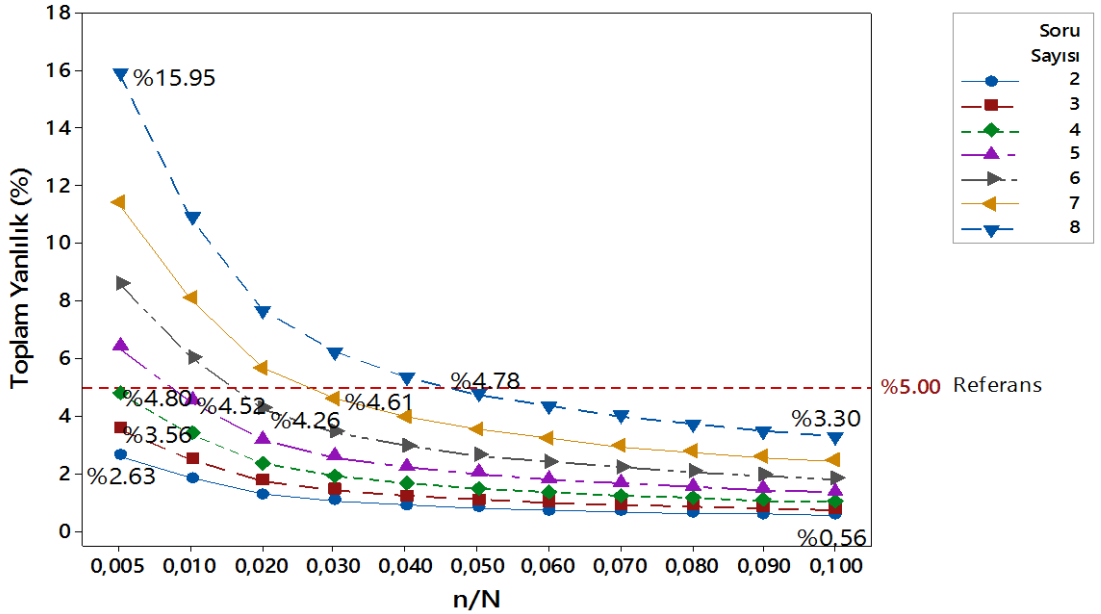


Şekil 4.178.  $N=300000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

Bağımlılık düzeyi yüksek ikişer şıkki olan sorular sorulması halinde, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %0,61 ile %17,49 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,56 ile %15,95 arasında değişen sapmalar olduğu görülmüştür (Şekil 4.179 ve 4.180). Üçer şıkki olan sorular sorulduğunda tahminlerde meydana gelen sapmalar, marjinal olasılıkların heterojenliği orta derecede ise %0,60 ile %17,77 arasında, yüksek derecede ise %0,51 ile %14,75 arasında değişmiştir (Şekil 4.181 ve 182). Sorular sorulardaki bağımlılık düzeyi yüksek olduğunda dikkate alınan soru sayısı kaç olursa olsun tahminlerdeki sapmaların örnek hacmine bağlı olarak %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Bu durumun ana nedeni popülasyon hacminin artmış olmasıdır. Popülasyon hacmi arttıkça, dikkate alınan  $n/N$  oranından dolayı örnek hacmi artmıştır.

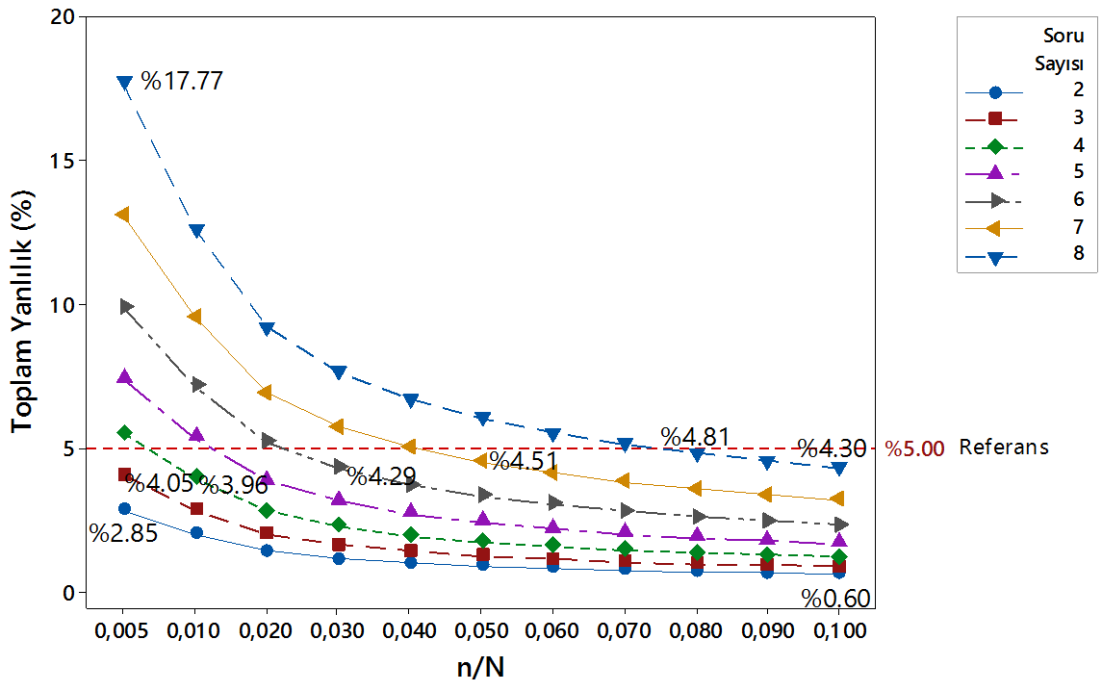


Şekil 4.179. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

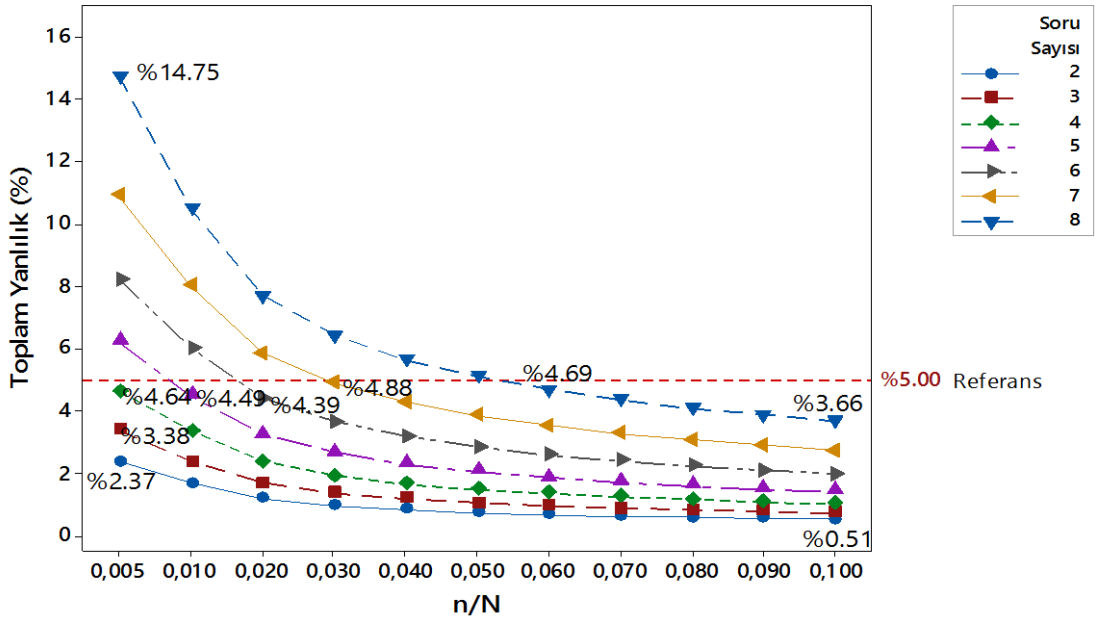


Şekil 4.180. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

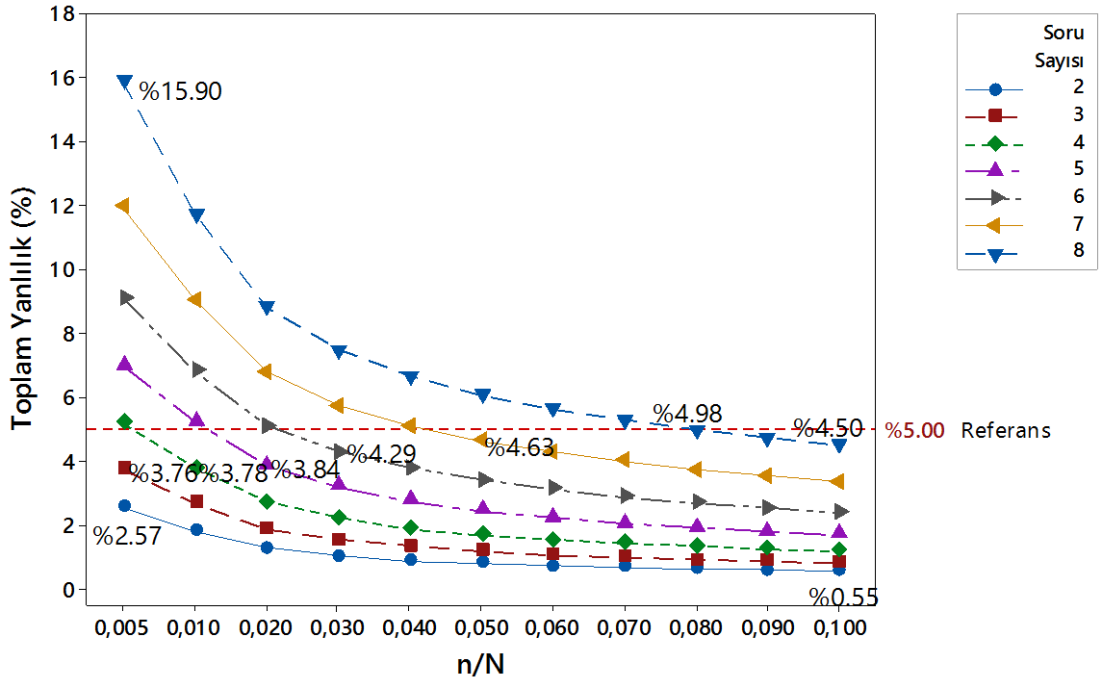




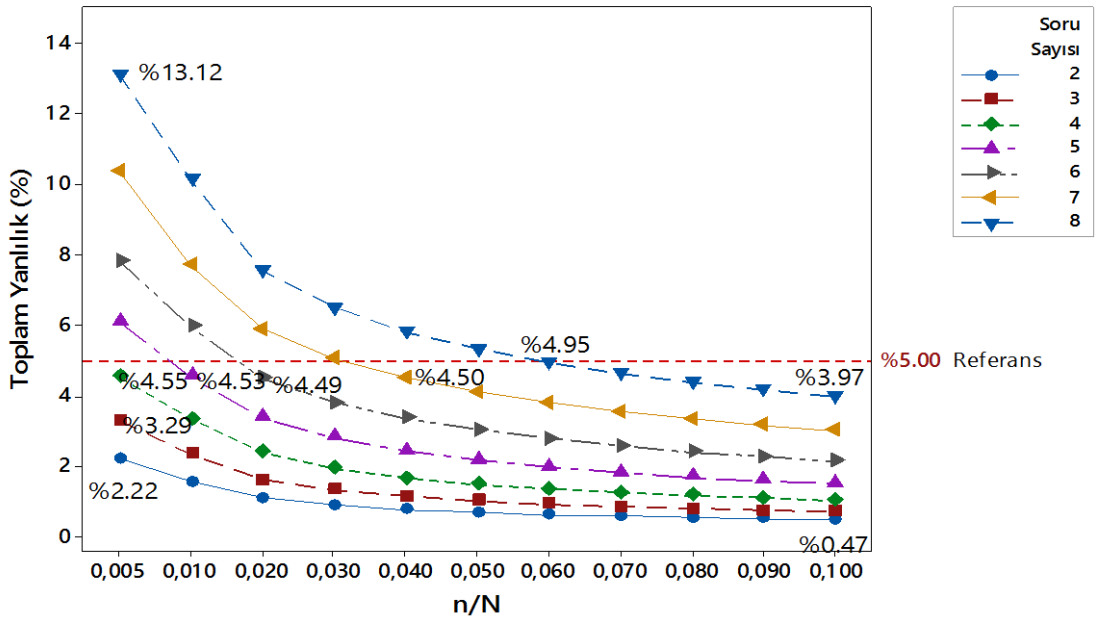
Şekil 4.181.  $N=300000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.182.  $N=300000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



