

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI

**PANDEMİ SÜRECİNDE ÜLKELERE GÖRE YAYINLANAN
COVID-19 VAKA VE ÖLÜM VERİLERİNİN BENFORD
KANUNUNA UYUMU**

Feride KÖYLÜ

**BİYOİSTATİSTİK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMANI
Prof. Dr. GÜLŞAH SEYDAOĞLU**

ADANA-2024

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI

**PANDEMİ SÜRECİNDE ÜLKELERE GÖRE YAYINLANAN
COVID-19 VAKA VE ÖLÜM VERİLERİNİN BENFORD
KANUNUNA UYUMU**

Feride KÖYLÜ

**BİYOİSTATİSTİK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMANI
Prof. Dr. GÜLŞAH SEYDAOĞLU**

ADANA-2024

KABUL VE ONAY

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI
ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini okuduğumu ve anladığımı ve Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Tez olarak sunduğum bu çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda bu konuda hakkımda yapılacak tüm yasal işlemleri ve aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 20/01/2024

Feride KÖYLÜ

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmam ve eğitimim süresince sahip olduğu bilgi birikimi ve görüşleriyle beni yönlendiren, her zaman desteğini hissettiğim, bana büyük katkılar sunan tez danışmanı değerli danışman hocam Prof. Dr. Gülşah SEYDAOĞLU'na, eğitimim boyunca gösterdikleri büyük katkı ve yardımlardan dolayı, kıymetli hocalarım Doç. Dr. Yaşar SERTDEMİR'e, Doç. Dr. İlker ÜNAL'a, Arş. Gör. Nazlı TOTİK'e ve Arş. Gör. Hülya BİNOKAY'a, tez çalışmamda büyük desteği ve yardımları olan değerli hocalarım Dr. Öğretim Üyesi Yusuf Kemal ARSLAN'a ve Arş. Gör. Sevinç Püren YÜCEL KARAKAYA'ya teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimine birlikte başlamış olduğum desteğini sürekli hissettiğim değerli yol arkadaşım Doç. Dr. Bahriye ATMIŞ'a teşekkür ederim. Bu süreçte beni destekleyen Hitit Üniversitesi ve Adana Büyükşehir Belediyesinde bulunan değerli iş arkadaşlarıma teşekkür ederim. Yüksek lisansa başlamam için beni yönlendiren ve destekleyen değerli hocam Prof. Dr. Ayşegül TAYLAN ÖZKAN'a ayrıca teşekkür ederim. Bugüne kadar eğitim ve öğrenim hayatımda beni destekleyen anneme ve melek babama, tez çalışmam boyunca desteğini hiç eksik etmeyen sevgili eşime ve canım oğluma teşekkürlerimi sunarım.

Feride KÖYLÜ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	I
ETİK BEYANI	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	X
ÖZET	XI
ABSTRACT	XII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Benford Kanunu	3
2.2. Benford Kanunun Tarihçesi ve Matematiksel İfadesi	3
2.3. Benford Kanunu Kullanım Alanları	9
2.4. Benford Kanunu Veri Analiz Yöntemleri	12
2.5. Benford Yasası Uygunluğunu Değerlendirme Testleri	17
2.6. Covid-19	21
3. GEREÇ ve YÖNTEM	23
4. BULGULAR	28
4.1. Verilerin İlk Basamak Dağılımları ve Uyumsuzluk Oranları	28
4.2. Benford Yasası Uyum Test Sonuçları	53
4.3. Dönemlere Göre Benford Yasası Uyum Testleri Kararlarının Değerlendirilmesi	87
4.4. Benford Yasası Uygunluk Testlerinin Birbiri ile Uyumunun Değerlendirilmesi	89
4.5. Zamana Göre Vaka ve Ölüm Verilerinde Uyum Testlerinin Tümünde Benford Yasasına Uyumlu ve Uyumsuz Bulunan Ülkeler	93
4.6. Vaka ve Ölüm Verilerinde Uyumsuzluk İlişkisi	97
4.6. İnsani Gelişmişlik Endeksi ile Benford Yasası Uyumsuzluk Oranları Değerlendirilmesi	103
5. TARTIŞMA	116

6. SONUÇ ve ÖNERİLER	120
7. KAYNAKLAR	122
8. EKLER	128
9. ÖZGEÇMİŞ	131



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. Benfordun gözlem verileri.....	5
Çizelge 2.2. Benford Yasasına uygun dağılım ile üretilmiş rakamların dağılımı arasında farklılık	6
Çizelge 2.3. Benford yarasına göre sayıların ilk beş basamağındaki rakamların beklenme olasılıkları	8
Çizelge 2.4. Benford yarasına göre birinci basamakta bulunan her bir rakamın beklenen dağılım oranları	14
Çizelge 2.5. Benford yarasına göre ikinci basamakta bulunan her bir rakamın beklenen dağılım oranları	15
Çizelge 3.1. Vaka ve ölüm uyumsuzluk kategorisinde veri güvenilirlik durumu	25
Çizelge 3.2. İGE ve vaka veya ölüm uyumsuzluk kategorisinde veri güvenilirlik durumu	26
Çizelge 4.1. İlk 3 ay vaka verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği.....	28
Çizelge 4.2. İlk 3 ay ölüm verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması -Türkiye örneği.....	29
Çizelge 4.3. İlk 3 aya ait vaka ve ölüm verilerinin ilk basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları	30
Çizelge 4.4. İlk 6 ay vaka verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği.....	37
Çizelge 4.5. İlk 6 ay ölüm verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği.....	37
Çizelge 4.6. İlk 6 aya ait vaka ve ölüm verilerinin ilk basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları	38
Çizelge 4.7. İlk 12 ay vaka verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği.....	45
Çizelge 4.8. İlk 12 ay ölüm verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği.....	46

Çizelge 4.9. İlk 12 ay vaka ve ölüm verilerinin ilk basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları	47
Çizelge 4.10. Tüm ülkeler 3 aylık zaman dilimindeki vaka ve ölüm verileri test sonuçları	55
Çizelge 4.11. Tüm ülkeler 6 aylık zaman dilimindeki vaka ve ölüm verileri test sonuçları	66
Çizelge 4.12. Tüm ülkeler 12 aylık zaman dilimindeki vaka ve ölüm verileri test sonuçları	77
Çizelge 4.13. Ülkelerin vaka ve ölüm sayılarının testlere göre Benford Yasasına uyum oranlarının 3., 6. ve 12. aylarda dağılımı	87
Çizelge 4.14. Vaka ve ölüm sayılarında dönemlere göre (3., 6. ve 12. ay) herbir testin karar yönü ve Benford Yasasına uygunluk durumu.....	88
Çizelge 4.15. Ülkelerdeki vaka ve ölüm sayılarının 3., 6. ve 12. aylarda Benford Yasasına uyum testlerinin değerlendirilmesi	89
Çizelge 4.16. Vaka sayıları için Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerleri ...	90
Çizelge 4.17. Dönemler arasında vaka sayıları için Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerleri	91
Çizelge 4.18. Ülkelerdeki ölüm sayılarının 3., 6. ve 12. aylarda Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerlerinin karşılaştırılması.	92
Çizelge 4.19. Ülkelerdeki ölüm sayılarının belirli zaman aralıklarında Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerlerinin karşılaştırılması	93
Çizelge 4.20. Zamana göre vaka ve ölüm verilerinde uyum testlerinin tümünde Benford yasasına uyumlu bulunan ülkeler	94
Çizelge 4.21. Zamana göre vaka ve ölüm verilerinde uyum testlerinin tümünde Benford yasasına uyumsuz bulunan ülkeler	95
Çizelge 4.22. İlk 3 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisinde 4 alanda bulunan ülkeler	98
Çizelge 4.23. İlk 6 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisinde 4 alanda bulunan ülkeler	99
Çizelge 4.24. İlk 12 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisinde 4 alanda bulunan ülkeler	102

Çizelge 4.25. İlk 3 aylık vaka verilerinde insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeyleri	104
Çizelge 4.26. İlk 3 aylık ölüm verilerinde ülkelerin insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeylerine göre gruplandırılması	106
Çizelge 4.27. İlk 12 aylık vaka verilerinde ülkelerin insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeylerine göre gruplandırılması	109
Çizelge 4.28. İlk 12 aylık ölüm verilerinde ülkelerin insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeylerine göre gruplandırılması	112
Çizelge 4.29. Vaka ve ölüm verilerinin kategorik ilişki değerlendirmesi	114
Çizelge 4.30. IGE ile vaka ve ölüm verilerinin kategorik ilişki değerlendirmesi	115



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Benford Yasasına göre bir sayının birinci basamağındaki rakamların beklenme olasılıklarının dağılımı	7
Şekil 2.2. 1938-2016 yılları arasında Benford Yasası kullanılarak yazılan makaleler 10	
Şekil 4.1. İlk 3 ay vaka verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)	28
Şekil 4.2. İlk 3 ay ölüm verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)	29
Şekil 4.3. İlk 6 ay vaka verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)	37
Şekil 4.4. İlk 6 ay ölüm verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)	38
Şekil 4.5. İlk 12 ay vaka verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)	45
Şekil 4.6. İlk 12 ay ölüm verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)	46
Şekil 4.7. İlk 3 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması	97
Şekil 4.8. İlk 6 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması	99
Şekil 4.9. İlk 12 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması	101
Şekil 4.10. İlk 3 aylık vaka verilerin gelişmişlik indeksinin uyumsuzluk yüzdesi ilişkisi.....	103
Şekil 4.11. İlk 3 aylık ölüm verilerin gelişmişlik indeksinin uyumsuzluk yüzdesi ilişkisi.....	106
Şekil 4.12. İlk 12 aylık vaka verilerin gelişmişlik indeksinin uyumsuzluk yüzdesi ilişkisi.....	108
Şekil 4.13. İlk 12 aylık ölüm verilerin gelişmişlik indeksinin uyumsuzluk yüzdesi ilişkisi.....	111

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CDF	: Kümülatif Dağılım Fonksiyonu
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
IGE	: İnsani Gelişmişlik Endeksi
KS	: Kolmogrov Smirnov
MR	: Magnetik Rezonans Görüntüleme
Sars-CoV	: Koronavirüs



ÖZET

Pandemi Sürecinde Ülkelere Göre Yayınlanan Covid-19 Vaka ve Ölüm Verilerinin Benford Kanununa Uyumu

Son dönemde bilim dünyasında artan hileli veya yanıltıcı verilerin istatistiksel raporlamalarda kullanılması, bu alanlarda çalışanları yanıltıcı faaliyetlerin tespit edilmesi için etkili analitik araçlar geliştirmeye yönlendirmiştir. Bu bağlamda Benford Yasası, basit ve güçlü bir araç olarak dikkat çekmektedir. Tüm dünyada Covid-19 pandemi döneminde yayınlanan vaka ve ölüm kayıtlarının doğruluğu tartışma konusu olmuştur. Bu çalışmanın amacı, yayınlanan Covid-19 vaka ve ölüm verilerinin Benford Yasası ile uyumunu incelemektir.

Çalışmadaki veriler, DSÖ tarafından 119 ülkenin ilk 3.ay, 6.ay ve 12.aylık period dilimlerinde yayınlanmış olan verilerinden edilmiştir. Çalışmada Birinci Basamak Testi kullanılmıştır. Ülkelerin vaka ve ölüm sayılarının Benford Kanununa uygunluğu Ki-Kare, Öklid Uzaklık, Hotelling T, KS, Chebyshev Uzaklık, Joenssens, Freedman-Watson- U^2 testleriyle değerlendirilmiştir.

Vaka ve ölüm sayılarında uyum oranı düşük bulunmuştur; Ölüm verilerinde uyumsuzluğun vaka verilerine göre daha fazla olduğu izlenmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular; vaka ve ölüm uyumsuzluk oranları arasında anlamlı ilişki olmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle ülkeler vaka verilerini doğru sunarken ölüm verilerini doğru sunmuyor olabileceğine işaret etmektedir. Bu durum ülkelerin gelişmişlik indeksi ile de benzerdir. yani ülkelerin gelişmişlik düzeyinin yüksek olması, uyum yüzdesinin de yüksek olmasını sağlamamaktadır.

Bu tür verileri analiz ederken vaka, ölüm, test sayısı gibi parametrenin aynı anda değerlendirilmesi, tek test yerine farklı testlerin birarada değerlendirilmesi uygun olacaktır. Verilerin uyumsuzluk nedenlerinin ülkelerin iktidarlarının popülist kaygıları, sağlık politikaları, demokrasi göstergeleri, tanı, kayıt güvenilirliği ve virüsün seyri gibi birçok faktör ışığında tartışılmasında yarar vardır. Bu verilerin doğruluğunun istatistiksel yöntemler ile analizi, pandemi verilerine duyulan kamu güvenini, radikal ve etkili önlemler alınmasını ve önlemlere uyulmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Benford kanunu, pandemi, uyumsuzluk, ilk basamak testi, Gelişmişlik indeksi

ABSTRACT

Compliance of Case and Death Data Published by Country with Benford Law During the Covid-19 Pandemic

Recently, the increasing use of fraudulent or misleading data in statistical reporting in the scientific world has led those working in these fields to develop effective analytical tools to detect misleading activities. In this context, Benford's Law draws attention as a simple and powerful tool. The accuracy of case and death records published during the Covid-19 pandemic period has been the subject of debate all over the world. The aim of this study is to examine the compliance of published Covid-19 case and death data with Benford's Law.

The data in the study were obtained from the data published by WHO for 119 countries in the first 3-month, 6-month and 12-month periods. Primary Care Test was used in the study. The conformity of the number of cases and deaths of the countries with Benford's Law was evaluated by Chi-Square, Euclidean Distance, Hotelling T, KS, Chebyshev Distance, Joenssens, Freedman-Watson- U^2 tests.

The concordance rate was found to be low in the number of cases and deaths; it was observed that the discordance was higher in the death data than in the case data. The findings of the study show that there is no significant relationship between case and death mismatch rates. In other words, it indicates that countries may be presenting case data correctly while not presenting death data correctly. This situation is similar to the development index of the countries. In other words, the high level of development of the countries does not ensure that the percentage of compliance is also high.

When analysing such data, it would be appropriate to evaluate parameters such as the number of cases, deaths and tests at the same time, and to evaluate different tests together instead of a single test. It is useful to discuss the reasons for the incompatibility of the data in the light of many factors such as populist concerns of the governments of the countries, health policies, democracy indicators, diagnosis, record reliability and the course of the virus. Analysing the accuracy of these data with statistical methods will ensure public confidence in pandemic data, radical and effective measures and compliance with the measures.

Keywords: Covid-19, Benford's law, pandemic, agreement, first digit test

1. GİRİŞ

Son dönemde bilim ve ticaret dünyasında artan hileli veya yanıltıcı verilerin istatistiksel raporlamalarda kullanılması, hileli verilere dair olguların sık gözleniyor olması, bu alanda çalışan bilim insanlarını ve bağımsız denetçileri, hileli ve yanıltıcı işlemlerin ortaya konulması amacıyla etkili analitik araçların ve metotlarının geliştirilmesine yönlendirmiştir.

Bu bağlamda Benford Yasası, olası hataları veya düzensizlikleri tespit etmek için kullanılan basit ve güçlü bir araç olarak dikkat çekmektedir. Bu yaklaşımda kaydedilen sayılar ile teorik olarak öngörülen sayılar arasındaki farkın rastlantısal olup olmadığı yani, kaydedilen sayıların sıklıkları ile Benford Kanunu'ndaki beklenen frekanslar arasındaki farkın rastgele olup olmadığı değerlendirilmektedir. Bu amaca yönelik başvurulanan Benford Kanunu, potansiyel hataları, düzensizlikleri veya olası manipülasyonları belirlemek için kullanılan basit ve etkili bir araçtır. Bu kanuna dayalı analiz testleri, hatalı veya manipüle edilmiş verileri sadece büyük verilerde değil, düşük ve yüksek verilerde de aynı ölçüde incelemeyi sağlar. Bu analitik denetim yöntemi, doğal olmayan sapmaları bulup açığa çıkararak veri setlerindeki anormallikleri ortaya çıkarır. Benford kanununa dayalı olarak hazırlanan, sayısal analiz testlerinin başlıcaları; Birinci Basamak Testi, İkinci Basamak Testi, İlk İki Basamak Testi, İlk Üç Basamak Testi, Tekrarlı Sayılar Testi, Son İki Basamak Testidir. Birinci basamak testi sayısal analizin ana testidir. Uygunluk testi olan bu test genel bir testtir.

Benford Kanunu, sağlık verileri ve tıbbi istatistiklerin güvenilirliğinin ölçülmesi konusunda da son yıllarda kendine önemli bir uygulama alanı bulmaktadır. Tüm dünyada beklenmedik sonuçlara neden olan Covid-19 pandemi döneminde yayınlanan vaka ve ölüm kayıtlarının doğruluğu ülkemizde ve tüm dünyada tartışma konusu olmuştur. Koronavirüs hastalığı, Covid-19 veya SARS-CoV-2 olarak da bilinen bu virüs bir solunum yolu hastalığıdır. Genel kabul gören anlayış, virüsün tipik olarak enfekte bir hastanın öksürük veya hapsirıklarından havaya yayılan damlacıklar yoluyla yayıldığı şeklindedir. DSÖ, 31 Aralık 2019'da Çin'in Hubei eyaletindeki Wuhan şehrinde tespit edilen nedeni bilinmeyen yeni zatürre vakalarına ilişkin kısa bir bildiri yayınladı. Dünyada Covid-19 hızla yayılırken, birkaç ay sonra milyonlarca Covid-19 vakası ve ölümle karşı karşıya kaldı. 11 Mart 2020' de DSÖ tarafından ilan edilen pandeminin

başından bu yana, Covid-19 hakkında bilimsel temele dayanmayan birçok veri seti ortaya çıkmıştır. Burada Covid-19 ile ilişkin rapor edilen verilere güvenmek dünya ülkeleri için çok önemlidir. Yeni vakaların hızla yayılması ve küresel aciliyet konusundaki sağduyu göz önüne alındığında, Covid-19 'un ülke bazında kapsamlı ölçümlere tabi olması gerekiyordu. Dünya, yeni hastalık hakkında güvenilir verilere ve etkili bilgilere yönelik artan bir talebe tanık oluyordu. Tüm dünyada beklenmedik sonuçlara neden olan Covid-19 pandemi döneminde yayınlanan vaka ve ölüm kayıtlarının doğruluğu ülkemizde ve tüm dünyada tartışma konusu olmuştur.