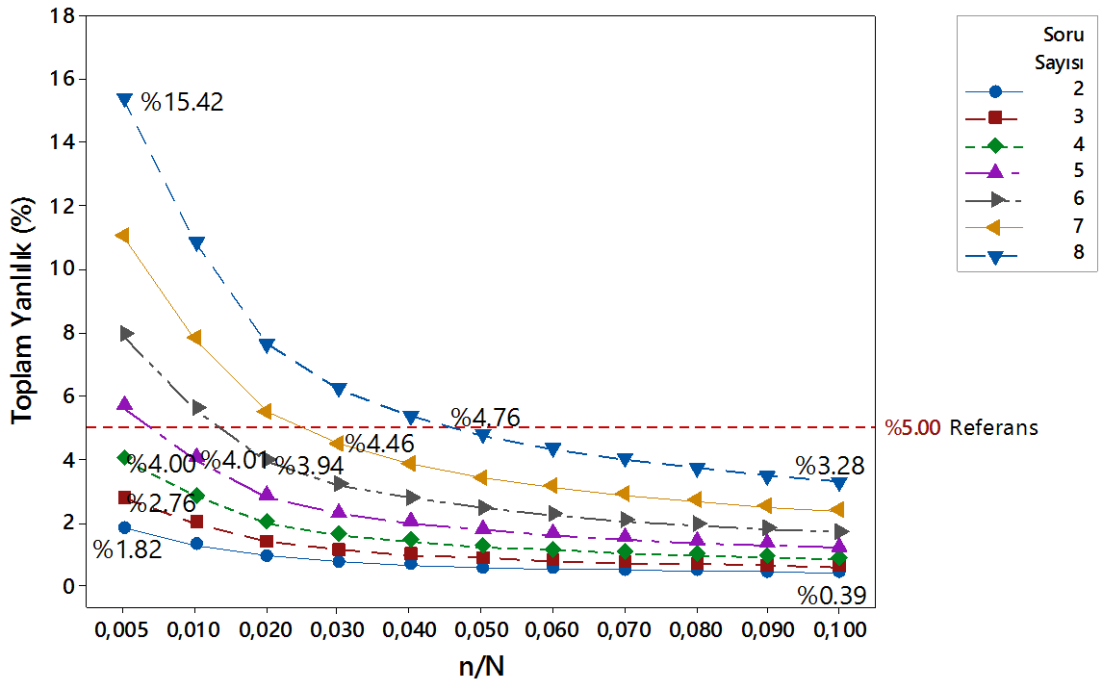
Şekil 4.183. N=300000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.184. N=300000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

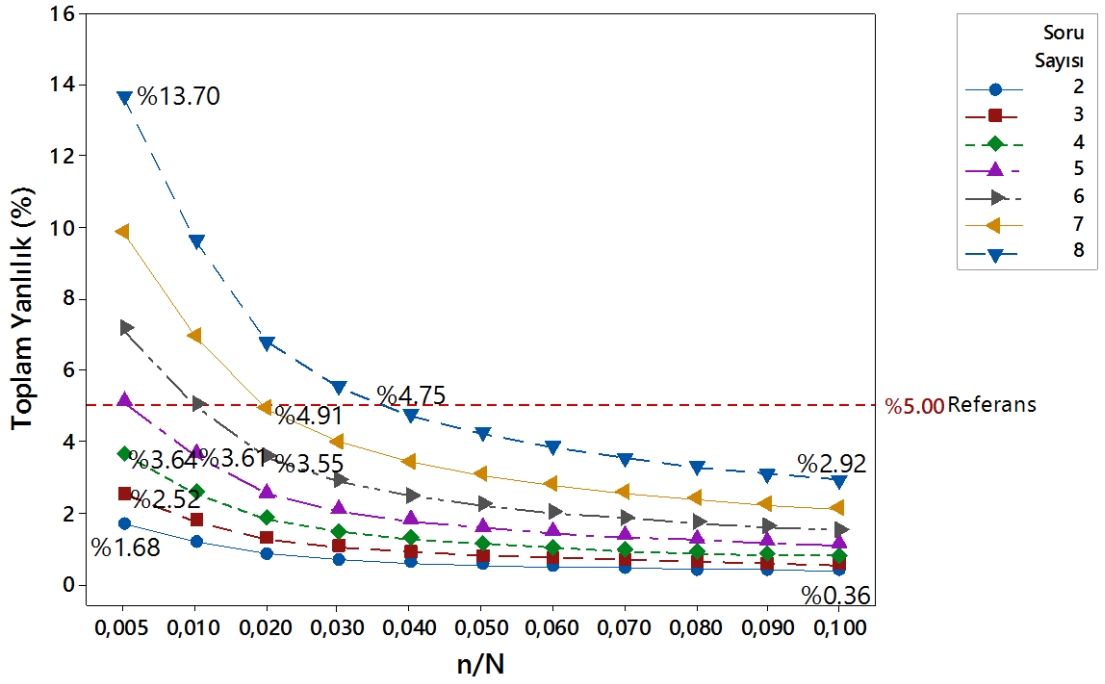
#### 4.2.14. N=1000000 Olduğunda Gerçekleşen Toplam Yanlılık Tahminleri

Marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük sorular sorular sorulduğunda %0,39 ile %15,42 arasında değişen sapmaların meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4.185). Aynı koşullarda şıkların marjinal olasılıkları yüksek derecede heterojen ise yapılan tahminlerdeki sapmalar %0,36 ile %13,70 arasında değişmiştir (Şekil 4.186).

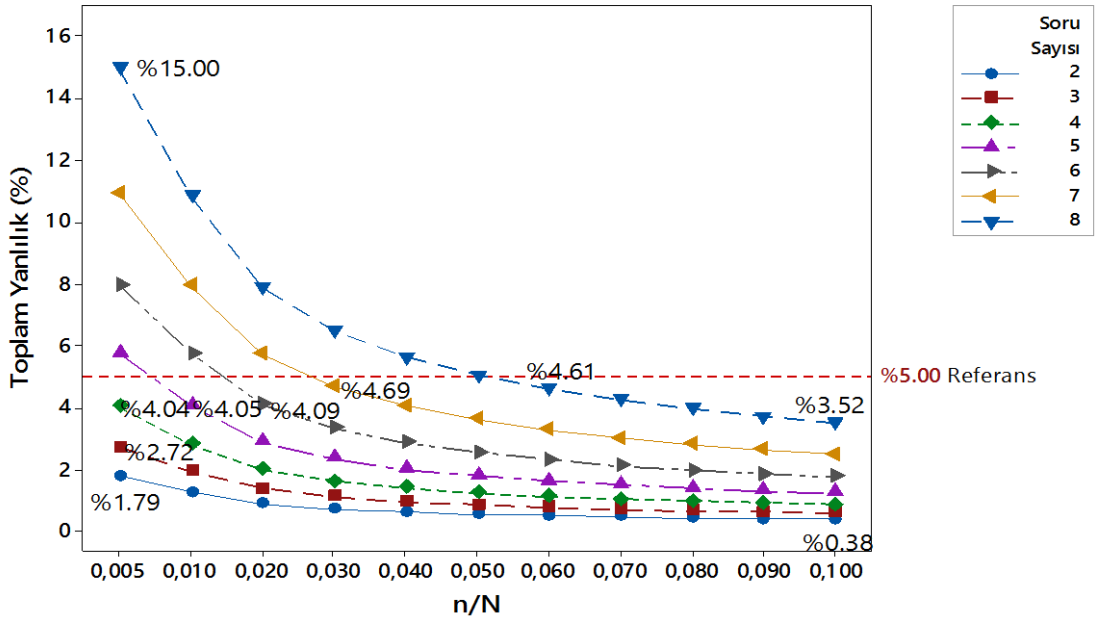


Şekil 4.185. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

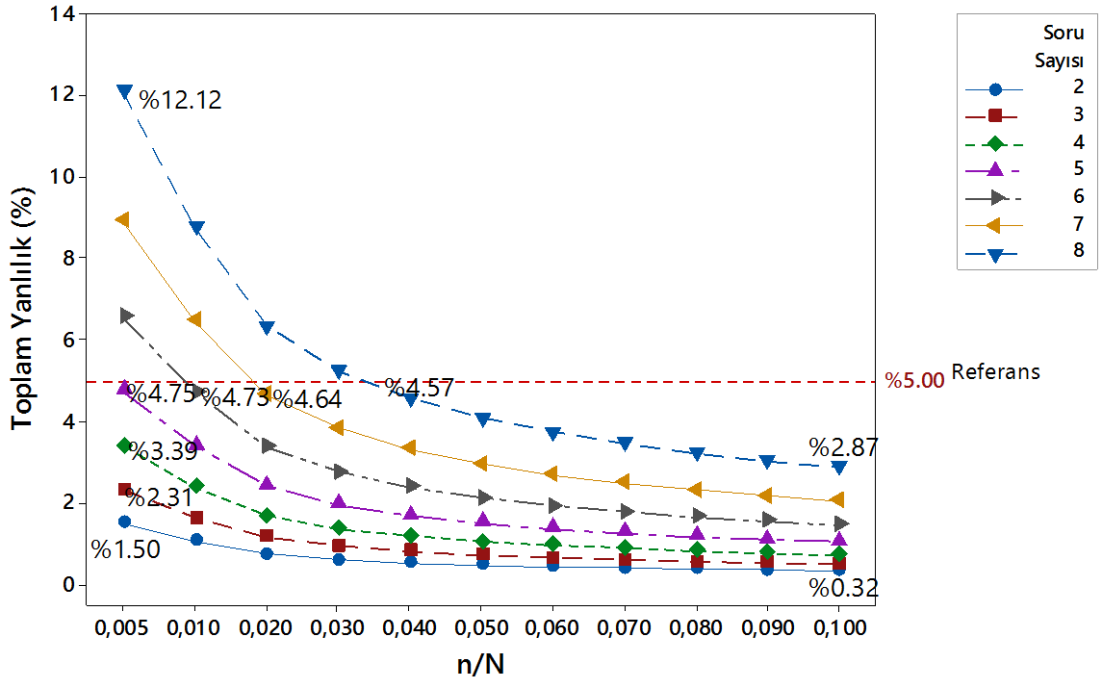
Bağımlılık düzeyi düşük üçer şikkı olan sorular sorulduğunda popülasyona ilişkin yapılan sapmaların, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %0,38 ile %15,00 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,32 ile %12,12 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.187 ve 4.188). Aynı koşullar altında soruların dörder şikkı olması halinde, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %0,34 ile %13,27 arasında, yüksek derecede heterojen ise %0,29 ile %11,16 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.189 ve 4.190).



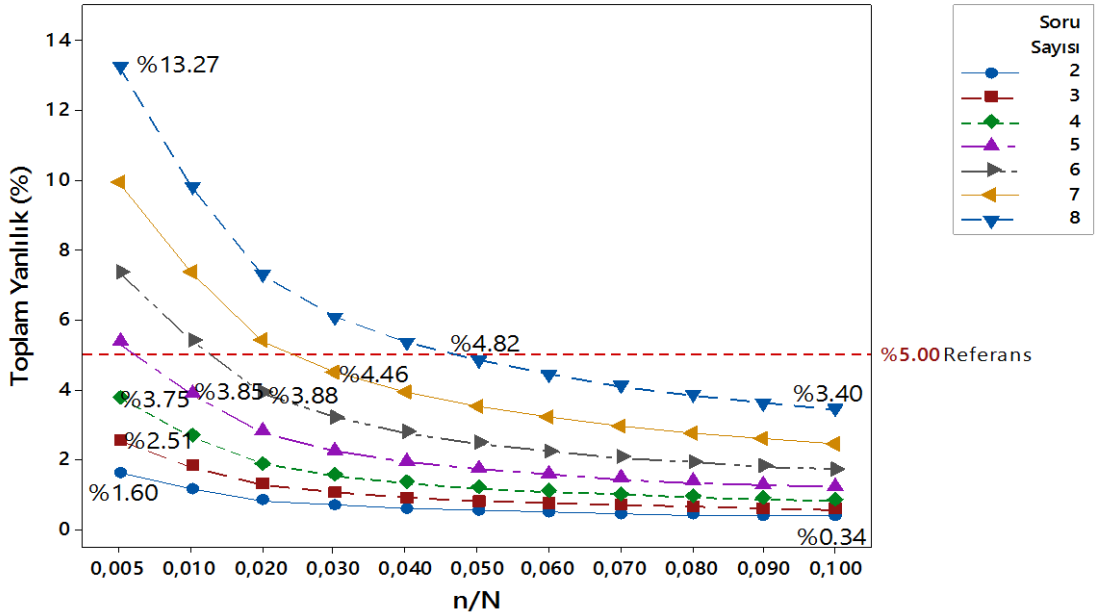
Şekil 4.186. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



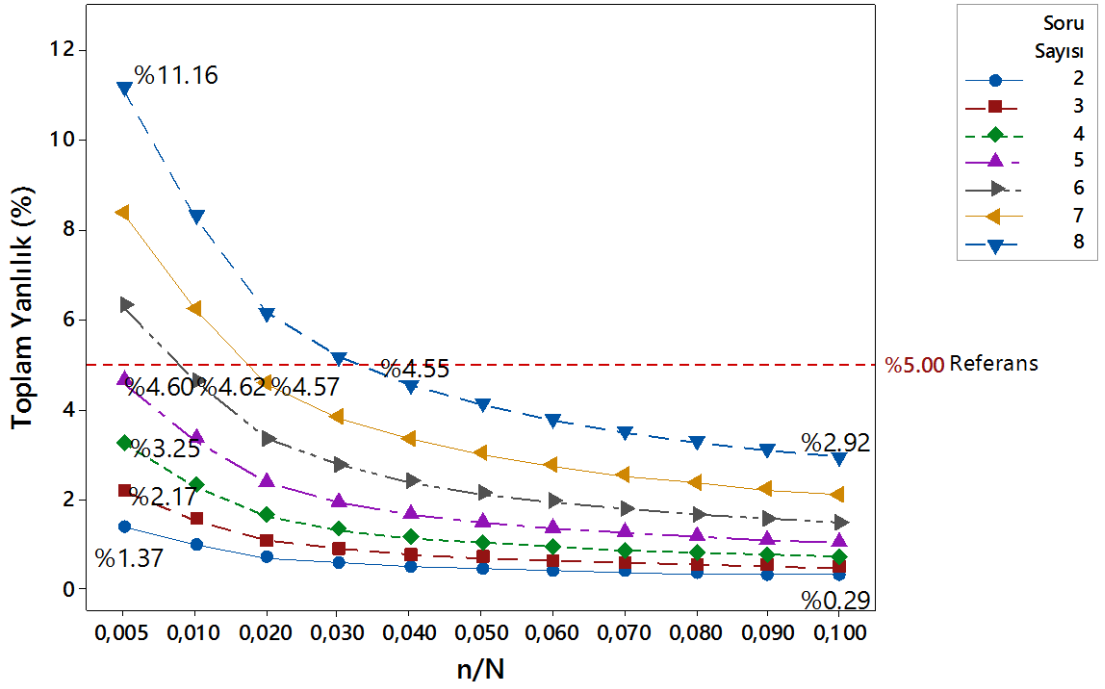
Şekil 4.187. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.188.  $N=1000000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

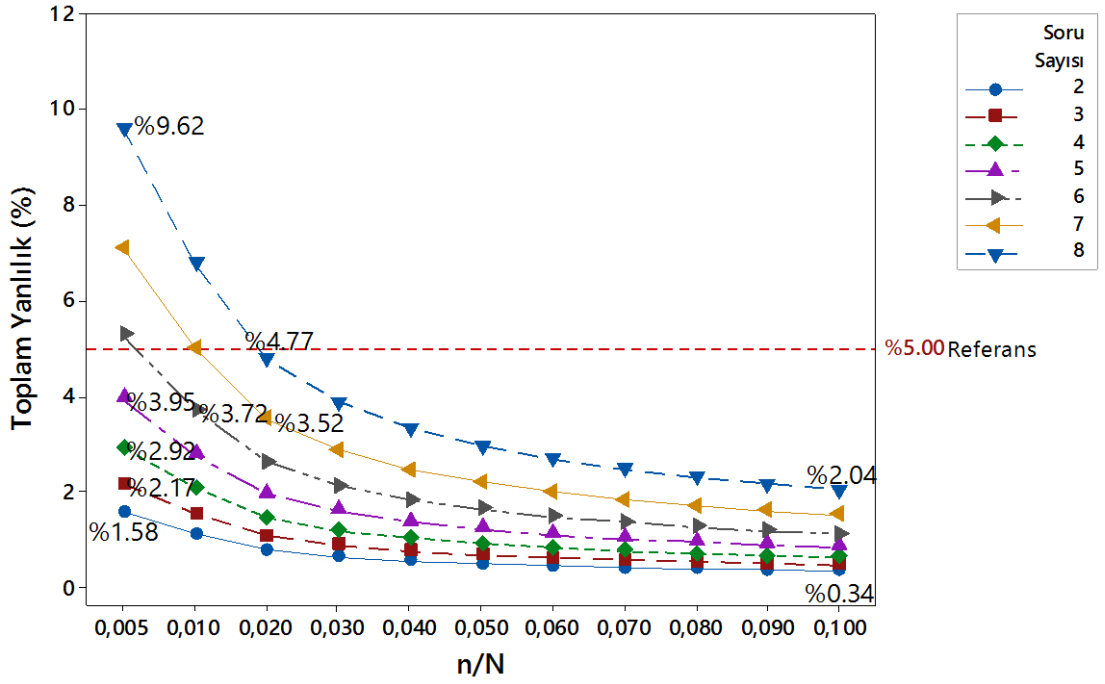


Şekil 4.189.  $N=1000000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

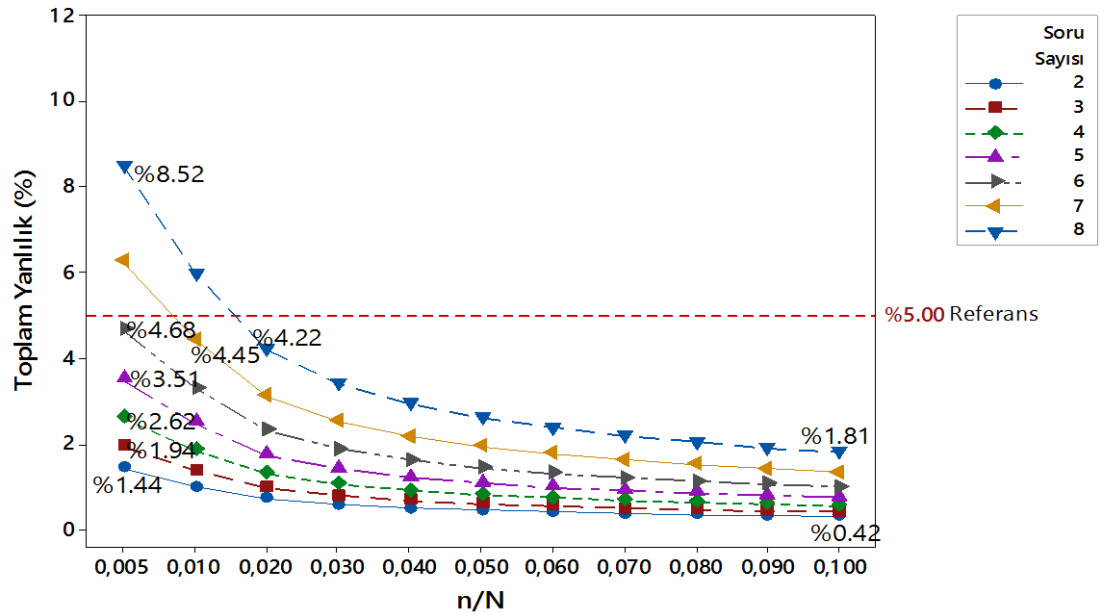


Şekil 4.190.  $N=1000000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri düşük (%25) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

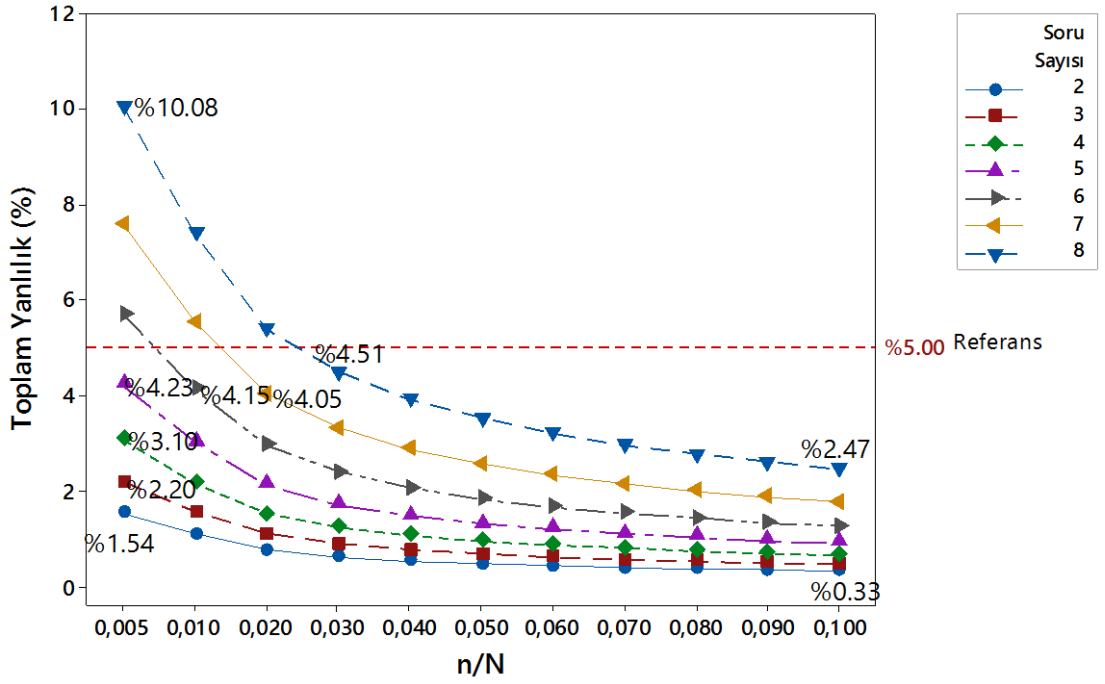
Sorulan sorular iki şıkklı olan bağımlılık düzeyi yüksek (%75) sorular ise marjinal olasılıkların heterojenliği orta derece iken %0,34 ile %9,62 arasında, yüksek derece iken %0,42 ile %8,52 arasında değişen sapmalar tahmin edilmiştir (Şekil 4.191 ve 4.192). Üçer şıkklı olan sorular sorulduğunda tahminlerdeki sapmaların, marjinal olasılıklar orta derecede heterojenken %0,33 ile %10,08 arasında, yüksek derecede heterojenken %0,28 ile %8,42 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.193 ve 4.194). Aynı deneme koşullarında dörder şıkklı olan sorulduğunda, marjinal olasılıklar orta derecede heterojen ise %0,30 ile %9,53 arasında, yüksek derecede heterojen ise %0,26 ile %8,13 arasında değişen sapmalar olmuştur (Şekil 4.195 ve 4.196).