Bu çalışmanın amacı, pandemi sürecinde 119 ülkede yayınlanan Covid-19 vaka ve ölüm verilerinin Benford Kanunu ile uyumunu incelemek ve küresel verilerin güvenilirliğini etkileyen olası faktörler ile değerlendirmektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Benford Kanunu

Dünyada bilimsel ve ticari alanda hileli veriler ve uygun olmayan istatistiki yöntemlerin sık sık kullanıldığı bilinen bir gerçektir. Benford Kanunu hileli ve yanıltıcı işlemleri önceden tespit etmek ve ortaya çıkarmak amacıyla geliştirilmiş yöntemlerin başında gelmektedir. Benford Kanunu, gözlemlenen verilerin ilk basamaklarının dağılımına dayalı olarak veri toplamadaki hileyi veya kusurları tespit etmek için kullanılan bir analiz yöntemidir. Ayrıca sayıların başlangıç basamağına göre dağılımını inceleyen bir matematiksel kavramdır. Doğal olarak oluşan sayılarda bulunan rakamların mevcut olma sıklıklarını öngören matematiksel bir yasa olan Benford, bir sayı listesinde oluşan basamakların beklenen frekanslarını açıklamaktadır.¹ Bu yasa, sayıların doğruluğuna ilişkin değerlendirmelerde bulunmak ve de hata veya hileli verilerin ortaya çıkarılması hususunda denetçilere önemli bilgiler vermektedir.²

2.2. Benford Kanunun Tarihçesi ve Matematiksel İfadesi

Bilim insanı Newcomb, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Donanma Rasathanesi'nde görevli olduğu yıllarda, hesap makinasının dahi olmadığı bu dönemde araştırmacıların kapsamlı işlemler için başvurduğu kitapları incelemiştir. Bu inceleme sonucunda hesaplamalarda yararlanılan logaritma cetvellerinin en son sayfalarının ilk sayfalara göre daha temiz ve yıpranmamış bulunduğunu gözlemlemiştir. Bu durum logaritma cetvelinde 1, 2, 3 ve 8, 9 ile başlayan sayılardan en çok 1 ile başlayan sayılarla çalışıldığını göstermektedir. Newcomb'un bu araştırması Logaritma Kanunu olarak 1881 yılında "American Journal of Mathematics" dergisinde yayımlanmıştır.³ Newcomb'un gözlemlerinden yola çıkarak keşfettiği bu yasa, rakamların, sayıların hanelerinde bulunma sıklığına dair logaritmik bir düzene işaret ediyordu.⁴ Daha sonraki çalışmalarla, evrende ölçebildiğimiz ve sayısal ifadesi olan oluşumlardan, yeterli ve doğru kesit alındığında, Benford Kanununa ait örüntüyü takip ettiği ispatlanmıştır. Günümüzde evrenin parmak izi olarak anılan Benford Kanunu, Newcomb döneminde yeterince değer görmemiştir.^{5,6}

1920 yılında General Electric laboratuvarlarında çalışan Frank Benford, Newcomb'un çalışmasından habersiz, logaritma kitapları ile ilgili benzer bir gözlemde bulundu. Logaritma kitaplarını diğer kitaplardan ayıran özelliği araştırma ihtiyacına göre başvurulması ve baştan sona okunacak kitaplardan olmamasıydı. Bu da logaritma kitaplarının ilk sayfalarına daha çok ihtiyaç duyulduğunu dolayısıyla bu işlemlerin daha çok kullanıldığını göstermekteydi. Newcomb'un hesapladığı ve makalesinde yayımladığı basamaklarda rakamların görülme sıklığını, Benford, 1938 yılında 20 farklı alandaki veri kümesi üzerinde gerçekleştirdiği uzun yıllar süren çalışmaları ile somutlaştırmıştır.⁷ Benford tarafından 1938'de "Proceedings of the American Philosophical Society"de yayımlanan, 20.229 gözleme dayalı araştırma sonuçları Çizelge 2.1'de gösterilmektedir.



Çizelge 2.1. Benfordun gözlem verileri

	İlk Basamaktaki Rakam Sayısı									Veri Sayısı
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Nehirler, Yüz Ölçümü	31.0	16.4	10.7	11.3	7.2	8.6	5.5	4.2	5.1	335
Nüfus	33.9	20.4	14.2	8.1	7.2	6.2	4.1	3.7	2.2	3259
Sabit Değerler	41.3	14.4	4.8	8.6	10.6	5.8	1.0	2.9	10.6	104
Gazete Tiraajları	30.0	18.0	12.0	10.0	8.0	6.0	6.0	5.0	5.0	100
Sıcaklık	24.0	18.4	16.2	14.6	10.6	4.1	3.2	4.8	4.1	1389
Basınç	29.6	18.3	12.8	9.8	8.3	6.4	5.7	4.4	4.7	703
H.P Lost	30.0	18.4	11.9	10.8	8.1	7.0	5.1	5.1	3.6	690
Mol. Kütle	26.7	25.2	15.4	10.8	6.7	5.1	4.1	2.8	3.2	1800
Drenaj	27.1	23.9	13.8	12.6	8.2	5.0	5.0	2.5	1.9	159
Atomik Ağırlık	47.2	18.7	5.5	4.4	6.6	4.4	3.3	4.4	5.5	91
$n^{-1}, \sqrt{n}$	25.7	20.3	9.7	6.8	6.6	6.8	7.2	8.0	8.9	5000
Dizayn	26.8	14.8	14.3	7.5	8.3	8.4	7.0	7.3	5.6	560
Reader's Digest	33.4	18.5	12.4	7.5	7.1	6.5	5.5	4.9	4.2	308
Maliyetler	32.4	18.8	10.1	10.1	9.8	5.5	4.7	5.5	3.1	741
X Ray Voltajları	27.9	17.5	14.4	9.0	8.1	7.4	5.1	5.8	4.8	707
Amerikan Beyzbol L.	32.7	17.6	12.6	9.8	7.4	6.4	4.9	5.6	3.0	1458
Kara cisimler	31.0	17.3	14.1	8.7	6.6	7.0	5.2	4.7	5.4	1165
Adresler	28.9	19.2	12.6	8.8	8.5	6.4	5.6	5.0	5.0	342
$n^1, n^2, \dots, n!$	25.3	16.0	12.0	10.0	8.5	8.8	6.8	7.1	5.5	900
Ölüm oranı	27.0	18.6	15.7	9.4	6.7	6.5	7.2	4.8	4.1	418
Ortalama	30.6	18.5	12.4	9.4	8.0	6.4	5.1	4.9	4.7	20.229
Muhtemel Hata $\pm$	0.8	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3		

Kaynak: Steven J.Miller, Theory and Applications of Benford's Law, Princeton University Press, New Jersey, 2010. s.11

Benford'un çalışmasındaki veri setine göre gözlemlenen toplam 20229 veri içerisinde 1 rakamı ile başlayan sayıların oranı %30,6, 2 ile başlayanların oranı %18,5 ile 7 ile başlayanların oranı %5,1 ve 9 la başlayanların oranı yüzde 5 ten az olmaktadır. Beklentilere göre, bir veri setinde sayıların ilk rakamının 1 olma olasılığı $1/9$ yani 0.111 olarak tahmin edilir. Benford'un beklenen rakam olasılıklarına göre bu oran 0.306'dir. Benford'un bu çalışması ile sayıların homojen bir şekilde değil; söz konusu değerlerin logaritmik bir şekilde dağıldığı ve 1'den 9'a kadar düzenli şekilde azaldığını göstermiştir. Halbuki bu rakamların 1,2,3,4,..,9 ile başlama olasılıklarının birbirine oldukça benzer

olması beklenirdi. Ayrıca Bassam (2003) araştırmasında; bilgisayarda üretilen on bin rakama, yine bilgisayarda üretilen yedi yüzden fazla rakama (n=742) ve insan eliyle üretilen rakamlara yer vermiş, bu rakamların ilk basamaklarının söz konusu 9 sayıya yaklaşık olarak denk sayıda dağıldığı görülmüştür ⁸ Doğal olarak toplanmış rakamlar Benford oranlarıyla dağılırken üretilmiş rakamların eşit dağıldığı böylelikle görülmüştür.

Bassam'ın araştırmasında rakamların ilk basamaklarının 1'den 9'a kadar dağılımları Çizelge 2.2'de verilmiştir. Benford oranlarının dağılışı ile Bassam çalışması sonucu üretilmiş veri rakamlarının yaklaşık olarak yakın orandaki dağılışı arasındaki farklılık görülebilecektir.

Çizelge 2.2. Benford Yasasına uygun dağılım ile üretilmiş rakamların dağılımı arasında farklılık

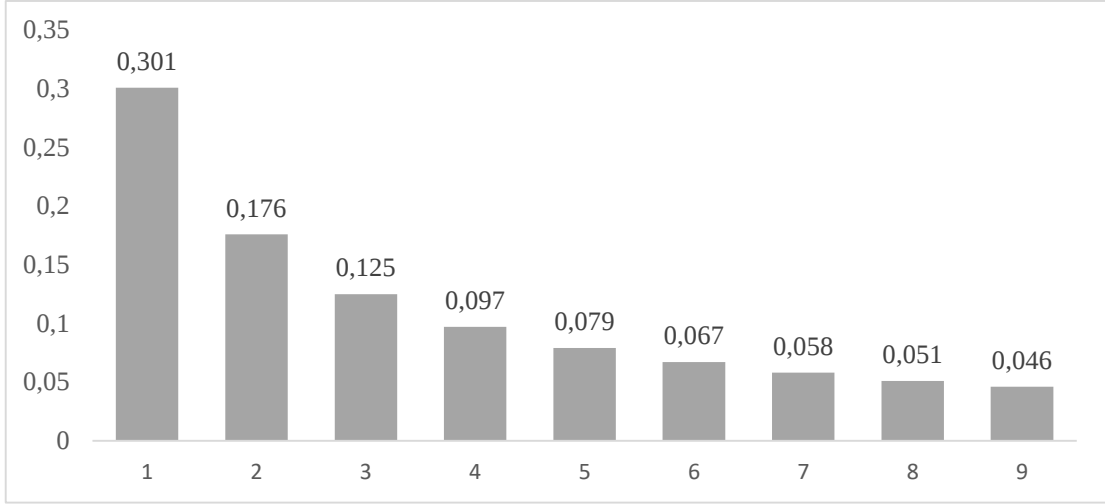
	İLK BASAMAK								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Benford rakamları	30.1	17.6	12.5	9.7	7.9	6.7	5.8	5.1	4.6
Bilgisayar tarafından üretilen rakamlar (n=10.000)	11.6	11.4	11.3	11.0	11.2	11.1	11.0	10.4	11.0
Bilgisayar tarafından üretilen rakamlar (n=742)	10.9	11.7	12.0	12.3	11.5	11.2	10.8	11.1	8.6

Kaynak: Benford (1938), Bassam (2003)

Benford Kanunu'nda bulunan oranlar her bir rakamın yüzdesi alındıktan sonra, o rakama basit bir logaritma fonksiyonu uygulanması ile elde edilmektedir. Matematiksel olarak Benford Kanunu sayıların ilk basamaklarının eşit şekilde dağıldığını değil, logaritmik formüle göre dağıldığını vurgulamaktadır. Buna göre ilk basamak D_1 olmak üzere;

$$d = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 9 \text{ için; } \Pr(D_1 = d) = \log_{10}[1 + 1/d]$$

Örneğin, ilk basamağın 3 olma olasılığının $\log_{10}[1 + 1/3]$ yaklaşık 0.1249 olması beklenecektir. Bu durumda logaritma formülünde “d” yerinde 1, 2, 3... 9 rakamlarını kullanmak suretiyle birinci basamağı 1, 2, 3... 9 olma olasılıkları bulunabilecektir. Formülde d'nin paydada yer alması nedeniyle rakamlar 9'dan 1'e doğru küçüldükçe, ilgili basamakta yer alma olasılığı artacaktır.⁹ Şekil 2.1'de Benford Kanunu'na göre bir sayının birinci basamağındaki rakamların beklenme olasılıklarının dağılımı izlenmektedir.



Şekil 2.1. Benford Yasasına göre bir sayının birinci basamağındaki rakamların beklenen olasılıklarının dağılımı

Şekil 2.1 incelendiğinde 1 rakamının ilk basamağında rastlanma oranı %30,10; 2 rakamının ilk basamakta rastlanma oranı %17,61; 9 rakamının ilk basamakta rastlanma oranı %0,046 olduğu görülmekte olup, ilk rakamın 9 olma oranı ise %4,57 olarak hesaplanmaktadır.

Benford Kanunu'na ait verilen formülde birinci basamağa ait değerler verilerek olasılıklar hesaplanabildiği gibi ilk iki basamak (d_1d_2), ilk üç basamak ($d_1d_2d_3$) ve daha fazlası içinde hesaplamalar yapılabilmektedir.¹⁰

Örneğin, ilk iki basamağın “35” ve ilk üç basamağın “561” olma olasılığı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\log\left(1 + \frac{1}{d_1d_2}\right) \Rightarrow d_1 = (1,2, \dots, 9) \text{ ve } d_2 = (0,1,2, \dots, 9)$$

$$\log\left(1 + \frac{1}{d_1d_2d_3}\right) \Rightarrow d_1d_2d_3 = (100,101, \dots, 999)$$

$$d_1d_2 = 35 \text{ için,}$$

$$\log\left(1 + \frac{1}{35}\right) = \log\left(\frac{36}{35}\right) = 0,012 = \%1,2' \text{ dir}$$

$$d_1d_2d_3 = 561 \text{ için,}$$

$$\log\left(1 + \frac{1}{561}\right) = \log\left(\frac{562}{561}\right) = 0,0007 = \%0,07'dir$$

Benford Kanunu'nda sayıların birinci basamağındaki rakamların dağılım olasılıkları yanında sayıda yer alan bütün basamaklar değerlendirilebilmektedir. Sayının üzerindeki basamaklarda sola doğru ilerledikçe rakamların dağılım olasılıkları birbirinden uzaklaşmaktadır.¹¹ Sayının beşinci basamağında ise rakamların dağılım olasılıkları her bir rakam için eşit hale gelmektedir.¹²

Benford Kanunu'na göre ilk beş basamaktaki rakamların rastlanma olasılıkları Çizelge 2.3 'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Benford yasasına göre sayıların ilk beş basamağındaki rakamların beklenen olasılıkları

RAKAM	SAYI İÇERİSİNDEKİ POZİSYON				
	Birinci Basamak	İkinci Basamak	Üçüncü Basamak	Dördüncü Basamak	Beşinci Basamak
0		0,11968	0,10178	0,1002	0,1000
1	0,30103	0,11389	0,10138	0,1001	0,1000
2	0,17609	0,10882	0,10097	0,1001	0,1000
3	0,12494	0,10432	0,10057	0,1001	0,1000
4	0,09691	0,10031	0,10018	0,1000	0,1000
5	0,07928	0,09668	0,09979	0,1000	0,1000
6	0,06695	0,09337	0,09940	0,0999	0,1000
7	0,05799	0,09035	0,09902	0,0999	0,1000
8	0,05115	0,08757	0,09864	0,0999	0,1000
9	0,04576	0,08499	0,09827	0,0998	0,1000

Kaynak: Nigrini, M.J., “*I’ve Got Your Number*”, Journal of Accountancy, 1999, s.80.

Çizelge 2.3’de ki olasılıklar incelendiğinde ikinci basamaktaki rakamların dağılım olasılıkları birinci basamaktaki rakamların dağılım olasılıklarına göre birbirlerine biraz daha yakındır. Üçüncü basamakta yer alan rakamların dağılım olasılıkları diğer iki basamağa göre birbirlerine çok daha yakındır. Beşinci basamakta ise dağılım olasılıkları her bir rakam için aynıdır. Sonuç olarak Benford Kanunu’nun

işleyişine bakıldığında soldan birinci rakamın 1 olma olasılığı çok yüksektir ve 2'den 9'a doğru gidildikçe olasılık azalmaktadır. Dolayısıyla soldan sağa doğru gidildikçe rakamlar arasındaki olasılık farklarının daha az olduğu görülmektedir.¹³

Bir veri setinin Benford Kanunu'na göre dağılım göstermesinin varsayımları Nigrini tarafından belirtilmiştir: ¹⁴

1. Veri seti benzer olguların büyüklüğünü tanımlamalıdır.
2. Veri setinin alt ve üst sınırları bulunmamalıdır. Örneğin mesai saatlerinde çalışma süresi istatistikleri günde en fazla 8 saati aşamayacağından bu veride Benford uygulanamaz.
3. Değerler önceden saptanmış, bir kurala göre belirlenmiş rakamlardan oluşmamalıdır. Örneğin vergi numarası, telefon numarası vb.