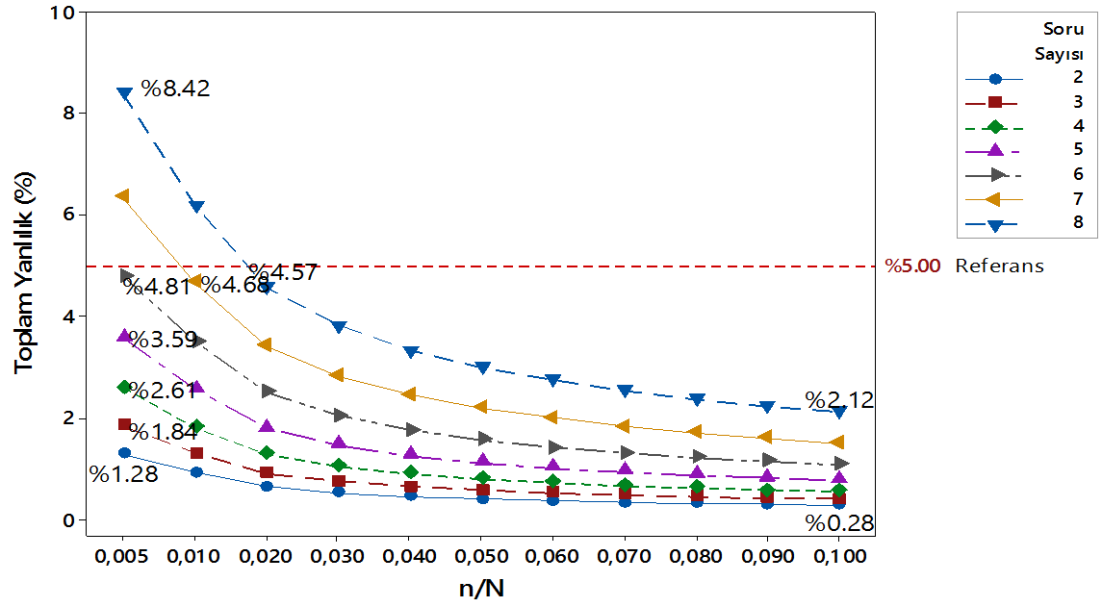
Şekil 4.191. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,35:0,65) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri



Şekil 4.192. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,25:0,75) iki şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

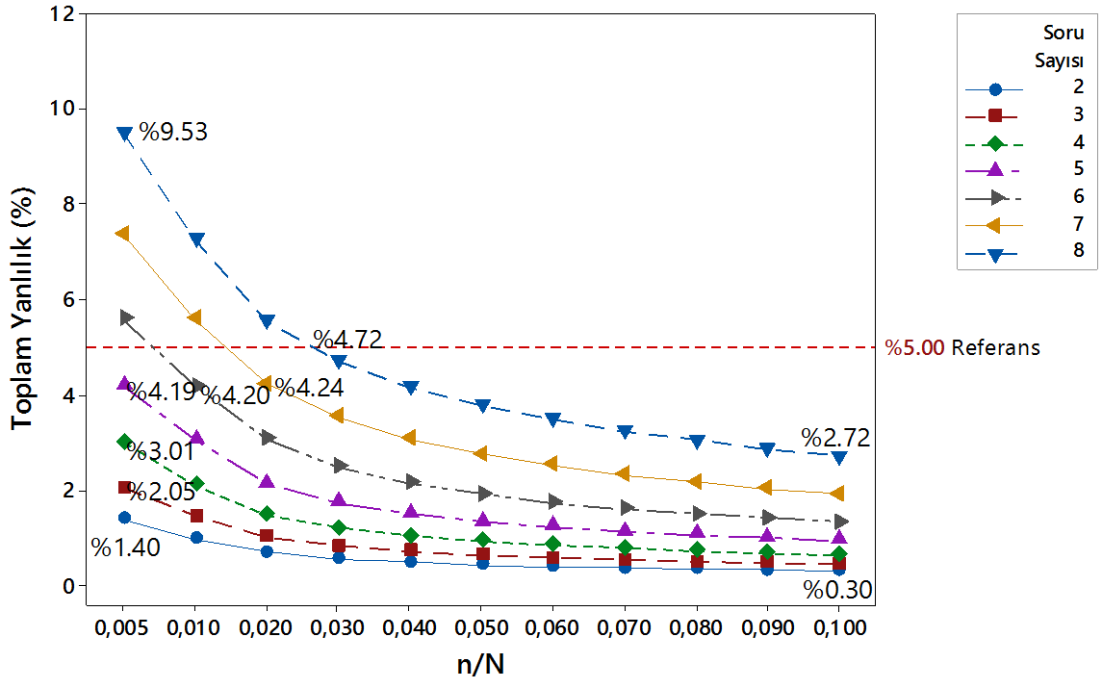


Şekil 4.193. N=1000000 iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,25:0,25:0,50) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

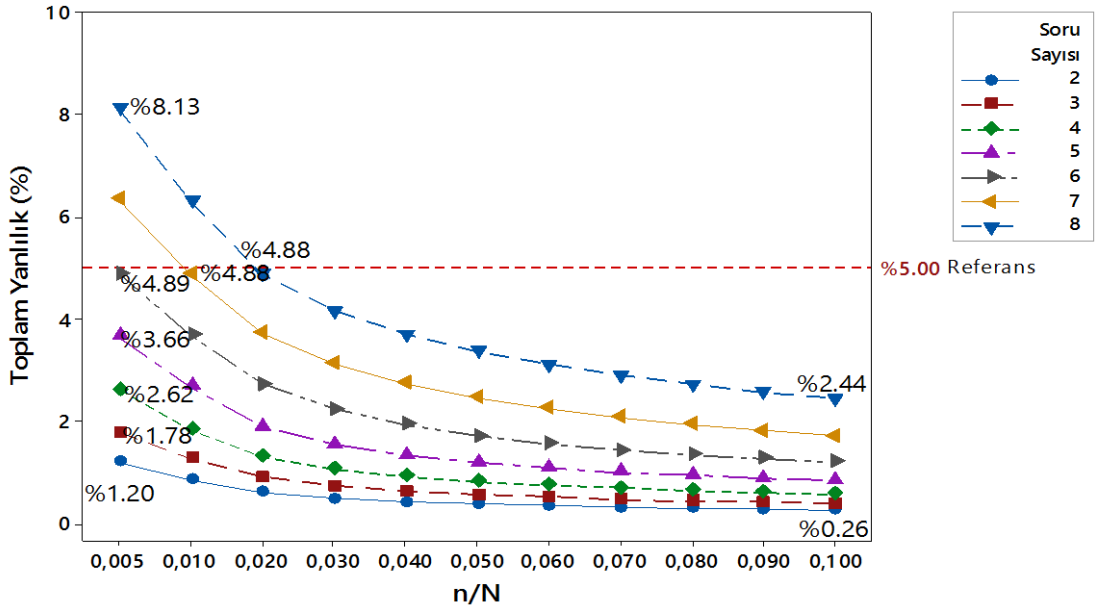


Şekil 4.194. N=1000000 iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,70) üç şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri





Şekil 4.195.  $N=1000000$  iken marjinal olasılıkları orta düzeyde heterojen (0,15:0,15:0,15:0,55) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

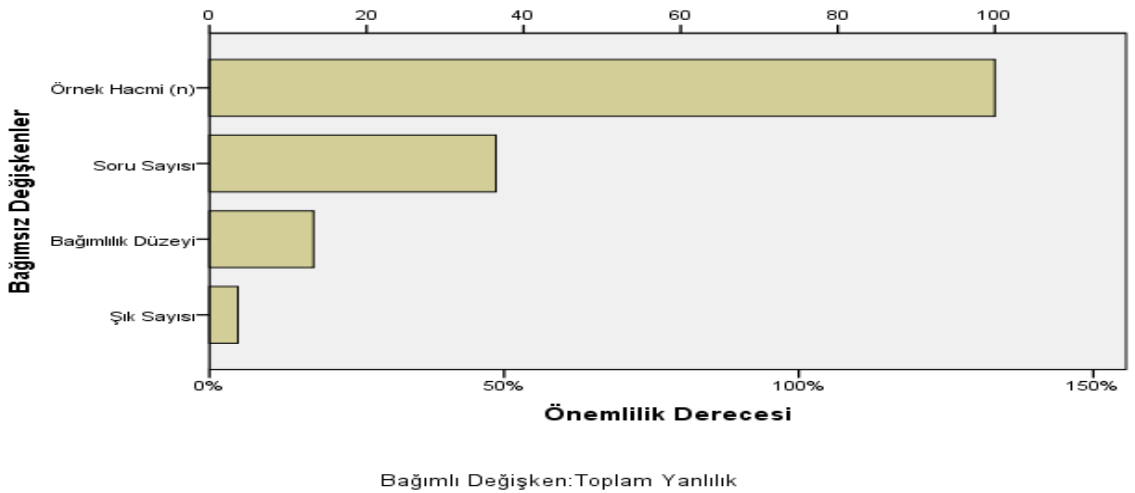


Şekil 4.196.  $N=1000000$  iken marjinal olasılıkları yüksek düzeyde heterojen (0,10:0,10:0,10:0,70) dört şıkka sahip ve bağımlılık düzeyleri yüksek (%75) olan sorular sorulduğunda toplam yanlılık tahminleri

$N=1000000$  olduğunda dikkate alınan deneme koşulları ne olursa olsun örnek hacmine bağlı olarak bütün soru kombinasyonları bakımından gerçekleşen sapmaların %5,00'in altına düştüğü görülmüştür. Bunun en önemli nedeni popülasyon hacminin artmasına bağlı olarak  $n/N$  oranından kaynaklı olarak örnek hacminin artmasıdır. Mesela  $N=50000$  iken  $n/N = 0,05$  ise  $n=2500$  olur. Ancak  $N=1000000$  iken  $n/N = 0,05$  ise  $n=50000$  olur. Dolayısıyla  $n/N$  sabit iken popülasyon hacmi arttıkça tahminlerdeki doğruluk derecesinin de artması beklenir. Popülasyon büyüklüğünün etkisine bakmak için  $n/N$  oranı değil doğrudan örnek hacmi dikkate alınmalıdır. Misal,  $N=1000000$  ve  $n/N = 0,005$  ise  $n=5000$  olur. Aynı örnek hacminde karşılaştırma yapabilmek için  $N=50000$  iken  $n/N = 0,1$  olduğu durum dikkate alınmalıdır. Söz konusu koşullarda marjinal olasılıkları orta derecede heterojen iki şıkka sahip bağımlılık düzeyi düşük olan soruların olduğu koşulları dikkate alacak olursak,  $N=50000$  iken %1,77 ile %14,63 arasında (Şekil 4.89),  $N=1000000$  iken %1,82 ile %15,42 arasında (Şekil 4.185) değişen sapmalar meydana gelmiş olup, popülasyon hacminin artmasının tahminlerin doğruluk derecesine etkisi yok denecek kadar azdır.

#### 4.3. Regresyon Ağaçları Analizi Sonuçları

Yapılan regresyon ağaçları sonucunda toplam yanlılığı etkileyen faktörlerin önem sıralarına göre, sırasıyla örnek genişliği, soru sayısı, bağımlılık derecesi ve sorulardaki şık sayıları olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.197).



Şekil 4.197. Önem sıralarına göre toplam yanlılığı etkileyen faktörler

Regresyon ağaçları analizi sonucunda toplam yanlılıktaki varyasyonun %89'luk bir kısmının bu dört faktör tarafından açıklandığı görülmüştür (Çizelge 4. 7).

Çizelge 4.7. Regresyon Ağaçları Analizi sonucunda elde edilen Ana Düğüm Varyansı ve Risk Değeri

Ana Düğüm Varyansı ( $S_Y^2$ )	Risk Değeri	Standart Hata
229,550	25,128	1,053

$$S_e^2 = \frac{Risk}{S_Y^2} = \frac{25,128}{229,550} = 0,1095$$

$$S_Y^2 = 1 - S_e^2 = 1 - 0,1095 = 0,89$$

Bu bulgulardan hareketle hangi alanda olursa olsun yürütülecek anket çalışmalarının güvenilirliğini ve yapılacak tahminlerin isabet derecesinin oldukça büyük bir kısmı bu dört faktör tarafından etkilendiği için araştırmacıların çalışmalarına başlamadan önce mutlaka bu faktörleri dikkate almaları gerekir.