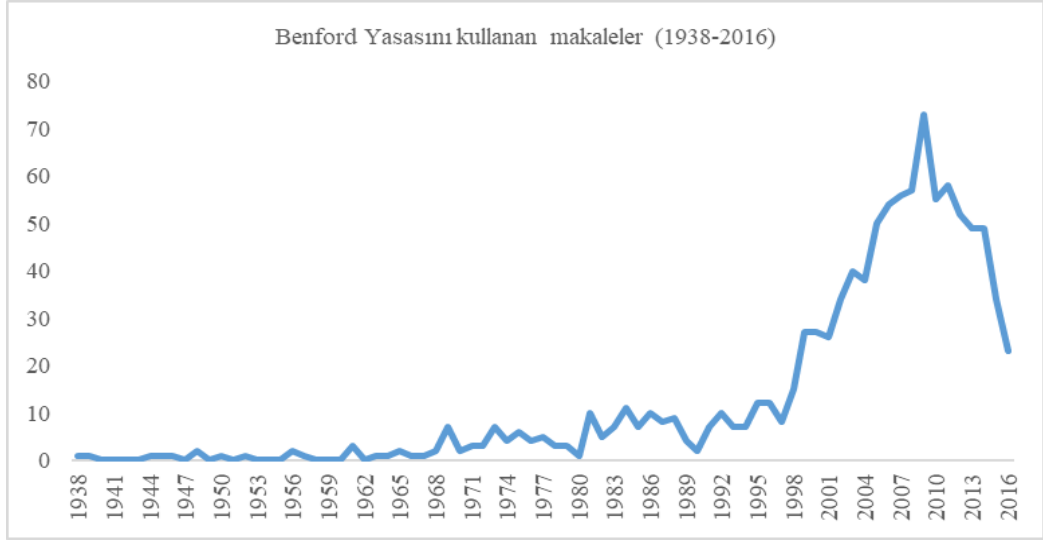
2.3. Benford Kanunu Kullanım Alanları

Benford Kanunu özellikle matematik olmak üzere istatistik, mühendislik ve denetim gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Avustralya'da, gümrük beyannameleri Benford Kanunuyla tespit edilerek vergi kaçakçılığının önüne geçmek amaçlanmıştır. Ukrayna'da seçim hilelerinin önlenmesinde Benford Kanunundan faydalanılmaktadır. İngiltere'de çevreci bilim insanları hükümet tarafından yayımlanan sera gazı değerlerini Benford Yasası değerleri ile karşılaştırmaktadırlar.¹⁵ Ayrıca anket yöntemindeki hileli ve hatalı verilerin belirlenmesinde Benford Kanunundan yararlanılmaktadır.^{16,17}

Ülkemizde ise, Benford Kanununa ilişkin yapılan ilk araştırma Cemal Elitaş'ın, Aktüel 2000 Yıllığı'na dayanmaktadır. Bu araştırmasında 192 ülkenin nüfusu, yüzölçümü ve gayri safi milli gelir verilerini kullanmıştır.¹⁸

Farklı alanlarda hazırlanan veri setlerine ilişkin basamak sayılarının Benford Kanunu'na uygun olduğu görülünce yasaya ve kullanımına güven artmıştır. Özetleyecek olursak Benford Analizinin hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik göstergesi bir yöntem olarak çok farklı alanlarda kullanılabildiği görülmektedir.

Benford Kanunu, Newcomb tarafından 1881 yılından 1938 yılına kadar beş farklı makalede ele alınmıştır. Şekil 2.2' de 1938 yılından 2017 yılına kadar olan dönemde yapılan bilimsel araştırma verileri bulunmaktadır.¹⁹ Buna göre özellikle 2000'li yıllardan sonra Kanunun kullanımının arttığı gözlenmektedir.



Şekil 2.2. 1938-2016 yılları arasında Benford Yasası kullanılarak yazılan makaleler

Mozy ve arkadaşlarının (2016) saygın akademik dergilerden Nature'da 2016'da yayınlanan bilimsel rapor ve bibliyografyalar ışığında yukarıda yer verilen şekil 2.2'de görüldüğü üzere kullanım sıklığının arttığı vurgulanmaktadır.

Bu alanda yapılan araştırmaların literatür sınıflandırılmasına göre en çok araştırmanın yapıldığı başlıklar aşağıda sıralanmıştır;

- 1) Ekonomik Veriler, Muhasebe ve Denetim
- 2) Adli Suçlar ve Kriminal Vakalar
- 3) Seçim Sonuçları
- 4) Görüntü Analizi
- 5) Sosyal Ağlar
- 6) Müzik
- 7) E-Ticaret Verileri
- 8) Sağlık Verileri
- 9) Araştırma Verileri, Veri Güvenilirliği ve Akademik Yayın Güvenilirliği

Kullanılabileceği verilerin çeşitliliği ve kullanım kolaylığı nedeniyle Benford Kanunu çok çeşitli alanlarda kullanılmıştır. Doğal afet zararları veri tabanının homojenliğinden²⁰ online sosyal ağlarda arkadaş ve takipçi sayılarına²¹, finansal raporların denetiminden²² seçim hileleri²³ ve belirsizliklerinin²⁴ belirlenmesine kadar pek çok alanda araştırmalarda sıklıkla kullanılmıştır. ABD'nin önemli gazetelerinden Wall

Street Journal'ın adli muhasebecilerin Benford'u sıklıkla kullandıklarına ilişkin Aralık 2014 tarihli haberi²⁵, Princeton Üniversitesi yayınları tarafından 2015 yılında yayınladığı kitaplar^{26,27} Mozy ve arkadaşlarının (2016) saygın akademik dergilerden Nature'da 2016'da yayınlanan bilimsel rapor ve bibliyografyalar ışığında yukarıda yer verilen şekil 2.2'de görüldüğü üzere kullanım sıklığının arttığı vurgulanmaktadır.

Benford Kanunu uluslararası literatürde mali suç ve yolsuzlukla mücadele amacıyla da çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Mehta ve Bhavani (2017) araştırmalarında²⁸ Toshiba'daki yolsuzluğu tespit etmek amacıyla bu kanundan yararlanmışlardır. Carreira ve Gomes da Silva (2016)²⁹, bir finansal suç için veri araştırmasını bu kanuna göre yapmışlardır. Busta ve Weinberg (1998)³⁰, etkin bir değerlendirme süreci oluşturmak amacıyla kanunu kullanmışlardır. Corazza vd. (2010)³¹, mali piyasaları Benford'a göre değerlendirmişlerdir. Benford Kanunu veri doğrulaması amacıyla da kullanılmaktadır. Farklı amaçlarla elde edilen verilerin elde edilme biçimi Benford Kanununa uygunluğu açısından analiz edilmektedir.

2.3.1. Sağlık Verilerindeki Anormallikleri Tespit Etmede Kullanımı

Benford Kanunu sağlık alanında da çeşitli araştırmalarda kullanılmıştır. Manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve Bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri buna göre tekrar yapılandırılmıştır. Ölüm oranlarının gösterge olarak kullanım güvenilirliği analiz edilmiştir. Klinik veri yolsuzluğunun tespit edip, önlemek amacıyla Kanundan yararlanılmıştır.

Son yıllarda, Benford Kanunu sağlık verilerinin ve tıbbi istatistiklerin güvenilirliğinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle 2009'daki kuş gribi pandemisi sırasında, halk sağlığı takip sistemlerinin performansını ölçmek için Benford Yasası ve ölüm oranlarına odaklanan bir algoritma önerilmiştir.³⁵ Bu çalışma, Pan Amerikan Sağlık Örgütü'ne üye 35 ülkenin doğrulanmış vaka kayıtlarını inceleyerek 17 ülkede Benford Kanunu'na uyumunun düşük olduğunu ve bu durumun farklı ülkelerdeki takip sistemlerinin performansındaki eşitsizlikleri ve düşük tanı kapsamını gösterdiğini ortaya koymuştur.

Benzer şekilde, 2019' da başlayan Covid-19 pandemisi esnasında da Benford analizi, ülkelerin raporladığı vaka, iyileşme ve ölüm oranlarının doğruluğunu değerlendirmek için sıkça kullanılmıştır. Koesters, McMenemy ve Belanger (2020)

tarafından yapılan bir çalışmada, Covid-19 verilerini Newcomb-Benford Yasası ile değerlendirmek için SIRD modeli ve Monte Carlo simülasyonları kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, Benford Yasası'nın teorik olarak Covid-19 veri raporlamalarını değerlendirmek için uygun bir araç olabileceğini göstermiştir.³⁶

Miranda (2020), Filipinler özelinde Covid-19 verilerinin gizlenip gizlenmediğini araştırmıştır.³⁷ Pandemi döneminde pozitif vakalar, ölümler ve iyileşmelere ilişkin verilerin Benford analizi ile kümülatif dağılımını ele almıştır. Araştırmada dağılımlar arasındaki farkı incelemek için Kolmogorov Smirnov testini (KS) temel almıştır. Sonuç olarak, Covid-19 verilerinin ilk basamak dağılımı ile Benford Kanunu tarafından tespit edilen dağılım arasında önemli bir fark gözlenmediği; diğer bir deyişle Filipinler'de pandemi verilerinde veri manipülasyonu için önemli bir kanıt rastlanmadığı ortaya konmuştur. Ayrıca aynı araştırmayı Dünya Sağlık Örgütü'nün yayımladığı verilerle de analiz etmiş ve sonuçlarda herhangi değişiklik olmadığını vurgulanmıştır.

Çin hükümeti tarafından bildirilen Covid-19 vakalarına ilişkin verilere şüpheyile yaklaşmıştır. Bu nedenle Çin hükümeti tarafından onaylı resmi Covid-19 enfeksiyon verileri Koch ve Okamura (2020) tarafından araştırılmıştır.³⁸ Sonuç olarak, veriler Benford Kanununda beklenen dağılımla eşleştiğini, ABD ve İtalya'da olduğu gibi güvenilir olduğu bildirilmiştir.

Silva ve Filho (2020) Brezilya'daki Covid-19 verilerinin güvenilirliğini araştırmışlardır.³⁹ Brezilya resmi sağlık verilerini kullanarak toplam vaka ve kümülatif ölüm sayılarını Benford Kanunu ilk basamak testi ile incelemişlerdir. Sonuçta, Brezilya hükümetinin yayımladığı Covid-19 verilerin Benford Kanununun teorik beklentilerine uygun olmadığı ve verilerin güvenilir olmadığını belirtmişlerdir.

2.4. Benford Kanunu Veri Analiz Yöntemleri

Benford Kanunu'nun veri analiz testleri, bazıları basit oran hesaplamaları içerirken diğerleri oldukça karmaşık yapıya sahiptir ve bu nedenle bilgisayar yazılımlarıyla gerçekleştirilir. Benford Kanunu, genel ve özel olmak üzere iki ana analiz bölümünden oluşur. Genel analiz kısmı, veri kümesi hakkında genel bir anlayış sağlar ve birinci ve ikinci basamak testleri gibi temel testlerle ilgilenirken; özel analiz kısmı, daha detaylı bir perspektif sunar ve ilk iki basamak, ilk üç basamak, son iki basamak, mükerrer sayılar ve yuvarlanan rakamlar testi gibi daha ayrıntılı testler içerir.¹

Benford Kanunu sağlık verileri üzerinde uygularken takip edilmesi gereken önemli kurallar bulunmakta olup, bu kurallara uygunluk, veri analizinde doğruluk ve güvenilirlik sağlayabilir.

- **Belirli Dönemleri Kapsaması:** Sağlık verileri, yıllık, aylık veya haftalık gibi belirli zaman dilimlerini kapsamalıdır. Bu, veri setinin istenen periyodik zaman aralıklarında toplanmış olmasını ifade eder.⁷
- **Tanımlanabilir Veri Kaynakları:** Verilerin sağlık çalışanları veya yetkililer tarafından kaydedilmiş ve tanımlanmış olması gerekmektedir. Eğer veriler birbirinden bağımsız iki veya daha fazla bölümden oluşuyorsa, tekrar eden sayılar ve anormal rakamlar belirlendikten sonra bu bölümler birleştirilmelidir. Birleştirilen bu veri seti, Benford Kanunu ile uyumlu olmayabilir, fakat yine de anlamlı olabilir.⁴⁰
- **Analizde Açıklık ve Kesinlik:** Verilerin analizi, açık, net ve kesin bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu, veri setinin doğru bir şekilde incelendiğini ve her adımın açıkça belirtildiğini gösterir.

Ayrıca Benford Yasası'na hazırlamadan önce dikkate alınması gereken bazı eleme kriterleri bulunmaktadır.⁴¹

- **Küçük Tutarlar ve Negatif/Sıfır Sayılar:** Belirli bir miktarın altında kalan tutarlar ile negatif ve sıfır değerlerin analize dahil edilmemesi önemlidir. Çünkü bu küçük sayıların analizde kullanılması sonucunda anlamsız sonuçlar elde edilebilir. Bu tür küçük değerlerin analize dahil edilmesi, denetim testlerinin güvenilirliğini azaltabilir.
- **Pozitif ve Negatif Sayıların Ayrı Analizi:** Pozitif ve negatif sayılar, farklı türden düzensizliklere sahip olabilirler. Bu nedenle, pozitif ve negatif sayılar ayrı ayrı ele alınarak analiz edilmelidir. Bu yaklaşım, her iki durumun da Benford Yasası'na uyumunu daha etkin bir şekilde gözlemlemeyi sağlar.

2.4.1. Birinci Basamak Testi

Benford analizindeki birinci basamak testi, veri setindeki tutarların ilk rakamlarının (1,2,...,9) dağılımını inceleyerek Benford Yasası'nın beklenen dağılımlarıyla karşılaştırır. Bu testte sıfır rakamı dikkate alınmaz.⁴² Genellikle olasılık değerleri 0,0045 ile 0,301 arasında değişir ve bu ön testler, incelenen verilerin Benford Yasası'na uygun olup olmadığını belirlemek için kullanılır. Bu test, genel bir veri tabanı görüntüsü oluşturur ve sonuçların olası ihtimallerini değerlendirir.⁴³

Birinci basamak testinin amacı, örneklem seçimi için değil, genel olarak veri kümesinin doğruluğunu anlamaktır. Anormallikleri tespit etmek için bu testi kullanmak, belirli rakamlarla başlayan tüm tutarların incelenmesini gerektirebilir ve bu da örneklem büyüklüğünü artırabilir. Bu nedenle, anormallikleri belirlemek için daha doğru olan ilk iki basamak ve mükerrer sayı testlerinin uygulanması daha çok önerilir.⁴⁴ Bu testler, odaklanılmak istenen hedefe daha etkin şekilde ulaşılmasını sağlayabilir.

Benford Yasası'na göre birinci basamaktaki her bir rakamın beklenen dağılım oranları aşağıda gösterilen Çizelge 2.4'deki gibidir.

Çizelge 2.4. Benford yasasına göre birinci basamakta bulunan her bir rakamın beklenen dağılım oranları

Rakam	Benford Yasası'na Göre Birinci Basamakta Bulunan Her Bir Rakamın Beklenen Dağılım Oranları
0	-
1	0,3010300
2	0,1760913
3	0,1249387
4	0,0969100
5	0,0791812
6	0,0669468
7	0,0579919
8	0,0511525
9	0,0457575

2.4.2. İkinci Basamak Testi

İkinci basamak testi, sayıların ikinci rakamlarının Benford Kanunu'nun beklenen dağılımlarına uygunluğunu test etmek amacıyla gerçekleştirilir. Her bir rakamın, ikinci basamaktaki sıklık dağılımları Kanunu'nun öngördüğü değerlerle karşılaştırılır.⁴⁶ Bu test, her rakamın ikinci basamaktaki sıklıklarını hesaplar ve Benford Kanunu'nun beklenen değerleriyle karşılaştırır.

Bu testte genellikle olasılık değerleri 0,085 ile 0,119 arasında değişir.⁷ Bu değerler, ikinci basamaktaki rakamların Benford Kanunu'nun beklenen dağılımıyla uyumunu belirlemek için kullanılır. Bu test, veri setindeki sayıların ikinci basamaklarının Benford Yasası'na ne derece uygun olduğunu belirlemek için önemlidir.

Benford yasasına göre ikinci basamakta bulunan her bir rakamın beklenen dağılım oranları Çizelge 2.5'te gösterilmektedir.

Çizelge 2.5. Benford yasasına göre ikinci basamakta bulunan her bir rakamın beklenen dağılım oranları

Benford Yasası'na Göre İkinci Basamakta Bulunan	
Rakam	Her Bir Rakamın Beklenen Dağılım Oranları
0	0,1196793
1	0,1138901
2	0,1088215
3	0,1043296
4	0,1003082
5	0,0966772
6	0,0933747
7	0,0903520
8	0,0875701
9	0,0849974

İkinci basamak testi de genellikle birinci basamak testi gibi genel bir testtir ve uygunluğu belirlemek amacıyla kullanılır. Bu testin örneklem seçiminde kullanılması uygun değildir, örneklem büyüklüğünü belirlemek için farklı testlerin uygulanması gerekmektedir.⁴⁶ Bu testler birlikte uygulandığında örneklem büyüklüğü makul bir düzeyde olur ve verilerin Benford Kanunu'na uygunluğu daha doğru bir şekilde değerlendirilebilir.