#### 4.4. Tartışma

Anket çalışmalarından sosyal bilimler, eğitim bilimleri, ekonomi, tıp ve ziraat gibi birçok alanda oldukça yaygın olarak yararlanılmaktadır. Ancak anket çalışmalarından beklenen yararın sağlanabilmesi örnek hacmi, anketin hazırlanma şekli, soru sayısı, şık sayısı, şıkların marjinal olasılıkları, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi, populasyon büyüklüğü ve elde edilecek verilere uygulanacak istatistiksel analiz gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bu noktadan hareketle yapılan bu tez çalışmasında, anket çalışmalarından elde edilecek sonuçları etkileyecek faktörler önem sıralarına göre belirlenmişlerdir. Bununla birlikte faktörlerin birlikte etkileri (interaksiyon) de ortaya konulmuştur. Dikkate alınan faktörlerin etkileri değerlendirilirken, yapılan tahminler ile populasyon değerleri arasındaki farkın %5,00'ten düşük ya da yüksek olma durumu dikkate alınmıştır. Simulasyon denemeleri sonucunda, yapılan tahminlerdeki sapmalara neden olan en önemli faktörlerin soru sayısı ve örnek genişliği olduğu görülmüştür. Bunları sorular arasındaki bağımlılık düzeyi, şık sayısı ve şıkların marjinal olasılıkları takip etmiştir.

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)/e^2}{1+(Z^2 p(1-p)/e^2)} \quad (4.1)$$

Burada;

Z: Önem seviyesine karşılık gelen Z Dağılımı tablo değerini,

p: İstenen olayın oluş ihtimalini (olasılığını),

e: marjinal hatayı gösterir.

Uygulamada anket çalışmalarında örnek hacmi belirlemek için 4.1’de gösterilen eşitlikten oldukça yaygın olarak yararlanılmaktadır. Ancak dikkat edileceği üzere eşitlik 4.1 de soru sayısı, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi, şık sayısı ve ikiden fazla şık olduğunda marjinal olasılıklar gibi önemli faktörler yer almamaktadır. Dolayısıyla örnek hacmini belirlemek için eşitlik 4.1’den sadece iki şıklı bir soru sorulacaksa yararlanılabileceği anlaşılmaktadır.

Dikkate alınan deneme koşulları ne olursa olsun, örnek hacminin artmasına bağlı olarak yapılan tahminlerdeki sapmalar giderek azalmıştır. Buna karşın soru sayısının artması durumunda ise tahminlerdeki sapmalar ciddi derecede artmıştır. Bu durum küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda daha belirgin olmaktadır. Mesela,  $N=30000$  ve marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikiye şıklı olan sorular olması halinde,  $n/N = 0,005$  iken iki soru sorulduğunda %10,69’luk, beş soru sorulduğunda %32,42’lik ve sekiz soru sorulduğunda %89,23’lük bir sapma meydana gelmektedir. Aynı populasyon büyüklüğünde  $n/N = 0,05$  olduğunda ise iki soruda %3,31, beş soruda %10,11’lik ve sekiz soruda %27,47’lik bir sapma oluşmaktadır. Benzer populasyon büyüklüğünde  $n/N = 0,1$  iken iki soru sorulduğunda %2,27’lik, beş soru sorulduğunda %10,11’lik ve sekiz soru sorulduğunda %18,90’lık sapmalar meydana geldiği görülmüştür. Dikkat edileceği üzere tahminlerdeki sapmalar, örnek hacminin artmasına bağlı olarak azalsa da, soru sayısı arttığında söz konusu sapma önemli düzeyde artmıştır. Dolayısıyla yapılacak anket çalışmalarında soru sayısının artmasına bağlı olarak çalışılacak örneğin hacminin de artırılması gerekmektedir. Ayrıca soru sayısının artması, cevaplama süresini de arttırmaktadır. Cevaplama süresinin artmasına bağlı olarak da, sorulara verilen cevapların güvenilirliğinin azaldığı bildirilmiştir. Hatta soru sayısının artmasına bağlı olarak anketin cevaplanmama olasılığı da artmaktadır (Plumb ve Spyridakis, 1992; Frary, 1996; Aiken, 1997; Büyüköztürk, 2005). Bundan dolayı, soru sayısına bağlı olarak örnek hacmi yeterli düzeyde olsa bile bahsi geçen nedenlerden dolayı yapılacak anketlerdeki soru sayısının

optimum düzeyde tutulması gerektiği söylenebilir. Buna ek olarak, sorular arasındaki bağımlılığın, şık sayılarının ve şıkların marjinal olasılıkların heterojenliğinin artması soru sayısının etkisini azaltmıştır.

Sorular arasındaki bağımlılık, yapılan tahminlerdeki sapmalar üzerine etkili olan diğer önemli bir faktördür. Sorulan sorular arasındaki bağımlılık arttığında, yani birbirleriyle yüksek düzeyde ilişkili sorular sorulduğunda, sapmaların azalması beklenir. Sorular arasındaki bağımlılık arttıkça, yani birbirleriyle yüksek ilişkili sorular soruldukça, tahminlerdeki sapmaların azalması beklenen bir durumdur. Çünkü sorular arasında yüksek düzeyde ilişki bulunması durumunda bir soruya verilen cevap diğer sorulara verilen cevapları da önemli derecede etkileyecektir. Yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular da bu durumla örtüşmektedir. Mesela,  $N=30000$  iken marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıkka sahip bağımlılığı düşük (%25) sorular olduğunda ve  $n/N = 0,005$  olması durumunda, iki soru sorulduğunda sapma %10,69, beş soru sorulduğunda %32,42 ve sekiz soru sorulduğunda %89,23 olmaktadır. Aynı koşullarda  $n/N = 0,05$  iken iki soru sorulduğunda %3,31, beş soru sorulduğunda %10,11 ve sekiz soru sorulduğunda %27,47 bir sapma meydana gelmektedir. Aynı populasyon genişliğinde  $n/N = 0,1$  olması durumunda sapma, iki soru sorulduğunda %2,27, beş soru sorulduğunda %10,11 ve sekiz soru sorulduğunda %18,90 sapmalar olmuştur. Aynı koşullarda sorular arasındaki bağımlılık yüksek (%75) olduğunda örnek büyüklüğü %0,5 iken iki soru sorulduğunda %9,16, beş soru sorulduğunda %22,96 ve sekiz soru sorulduğunda %44,41, örnek büyüklüğü %5 olduğunda iki soru sorulduğunda %2,86, beş soru sorulduğunda %7,01 ve sekiz soru sorulduğunda %17,03, örnek büyüklüğü %1 olduğunda ise iki soru sorulduğunda %1,97, beş soru sorulduğunda %4,82 ve sekiz soru sorulduğunda %11,68 sapma meydana geldiği görülmüştür. Sorular arasındaki bağımlılığın tahminlerdeki sapmalar üzerindeki etkisi soru sayısı ve örnek hacminden oldukça fazla etkilenmiştir. Özellikle örnek hacmi düşükken bağımlılığı düşük soru sayısının artması popülasyona ilişkin yapılan tahminleri ciddi derecede saptırmıştır. Buna ek olarak sorular arasındaki bağımlılığın sapmalar üzerine etkisi, sorulardaki şık sayısından da belirgin şekilde etkilenmektedir. Sorular arasındaki bağımlılık düşük iken, şık sayısının azaltılması, yapılacak tahminlerdeki sapmaları önemli derecede arttırmaktadır. Dolayısıyla bağımlılığı düşük sorular sorulduğunda, şık sayısı uygun şekilde arttırılarak tahminlerde meydana gelecek sapmalar azaltılabilir.

Popülasyona ilişkin yapılan tahminlerdeki sapmaları etkileyen önemli faktörlerden birisi de sorulan sorulardaki şık sayısıdır. Şık sayısının artması tahminlerde meydana gelen

sapmaların azalmasını sağlamaktadır. Mesela,  $N=30000$  ve marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şık olan sorular olması halinde,  $n/N = 0,005$  iken iki soru sorulduğunda %10,69, beş soru sorulduğunda %32,42 ve sekiz soru sorulduğunda %89,23,  $n/N = 0,05$  iken iki soru sorulduğunda %3,31, beş soru sorulduğunda %10,11 ve sekiz soru sorulduğunda %27,47,  $n/N = 0,1$  iken iki soru sorulduğunda %2,27, beş soru sorulduğunda %10,11 ve sekiz soru sorulduğunda %18,90 sapma meydana geldiği görülmüştür. Koşullar aynı iken şık sayısı üçe çıkartıldığında,  $n/N = 0,005$  iken iki soru sorulduğunda %9,99, beş soru sorulduğunda %30,84 ve sekiz soru sorulduğunda %76,57,  $n/N = 0,05$  iken iki soru sorulduğunda %3,21, beş soru sorulduğunda %9,87 ve sekiz soru sorulduğunda %25,69,  $n/N = 0,1$  iken iki soru sorulduğunda %2,19, beş soru sorulduğunda %6,91 ve sekiz soru sorulduğunda %17,97 sapma tahmin edilmiştir. Dikkat edileceği üzere şık sayısı arttıkça yapılan tahminlerdeki sapmalar azalmıştır. Sorular sorulardaki şık sayısının artmasının, tahmin edilecek durum hakkında daha detaylı bilgi elde edilmesini sağlayacak olması nedeniyle tahminlerdeki sapmaların azaldığı düşünülebilir (Büyüköztürk, 2005; Choi ve Pak, 2005). Bu durum örnek hacmi düşük iken soru sayısı artırıldığında daha belirgin olmaktadır. Buna ek olarak sorular arasındaki bağımlılığın artması şık sayısının etkisini azaltırken, marjinal olasılıkların artması şık sayısının etkisini arttırmıştır. Ancak sorulardaki şık sayılarının artması her ne kadar detaylı bilgi elde edilmesine yardımcı olsa da, insani faktörlerden dolayı şık sayısının çok fazla olması dikkat eksikliğine neden olabileceği diğer bir tartışma konusudur (Büyüköztürk, 2005). Bu nedenle hem istatistiksel hem de sosyal faktörler dikkate alınarak şık sayısının dikkatli bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

Yapılacak anketlerde, tahminlerdeki doğruluk derecesini etkileyen faktörlerden bir diğeri de sorulacak sorulardaki şıkların marjinal olasılıklarıdır. Çünkü şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artması, popülasyonun dikkate alınan konu bakımından homojenliğinin artması anlamına gelmektedir. Yani şıkların marjinal olasılıklarının artması aynı cevabı verecek birey sayısını arttırmaktadır. Bu da örneklerden yararlanılarak, popülasyon hakkında yapılacak tahminlerdeki sapmaları olumlu yönde etkileyecektir. Yapılan bu çalışma sonucunda da bu durumu destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Mesela, marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıkta sahip, bağımlılığı düşük (%25) sorular ve  $N=30000$  olduğunda tahminlerdeki sapmalar  $n/N = 0,005$  iken iki soru sorulduğunda %10,69, beş soru sorulduğunda %32,42 ve sekiz soru sorulduğunda %89,23,  $n/N = 0,05$  iken iki soru sorulduğunda %3,31, beş soru sorulduğunda %10,11 ve sekiz

soru sorulduğunda %27,47,  $n/N = 0,1$  iken iki soru sorulduğunda %2,27, beş soru sorulduğunda %10,11 ve sekiz soru sorulduğunda %18,90 olmuştur. Aynı deneme koşullarında şıkların marjinal olasılıkları yüksek derecede heterojense  $n/N = 0,005$  iken iki soru sorulduğunda %9,70, beş soru sorulduğunda %30,00 ve sekiz soru sorulduğunda %75,66,  $n/N = 0,05$  iken iki soru sorulduğunda %3,04, beş soru sorulduğunda %9,14 ve sekiz soru sorulduğunda %24,47,  $n/N = 0,1$  iken iki soru sorulduğunda %2,05, beş soru sorulduğunda %6,27 ve sekiz soru sorulduğunda %16,80'lik bir sapma meydana gelmiştir. Beklenildiği gibi marjinal olasılıkların artması tahminlerdeki sapmaları azaltmıştır. Bu durumun da soru sayısı fazla ve örnek hacmi küçük olduğunda oldukça belirgin olduğu görülmüştür. Bunların dışında sorular arasındaki bağımlılığın artması marjinal olasılıkların etkisini azaltırken, şık sayısının artması marjinal olasılıkların etkisini arttırmıştır.

Anket çalışmalarında çalışılması planlanan örnek hacminin populasyon hacmine oranı ( $n/N$ ) dikkat edilmesi gereken bir faktördür. Ancak Bryman ve Cramer (2001), anketlerden elde edilecek bilgilerin güvenilirliğinin  $n/N$  oranına önemli düzeyde bağlı olmadığını belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular incelendiğinde benzer koşullar altında populasyon hacminin değişmesi, örnek hacmini ciddi derecede etkilemediği görülmüştür. Yani populasyon hacmi büyüse de örnek hacmi çok değişmemektedir. Bundan dolayı populasyon büyüklüğü ne olursa olsun benzer örnek hacmi gerektiğinden  $n/N$  oranının değişmesi gerekmektedir. Dolayısıyla populasyon hacmi küçüldükçe doğruluk derecesini arttırmak için  $n/N$  oranının büyümesi gerekmektedir. Bu çalışma bulgularından bir örnek verecek olursak, marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıklı olan bağımlılığı düşük sorular ve ( $n/N$ ) =0,005 olduğunda, N=1000 ise iki soru sorulduğunda %57,96, beş soru sorulduğunda %142,11 ve sekiz soru sorulduğunda %169,59, N=10000 ise iki soru sorulduğunda %18,46, beş soru sorulduğunda %55,80 ve sekiz soru sorulduğunda %123,63, N=1000000 ise iki soru sorulduğunda %1,82, beş soru sorulduğunda %5,66 ve sekiz soru sorulduğunda %15,42 sapma olduğu görülmüştür.  $n/N$  oranı sabit iken populasyon büyüklüğünün artması durumunda tahminlerdeki sapmalar azalmıştır. Görüldüğü gibi Bryman ve Cramer (2001)'in aksine, populasyon hacmi küçüldükçe  $n/N$  oranının artması gerektiği düşüncesi, ampirik olarak da desteklenmiştir. Dolayısıyla populasyon büyüklüğünün yapılacak tahminlerdeki sapmalar üzerine etkisi incelenirken  $n/N$  oranı yerine doğrudan örnek hacminin ( $n$ ) dikkate alınması daha doğru bir yol olacaktır. Simulasyon sonuçları incelendiğinde bağımlılığı düşük, marjinal olasılıkları orta derecede heterojen ikişer şıklı olan sorular ve  $n=100$  olduğunda, N=1000 ise iki soru

sorulduğunda %12,21, beş soru sorulduğunda %38,37 ve sekiz soru sorulduğunda %96,25, N=10000 ise iki soru sorulduğunda %13,17, beş soru sorulduğunda %39,96 ve sekiz soru sorulduğunda %103,26, N=20000 ise iki soru sorulduğunda %12,97, beş soru sorulduğunda %39,98 ve sekiz soru sorulduğunda %103,98 bir sapma olduğu belirlenmiştir. Populasyon hacminin etkisi, soru sayısı arttığında ortaya çıkmıştır. Bunun dışında soru sayısı azaldıkça populasyon hacminin etkisi de göz ardı edilebilecek düzeyde olmaktadır.





## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Anket çalışmalarından uygulamada birçok alanda oldukça sık yararlanıldığı bilinmektedir. Ancak anket çalışmalarından yararlanılarak, ilgilenilen konu bakımından populasyon hakkında yapılacak tahminlerin güvenilirliği örnek hacmi, sorulacak soru sayısı, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi, sorulardaki şık sayısı, şıkların marjinal olasılıkları, populasyon büyüklüğü, ölçek tipi ve verilerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel yöntemler gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Buna karşın, uygulamada yapılan anket çalışmaları incelendiğinde söz konusu faktörlerin genel olarak dikkate alınmadığı görülmektedir. Bu noktadan hareketle yapılan bu simülasyon çalışmasında 14168 farklı deneme koşulunda anket çalışmalarından yararlanılarak populasyona ilişkin yapılacak olan tahminlerdeki güvenilirliği etkileyen faktörler önem sıralarına göre belirlenmiştir.

Dikkate alınan deneme koşulları ne olursa olsun, tahminlerdeki sapmaları etkileyen en önemli faktörlerin sorulacak soru sayısı ve örnek hacmi olduğu görülmüştür. Bunları sorular arasındaki bağımlılık, şık sayısı, marjinal olasılıklar ve populasyon hacmi izlemiştir. Beklenildiği gibi örnek hacminin artmasına bağlı olarak yapılan tahminlerdeki doğruluk derecesi de artmıştır. Soru sayısının artması durumunda ise tahminlerdeki sapmaların buna bağlı olarak arttığı görülmüştür. Bu durum özellikle örnek hacminin küçük olduğu durumlarda daha belirgin hale gelmiştir. Soru sayısının tahminlerdeki sapmalar üzerine etkisi, sorular arasındaki bağımlılığın, şık sayısının ve şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin artmasına bağlı olarak ciddi derecede azalmıştır. Sorulan sorular arasındaki bağımlılığın azalmasının, tahminlerdeki sapmaları arttırdığı görülmüştür. Bu durum özellikle örnek hacmi düşüken soru sayısının artmasına bağlı olarak daha belirgin hale gelmiştir. Buna ek olarak bağımlılığı düşük olan soruların şık sayısı da az ise yapılan tahminlerdeki sapmalar önemli düzeyde artmıştır. Sorulan sorulardaki şık sayısının artması yapılan tahminlerdeki doğruluk derecesini arttırmıştır. Bu durum bütün deneme koşullarında olduğu gibi örnek hacmi küçükken soru sayısının artırılması durumunda daha açık olarak görülmektedir. Ayrıca sorular arasındaki bağımlılığın artması şık sayısının tahminlerdeki sapmalar üzerine etkisini azaltırken, marjinal olasılıkların heterojenliğinin artması şık sayısının etkisini arttırmıştır. Sorulan sorulardaki şıkların marjinal olasılıklarının heterojenliğinin az olması yapılacak tahminlerdeki sapmaları arttırmıştır. Bu durumun örnek hacmi, bağımlılık düzeyi ve şık

sayısı düşük, soru sayısı fazlayken daha belirgin olduğu görülmüştür. Populasyon hacminin yapılacak tahminlerdeki doğruluk derecesini önemli düzeyde etkilemediği görülmüştür. Buna karşın tahminlerdeki doğruluk derecesini  $n/N$  oranının ciddi derecede etkilediği belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre uygulamada yapılacak anket çalışmalarına başlamadan önce dikkate alınması gereken hususlara ilişkin öneriler aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

1. Elde edilen bulgular incelendiğinde sonuçların güvenilirliğini etkileyen, sorular arasındaki bağımlılık düzeyi ve şıkların marjinal olasılıkları gibi faktörler çalışma başında belirlenebilen faktörler değildir. Bu faktörler bakımından populasyon hakkında daha önceden bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Dolayısıyla da bu durumu tespit edebilmek için anket hazırlanmadan önce mutlaka detaylı bir literatür taraması ya da ön çalışma yapılması gerekmektedir.
2. Sorulması planlanan sorular arasında bağımlılık düşük ya da yok ise tahminlerde meydana gelecek sapmaları azaltmak için daha fazla bireyle çalışılması gerektiği bilinmelidir.
3. Aynı şekilde soruların şıklarının marjinal olasılıkları benzer ya da eşitse ilgilenilen konu bakımından populasyon homojen değildir. Dolayısıyla daha doğru tahminler yapılabilmesi için örneğe girecek birey sayısının artırılması gerekmektedir.
4. Sorular arasındaki bağımlılık düşük ya da şıkların marjinal olasılıkları benzer ise tahminlerdeki sapmaları azaltmak için soru sayısı mümkün olduğu kadar azaltılıp şık sayısı optimum düzeyde artırılabilir.
5. Soru sayısı, anket hazırlanırken araştırmacı tarafından belirlenen bir faktördür. Bu çalışma sonucunda, koşullar ne olursa olsun soru sayısının artmasının tahminlerdeki sapmaları daima arttırdığı görülmüştür. Bu nedenle anketin güvenilirliğini arttırmak için merak edilen konuyu net bir şekilde ortaya koyabilecek az sayıda soru sorulmalıdır.
6. Sorulacak sorulardaki şık sayısı anketi hazırlayan araştırmacı tarafından belirlenen diğer bir faktördür. Elde edilen bulgular incelendiğinde dikkate alınan bütün deneme koşullarında şık sayısının artması tahminlerdeki sapmaları azaltmıştır. Bununla birlikte yöneltilen soruya verilecek cevap seçeneğinin fazla olması durumunda daha detaylı bilgi elde edileceği de beklenen bir durumdur. Ancak şık sayısı arttığında ankete katılan insanların dikkatinin dağılması ihtimali de göz ardı edilmemelidir. Bu

nedenlerden dolayı şık sayısı insani faktörleri de dikkate alarak optimum düzeyde arttırılmalıdır.

7. Populasyon hacminin tahminlerdeki doğruluk derecesini önemli düzeyde etkilemediği görülmüştür. Ancak örnek hacminin populasyon hacmine oranı ( $n/N$ ) oldukça önemlidir. Mesela, çalışılması gereken örnek hacmi ( $n$ ) 100 kişiyse, bu 1000 kişilik bir populasyonun %10'unu oluştururken, 10000 kişilik bir populasyonun %1'ini oluşturmaktadır. Yani  $n/N$  oranı çalışılan populasyon hacmi küçüldükçe arttırılması gerekmektedir. Dolayısıyla  $n/N$  oranı belirlenirken populasyon hacmi dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak, hangi alanda olursa olsun geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için bir anket çalışması yapılırken yukarıdaki önerilerin dikkate alınması tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Aday L.A., Cornelius, L. J., 1996. Designing and Conducting Health Surveys: A Comprehensive Guide (2th ed.), Jossey-Bass; San Francisco. 518 p.
- Aiken L.R., 1997. Questionnaires and Inventories: Surveying Opinions and Assessing Personality (1st ed.), John Wiley & Sons, Inc., New York. 319 p.
- Aleamoni L.M., 1976. The Relation of Sample Size to The Number of Variables In Using Factor Analysis Techniques. Educational and Psychological Measurement, 36 (4): 879–883.
- Başpınar E., Mendeş M., 2000. İki Yönlü Tablolarda Uyum Analizi Tekniğinin Kullanımı. Tarım Bilimleri Dergisi, 6 (2): 98-106
- Büyüköztürk Ş., 2005. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3 (2): 133-151.
- Bryman A., Cramer D., 2001. Quantitative analysis with SPSS Release 10 for Windows: A guide for social scientists (1st ed.). Routledge, London. 320 p.
- Choi B.C.K., Pak A.W.P., 2005. Catalog of biases in questionnaires. Preventive Chronic Disease, 2 (1): A13.
- Cochran W.G., 1977. Sampling Techniques (3rd ed.). John Wiley & Sons, New York. 428 p.
- Comrey A.L., Lee H.B., 1992. A First Course in Factor Analysis (2nd ed.). Psychology Press, New York. 442 p.
- Denscombe M., 2010. The Good Research Guide: For Small-Scale Social Research (4th ed.). McGraw-Hill, New York. 400 p.
- Foddy W., 1993. Constructing Questions for Interviews and Questionnaires: Theory and Practice in Social Research (1st ed.). Cambridge University Press, Cambridge. 228 p.
- Frary R.B., 1996. Hints for Designing Effective Questionnaires. Practical Assesment, Research & Evaluation, 5 (3): 1-3.
- Guilford J.P., 1954. Psychometric Methods (2nd ed.). McGraw Hill, New York. 597 p.
- Gorusch R.L., 1983. Factor Analysis (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates, New