2.4.3. İlk İki Basamak Testi

İlk iki basamak testi özel bir test olup, Benford Kanunu'ndan sapmaları daha ayrıntılı şekilde belirlemektedir.⁶ Bu testte, her sayının ilk iki rakamının (10, 11,..., 99) varoluş frekansı hesaplanır ve elde edilen toplamalar Benford Kanunu'ndaki beklenen değerlerle karşılaştırılır. Bu testin olasılığı 0,004 ile 0,041 arasındadır.⁷

Bu testler, incelenen veri seti hakkında daha derin bilgi sunar. Birinci ve ikinci basamaklarla ilgili ayrı ayrı yapılan testler, veri setinin "mantıklılığına ilişkin" fikir verirken, iki rakamın birlikte test edilmesi önceden saptanamayan anormallikleri saptamayı sağlar.⁴⁶

2.4.4. İlk Üç Basamak Testi

Birinci ve ikinci basamak testine göre ilk üç basamak testi daha kapsamlıdır ve veri setindeki her sayının ilk üç rakamının varoluş sayıları hesaplandıktan sonra, bu toplamalar Benford Yasası'nın beklenen değerleriyle karşılaştırılır⁴³. Bu test, denetçinin daha özelleştirilmiş örneklemeler yapmasını sağlar ve ilk iki basamak testinden daha spesifik sonuçlar sunabilir.⁶

2.4.5. İlk Üç Basamak Testi Tekrar Edilen (Mükerrer) Tutarların Tespit Edilmesi

Bu test, tekrar eden rakamları belirleyerek yüksek frekanslı sayıları tespit eder ve ilk iki basamak testi ile birlikte değerlendirilir. İlk iki basamak testi sonuçlarına dayanarak, örneğin 48 sayısının gözlemlenen frekansı Benford Yasası oranlarının üzerinde ise, tekrar eden rakamlar test edilir ve 48 ile başlayan (örneğin 4,800 veya 48,500 gibi) sayılar incelenir. Yuvarlama ve son iki basamak testleri, hile veya hatalı sayılar yerine tahmini veya türetilmiş sayıları belirlemeye odaklanır.⁶

2.4.6. Tutar Yuvarlamalarının Tespit Edilmesi

Yuvarlama testi, genellikle uydurma veya tahmini sayıların belirlenmesine yöneliktir ve hataların veya anormalliklerin tespit edilmesi için kullanılmaz. İnsanlar genellikle tahmin yaparken rakamları yuvarlayabilirler. Ancak yuvarlanan sayılar, tahminlerin veya uydurulan sayıların göstergesi olabilir ve gerçek verileri yansıtmayabilir.⁴³

2.4.7. Son İki Basamak Testi

Son iki rakam testi, 0,01 olasılık değerine sahip olduğu için sayıların son iki basamak dağılımlarını incelemeyi içerir. Bu test, rakam yuvarlamalarını incelemeye ek bir test olarak düşünülebilir. Her iki test de, hileli veya hatalı sayılardan ziyade, tahmin veya türetilmiş sayıları belirlemeye odaklanır.⁴³

2.5. Benford Yasası Uygunluğunu Değerlendirme Testleri

Benford Yasası'nın beklenen dağılımdan sapmaları belirlendikten sonra, bu sapmaların Benford Yasası ile uygunluğunu test etmek için uygunluk testleri kullanılır. Bu testler, beklenen ve gözlenen dağılımlar arasındaki farkı değerlendirir ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirler. Bu aşamada kullanılan bazı uygunluk testleri aşağıda açıklanmaktadır.

2.5.1. Ki-Kare Testi

Ki-Kare Testi, gözlenen frekanslar ile beklenen frekanslar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendiren bir testtir. Genellikle, gerçek verilerin Benford Yasası'nın beklenen dağılımıyla uyumunu incelemek için kullanılır. Bu testin boş hipotezi (H_0), gerçek verilerin Benford Yasası'nın beklenen frekansına uyduğu yönündedir.⁴⁷ Yani, testin temel amacı, gerçek verilerin Benford Yasası'nın öngördüğü dağılıma uyup uymadığını belirlemektir.

Ki-Kare istatistiği, normal dağılımlı bir ana kütleden bağımsız olarak çekilen her biri n birimli örneklemelerin karelerinin toplamına dayanır. Bu istatistik, örneklemelerden elde edilen değerlerin, önce karelerinin alınıp sonra toplamının hesaplanmasıyla oluşturulur.⁴³ Ki-Kare testiyle; analiz etmek üzere alınan bir ana kütledeki verilerin belirli gruplar içerisinde adet veya oran olarak dağılımının hipotezin öngördüğü beklenen dağılımlara veya oranlara ne derece uygun olduğu araştırılmaktadır. Bulunan farkın karesi alınır ve bu şekilde tüm değerler pozitifleştirilir. Ki-kare uyum iyiliği testi formül ;

$$\chi^2 = n \sum_{i=1}^{10^k-1} \frac{(f_i^o - f_i^e)^2}{f_i^e}$$

ile hesaplanır.⁴⁸ Formülde f_i^o gözlenen değer, f_i^e ise beklenen değeri ifade etmektedir.

Ki-kare değeri, gözlenen ve beklenen sıklıklar arasında oluşan farka göre değişmektedir. Ki-kare değerinin küçük olması (değerin 0'a doğru yaklaşması), verilerin Benford Yasası'na yaklaştığını (yani H_0 hipotezinin doğru olduğunu), değer büyük olması ise verilerin Benford Yasası'ndan uzaklaştığını göstermektedir. Burada asıl önemli olan ve hipotezin kabul edilmesini veya reddedilmesini sağlayan olan nokta, gözlemlenen ve beklenen değerler arasında oluşan farkın değeridir. Hipotezin reddedileceği sınır, "kritik değeri" ifade etmektedir. ⁴⁹

Ki-Kare testi, bir örnekleme gözlenen frekanslar ile beklenen frekanslar arasındaki farkı değerlendirir ve bu farkın belirli bir anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test eder. Bu test, genellikle belirli bir hata payıyla çalışır ve alfa seviyesi olarak adlandırılan bu hata payı, kabul edilebilir bir hata düzeyini belirtir. Ki-Kare testi için red sınırı, hata payı ve serbestlik derecesi bilindiğinde tablolardan yararlanılarak bulunur. Hesaplanan Ki-Kare istatistiği değeri, tablodan bulunan kritik değerle karşılaştırılır. Eğer hesaplanan Ki-Kare değeri, tablodan bulunan kritik değerden daha büyükse, bu durumda H_0 hipotezi reddedilir ve incelenen veri seti beklenen dağılıma uyum sağlamıyor olarak kabul edilir. Ancak, literatürde belirtildiği gibi Ki-Kare testi ve Z istatistiği uygunluk testleri, 10.000 adet ve üzeri veri sayısı olduğu durumlarda doğru sonuçlar veremeyebilir. Bu durumlarda, bu testlerin sonuçlarına güvenmek yerine diğer istatistiksel yöntemler veya farklı testler kullanmak daha doğru olabilir. Özellikle 10.000 adet ve üzeri veri sayısı olan durumlarda Ki-Kare ve Z istatistiği uygunluk testlerinin doğru sonuçlar verememesi, veri tabanının uygunluğunu değerlendirmek için farklı ve daha uygun istatistiksel testlerin tercih edilmesini gerektirebilir. Bu durumlarda, veri sayısı az olan veri tabanlarında bu testlerin daha kullanışlı olduğunu belirtmek mümkün olabilir. Bu bağlamda, hangi hipotezin reddedilip reddedilmeyeceğine karar verirken, özellikle büyük veri setlerinde farklı ve daha güvenilir istatistiksel testlerin kullanılması önemlidir.

2.5.2. Öklid Uzaklık Testi

Öklid Uzaklık Testi, çok boyutlu veri setlerindeki noktalar arasındaki uzaklığı ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. İki nokta arasındaki öklid uzaklığı, bu noktaların

koordinatlarının farklarının karelerinin toplamının karekökü olarak hesaplanır. Öklid uzaklığı formülü şu şekildedir:⁴⁸

$$d = \sqrt{n} \sqrt{\sum_{i=10^{k-1}}^{10^k-1} (f_i^o - f_i^e)^2}$$

Benford dağılımı ve test basamak vektörü arasında örneklem büyüklüğüne duyarlı olan bir diğer önemli test ise Öklid uzaklığıdır.⁴⁷

2.5.3. Hotelling T-kare Testi

Hotelling T-Kare Test, çok değişkenli veri setlerinde ortalamaların karşılaştırılması için kullanılan istatistiksel bir testtir. Benford Yasası'nın incelenmesi için doğrudan kullanılan bir test değildir, ancak bazı istatistiksel analizlerde veya veri karşılaştırmalarında kullanılabilir. Bu testin formülü;

$$T^2 = 10 \left(\sum_{i=0}^9 (f_i^o - f_i^e) \right)^2 S^{-1}$$

şeklinde dir.⁴⁷ Hotelling T-Kare Testi, genellikle çok değişkenli veri setlerinde bir grup ortalamasının diğer bir grup ortalamalarından istatistiksel olarak farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır. Bu test, değişkenler arasındaki farklılıkları veya grupların farklılık gösterip göstermediğini değerlendirir.

2.5.4. Kolmogorov Smirnov Testi

KS Testi, iki ana kullanım alanı olan parametrik olmayan bir istatistik testidir. İki şekilde tanımlanmaktadır. Birincisi Tek Örneklem KS Testi; bir örneklem veri setinin, belirli parametrelerle tanımlanmış bir teorik dağılıma (örneğin, normal dağılım) uyup uymadığını test etmek için kullanılmaktadır. Bu test, özellikle normallik testi olarak popülerdir ve standart normal dağılımla karşılaştırma yapmaktadır.

İkincisi ise İki Örneklem KS Testi; iki farklı örneklem veri setinin, aynı teorik ana kitle dağılımından gelip gelmediğini test etmek için kullanılmaktadır. Bu test, hem konum hem de dağılım şekline duyarlıdır ve genel olarak uygulanabilir.

Bu testin gücü, gözlenen ve beklenen kümülatif frekans dağılımları arasındaki mutlak farklılıkları dikkate alarak hesaplanabilmektedir. Örneklem hacmi küçük olduğunda ki-kare testi yerine KS testi tercih edilebilir. KS testinin formülü;

$$D = \sup_{i=10^{k-1}, \dots, 10^k-1} \left| \sum_{j=1}^i (f_j^o - f_j^e) \right| \sqrt{n}$$

şeklindedir.⁴⁷ Bu test, genellikle bir kümülatif dağılım fonksiyonu (CDF) ile gözlenen veri seti arasındaki farkı değerlendirir. Eğer bu fark istatistiksel olarak anlamlı ise, yani gözlenen veri seti ile Benford dağılımı arasında belirgin bir fark varsa, Benford Kanununa uygunluk konusunda şüpheler olabilir.

2.5.5. Chebyshev Uzaklık Testi

Chebyshev Uzaklık Testi, iki nokta arasındaki en büyük koordinat farkını ölçer ve bu metrik genellikle uzaklık veya benzerlik ölçümü için kullanılır.⁴⁷

$$m = \max_{i=10^{k-1}, \dots, 10^k-1} |f_i^o - f_i^e| \sqrt{n}$$

2.5.6. Joenssens J_p^2 Testi

Birinci basamak dağılımı ile Benford dağılımı arasındaki korelasyonu dikkate alan bu test, verilerin Benford dağılımına uygunluğunu teyit etmek için bir uyum iyiliği testi gerçekleştirir. Küçük örneklem boyutu için, bu testte yalnızca ilk basamağın test edilmesi daha yararlıdır.⁴⁷

$$J_p^2 = \text{sgn}(\text{cor}(f^o, f^e)) \text{cor}(f^o, f^e)^2$$

2.5.7. Freedman-Watson U² Testi

Freedman'ın Watson'ın U² testi gözlenen dağılım ile Benford'un dağılımı arasındaki veri uygunluğunun uyum iyiliği ile değerlendirilmesidir. Formülü şu şekildedir:⁴⁷

$$U^2 = \frac{n}{9 \cdot 10^{k-1}} \left[\sum_{i=10^{k-1}}^{10^k-2} \left(\sum_{j=1}^i (f_i^o - f_i^e) \right)^2 \right] - \frac{1}{9 \cdot 10^{k-1}} \left[\sum_{i=10^{k-1}}^{10^k-2} \left(\sum_{j=1}^i (f_i^o - f_i^e) \right)^2 \right]$$

2.6. Covid-19

Koronavirüs Hastalığı Covid-19 veya SARS-CoV-2 olarak da bilinen bu virüs bir solunum yolu hastalığıdır. Genel kabul gören anlayış, virüsün tipik olarak enfekte bir hastanın öksürük veya hapşırıklarından havaya yayılan damlacıklar yoluyla yayıldığı şeklindedir. Virüsün bulaştığı çoğu kişi hafif ila orta şiddette solunum yolu hastalığı yaşayacak ve özel bir tedavi gerektirmeden iyileşecektir. Ancak bazıları ciddi şekilde hastalanacak ve tıbbi müdahaleye ihtiyaç duyacaktır. Yaşlı insanlar ve kardiyovasküler hastalık, diyabet, kronik solunum yolu hastalığı veya kanser gibi altta yatan tıbbi rahatsızlıkları olan kişilerin ciddi hastalıklara yakalanma olasılığı daha yüksektir. Herkes her yaşta Covid-19'a yakalanıp ciddi şekilde hastalanabilir veya ölebilir.

İlk olarak SARS-CoV-2 ile ilgili haber, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 10 Ocak 2020 tarihli duyurusuyla ortaya çıkmıştır. DSÖ, 31 Aralık 2019'da Çin'in Hubei eyaletindeki Wuhan şehrinde tespit edilen nedeni bilinmeyen yeni zatürre vakalarına ilişkin kısa bir bildiri yayınladı. Covid-19 hızla yayılırken, birkaç ay sonra dünya milyonlarca Koronavirüs vakası ve ölümle karşı karşıya kaldı.⁴⁸

Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020'de ilan edilen Pandeminin başlangıcından bu yana, Koronavirüs hakkında çoğu zaman bilimsel kanıt olmayan birçok veri kümesi ortaya çıkmıştır. Genel olarak açıklanan veriler "yeni vakalar" (virüs testi pozitif çıkan bireyler) ve "yeni ölümler" (Covid-19 enfeksiyonu nedeniyle hayatını kaybeden hastalar) şeklindedir.⁴⁸

Koronavirüs ile ilgili veriler genellikle dünya çapında ulusal ve yerel kurumlar, yetkililer tarafından oluşturulmakta ve yönetilmektedir.⁴⁹ Genellikle vakalara ilişkin verilen bu istatistikler, pandemi hakkındaki tüm gerçeği yansıtmayabilmektedir. Bilinmeyen vakalar veya semptomsuz bulaşıcı bireyler - virüsü vücutlarında taşıyan

ancak hiçbir belirti göstermeyenler - bu kapsamda ek bir karmaşıklık yaratmaktadır, çünkü bunlar küresel ölçümlerde tamamen ihmal edilmektedir.



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmadaki veriler, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından Covid-19 Pandemisinin resmi olarak ilan edildiği 11 Mart 2020 tarihinden sonra DSÖ veri tabanlarında yayınlanmış olan ilk 12 aylık (11 Mart 2020 ile 11 Mart 2021 arası) “vaka” ve “ölüm” verilerden elde edilmiştir.

Yayınlanan “vaka” ve “ölüm” verilerinin zaman içindeki güvenilirliğinin (Benford Yasasına uyumunun) değişip değişmediğini değerlendirebilmek amacı ile veriler, 3 ayrı zaman diliminde (0-3 ay arası, 0-6 ay arası ve 0-12 ay arası) Benford Yasasında uygunluk açısından değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılan gerçek veri seti, 11 Mart 2020 ile 11 Mart 2021 tarihleri arasında Dünya Sağlık Örgütü’nün Covid-19 veri tabanında yayınlanmış olan 119 ülkenin günlük vaka ve ölüm ile ilgili verilerini içermektedir. Veriler 19.12.2023 tarihinde DSÖ tarafından yayınlan veri tabanındaki “Data” kısmından indirilmiştir. İndirilen bu veri kümesinde vaka ve ölüm sayılarını eksik gönderen ve örneklem büyüklükleri çok küçük bazı ülkeler (Benin, Bangola, vs.) analiz dışında tutulmuştur.

Benford kanununa dayalı elde edilmiş sayısal analiz test yöntemleri; Birinci Basamak Testi, İkinci Basamak Testi, İlk İki Basamak Testi, İlk Üç Basamak Testi, Tekrarlı Sayılar Testi, Son İki Basamak Testidir. Birinci basamak testi sayısal analizin ana testidir. Bu çalışmada da ana test olan Birinci Basamak sayısal analiz testi kullanılmıştır.

Birinci Basamak Testi’nde her 3 dönem için elde edilen ülke bazlı rakamlarda soldan ilk basamak ayrılarak, 1’den 9’a kadar ilk basamakta gözlenen frekanslar toplanarak hesaplanmıştır.

Benford Kanunu olasılıkları ile hesaplanan beklenen frekanslar ile ülkelere ait Covid-19 “vaka” ve “ölüm” için bildirilmiş olan gözlenen frekanslar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına ya da bu farkın rassal kabul edilip edilmeyeceğine karar vermek adına Benford Kanununa uyum testleri (7 farklı test) kullanılmıştır. Bu testlerde $p < 0,05$ olması, Benford yasasına uyumsuzluğu ifade etmektedir.

- 1) Ki-Kare,
- 2) Öklid Uzaklık,
- 3) Hotelling T,
- 4) Kolmogrov-Simirnov,
- 5) Chebyshev Uzaklık,
- 6) Joenssens J_p^2 ,
- 7) Freedman-Watson U^2

Bu 7 farklı testten elde edilen kararların (uyum var, uyum yok) birbiriyle uyumunu değerlendirmek amacı ile Kappa istatistiği kullanılmıştır. Kappa istatistiği, kararlar arasındaki (özellikle gözlemciler arasındaki) anlaşmayı-uyumu veya tutarlılığı değerlendirmek amacı ile sıkça kullanılan bir metrik ölçümdür. Kappa istatistiği 0 ile 1 arasında bir değer alır; 1 ile 0,81 arası mükemmel uyum, 0,80 ile 0,61 arası yüksek uyum 0,60 ile 0,41 arası orta düzeyde uyum, 0,40 ile 0,21 arası düşük düzeyde uyum, 0,20 ile 0 arası yetersiz uyum olarak kabul edilmektedir.

Çalışmada ayrıca Benford Yasası'na uyumsuzluk düzeyini belirlemek amacı ile bir skala oluşturulmuştur; ***“Benford Yasası'na Uyumsuzluk Oranı (%)”*** olarak isimlendirilen bu skala aşağıdaki sıralama ile hesaplanmıştır;

- 1) İlk basamaktaki 1 den 9 a kadar olan her değer için gözlenen frekans toplam frekansa bölünerek her değer için görülme oranları hesaplanmıştır.
- 2) Bu görülme oranları ile Benford Yasasında belirtilen ilk basamak görülme oranlarına ait mutlak farklar alınmıştır.
- 3) Önceki adımda alınan her değer için mutlak farkların tamamı toplanarak ***“Benford Yasası'na Uyumsuzluk Yüzdelelerinin Toplamı”*** hesaplanmıştır.
- 4) Son adımda ise elde edilen Benford yasası'na uyumsuzluk yüzdelelerinin toplamı, 100'lük skalaya dönüştürülerek ***“Benford Yasası'na Uyumsuzluk Oranı-Yüzdesi”*** elde edilmiştir.

Bu iki (vaka ve ölüm) uyumsuzluk skalası arasında ilişki olup olmadığı Spearman Korelasyon testi ile analiz edilmiştir.

Sürekli değişken olarak elde edilen vaka ve ölüm verilerin uyumsuzluk oranları her biri kendi dağılımındaki çeyrekliklere dayalı olarak 4 kategoriye ayrılmıştır. Bu çeyreklik dilimleri 1=düşük uyumsuzluk(<25 çeyreklik), 2=orta uyumsuzluk(25-50 çeyreklik), 3=yüksek uyumsuzluk(50-75 çeyreklik) ve 4=çok yüksek uyumsuzluk(>75 çeyreklik) olarak isimlendirilmiştir. Elde edilmiş olan bu ordinal kategorik değişkenler arasındaki ilişki, 2 ordinal değişken arasındaki uyum analizi olan Kendall Tau-b testi ile değerlendirilmiştir.

Sonrasında 4 kategori 2'li kategoriye indirgenmiş; <50. ve altı çeyreklik= “Düşük+Orta”, 50. çeyreklik ve üzeri ise = “Yüksek+Çok Yüksek” olarak yeniden gruplandırılmıştır.

Vaka uyumsuzluk (X eksen) ile ölüm uyumsuzluk (Y eksen) skalasına dayalı olarak çizilmiş grafikte ülke isimleri kullanılarak haritalandırılma yapılmıştır. Öncelikle harita üzerinde (4 grup x 4 grup) 16 hücreden oluşan bir matris elde edilmiş, bu hücreler üzerine düşen ülkeler gösterilmiştir. Daha sonrasında 16 hücre 2'li kategorik sınıflama temeline dayanarak birleştirilmiş ve 4 alana ayrılmıştır. Bu 4 alan “Tutarlılık-Veri Güvenilirlik Durumu” olarak değerlendirilmiştir. Ülkelerin her 2 kategoride de aynı grupta yer alması “tutarlı durum”, farklı gruplarda olması “tutarsız durum” olarak kabul edilmiştir. Bir ülkenin hem ölüm hem de vaka uyumsuzluk yüzdesi düşük veya orta ise bu ülkenin verilerinin durumunun tutarlı ve iyi diğer bir tanım ile güvenilir (1 nolu alan) olarak değerlendirilebileceği düşünülmüştür. Bir ülkenin hem ölüm hem de vaka uyumsuzluk yüzdesi yüksek ise bu ülkenin verilerinin durumu tutarlı ancak en kötü-güvenilmez (3 nolu alan) durum olarak değerlendirilebileceği düşünülmüştür.

Çizelge 3.1. Vaka ve ölüm uyumsuzluk kategorisinde veri güvenilirlik durumu

Vaka	Ölüm	Veri Güvenilirlik Durumu
Uyumsuzluk Kategorisi	Uyumsuzluk Kategorisi	(Alan no)
Düşük ve Orta	Düşük ve Orta	Tutarlı-En İyi (1 nolu Alan)
Düşük ve Orta	Yüksek ve Çok Yüksek	Tutarsız-Kötü (2 nolu Alan)
Yüksek ve Çok Yüksek	Yüksek ve Çok Yüksek	Tutarlı-En Kötü (3 nolu Alan)
Yüksek ve Çok Yüksek	Düşük ve Orta	Tutarsız-Kötü (4 nolu Alan)

Bu analizler ilk 3 aylık 6 aylık ve 12 aylık veriler için ayrı ayrı yapılmıştır.

Son olarak çalışmamızda elde edilen “Benford Yasası Uyumsuzluk Oranı”nı etkileyebilecek etkenler araştırılmış, literatürde bu etkenlerden birisi olarak gösterilmiş olan ülkelerin “İnsani Gelişme Endeksi (İGE)” ile karşılaştırılması bir alt grup analizi olarak çalışılmıştır. Ülkelerin İnsani Gelişmişlik Endeksi düzeyleri veri kaynağından⁵⁸ indirilerek analize dahil edilmiştir. (Ek 1).

Bu kategorilerde Benford Yasası Uyumsuzluk Oranı ile İnsani Gelişmişlik Endeksi arasındaki ilişkiyi gösteren grafikler vaka ve ölüm verileri için ayrı ayrı çizdirilmiştir. İnsani gelişmişlik indeks puanı ve yasaya uyumsuzluk oranı arasında ilişki olup olmadığı önce Spearman Korelasyon testi ile analiz edilmiştir. İGE skalası birbirine çok yakın değerlerde dağıldığı gözlenmiştir. Korelasyon katsayılarının bu nedenle düşük olabileceği düşünülmüştür. O nedenle kategorik sınıflandırma analizleri temel alınmıştır.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından insanların refah düzeyini ölçmek için kullanılan bu endeks sürekli bir değişken olarak sunulmakta ve aynı zamanda katagorik olarak da 4 grup olarak sınıflandırılmaktadır; 1=düşük (0,55-0), 2=orta (0,70-0,55), 3=yüksek (0,80-0,70) ve 4=çok yüksek (1-0,80) olarak kategorize edilmiştir.

İnsani gelişmişlik endeks puanı ve yasaya uyumsuzluk oranı 4x4 lük bir matris ile 16 hücreye düşen ülkelerin işaretlenmesi ile haritalandırılmış, 16 hücre yeniden birleştirilerek 4 bölgede toplanarak değerlendirilmiştir.

Ülkelerin veri güvenilirliği durumu; insani gelişmişlik kategorileri ve yasaya uyumsuzluk kategorileri çaprazlanarak aşağıdaki gruplamalar üzerinden sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3.2. İGE ve vaka veya ölüm uyumsuzluk kategorisinde veri güvenilirlik durumu

İGE Kategorisi	Vaka veya Ölüm Uyumsuzluk Kategorisi	Veri Güvenilirlik Durumu (Alan no)
Düşük ve Orta	Düşük ve Orta	Tutarlı-İyi (1 nolu Alan)
Düşük ve Orta	Yüksek ve Çok Yüksek	Tutarsız-Kötü (2 nolu Alan)
Yüksek ve Çok Yüksek	Yüksek ve Çok Yüksek	Tutarlı-En Kötü (3 nolu Alan)
Yüksek ve Çok Yüksek	Düşük ve Orta	Tutarsız-İyi (4 nolu Alan)

İGE= İnsani Gelişme Endeksi

Verilerin analizinde IBM SPSS 20 ve R Studio versiyon 1.0.143 programlarından yararlanılmıştır. R programı içerisinde yer alan “BenfordTests” (Joenssen, 2015) paketi içerisindeki fonksiyonlar kullanılmıştır.⁵⁰



4. BULGULAR

4.1. Verilerin İlk Basamak Dağılımları ve Uyumsuzluk Oranları

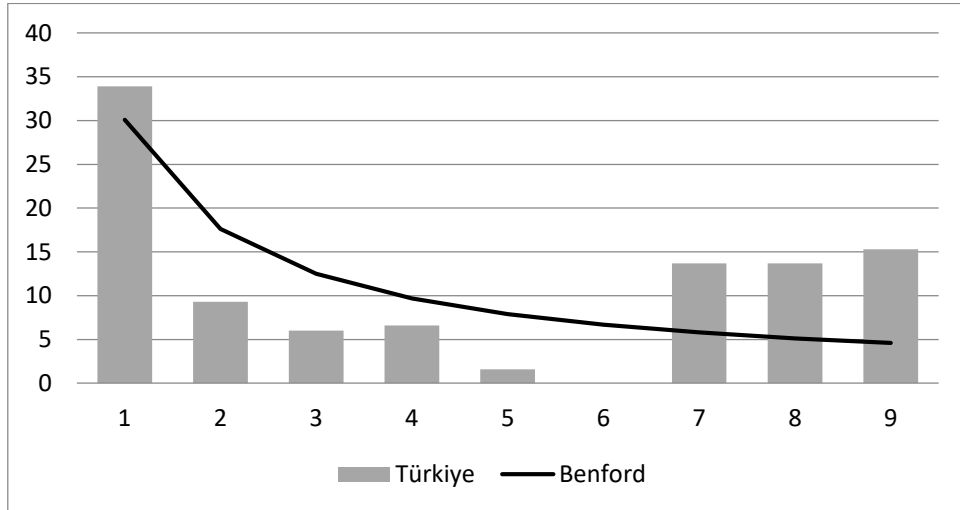
DSÖ veri tabanından günlük vaka ve ölüm verilerine ulaşılabilen toplam 119 ülkenin Benford Kanuna uygunluğu açısından değerlendirilmiştir.

4.1.1. İlk 3 Aylık Dönem İçin İlk basamak Dağılım Tablosu ve Uyumsuzluk Oranları

Pandemi başlangıcı itibarıyla ilk 3 aya ait vaka ve ölüm verilerinin birinci basamak dağılım oranları ile uyumsuzluk oranlarının nasıl hesaplandığı Türkiye örneği üzerinden Çizelge 4.1, Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. İlk 3 ay vaka verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği

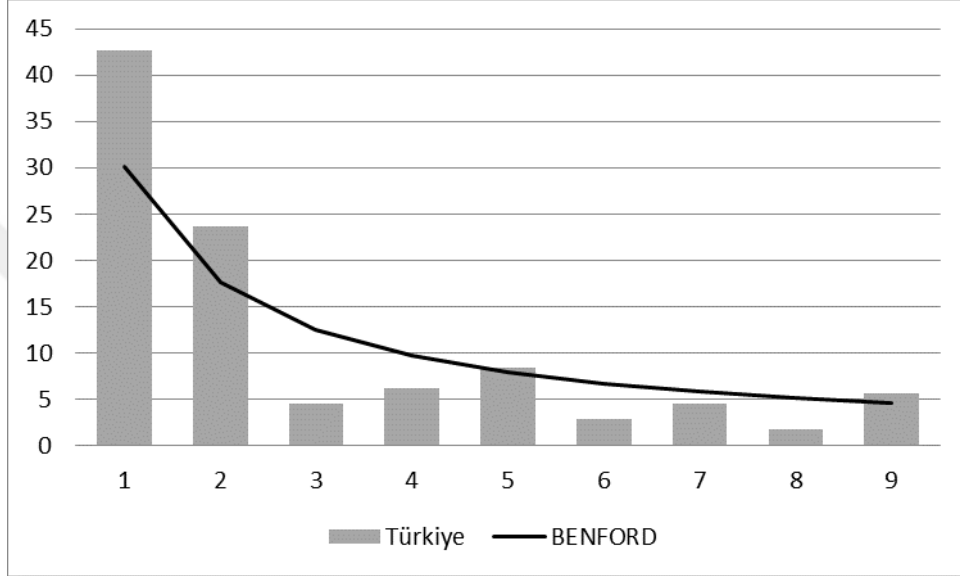
	İlk Basamak								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Türkiye Uyumsuzluk Yüzdesi	33,0	18,7	12,1	13,2	3,3	0	1,1	4,4	14,3
Benford Oranı	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6
Uyumsuzluk Yüzdesi	2,9	1,1	0,4	3,5	4,6	6,7	4,7	0,7	9,7



Şekil 4.1. İlk 3 ay vaka verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford’a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)

Çizelge 4.2. İlk 3 ay ölüm verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması -Türkiye örneği

	İlk Basamak								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Türkiye Uyumsuzluk Yüzdesi	26,7	19,8	7,0	7,0	9,3	5,8	9,3	3,5	11,6
Benford Oranı	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6
Uyumsuzluk Yüzdesi	3,4	2,2	5,5	2,7	1,4	0,9	3,5	1,6	7



Şekil 4.2. İlk 3 ay ölüm verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)

Pandemi başlangıcı itibarıyla 119 ülkenin ilk üç aya ait vaka ve ölüm sayılarının Benford Yasası birinci basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları Çizelge 4.3'te sunulmuştur. Burada uyumsuzluk oranı en düşük ülkeler vaka verilerinde Bangladeş (%10,8), Zambiya (%11,6), Kore (%12,9) en yüksek ülkeler Fransa (%86), Karadağ (%85,8) ve Belarus (%84,2)'tur. Ölüm verilerinde ise en düşük ülkeler Kuveyt (%10,9), Bangladeş (%11,9), Hindistan (%13,3) en yüksek ülkeler ise sırasıyla Karadağ (%100), Libya (%100) ve Maldivler (%100), Zimbabve (%100) ve Mozambik (%100)' tir.

Çizelge 4.3. İlk 3 aya ait vaka ve ölüm verilerinin ilk basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Afganistan	Vaka	11	13	12	5	13	13	9	2	2	51,6	37,1
	Ölüm	25	7	8	8	3	3	2	1	2	34,4	24,7
Almanya	Vaka	2	3	4	1	0	2	1	0	0	68,7	49,4
	Ölüm	5	2	1	2	0	1	1	1	0	39,1	28,1
ABD	Vaka	17	51	17	2	1	1	2	0	2	85,8	61,7
	Ölüm	42	22	2	2	2	8	4	4	7	51,8	37,3
Angola	Vaka	10	9	7	2	1	2	2	0	1	34,2	24,6
	Ölüm	1	0	1	0	0	0	0	0	0	114,8	82,6
Arjantin	Vaka	46	13	6	5	1	6	4	6	6	45,1	32,4
	Ölüm	29	18	6	10	7	9	2	4	4	20,1	14,5
Arnavutluk	Vaka	35	24	2	6	4	8	3	6	5	39,5	28,4
	Ölüm	22	6	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Avustralya	Vaka	38	17	8	5	10	2	3	5	4	30,8	22,2
	Ölüm	24	11	7	2	4	0	0	1	0	51,6	37,1
Avusturya	Vaka	18	15	14	9	15	12	6	2	2	35,2	25,3
	Ölüm	35	13	18	6	1	3	5	3	3	36,9	26,5
Azerbaycan	Vaka	24	13	15	8	6	8	6	2	2	19	13,7
	Ölüm	26	13	6	2	4	0	0	0	0	57,6	41,4
Bahamalar	Vaka	20	6	4	8	3	2	0	0	0	50,5	36,3
	Ölüm	7	2	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Bahreyn	Vaka	28	18	18	6	8	4	5	3	2	20,4	14,7
	Ölüm	17	6	1	0	0	0	0	0	0	96,2	69,2
Bangladeş	Vaka	24	16	10	7	9	5	6	1	5	15	10,8
	Ölüm	23	15	11	8	6	1	5	2	3	16,6	11,9
Belarus	Vaka	12	2	5	6	7	1	2	16	20	86	61,9
	Ölüm	4	5	6	15	17	8	2	0	1	89,5	64,4
Belçika	Vaka	35	11	10	8	10	6	6	3	4	22,1	15,9
	Ölüm	27	29	10	7	1	3	7	3	4	32,3	23,2
BAE	Vaka	8	7	6	12	22	11	10	7	2	75,4	54,2
	Ölüm	16	18	11	7	4	5	4	3	3	22,7	16,3
B. Krallık	Vaka	21	16	21	22	8	1	2	1	1	49,4	35,5
	Ölüm	36	13	8	10	7	5	7	5	2	23,3	16,8
Bolivya	Vaka	20	18	14	9	6	9	5	6	1	24,1	17,3
	Ölüm	35	5	11	9	5	3	1	1	0	52,7	37,9
Bosna Hersek	Vaka	19	20	14	11	12	5	0	4	4	32,8	23,6
	Ölüm	28	15	10	7	2	2	1	2	0	39,2	28,2

Çizelge 4.3. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Brezilya	Vaka	34	15	15	6	5	6	4	1	4	23,7	17,1
	Ölüm	28	10	5	11	3	10	5	6	5	32,6	23,5
Bulgaristan	Vaka	5	3	2	2	0	0	0	1	0	50,1	36,0
	Ölüm	8	3	0	0	1	0	0	0	1	80	57,6
Cezayir	Vaka	61	0	3	4	3	4	3	4	8	84,2	60,6
	Ölüm	10	9	4	1	6	11	12	14	5	73	52,5
Çekya	Vaka	23	16	12	5	12	9	9	5	2	25,1	18,1
	Ölüm	19	12	10	5	6	4	3	9	3	19,6	14,1
Çin	Vaka	29	10	12	5	9	9	6	4	8	23,5	16,9
	Ölüm	12	5	2	6	3	4	2	2	1	26,9	19,4
Danimarka	Vaka	40	10	14	7	2	6	9	3	2	38,6	27,8
	Ölüm	32	7	10	9	3	3	4	5	7	33,3	24,0
Filistin	Vaka	24	10	11	6	3	5	7	1	4	24,2	17,4
	Ölüm	3	1	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Dominik	Vaka	15	25	21	9	2	1	0	2	3	61,4	44,2
	Ölüm	20	8	4	9	7	7	6	7	4	31,4	22,6
Ekvador	Vaka	9	19	9	14	11	6	5	2	5	45,5	32,7
	Ölüm	32	11	9	11	5	0	3	2	3	33,7	24,2
El Salvador	Vaka	21	6	3	8	6	11	9	9	5	43,9	31,6
	Ölüm	25	9	4	0	1	0	0	0	0	78,9	56,8
Endonezya	Vaka	17	12	19	15	7	12	3	4	4	41,1	29,6
	Ölüm	30	22	11	10	4	4	2	6	1	26,2	18,8
Ermenistan	Vaka	19	14	17	15	11	5	7	3	1	36,9	26,5
	Ölüm	31	8	8	5	1	3	5	1	0	45,2	32,5
Estonya	Vaka	3	2	2	3	2	0	1	0	0	51,3	36,9
	Ölüm	4	1	1	2	0	0	1	0	2	63,3	45,5
Etiyopya	Vaka	30	11	13	6	6	1	1	6	4	31,3	22,5
	Ölüm	9	2	2	0	1	0	1	0	0	63,2	45,5
Fas	Vaka	37	11	3	4	6	5	11	5	10	45,8	32,9
	Ölüm	27	17	8	6	3	1	2	1	0	40,1	28,8
Filipinler	Vaka	25	36	9	3	7	1	7	3	2	45,6	32,8
	Ölüm	36	13	7	2	6	5	7	8	4	33,9	24,4
Finlandiya	Vaka	38	11	3	8	6	3	9	8	6	41,3	29,7
	Ölüm	25	9	5	8	3	4	4	1	0	34,4	24,7
Fransa	Vaka	0	1	1	1	0	1	0	0	0	107	77,0
	Ölüm	3	2	3	2	1	1	0	1	0	39,7	28,6