- Jersey. 425 p.
- Gowers E.A., 1954. *The Complete Plain Words* (3rd ed.). David R. Godine, Boston. 320 p.
- Greenacre M., Blasius J., 2006, *Multiple Correspondence Analysis and Related Methods*. Chapman & Hall/CRC, New York. 608 pp.
- Hunt D.M., Magruder S., Bolon D.S., 1995. Questionnaire Format Bias: When Are Juxtaposed Scales Appropriate: A Call for Further Research. *Psychological Reports*, 77 (3): 931-941.
- Day R.A., 1998. *How to Write And Publish A Scientific Paper* (5th ed.). Greenwood, Westport. 296 p.
- Kelsey J.L., Thompson W.D., Evans A.S., 1986. *Methods in Observational Epidemiology* (2nd ed.). Oxford University Press, New York. 448 p.
- Kruskal J.B., 1964. Multidimensional Scaling by Optimizing Goodness of Fit to A Nonmetric Hypothesis. *Psychometrika*, 29 (1): 1-27.
- Mendes M., Akkartal E., 2009. Regression Tree Analysis for Predicting Slaughter Weight in Broilers. *Italian Journal of Animal Science*, 8 (4): 615-624
- Nunnally J.C., 1978. *Psychometric Theory* (2nd ed.). McGraw Hill, New York. 701 p.
- Osborne J.W., Costello, A. B., 2004. Sample Size And Subject to Item Ratio in Principal Components Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9 (11): 1-7.
- Pearson R.H., Mundform, D.J. 2010. Recommended Sample Size for Conducting Exploratory Factor Analysis on Dichotomous Data. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 9 (2): 359-368.
- Plumb C., Spyridakis J.H., 1992. Survey Research in Technical Communication: Designing and Administering Questionnaires. *Technical Communication*, 39 (4): 625-38.
- Thomas R.M., 1998. *Conducting Educational Research: A Comparative View* (1st ed.). Bergin & Garvey, West Port. 400 p.
- Tuckman B.W., Harper, B. E., 2012. *Conducting Educational Research* (6th ed.). Rowman & Littlefield Publishers, Maryland. 532 p.

Yamane T., 1967. Elementary Sampling Theory (1st ed.). Prentice-Hall, Inc., New Jersey.  
405 p.





**EKLERİ**

## EK 1. R-Project Programlama Dili Kullanılarak Yazılmış Simulasyon Kodları

```
NPOP=1000000
nsim=5000
s1=NULL
s2=NULL
s3=NULL
s4=NULL
s5=NULL

for(ir in 1:2){
s1=NULL
s2=NULL
s3=NULL
s4=NULL
s5=NULL

if(ir==1){r=0.25}
if(ir==2){r=0.75}

for(ik in 1:7){

if(ik==1){k=2}
if(ik==2){k=3}
if(ik==3){k=4}
if(ik==4){k=5}
if(ik==5){k=6}
if(ik==6){k=7}
if(ik==7){k=8}

for(iss in 1:3){
  if(iss==1){levs=c("1","2");ss=2}
  if(iss==2){levs=c("1","2","3");ss=3}
  if(iss==3){levs=c("1","2","3","4");ss=4}
  if(iss==4){levs=c("1","2","3","4","5");ss=5}
for(im in 3:4) {
  if(ss==2){
    if(im==1){s2=0.50}
    if(im==2){s2=0.45}
    if(im==3){s2=0.35}
    if(im==4){s2=0.25}
  }
  if(ss==3){
    if(im==1){s3=c(1/3,0.34)}
    if(im==2){s3=c(0.30,0.301)}
    if(im==3){s3=c(0.25,0.251)}
    if(im==4){s3=c(0.15,0.151)}
  }
  if(ss==4){
    if(im==1){s4=c(0.25,0.251,0.252)}
    if(im==2){s4=c(0.22,0.221,0.222)}
    if(im==3){s4=c(0.15,0.151,0.152)}
    if(im==4){s4=c(0.10,0.101,0.102)}
  }
  if(ss==5){
    if(im==1){s5=c(0.20,0.201,0.202,0.203)}
    if(im==2){s5=c(0.18,0.1801,0.1802,0.1803)}
  }
}
```



```

        if(im==3){s5=c(0.15,0.1501,0.1502,0.1503)}
        if(im==4){s5=c(0.10,0.1001,0.1002,0.1003)}
    }
    if(k==2){
        if(ss==2){
            if(im==1){marginal=list(s2,s2)}
            if(im==2){marginal=list(s2,s2)}
            if(im==3){marginal=list(s2,s2)}
            if(im==4){marginal=list(s2,s2)}
        }
        if(ss==3){
            if(im==1){marginal=list(s3,s3)}
            if(im==2){marginal=list(s3,s3)}
            if(im==3){marginal=list(s3,s3)}
            if(im==4){marginal=list(s3,s3)}
        }
        if(ss==4){
            if(im==1){marginal=list(s4,s4)}
            if(im==2){marginal=list(s4,s4)}
            if(im==3){marginal=list(s4,s4)}
            if(im==4){marginal=list(s4,s4)}
        }
        if(ss==5){
            if(im==1){marginal=list(s5,s5)}
            if(im==2){marginal=list(s5,s5)}
            if(im==3){marginal=list(s5,s5)}
            if(im==4){marginal=list(s5,s5)}
        }
    }
    if(k==3){
        if(ss==2){
            if(im==1){marginal=list(s2,s2,s2)}
            if(im==2){marginal=list(s2,s2,s2)}
            if(im==3){marginal=list(s2,s2,s2)}
            if(im==4){marginal=list(s2,s2,s2)}
        }
        if(ss==3){
            if(im==1){marginal=list(s3,s3,s3)}
            if(im==2){marginal=list(s3,s3,s3)}
            if(im==3){marginal=list(s3,s3,s3)}
            if(im==4){marginal=list(s3,s3,s3)}
        }
        if(ss==4){
            if(im==1){marginal=list(s4,s4,s4)}
            if(im==2){marginal=list(s4,s4,s4)}
            if(im==3){marginal=list(s4,s4,s4)}
            if(im==4){marginal=list(s4,s4,s4)}
        }
        if(ss==5){
            if(im==1){marginal=list(s5,s5,s5)}
            if(im==2){marginal=list(s5,s5,s5)}
            if(im==3){marginal=list(s5,s5,s5)}
            if(im==4){marginal=list(s5,s5,s5)}
        }
    }
    if(k==4){
        if(ss==2){

```

```

if(im==1){marginal=list(s2,s2,s2,s2)}
if(im==2){marginal=list(s2,s2,s2,s2)}
if(im==3){marginal=list(s2,s2,s2,s2)}
if(im==4){marginal=list(s2,s2,s2,s2)}
}
    if(ss==3){
if(im==1){marginal=list(s3,s3,s3,s3)}
if(im==2){marginal=list(s3,s3,s3,s3)}
if(im==3){marginal=list(s3,s3,s3,s3)}
if(im==4){marginal=list(s3,s3,s3,s3)}
}
    if(ss==4){
if(im==1){marginal=list(s4,s4,s4,s4)}
if(im==2){marginal=list(s4,s4,s4,s4)}
if(im==3){marginal=list(s4,s4,s4,s4)}
if(im==4){marginal=list(s4,s4,s4,s4)}
}
    if(ss==5){
if(im==1){marginal=list(s5,s5,s5,s5)}
if(im==2){marginal=list(s5,s5,s5,s5)}
if(im==3){marginal=list(s5,s5,s5,s5)}
if(im==4){marginal=list(s5,s5,s5,s5)}
}
}
    if(k==5){
    if(ss==2){
if(im==1){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==2){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==3){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==4){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2)}
}
    if(ss==3){
if(im==1){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==2){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==3){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==4){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3)}
}
    if(ss==4){
if(im==1){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==2){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==3){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==4){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4)}
}
    if(ss==5){
if(im==1){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==2){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==3){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==4){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5)}
}
}
    if(k==6){
    if(ss==2){
if(im==1){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==2){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==3){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==4){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
}
}
}

```

```

}
    if(ss==3){
if(im==1){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==2){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==3){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==4){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
}
    if(ss==4){
if(im==1){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==2){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==3){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==4){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
}
    if(ss==5){
if(im==1){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==2){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==3){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==4){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
}
}
    if(k==7){
    if(ss==2){
if(im==1){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==2){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==3){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==4){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
}
    if(ss==3){
if(im==1){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==2){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==3){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==4){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
}
    if(ss==4){
if(im==1){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==2){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==3){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==4){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
}
    if(ss==5){
if(im==1){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==2){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==3){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==4){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
}
}
    if(k==8){
    if(ss==2){
if(im==1){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==2){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==3){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
if(im==4){marginal=list(s2,s2,s2,s2,s2,s2)}
}
    if(ss==3){
if(im==1){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==2){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
if(im==3){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
}
}
}

```

```

if(im==4){marginal=list(s3,s3,s3,s3,s3,s3,s3,s3)}
}
    if(ss==4){
if(im==1){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==2){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==3){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
if(im==4){marginal=list(s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4,s4)}
    }
    if(ss==5){
if(im==1){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==2){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==3){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
if(im==4){marginal=list(s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5,s5)}
    }
}

Sigma=matrix(NA,k,k)
for(i in 1:k){
for(j in 1:k){Sigma[i,j]=r}
}
for(i in 1:k){
for(j in 1:k){
if(i==j){Sigma[i,j]=1}}
}
ornekle=cmpfun(ordsample)
pop=ornekle(NPOP, marginal, Sigma)
if(k==2){
s=table(
factor(as.character(pop[,1]),levs),
factor(as.character(pop[,2]),levs))
}
if(k==3){
s=table(
factor(as.character(pop[,1]),levs),
factor(as.character(pop[,2]),levs),
factor(as.character(pop[,3]),levs))
}
if(k==4){
s=table(
factor(as.character(pop[,1]),levs),
factor(as.character(pop[,2]),levs),
factor(as.character(pop[,3]),levs),
factor(as.character(pop[,4]),levs))
}
if(k==5){
s=table(
factor(as.character(pop[,1]),levs),
factor(as.character(pop[,2]),levs),
factor(as.character(pop[,3]),levs),
factor(as.character(pop[,4]),levs),
factor(as.character(pop[,5]),levs))
}
if(k==6){
s=table(
factor(as.character(pop[,1]),levs),
factor(as.character(pop[,2]),levs),
factor(as.character(pop[,3]),levs),

```

```

        factor(as.character(pop[,4]),levs),
        factor(as.character(pop[,5]),levs),
        factor(as.character(pop[,6]),levs))
    }
    if(k==7){
        s=table(
            factor(as.character(pop[,1]),levs),
            factor(as.character(pop[,2]),levs),
            factor(as.character(pop[,3]),levs),
            factor(as.character(pop[,4]),levs),
            factor(as.character(pop[,5]),levs),
            factor(as.character(pop[,6]),levs),
            factor(as.character(pop[,7]),levs))
        )
    }
    if(k==8){
        s=table(
            factor(as.character(pop[,1]),levs),
            factor(as.character(pop[,2]),levs),
            factor(as.character(pop[,3]),levs),
            factor(as.character(pop[,4]),levs),
            factor(as.character(pop[,5]),levs),
            factor(as.character(pop[,6]),levs),
            factor(as.character(pop[,7]),levs),
            factor(as.character(pop[,8]),levs))
        )
    }

for(ins in 1:11){
pop4=as.vector(s)
pop4=(pop4/sum(pop4))*100
d=NULL
e=NULL
negative=NULL
positive=NULL
total=NULL
i
if(ins==1){yuzde=0.5/100}
if(ins==2){yuzde=1.0/100}
if(ins==3){yuzde=2.0/100}
if(ins==4){yuzde=3.0/100}
if(ins==5){yuzde=4.0/100}
if(ins==6){yuzde=5.0/100}
if(ins==7){yuzde=6.0/100}
if(ins==8){yuzde=7.0/100}
if(ins==9){yuzde=8.0/100}
if(ins==10){yuzde=9.0/100}
if(ins==11){yuzde=10.0/100}

nsamp=NPOP*yuzde

for(isim in 1:nsim){
bias=NULL
negbias=NULL
posbias=NULL

samp=pop[sample(nrow(pop),size=nsamp, replace= FALSE),]

    if(k==2){
        d=table(