Çizelge 4.3. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Gine	Vaka	21	4	9	12	6	13	6	2	3	37,3	26,8
	Ölüm	9	4	2	0	0	0	0	0	0	79,6	57,3
Guatemala	Vaka	25	18	19	6	3	4	1	5	1	32,9	23,7
	Ölüm	16	17	3	2	4	1	1	1	0	53,4	38,4
G. Afrika	Vaka	29	18	12	5	3	8	4	6	7	20,7	14,9
	Ölüm	27	14	7	4	5	0	4	5	1	32,1	23,1
G. Sudan	Vaka	17	2	9	1	1	4	4	1	2	56,5	40,6
	Ölüm	4	4	0	0	0	2	0	0	0	91,2	65,6
Gürcistan	Vaka	29	10	13	5	4	8	6	5	7	26,6	19,1
	Ölüm	11	1	0	0	0	0	0	0	0	123,2	88,6
Haiti	Vaka	22	15	10	3	3	2	5	0	4	33,7	24,2
	Ölüm	19	6	5	1	0	1	0	0	0	67,2	48,3
Hırvatistan	Vaka	17	11	7	6	8	12	6	6	5	34,7	25,0
	Ölüm	24	14	6	4	0	2	0	1	0	53,7	38,6
Hindistan	Vaka	22	7	15	5	6	10	8	8	12	44,5	32,0
	Ölüm	29	16	14	8	3	5	4	3	3	18,5	13,3
Hollanda	Vaka	6	1	1	1	0	2	2	0	0	68,7	49,4
	Ölüm	4	2	1	1	1	0	2	1	1	31,9	22,9
Irak	Vaka	20	12	13	10	9	8	7	9	3	27,7	19,9
	Ölüm	23	22	11	11	2	4	2	1	0	36,6	26,3
İran	Vaka	49	31	6	0	0	0	0	2	5	78,1	56,2
	Ölüm	30	0	2	5	13	14	13	7	9	64,6	46,5
İrlanda	Vaka	14	19	18	9	6	8	10	5	4	33,6	24,2
	Ölüm	18	15	13	14	13	3	3	4	2	34	24,5
İspanya	Vaka	2	1	4	2	3	0	0	1	0	83,5	60,1
	Ölüm	2	3	2	3	2	1	0	0	0	60,5	43,5
İsrail	Vaka	23	23	14	9	10	4	5	3	2	25,1	18,1
	Ölüm	16	8	15	7	4	7	2	7	4	37	26,6
İsveç	Vaka	14	9	10	16	6	16	16	3	3	58,7	42,2
	Ölüm	10	7	13	11	9	6	14	16	5	58,3	41,9
İsviçre	Vaka	32	18	13	10	3	3	5	7	2	22,1	15,9
	Ölüm	20	11	17	7	15	1	3	3	2	40,2	28,9
İtalya	Vaka	15	16	20	14	13	7	2	4	2	42,5	30,6
	Ölüm	20	9	7	11	11	13	13	6	3	45,8	32,9
İzlanda	Vaka	5	3	0	2	2	0	1	0	0	57,9	41,7
	Ölüm	4	1	0	1	0	0	0	0	0	87,1	62,7

Çizelge 4.3. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Jamaika	Vaka	21	22	9	9	3	8	2	2	1	33,3	24,0
	Ölüm	8	1	0	0	0	0	0	0	0	117,6	84,6
Japonya	Vaka	13	12	23	18	12	6	2	4	3	53,7	38,6
	Ölüm	31	16	13	6	5	6	5	2	2	19,7	14,2
Kamerun	Vaka	22	9	5	5	6	3	2	1	2	25,8	18,6
	Ölüm	14	7	5	5	0	4	2	2	0	26,3	18,9
Kanada	Vaka	62	5	4	1	2	6	7	2	3	78,2	56,3
	Ölüm	46	5	6	5	2	12	2	1	6	67,6	48,6
Karadağ	Vaka	1	1	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
	Ölüm	2	0	0	0	0	0	0	0	0	139,8	100
Katar	Vaka	46	13	3	2	6	8	3	4	4	47,8	34,4
	Ölüm	13	11	6	2	1	0	0	0	0	61,4	44,2
Kazakistan	Vaka	23	23	13	8	4	4	5	4	2	23,4	16,8
	Ölüm	16	9	3	3	0	2	0	0	0	56,1	40,4
Kenya	Vaka	29	14	6	6	6	3	7	6	5	23,4	16,8
	Ölüm	17	7	8	6	2	0	0	0	0	50,4	36,3
Kıbrıs	Vaka	17	21	11	7	6	8	5	5	3	25,1	18,1
	Ölüm	11	2	1	0	0	0	0	0	0	97	69,8
Kolombiya	Vaka	29	21	5	3	3	12	6	5	5	35,4	25,5
	Ölüm	30	17	7	8	3	3	2	1	5	34,1	24,5
Kore	Vaka	28	16	14	7	5	3	5	8	7	18	12,9
	Ölüm	20	15	10	5	5	7	2	4	1	20,6	14,8
Kosova	Vaka	22	10	15	6	2	4	4	4	4	22,1	15,9
	Ölüm	14	2	1	0	0	0	0	0	0	104,5	75,2
Kosta Rika	Vaka	33	17	12	2	5	9	4	7	4	23,7	17,1
	Ölüm	7	2	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Kuveyt	Vaka	26	13	4	6	6	10	9	13	6	37,3	26,8
	Ölüm	17	11	5	4	4	4	4	4	4	15,1	10,9
K. Makedonya	Vaka	8	2	2	0	0	0	0	1	0	73,8	53,1
	Ölüm	7	2	0	0	1	1	0	0	1	67,9	48,8
Küba	Vaka	25	12	12	10	11	7	1	3	4	20,7	14,9
	Ölüm	16	13	9	2	0	1	0	0	0	65	46,8
Letonya	Vaka	4	3	1	0	0	3	1	1	0	54,1	38,9
	Ölüm	1	4	2	0	2	0	0	0	0	101,7	73,2
Libya	Vaka	21	9	4	0	0	3	1	1	1	56,2	40,4
	Ölüm	5	0	0	0	0	0	0	0	0	139,8	100

Çizelge 4.3. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Litvanya	Vaka	25	11	9	10	6	7	8	2	5	18,6	13,4
	Ölüm	32	8	2	1	0	0	0	0	0	90,6	65,2
Lübnan	Vaka	34	13	7	9	6	6	7	6	4	20,5	14,7
	Ölüm	15	4	1	1	0	0	0	0	0	85,4	61,4
Lüksemburg	Vaka	4	2	2	1	0	2	1	1	0	33,5	24,1
	Ölüm	2	4	1	0	1	0	0	0	0	74	53,2
Macaristan	Vaka	15	16	19	9	7	7	7	5	3	28,7	20,6
	Ölüm	30	8	7	5	6	8	1	8	3	37,3	26,8
Madagaskar	Vaka	15	12	7	13	3	8	2	2	3	33,5	24,1
	Ölüm	7	0	1	0	0	0	0	0	0	114,8	82,6
Maldivler	Vaka	17	18	8	8	8	2	1	2	3	31	22,3
	Ölüm	8	0	0	0	0	0	0	0	0	139,8	100
Malezya	Vaka	39	8	14	6	9	5	5	3	3	33,8	24,3
	Ölüm	25	12	8	4	2	2	1	0	0	46,2	33,2
Malta	Vaka	2	3	1	1	3	0	3	0	0	75,9	54,6
	Ölüm	3	0	2	0	0	0	0	0	0	114,8	82,6
Meksika	Vaka	27	16	14	14	10	3	3	2	4	21,7	15,6
	Ölüm	11	12	10	13	14	15	2	4	1	54	38,8
Mısır	Vaka	37	11	16	9	5	1	8	3	3	34,4	24,7
	Ölüm	39	13	10	6	5	4	4	2	4	29,5	21,2
Moldova	Vaka	48	13	3	2	3	4	6	2	4	55,5	39,9
	Ölüm	15	7	14	5	7	7	8	9	1	47,4	34,1
Monako	Vaka	14	8	5	3	0	0	0	0	0	60,3	43,4
	Ölüm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	139,8	100
Mozambik	Vaka	20	8	5	6	5	2	3	3	1	22,6	16,3
	Ölüm	2	0	0	0	0	0	0	0	0	139,8	100
Nepal	Vaka	18	19	10	1	1	2	3	2	1	44,3	31,9
	Ölüm	10	3	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Nijerya	Vaka	26	22	17	5	4	5	2	2	2	32,4	23,3
	Ölüm	26	4	7	5	7	3	5	2	3	35,4	25,5
Norveç	Vaka	38	18	9	7	2	5	7	4	2	30	21,6
	Ölüm	21	11	4	8	1	5	2	2	1	35,5	25,5
Pakistan	Vaka	35	14	10	10	7	6	4	3	3	18,2	13,1
	Ölüm	18	14	16	3	9	6	5	7	2	31,4	22,6
Panama	Vaka	46	18	8	8	2	2	2	2	1	48,6	35,0
	Ölüm	7	9	8	12	13	12	9	8	1	66,3	47,7

Çizelge 4.3. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Paraguay	Vaka	29	14	10	13	9	1	2	3	4	24,7	17,8
	Ölüm	9	1	0	0	0	0	0	0	0	119,8	86,2
Peru	Vaka	16	16	16	16	5	7	3	2	5	37,3	26,8
	Ölüm	12	12	5	15	27	11	0	2	3	73,2	52,7
Polonya	Vaka	8	22	35	16	7	2	1	0	2	77,3	55,6
	Ölüm	40	27	6	4	0	0	2	2	4	62,4	44,9
Portekiz	Vaka	3	5	2	2	1	0	0	0	0	58,9	42,4
	Ölüm	3	4	0	0	1	3	0	1	0	75,3	54,2
Porto Riko	Vaka	33	18	9	14	3	3	2	2	4	33	23,7
	Ölüm	22	20	13	6	3	2	0	0	0	46,3	33,3
Romanya	Vaka	35	25	22	8	2	1	0	0	0	55,9	40,2
	Ölüm	30	32	6	1	1	4	2	1	4	58,4	42,0
Rusya	Vaka	21	6	3	5	13	6	3	21	9	64,1	46,1
	Ölüm	35	8	1	8	4	4	3	4	10	49,1	35,3
Sırbistan	Vaka	21	22	12	7	6	9	5	7	4	23,7	17,1
	Ölüm	23	7	14	7	11	5	6	1	1	31,6	22,7
Singapur	Vaka	14	6	11	16	14	13	12	3	4	58,1	41,8
	Ölüm	19	3	0	0	0	0	0	0	0	112,6	81,0
Slovakya	Vaka	32	19	6	8	4	3	5	7	0	32,8	23,6
	Ölüm	14	5	0	1	0	0	0	0	0	94,6	68,1
Slovenya	Vaka	4	3	3	1	0	2	0	0	0	50,9	36,6
	Ölüm	6	4	0	0	1	0	1	0	0	77,1	55,5
Sri Lanka	Vaka	31	17	9	8	7	9	2	4	1	20,9	15,0
	Ölüm	10	0	0	0	0	0	1	0	0	128,2	92,2
Sudan	Vaka	27	13	8	4	3	1	2	1	1	39,5	28,4
	Ölüm	20	4	6	6	4	4	2	1	3	30	21,6
Suriye	Vaka	17	4	3	4	1	3	1	0	0	52,5	37,8
	Ölüm	4	1	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
S. Arabistan	Vaka	48	18	12	5	2	1	2	0	3	51	36,7
	Ölüm	17	6	12	6	9	6	6	4	9	37,4	26,9
Şili	Vaka	20	12	21	23	8	2	1	2	4	51,5	37,1
	Ölüm	23	8	4	11	7	5	7	8	7	34	24,5
Tacikistan	Vaka	14	5	2	3	2	3	2	8	2	38,6	27,8
	Ölüm	5	6	2	1	1	0	1	0	1	38,1	27,4
Tayland	Vaka	33	9	17	4	7	5	5	4	4	28,7	20,6
	Ölüm	18	7	7	1	0	0	0	0	0	73,5	52,9

Çizelge 4.3. Devamı

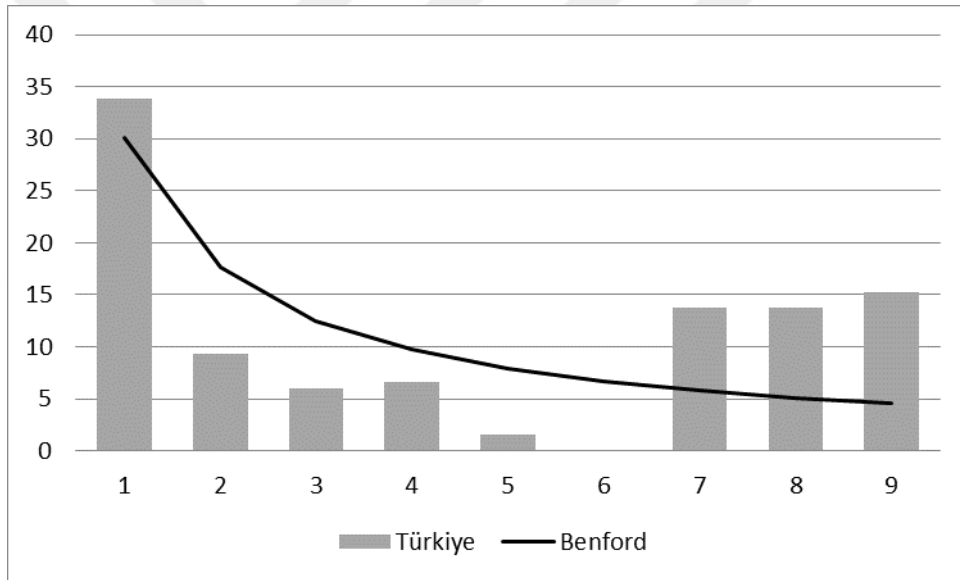
İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Tunus	Vaka	21	16	12	9	10	3	1	2	1	29,9	21,5
	Ölüm	22	5	4	0	1	0	0	0	0	77,4	55,7
Türkiye	Vaka	30	17	11	12	3	0	1	4	13	34,3	24,7
	Ölüm	23	17	6	6	8	5	8	3	10	28,2	20,3
Ukrayna	Vaka	3	6	3	0	0	0	1	0	0	82,1	59,1
	Ölüm	0	7	2	3	0	0	0	1	0	110,2	79,3
Uruguay	Vaka	26	14	7	7	9	6	2	6	5	18,1	13,0
	Ölüm	11	6	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Ürdün	Vaka	28	21	4	7	5	5	5	4	2	26,4	19,0
	Ölüm	5	2	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Venezuela	Vaka	26	9	6	5	6	6	5	3	1	27,4	19,7
	Ölüm	5	4	2	1	0	0	0	0	0	63	45,3
Yemen	Vaka	16	7	5	1	5	1	2	0	3	34,8	25,0
	Ölüm	9	7	6	3	1	1	0	5	0	42,2	30,4
Yeni Zelanda	Vaka	14	15	8	9	2	3	6	4	0	36,3	26,1
	Ölüm	12	3	0	1	0	0	0	0	0	92,2	66,3
Yunanistan	Vaka	5	1	3	2	2	0	0	0	0	64,3	46,3
	Ölüm	4	3	2	1	0	1	1	0	1	30,1	21,7
Zambiya	Vaka	15	8	9	6	5	5	3	3	2	16,1	11,6
	Ölüm	3	0	2	0	0	0	0	0	0	114,8	82,6
Zimbabve	Vaka	20	11	6	1	4	2	0	0	0	50,2	36,1
	Ölüm	3	0	0	0	0	0	0	0	0	139,8	100

4.1.2. İlk 6 Aylık Dönem için İlk basamak Dağılım Tablosu ve Uyumsuzluk Oranları

Pandemi başlangıcı itibarıyla ilk 6 aya ait vaka ve ölüm verilerinin birinci basamak dağılım oranları ile uyumsuzluk oranlarının hesaplanması Türkiye örneği Çizelge 4.4, Çizelge 4.5 ve Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. İlk 6 ay vaka verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği

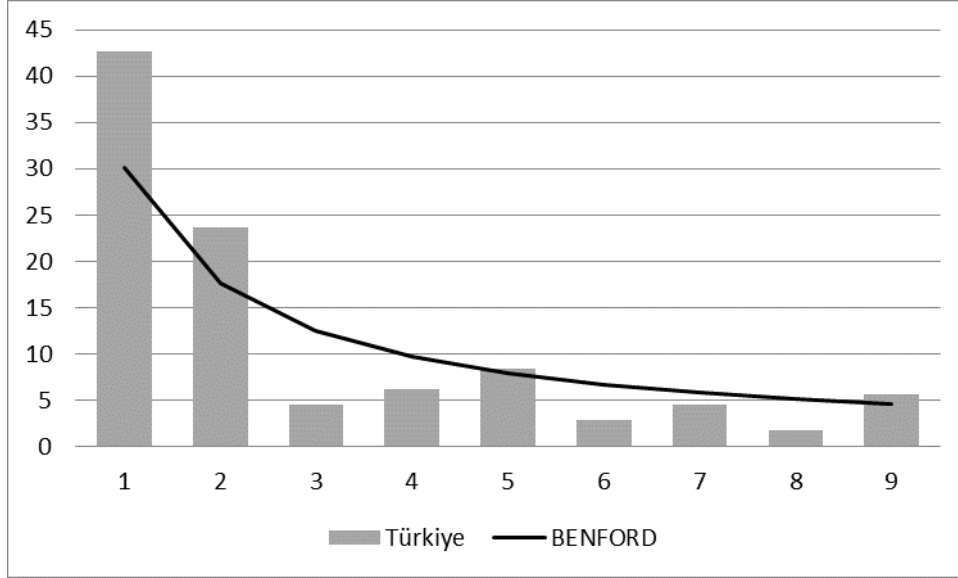
	İlk Basamak								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Türkiye Uyumsuzluk Yüzdesi	33,9	9,3	6	6,6	1,6	0	13,7	13,7	15,3
Benford Oranı	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6
Uyumsuzluk Yüzdesi	3,8	8,3	6,5	3,1	6,3	6,7	7,9	8,6	10,7



Şekil 4.3. İlk 6 ay vaka verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)

Çizelge 4.5. İlk 6 ay ölüm verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği

	İlk Basamak								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Türkiye Uyumsuzluk Yüzdesi	42,7	23,6	4,5	6,2	8,4	2,8	4,5	1,7	5,6
Benford Oranı	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6
Uyumsuzluk Yüzdesi	12,6	6	8	3,5	0,5	3,9	1,3	3,4	1



Şekil 4.4. İlk 6 ay ölüm verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)

Pandemi başlangıcı itibarıyla 119 ülkenin ilk 6 aya ait vaka ve ölüm sayılarının Benford Yasası birinci basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları Çizelge 4.6'da sunulmuştur. Burada uyumsuzluk oranı en düşük ülkeler vaka verilerinde Nepal (%7), Çin (%7,1), Kenya (%7,6) en yüksek ülkeler Karadağ (%71,6), İran (%65,2) ve Rusya (%62,5)'tir. Ölüm verilerinde ise en düşük ülkeler Bosna Hersek (%11,7), Porto Riko (%12,5), Belçika (%13,6) en yüksek ülkeler ise Monako (%100), Sri Lanka (%92,2) ve Maldivler (90,6)' dır.

Çizelge 4.6. İlk 6 aya ait vaka ve ölüm verilerinin ilk basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Afganistan	Vaka	35	23	26	15	21	18	17	4	5	34,5	24,8
	Ölüm	40	25	24	15	9	5	4	3	4	21,4	15,4
Almanya	Vaka	2	6	7	3	0	3	2	2	1	62,1	44,7
	Ölüm	6	5	9	3	0	1	1	1	0	51,2	36,8
ABD	Vaka	17	64	30	26	23	16	7	0	2	63	45,3
	Ölüm	72	23	2	9	10	16	13	19	21	47,8	34,4
Angola	Vaka	29	22	25	8	12	8	10	7	1	26,6	19,1
	Ölüm	29	19	12	4	1	1	0	0	0	61,4	44,2
Arjantin	Vaka	67	26	19	16	7	18	11	14	7	23,4	16,8
	Ölüm	62	46	24	13	8	12	5	6	5	25,5	18,3

Çizelge 4.6. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Arnavutluk	Vaka	82	24	4	10	10	18	11	14	12	43,4	31,2
	Ölüm	35	24	14	19	11	11	0	0	0	31,4	22,6
Avustralya	Vaka	63	38	22	18	13	5	9	10	6	15,1	10,9
	Ölüm	60	18	10	8	5	1	2	4	6	46,3	33,3
Avusturya	Vaka	48	29	32	14	19	16	12	5	10	21,2	15,3
	Ölüm	61	38	30	9	6	3	5	3	3	42,9	30,9
Azerbaycan	Vaka	53	17	35	17	29	8	7	6	4	31,9	22,9
	Ölüm	33	28	20	8	10	13	13	10	6	23,7	17,1
Bahamalar	Vaka	32	13	16	16	9	8	4	0	6	24,5	17,6
	Ölüm	16	8	4	2	1	0	0	0	0	60,2	43,3
Bahreyn	Vaka	29	25	47	31	23	16	8	3	2	53,5	38,5
	Ölüm	43	28	13	8	5	2	0	0	0	49,2	35,4
Bangladeş	Vaka	36	62	40	10	9	5	6	2	5	56,4	40,6
	Ölüm	23	21	57	38	15	2	5	2	3	72,2	51,9
Belarus	Vaka	65	10	11	9	10	6	8	19	24	53,6	38,6
	Ölüm	4	8	15	34	50	29	7	0	2	103,1	74,2
Belçika	Vaka	63	22	13	14	21	19	16	7	10	29,3	21,1
	Ölüm	47	44	23	19	18	6	10	9	6	18,9	13,6
BAE	Vaka	11	32	33	32	29	16	13	8	3	54,7	39,4
	Ölüm	55	44	17	7	5	5	4	3	3	43,1	31,0
B. Krallık	Vaka	51	19	29	25	17	12	16	12	4	24,9	17,9
	Ölüm	72	32	18	17	11	8	10	12	5	20,5	14,7
Bolivya	Vaka	76	21	14	9	7	18	9	17	9	40,2	28,9
	Ölüm	39	17	16	24	23	21	11	9	2	38,3	27,6
Bosna Hersek	Vaka	43	53	33	14	14	8	1	6	7	35,8	25,8
	Ölüm	55	27	21	13	12	12	3	5	5	16,3	11,7
Brezilya	Vaka	43	35	32	34	20	9	4	1	4	37,7	27,1
	Ölüm	79	10	7	13	11	23	9	10	13	49,8	35,8
Bulgaristan	Vaka	11	3	2	2	1	1	1	3	2	43,6	31,4
	Ölüm	10	6	2	1	3	3	0	0	1	44,7	32,2
Cezayir	Vaka	76	9	20	28	21	13	3	4	8	42,9	30,9
	Ölüm	49	11	4	1	8	15	23	29	23	66	47,5
Çekya	Vaka	56	39	21	11	21	15	11	6	5	17,4	12,5
	Ölüm	49	35	19	8	9	4	3	9	3	30,5	21,9
Çin	Vaka	54	32	26	13	16	12	10	8	13	9,9	7,1
	Ölüm	37	14	11	7	6	5	2	2	1	27,5	19,8
Danimarka	Vaka	70	23	29	18	7	11	13	5	9	24,9	17,9

Çizelge 4.6. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Dominik	Ölüm	54	11	12	9	3	3	4	5	7	43,6	31,4
	Ölüm	59	28	10	9	9	13	13	15	6	27,9	8,6
	Vaka	36	23	11	20	18	20	13	13	16	38	20,1
Ekvador	Ölüm	48	27	28	29	15	8	5	4	3	26,1	27,3
	Vaka	45	31	21	23	6	11	9	11	13	17,6	18,8
El Salvador	Ölüm	47	11	6	6	7	10	17	14	12	49,3	12,7
	Vaka	75	32	30	15	7	12	3	6	5	28,3	35,5
Endonezya	Ölüm	42	22	19	19	20	19	15	21	5	32,8	20,4
	Vaka	44	30	29	27	24	11	14	3	2	30,4	23,6
Ermenistan	Ölüm	63	16	20	10	10	12	10	11	2	30,2	21,9
	Vaka	6	3	4	5	2	2	2	2	0	35,8	21,7
Estonya	Ölüm	6	1	1	2	0	0	1	0	2	68,9	25,8
	Vaka	74	20	19	10	16	4	7	10	10	33,9	49,6
Etiyopya	Ölüm	46	22	9	4	6	0	6	4	3	41	24,4
	Vaka	86	27	9	7	11	9	14	9	12	40,6	29,5
Fas	Ölüm	50	36	28	14	7	2	6	2	0	36,8	29,2
	Vaka	44	53	29	19	11	11	9	3	6	29,7	26,5
Filipinler	Ölüm	66	28	11	12	12	14	9	17	11	26,9	21,4
	Vaka	32	20	29	31	19	12	12	4	4	41,2	19,4
Filistin	Ölüm	18	15	12	9	7	3	6	0	1	31,1	29,6
	Vaka	47	29	27	18	12	9	8	11	7	11,9	22,4
Finlandiya	Vaka	61	28	14	17	16	9	14	14	10	18,7	13,5
	Ölüm	39	10	6	8	3	4	4	1	0	45,9	33,0
Fransa	Vaka	2	7	3	1	2	1	1	0	0	65,3	47,0
	Ölüm	10	3	3	2	1	2	1	1	3	32,8	23,6
Gine	Vaka	34	8	20	20	20	22	17	12	7	43,3	31,2
	Ölüm	33	12	2	0	0	0	0	0	0	96	69,1
Guatemala	Vaka	51	25	29	13	8	12	8	14	14	21,4	15,4
	Ölüm	43	40	23	15	10	2	3	1	0	36,8	26,5
G. Afrika	Vaka	60	32	25	13	5	15	9	16	9	17,9	12,9
	Ölüm	82	29	13	6	7	1	6	9	6	45,3	32,6
G. Sudan	Vaka	47	13	19	6	6	10	9	6	5	30,2	21,7
	Ölüm	14	9	2	0	0	2	0	0	0	76,4	55,0
Gürcistan	Vaka	52	26	26	11	15	10	10	14	14	17,4	12,5
	Ölüm	15	2	0	0	0	0	0	0	0	116,2	83,6
Haiti	Vaka	50	30	27	9	6	9	9	2	7	24	17,3
	Ölüm	31	17	13	8	6	7	1	0	0	30,1	21,7

Çizelge 4.6. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Hrvatistan	Vaka	39	28	22	8	19	18	10	13	11	25,4	18,3
	Ölüm	48	31	15	7	1	2	0	1	0	58,5	42,1
Hindistan	Vaka	43	20	21	13	17	28	15	12	16	34,9	25,1
	Ölüm	47	17	27	21	11	12	13	14	15	26,5	19,1
Hollanda	Vaka	8	2	4	3	3	3	2	0	1	31,5	22,7
	Ölüm	7	6	2	1	2	1	4	1	2	36,5	26,3
Irak	Vaka	36	52	35	23	10	8	7	9	3	40,6	29,2
	Ölüm	35	22	13	12	6	19	27	19	15	50,9	36,6
İran	Vaka	57	11 5	6	0	0	0	0	2	5	90,6	65,2
	Ölüm	101	17	2	5	13	14	16	8	9	57	41,0
İrlanda	Vaka	45	29	26	19	13	15	15	11	12	17,2	12,4
	Ölüm	43	29	15	15	13	4	3	4	2	25,8	18,6
İspanya	Vaka	4	7	4	4	4	2	0	1	0	52,8	38,0
	Ölüm	5	6	4	4	5	1	0	0	1	50,9	36,6
İsrail	Vaka	74	36	23	13	11	5	11	5	7	23,9	17,2
	Ölüm	65	15	20	11	10	9	6	12	7	29,6	21,3
İsveç	Vaka	42	31	30	23	8	23	20	5	3	34,3	24,7
	Ölüm	39	32	26	17	12	11	17	19	6	23	16,5
İsviçre	Vaka	68	34	30	18	6	4	6	9	10	24	17,3
	Ölüm	55	18	20	7	15	1	4	3	2	43	30,9
İtalya	Vaka	50	43	32	20	17	9	2	6	6	25,7	18,5
	Ölüm	50	18	15	21	21	22	18	11	9	30,8	22,2
İzlanda	Vaka	6	4	2	4	6	2	1	0	1	43,8	31,5
	Ölüm	4	1	0	1	0	0	0	0	0	87,1	62,7
Jamaika	Vaka	51	34	13	13	13	21	7	10	2	22,5	16,2
	Ölüm	13	8	3	0	0	0	0	0	0	79,6	57,3
Japonya	Vaka	39	17	29	27	24	16	7	14	12	38,9	28,0
	Ölüm	70	27	18	11	9	10	9	4	3	26,7	19,2
Kamerun	Vaka	41	17	9	10	8	5	4	5	2	21,3	15,3
	Ölüm	23	12	12	5	3	6	3	2	0	26,9	19,4
Kanada	Vaka	67	26	33	21	10	10	11	2	3	28	20,1
	Ölüm	70	16	11	25	7	25	8	4	10	45,6	32,8
Karadağ	Vaka	1	1	4	2	0	0	1	0	0	99,5	71,6
	Ölüm	5	0	0	0	0	1	0	1	1	107	77,0
Katar	Vaka	62	54	13	10	11	12	5	7	7	32,7	23,5
	Ölüm	37	27	17	9	4	0	1	0	0	50	36,0
Kazakistan	Vaka	75	31	20	15	7	9	7	6	8	24,1	17,3

Çizelge 4.6. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Kenya	Ölüm	29	17	8	6	3	2	4	1	1	34,1	24,5
	Vaka	56	32	17	16	13	14	12	8	6	10,6	7,6
	Ölüm	40	23	21	19	14	4	2	5	1	25,7	18,5
Kıbrıs	Vaka	47	38	21	11	10	10	8	7	5	14,9	10,7
	Ölüm	14	2	1	0	0	0	0	0	0	104,5	75,2
Kolombiya	Vaka	55	28	18	9	8	15	15	21	12	25,8	18,6
	Ölüm	52	52	27	10	6	5	5	4	7	35,5	25,5
Kore	Vaka	43	33	36	24	16	13	5	8	7	23,1	16,6
	Ölüm	49	26	13	6	7	7	2	4	1	35	25,2
Kosova	Vaka	69	30	15	7	3	8	10	9	10	32,6	23,5
	Ölüm	43	5	8	7	6	10	4	9	8	47	33,8
Kosta Rika	Vaka	52	24	19	10	19	21	15	17	8	26,9	19,4
	Ölüm	40	8	2	4	2	1	11	5	8	66,9	48,1
Kuveyt	Vaka	26	13	6	18	22	44	25	21	10	71,8	51,7
	Ölüm	30	30	26	29	11	7	6	4	4	36	25,9
K. Makedonya	Vaka	13	2	2	0	0	1	1	4	3	74,3	53,5
	Ölüm	7	6	4	2	4	1	0	0	1	36	25,9
Küba	Vaka	44	23	26	25	20	14	5	11	8	25,5	18,3
	Ölüm	26	18	10	2	0	1	0	0	0	69	49,6
Letonya	Vaka	7	5	3	2	2	3	1	2	1	18,2	13,1
	Ölüm	6	5	3	0	2	0	0	0	0	63,8	45,9
Libya	Vaka	43	22	13	14	9	11	8	5	2	15,2	10,9
	Ölüm	33	8	9	7	7	2	7	5	1	33,9	24,4
Litvanya	Vaka	41	26	31	28	13	9	14	6	5	28,4	20,4
	Ölüm	44	8	2	1	0	0	0	0	0	99,9	71,9
Lübnan	Vaka	59	30	15	20	20	14	10	10	6	14,7	10,6
	Ölüm	30	20	8	9	3	2	6	0	1	38,2	27,5
Lüksemburg	Vaka	6	9	4	3	0	2	1	1	0	45,5	32,7
	Ölüm	4	4	3	1	1	0	0	0	0	48,9	35,2
Macaristan	Vaka	45	28	31	19	15	10	9	8	10	16,4	11,8
	Ölüm	52	23	12	8	6	8	1	8	3	31,6	22,7
Madagaskar	Vaka	32	29	19	24	8	16	7	13	7	27,6	19,9
	Ölüm	31	15	11	9	1	6	4	0	0	33,9	24,4
Maldivler	Vaka	62	30	17	10	11	10	5	7	7	20,4	14,7
	Ölüm	27	2	0	0	0	0	0	0	0	126	90,6
Malezya	Vaka	75	20	22	11	15	16	10	7	8	25,9	18,6
	Ölüm	35	12	8	4	2	2	1	0	0	51,6	37,1

Çizelge 4.6. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Malta	Vaka	4	11	3	1	4	0	3	0	0	75,9	54,6
	Ölüm	4	1	3	0	0	0	0	0	0	89,8	64,6
Meksika	Vaka	27	25	29	16	13	33	24	13	5	46,9	33,7
	Ölüm	11	12	10	22	31	40	33	14	1	90,5	65,1
Mısır	Vaka	97	18	17	14	6	8	9	4	12	48,4	34,8
	Ölüm	64	28	16	14	10	10	10	20	7	23,6	17,0
Moldova	Vaka	61	34	33	13	16	7	6	2	5	26,5	19,1
	Ölüm	49	11	16	11	16	20	17	15	7	33,2	23,9
Monako	Vaka	31	18	11	7	2	0	1	0	1	49,1	35,3
	Ölüm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	139,8	100,6
Mozambik	Vaka	36	32	11	14	15	13	11	7	6	22	15,8
	Ölüm	24	2	1	0	0	0	0	0	0	117,6	84,6
Nepal	Vaka	46	29	20	15	10	8	7	9	5	9,7	7,0
	Ölüm	39	13	7	2	5	4	4	2	4	38,2	27,5
Nijerya	Vaka	36	32	27	27	24	22	5	2	2	40,6	29,2
	Ölüm	55	12	17	15	16	11	10	7	6	23,2	16,7
Norveç	Vaka	71	29	15	17	9	17	13	9	4	24,5	17,6
	Ölüm	34	12	4	10	1	5	2	2	1	45,1	32,4
Pakistan	Vaka	49	27	23	31	19	16	9	5	5	23,1	16,6
	Ölüm	46	23	22	13	14	15	15	15	9	19,3	13,9
Panama	Vaka	77	19	8	8	9	11	18	12	19	47,9	34,5
	Ölüm	48	40	17	13	15	12	10	13	3	19	13,7
Paraguay	Vaka	54	26	20	23	14	12	6	11	8	12	8,6
	Ölüm	40	17	5	5	2	0	3	0	0	63	45,3
Peru	Vaka	18	20	46	30	14	19	12	7	12	55,1	39,6
	Ölüm	12	12	13	22	73	42	0	2	3	104,5	75,2
Polonya	Vaka	9	39	58	24	24	12	10	5	4	61,4	44,2
	Ölüm	86	30	10	9	6	10	9	5	12	41,5	29,9
Portekiz	Vaka	9	12	2	2	1	0	0	0	0	66,2	47,6
	Ölüm	5	11	2	1	2	3	0	1	0	63,6	45,8
Porto Riko	Vaka	51	32	35	32	8	6	6	3	7	30,5	21,9
	Ölüm	49	31	17	15	7	10	7	6	2	17,4	12,5
Romanya	Vaka	79	34	34	15	4	6	6	4	3	38,6	27,8
	Ölüm	61	46	27	19	7	5	2	1	5	37,1	26,7
Rusya Federasyonu	Vaka	21	6	3	25	47	30	12	26	9	86,9	62,5
	Ölüm	105	9	1	8	6	8	9	7	16	73,9	53,2
Sırbistan	Vaka	37	45	34	14	13	9	11	9	13	30,2	21,7