```

```

    factor(as.character(samp[,1]),levs),
    factor(as.character(samp[,2]),levs)
  }
  if(k==3){
    d=table(
      factor(as.character(samp[,1]),levs),
      factor(as.character(samp[,2]),levs),
      factor(as.character(samp[,3]),levs)
    )
  }
  if(k==4){
    d=table(
      factor(as.character(samp[,1]),levs),
      factor(as.character(samp[,2]),levs),
      factor(as.character(samp[,3]),levs),
      factor(as.character(samp[,4]),levs)
    )
  }
  if(k==5){
    d=table(
      factor(as.character(samp[,1]),levs),
      factor(as.character(samp[,2]),levs),
      factor(as.character(samp[,3]),levs),
      factor(as.character(samp[,4]),levs),
      factor(as.character(samp[,5]),levs)
    )
  }
  if(k==6){
    d=table(
      factor(as.character(samp[,1]),levs),
      factor(as.character(samp[,2]),levs),
      factor(as.character(samp[,3]),levs),
      factor(as.character(samp[,4]),levs),
      factor(as.character(samp[,5]),levs),
      factor(as.character(samp[,6]),levs)
    )
  }
  if(k==7){
    d=table(
      factor(as.character(samp[,1]),levs),
      factor(as.character(samp[,2]),levs),
      factor(as.character(samp[,3]),levs),
      factor(as.character(samp[,4]),levs),
      factor(as.character(samp[,5]),levs),
      factor(as.character(samp[,6]),levs),
      factor(as.character(samp[,7]),levs)
    )
  }
  if(k==8){
    d=table(
      factor(as.character(samp[,1]),levs),
      factor(as.character(samp[,2]),levs),
      factor(as.character(samp[,3]),levs),
      factor(as.character(samp[,4]),levs),
      factor(as.character(samp[,5]),levs),
      factor(as.character(samp[,6]),levs),
      factor(as.character(samp[,7]),levs),
      factor(as.character(samp[,8]),levs)
    )
  }

  e=as.vector(d)
  e=(e/sum(e))*100

```

```

for (iii in 1:ss^k){
  bias[iii]=e[iii]-pop4[iii]
}

nneg=0
npos=0

for(jjj in 1:ss^k){
if(bias[jjj]<0){nneg=nneg+1}
else{npos=npos+1}
}
bias=sort(bias)

for(ij in 1:nneg){
  negbias[ij]=bias[ij]
}
for(ij in 1:npos){
  posbias[ij]=bias[ij+nneg]
}
total[isim]=sum(abs(e-pop4))
negative[isim]=sum(negbias)
positive[isim]=sum(posbias)
}

Output=data.frame(NPOP,r,k,ss,im,yuzde,nsamp,sum(negative)/nsim,sum(p
ositive)/nsim,sum(total)/nsim )
write.table(Output,file='output.txt',append=TRUE,row.names=FALSE,col.
names=FALSE)
}

}
}
}
}

```

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Soner YİĞİT

Doğum Yeri : Polatlı

Doğum Tarihi : 31.08.1987

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Zootekni Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen  
Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Ana Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI -Diğer

1. Yiğit S., Mendeş M., "Which Effect Size Measure is Appropriate for One-Way and Two-Way ANOVA Models? A Monte Carlo Simulation Study (In Publishing)", REVSTAT-STATISTICAL JOURNAL, vol.1, pp.1-19, 2016 (SCI)
2. Mirtagioglu H., Yiğit S., Mollaogullari A., Genc S., Mendes M., "Influence Of Using Alternative Means On Type-I Error Rate In The Comparison of Independent Groups", JOURNAL OF ANIMAL AND PLANT SCIENCES, vol.24, pp.344-349, 2014 (SCI)
3. Mendeş M., Yiğit S., "Comparison of ANOVA-F and ANOM tests with regard to type I error rate and test power", JOURNAL OF STATISTICAL COMPUTATION AND SIMULATION, vol.83, pp.2093-2104, 2013 (SCI)
4. Mendeş M., Yiğit S., "Type I error and test power of different tests for testing interaction effects in factorial experiments", STATISTICA NEERLANDICA, vol.67, pp.1-26, 2013 (SCI)
5. Yiğit S., Mendeş M., "ANOM Technique for Evaluating Practical Significance of Observed Difference Among Treatment Groups", International Journal of Agricultural Science Research, vol.6, pp.1-7, 2017



6. Mirtagioglu H., Yiğit S., Mendes E., Mendeş M., "A Monte Carlo Simulation Study for Comparing Performances of Some Homogeneity of Variances Tests", Journal of Applied Quantitative Methods, vol.12, pp.1-15, 2017
7. Yiğit S., Mendeş M., "Usage of Multidimensional Scaling Technique for Evaluating Performances of Multivariate Normality Tests ", British Journal of Applied Science & Technology, vol.16, pp.1-8, 2016
8. Tuğran E., Kocak M., Mirtagioglu H., Yiğit S., Mendeş M., "A Simulation Based Comparison of Correlation Coefficients with Regard to Type I Error Rate and Power ", Journal of Data Analysis and Information Processing, vol.3, pp.87-101, 2015
9. Yiğit S., Mendeş M., Mirtagioglu H., "TYPE I ERROR RATES AND TEST POWER FOR SOME OUTLIER DETECTING TESTS", Advances and Applications in Statistics, vol.21, pp.159-167, 2011

b) Bildiriler -Uluslararası –Ulusal

1. Yiğit S., Mendeş M., "İkiden Fazla Bağımsız Oran Karşılaştırılması", XIX. National & II. International Biostatistics Congress, ANTALYA, TÜRKİYE, 25-28 Ekim 2017.
2. Mendeş M., Yiğit S., "Ortak Kontrol Grubunun Bulunduğu Faktöriyel Denemelerin İstatistiksel Analizleri: Monte Carlo Simulasyon Çalışması", XIX. National & II. International Biostatistics Congress, ANTALYA, TÜRKİYE, 25-28 Ekim 2017, pp.1-1
3. Mendeş M., Yiğit S., "Karşılaştırılacak Grup Sayısının Çok Fazla Olduğu Durumlarda Çoklu Karşılaştırma Problemi İçin Alternatif Bir Çözüm Yolu: ANOM Tekniği", XIX. National & II. International Biostatistics Congress, ANTALYA, TÜRKİYE, 25-28 Ekim 2017, pp.1-1
4. Mendeş M., Yiğit S., "Nokta İki Serili Korelasyon (Point Biserial Correlation) Katsayısı ve İki Örnek t-testinin Performansları Bakımından Karşılaştırılması", XIX. National & II. International Biostatistics Congress, ANTALYA, TÜRKİYE, 25-28 Ekim 2017
5. Yiğit S., Mendeş M., "ANOM Technique for Determining Different Groups When There Are a Large Number of Treatment Groups", Xth International Statistics Days Conference, GİRESUN, TÜRKİYE, 7-9 Eylül 2016
6. Yiğit S., Mirtagioglu H., Mendeş M., "Multidimensional Scaling Analysis for Re-analyzing Results of Simulation Studies", 4th Stochastic Modeling Techniques & Data

- Analysis International Conference with the 5th Demographics Workshop, Valletta, MALTA, 1-4 Haziran 2016
7. Palazoğlu H., Yiğit S., Mendeş M., "Tek ve İki Yönlü Varyans Analizi Modellerinde Bazı Etki Büyüklüğü Ölçülerinin Karşılaştırılması", Xth International Statistics Days Conference, GİRESUN, TÜRKİYE, 7-9 Eylül 2016
  8. Yiğit S., Mendeş M., "Bağımsız Oran Karşılaştırılması: ANOM? Ki-Kare?", Xth International Statistics Days Conference, GİRESUN, TÜRKİYE, 7-9 Eylül 2016
  9. Yiğit S., Mendeş M., "Evaluating Performances of Different Multivariate Normality Tests by Using Multidimensional Scaling Technique", 4th Stochastic Modeling Techniques & Data Analysis International Conference with the 5th Demographics Workshop, Valletta, MALTA, 1-4 Haziran 2016
  10. Palazoğlu H., Yiğit S., Mendeş M., "Which Effect Size Measure Should Be Reported for One-Way and Two-Way ANOVA :Models", 4th Stochastic Modeling Techniques & Data Analysis International Conference with the 5th Demographics Workshop, Valletta, MALTA, 1-4 Haziran 2016
  11. Yiğit S., Akkartal E., Mollaoğulları A., Mendeş M., "Bazı Korelasyon Katsayılarının 1. Tip Hata ve Testin Gücü Bakımından Karşılaştırılması", 13. Uluslararası Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, GAZİ MAĞUSA, KUZEY KIBRIS TÜRK CUM., 24-26 Mayıs 2012
  12. Genç S., Soysal M.İ. , Mendeş M., Yiğit S., "Effect of Type I Error Rate and Power Using Parametric Multiple Comparison Tests After the Non-Parametric Tests ", International Animal Science Congress of Turkish and Relatives Communities, ISPARTA, TÜRKİYE, 11-13 Eylül 2012
  13. Yiğit S., Mendeş M., "İnteraksiyon Etkisinin Test Edilmesinde Kullanılan Farklı Test ve Yaklaşımların 1. Tip Hata Olasılığı ve Testin Gücü Bakımından Karşılaştırılması", 7. Ulusal Zootekni Kongresi, ADANA, TÜRKİYE, 14-16 Eylül 2011
  14. Mendeş M., Akkartal E., Mirtağoğlu H., Yiğit S., "Bağımsız Grup Ortalamalarının Karşılaştırılmasında Etki Büyüklüğü Tahmini", 12. Uluslararası Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, DENİZLİ, TÜRKİYE, 26-29 Mayıs 2011
  15. Yiğit S., Mirtağoğlu H., Mendeş M., "Faktöriyel Denemelerin Analizinde Kullanılan Bazı Testler İçin 1. Tip Hata ve Testin Gücü", 13. Ulusal Biyoistatistik Kongresi, ANKARA, TÜRKİYE, 12-14 Eylül 2011

16. Yiğit S., Mendeş M., "Faktöriyel Denemelerde Anova-F testi ve Anom Testinin 1. Tip Hata Olasılığı ve Testin Gücü Bakımından Karşılaştırılması", 12. Uluslararası Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, DENİZLİ, TÜRKİYE, 26-29 Mayıs 2011
17. Mendeş M., Yiğit S., Akkartal E., Mirtagioglu H., "Meta Analysis for Summarizing Results of Simulation Studies: One-Way ANOVA and its Some Alternatives Cases.", 6th Conference of The Eastern Mediterranean Region of The International Biometric Society, Hersonissos, YUNANISTAN, 8-12 Mayıs 2011
18. Mendeş M., Yiğit S., Genç S., "Anova ve Anom yöntemlerinin 1. Tip Hata Olasılığı ve Testin Gücü Bakımından Karşılaştırılması", 12. Ulusal Biyoistatistik Kongresi, VAN, TÜRKİYE, 1-3 Temmuz 2010
19. Mendeş M., Yiğit S., Akkartal E., Keskin S., "İstatistikte Simülasyon Çalışmalarının Önemi", 12. Ulusal Biyoistatistik Kongresi, VAN, TÜRKİYE, 1-3 Temmuz 2010
20. Yiğit S., Mendeş M., Akkartal E., "Grup Karşılaştırmalarında Aritmetik Ortalama Yerine Bazı Alternatif Ortalamaların Kullanılmasının 1. Tip Hata Üzerine Etkisi", 12. Ulusal Biyoistatistik Kongresi, VAN, TÜRKİYE, 1-3 Temmuz 2010

## **İŞ DENEYİMİ**

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 2012-2013

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 2013-2015

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 2015-Halen

## **İLETİŞİM**

E-posta Adresi :soneryigit@comu.edu.tr

snrygt@yandex.com