Çizelge 4.6. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Singapur	Ölüm	59	15	24	13	16	10	10	9	8	21,8	15,7
	Vaka	37	28	26	28	19	17	14	8	8	27,4	19,7
	Ölüm	21	3	0	0	0	0	0	0	0	114,8	82,6
Slovakya	Vaka	65	36	16	19	8	7	9	11	4	24,8	17,8
	Ölüm	15	7	0	2	0	0	0	0	0	88	63,3
Slovenya	Vaka	10	6	4	1	0	3	1	0	1	43,3	31,2
	Ölüm	9	5	0	1	2	1	1	0	0	57,1	41,1
Sri Lanka	Vaka	56	28	16	19	15	17	7	6	6	17,1	12,3
	Ölüm	11	0	0	0	0	0	1	0	0	128,2	92,2
Sudan	Vaka	44	20	15	11	6	8	10	5	6	15	10,8
	Ölüm	41	11	12	10	9	9	5	7	7	22,7	16,3
Suriye	Vaka	37	20	5	5	5	21	12	6	1	40,8	29,4
	Ölüm	14	16	17	10	2	0	0	0	0	66,1	47,6
S. Arabistan	Vaka	82	33	32	15	2	2	6	5	6	40,2	28,9
	Ölüm	17	22	58	29	16	6	6	4	9	64,7	46,5
Şili	Vaka	60	37	32	30	13	6	1	2	4	32,1	23,1
	Ölüm	42	22	14	21	15	17	15	10	16	29,7	21,4
Tacikistan	Vaka	15	5	30	40	17	12	3	8	2	78,3	56,3
	Ölüm	29	6	2	1	1	0	1	0	1	81,4	58,6
Tayland	Vaka	58	17	27	9	21	12	13	6	5	29,8	21,4
	Ölüm	18	7	7	1	0	0	0	0	0	73,5	52,9
Tunus	Vaka	60	33	19	16	14	7	4	7	5	18,7	13,5
	Ölüm	32	9	11	1	2	1	0	0	0	68,2	49,1
Türkiye	Vaka	62	17	11	12	3	0	25	25	28	61,9	44,5
	Ölüm	76	42	8	11	15	5	8	3	10	40,2	28,9
Ukrayna	Vaka	7	6	4	2	2	2	2	1	0	22,6	16,3
	Ölüm	3	9	3	4	3	1	1	1	1	52,9	38,1
Uruguay	Vaka	66	22	14	10	17	12	6	13	9	29,7	21,4
	Ölüm	31	7	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Ürdün	Vaka	51	28	15	17	14	17	13	8	6	12,2	8,8
	Ölüm	12	4	0	0	0	0	0	0	0	104,6	75,3
Venezuela	Vaka	52	22	14	13	11	13	13	13	8	20	14,4
	Ölüm	16	12	14	16	9	10	7	10	3	40,6	29,2
Yemen	Vaka	45	23	17	9	12	4	10	4	4	19,6	14,1
	Ölüm	25	26	21	13	10	5	6	7	1	29,4	21,2
Yeni Zelanda	Vaka	40	30	15	14	7	7	9	5	2	17,9	12,9
	Ölüm	12	4	0	1	0	0	0	0	0	92,8	66,8

Çizelge 4.6. Devamı

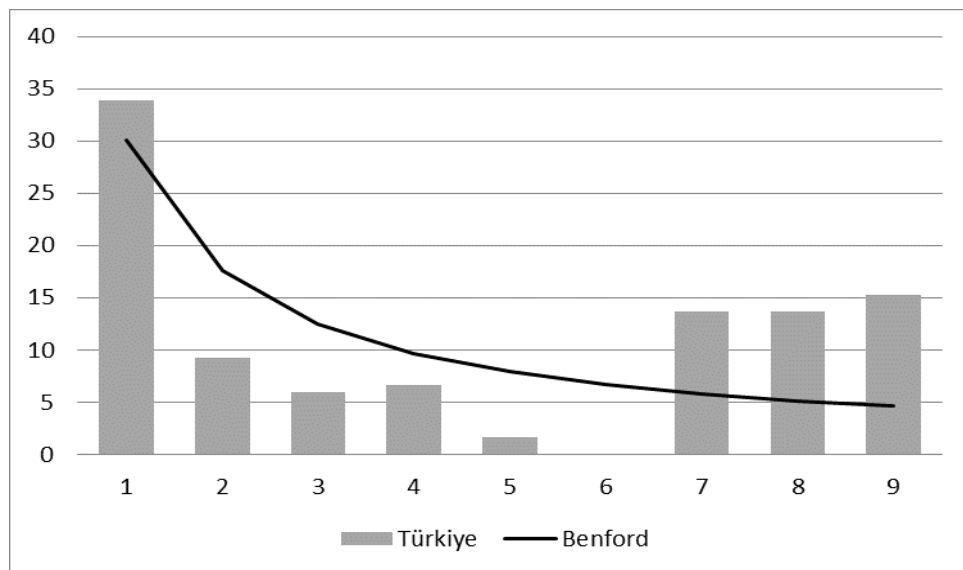
İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Yunanistan	Vaka	14	4	3	2	3	0	0	0	0	54,7	39,4
	Ölüm	9	7	2	1	0	4	2	0	1	48,9	35,2
Zambiya	Vaka	50	26	16	15	7	12	9	9	3	14,6	10,5
	Ölüm	22	13	13	5	6	5	0	0	0	34,8	25,0
Zimbabve	Vaka	51	22	10	11	11	7	12	4	6	22,9	16,5
	Ölüm	30	10	4	3	2	4	0	1	1	51,2	36,8

4.1.3. İlk 12 Aylık Dönem İçin İlk basamak Dağılım Tablosu ve Uyumsuzluk Oranları

Pandemi başlangıcı itibarıyla ilk 12 aya ait vaka ve ölüm verilerinin birinci basamak dağılım oranları ile uyumsuzluk oranlarının hesaplanması Türkiye verileri örneğinde Çizelge 4.7, Çizelge 4.8 ve Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da sunulmuştur.

Çizelge 4.7. İlk 12 ay vaka verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği

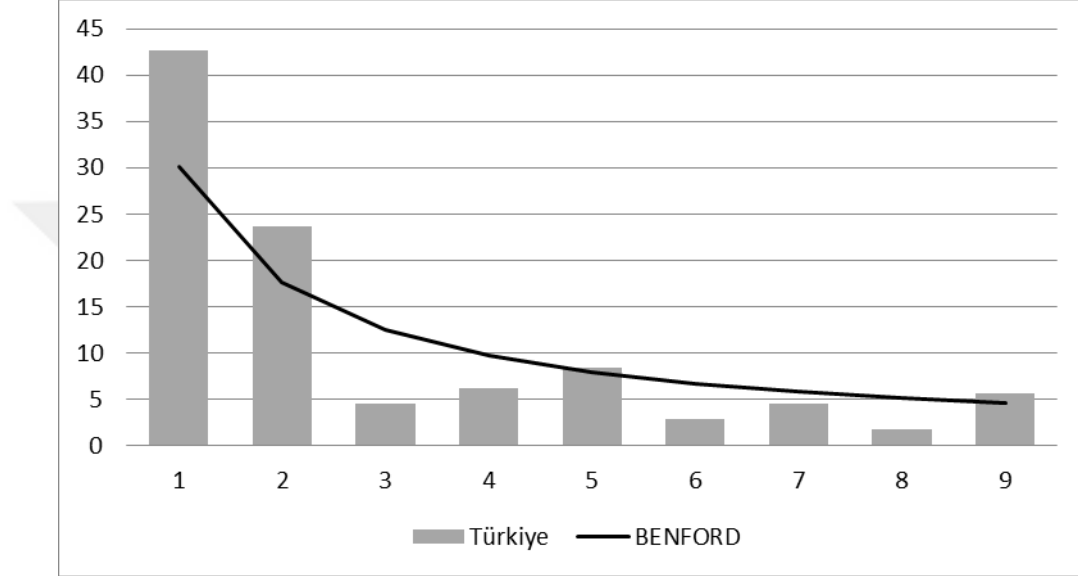
İlk Basamak										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Türkiye Uyumsuzluk Yüzdesi	27,3	7,7	6,9	3,3	2,2	2,8	11,8	22,6	15,4	
Benford Oranı	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6	
Uyumsuzluk Yüzdesi	2,8	9,9	5,6	6,4	5,7	3,9	6	17,5	10,8	



Şekil 4.5. İlk 12 ay vaka verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford’a uyum olasılıklarını gösteren eğridir)

Çizelge 4.8. İlk 12 ay ölüm verilerinde uyumsuzluk oranlarının hesaplanması-Türkiye Örneği

	İlk Basamak								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Türkiye Uyumsuzluk Yüzdesi	37,2	19,3	2,2	3,4	7,8	9,5	10,3	4,5	5,9
Benford Oranı	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6
Uyumsuzluk Yüzdesi	7,1	1,7	10,3	6,3	0,1	2,8	4,5	0,6	1,3



Şekil 4.6. İlk 12 ay ölüm verilerinin Benford ile uyum eğrisi Türkiye örneği (Siyah eğri Benford 'a uyum olasılıklarını gösteren eğridir.)

Pandemi başlangıcı itibarıyla 119 ülkenin ilk bir yıla ait vaka ve ölüm sayılarının Benford Yasası birinci basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları Çizelge 4.9'da sunulmuştur. Burada uyumsuzluk oranı en düşük ülkeler vaka verilerinde Ürdün (%4,8), S. Arabistan (%6,9), Singapur (%7,5) en yüksek ülkeler Tacikistan (%66,3), Türkiye (%49,3) ve Karadağ (%48,2)'dir. Ölüm verilerinde ise en düşük ülkeler İsrail (%8,5), Fas (%9,4), Kazakistan (%9,6) en yüksek ülkeler ise Maldivler (%90,9), Singapur (%84) ve Gine (71,4)'dir.

Çizelge 4.9. İlk 12 ay vaka ve ölüm verilerinin ilk basamak dağılımları ve uyumsuzluk oranları

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Afganistan	Vaka	94	63	38	26	33	33	31	14	10	17,5	12,6
	Ölüm	102	48	39	34	18	11	12	6	9	20,9	15,0
Almanya	Vaka	17	7	7	4	4	4	4	2	3	15,3	11,0
	Ölüm	15	8	12	6	5	3	1	2	0	28,3	20,4
ABD	Vaka	80	97	39	48	40	30	15	5	11	34,1	24,5
	Ölüm	125	62	35	13	17	29	26	30	28	25,6	18,4
Angola	Vaka	84	54	41	19	30	17	23	20	13	13,8	9,9
	Ölüm	78	57	37	22	15	3	2	0	2	39,9	28,7
Arjantin	Vaka	137	31	29	28	18	29	43	31	19	37,3	26,8
	Ölüm	137	90	45	27	10	17	12	15	8	30,3	21,8
Arnavutluk	Vaka	136	38	18	21	31	36	30	36	19	37,5	27,0
	Ölüm	103	40	32	42	26	22	12	10	6	23	16,5
Avustralya	Vaka	129	65	33	29	23	22	24	26	12	17,2	12,4
	Ölüm	78	20	17	14	7	4	2	4	6	42,5	30,6
Avusturya	Vaka	119	70	41	24	33	25	24	14	15	12,3	8,8
	Ölüm	106	53	57	24	31	21	16	13	16	14,5	10,4
Azerbaycan	Vaka	126	42	61	39	39	14	15	11	9	28,6	20,6
	Ölüm	76	72	63	33	18	17	17	15	9	25,4	18,3
Bahamalar	Vaka	94	33	29	26	20	20	17	8	24	20	14,4
	Ölüm	39	23	9	8	3	2	0	1	0	50,5	36,3
Bahreyn	Vaka	74	61	74	48	35	40	23	7	2	35,7	25,7
	Ölüm	86	49	36	21	12	4	2	0	0	43	30,9
Bangladeş	Vaka	129	83	54	26	19	15	10	8	11	29,4	21,2
	Ölüm	83	77	96	41	21	3	12	9	4	43,9	31,6
Belarus	Vaka	184	19	19	17	16	12	11	23	38	65,1	46,8
	Ölüm	29	9	20	50	67	48	20	21	61	84,8	61,0
Belçika	Vaka	116	89	31	21	32	27	24	13	12	21,6	15,5
	Ölüm	98	72	44	40	40	18	14	19	17	13,8	9,9
BAE	Vaka	111	53	75	32	29	21	15	13	8	19,5	14,0
	Ölüm	109	78	45	26	16	15	11	6	7	27,9	20,1
B. Krallık	Vaka	117	58	49	46	27	20	23	18	7	12,6	9,1
	Ölüm	113	53	38	58	29	21	22	20	11	15,4	11,1
Bolivya	Vaka	150	49	28	22	15	34	16	28	18	34,8	25,0
	Ölüm	77	50	53	45	43	37	18	11	7	30,7	22,1
Bosna Hersek	Vaka	94	85	62	31	28	17	14	11	17	22	15,8
	Ölüm	112	62	38	35	28	28	8	11	11	15,1	10,9
Brezilya	Vaka	70	80	64	46	54	30	8	6	4	42,6	30,6

Çizelge 4.9. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Bulgaristan	Ölüm	134	26	22	27	32	41	26	23	24	37,3	26,8
	Vaka	19	9	4	4	4	3	1	5	3	24,2	17,4
	Ölüm	12	10	8	5	7	3	2	1	4	26,4	19,0
Cezayir	Vaka	139	73	27	43	29	17	8	11	12	27,7	19,9
	Ölüm	94	27	23	25	26	30	34	40	40	40,4	29,1
Çekya	Vaka	116	56	35	32	36	22	24	24	20	13,7	9,9
	Ölüm	178	57	22	9	13	10	6	14	10	52	37,4
Çin	Vaka	112	86	47	27	20	17	13	20	22	17,8	12,8
	Ölüm	81	34	15	10	6	5	2	2	1	52,1	37,5
Danimarka	Vaka	113	45	56	55	26	19	22	14	15	18,7	13,5
	Ölüm	99	58	40	22	11	12	8	11	14	23,8	17,1
Dominik	Ölüm	123	65	32	21	15	23	18	18	13	20,5	14,7
	Vaka	107	44	28	30	27	27	29	25	31	21,3	15,3
Ekvador	Ölüm	90	62	62	48	25	19	13	14	7	21,4	15,4
	Vaka	65	55	31	27	17	19	19	18	20	17,6	12,7
El Salvador	Ölüm	72	13	18	39	34	26	32	39	31	52,6	37,8
	Vaka	105	37	58	56	24	38	14	20	13	26,2	18,8
Endonezya	Ölüm	140	61	27	20	20	20	25	31	18	27,1	19,5
	Vaka	116	67	51	40	36	18	19	9	8	14,8	10,6
Ermenistan	Ölüm	106	73	41	25	25	24	20	13	7	13,1	9,4
	Vaka	9	9	15	7	3	3	2	3	1	41,6	29,9
Estonya	Ölüm	10	3	8	6	3	1	1	0	2	42,4	30,5
	Vaka	84	25	42	51	50	29	26	24	19	34,2	24,6
Etiyopya	Ölüm	116	31	24	19	18	15	22	18	17	32,3	23,2
	Vaka	118	73	41	41	29	12	18	17	14	13,1	9,4
Fas	Ölüm	79	57	62	44	24	19	24	14	1	24,2	17,4
	Vaka	146	10 3	46	22	11	11	10	6	10	41,4	29,8
Filipinler	Ölüm	102	52	28	37	37	37	23	26	18	19,4	14,0
	Vaka	89	40	33	52	49	34	23	12	11	32	23,0
Filistin	Ölüm	77	48	26	17	20	15	14	19	14	11,8	8,5
	Vaka	94	41	44	44	37	28	20	24	15	18,3	13,2
Finlandiya	Vaka	99	78	43	45	24	20	24	19	11	15,1	10,9
	Ölüm	72	41	28	31	16	10	13	4	3	18,3	13,2
Fransa	Vaka	15	8	5	1	2	2	7	2	1	32,5	23,4
	Ölüm	11	9	13	5	5	3	1	1	4	34,6	24,9
Gine	Vaka	79	40	47	34	33	32	23	15	13	21,8	15,7
	Ölüm	59	15	2	0	0	0	0	0	0	99,3	71,4

Çizelge 4.9. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Guatemala	Vaka	88	45	35	17	21	55	43	24	24	38,5	27,7
	Ölüm	90	79	59	27	17	10	10	11	10	27,9	20,1
G. Afrika	Vaka	148	65	35	22	8	19	19	25	23	28,8	20,7
	Ölüm	143	60	29	22	19	13	14	27	11	30,6	22,0
G. Sudan	Vaka	115	38	39	14	14	18	18	19	10	27,2	19,6
	Ölüm	33	16	7	1	0	2	0	0	0	70,6	50,8
Gürcistan	Vaka	105	56	59	35	37	15	14	18	19	14,5	10,4
	Ölüm	70	34	35	23	6	5	7	3	4	33,5	24,1
Haiti	Vaka	88	60	46	17	17	15	14	10	9	20,1	14,5
	Ölüm	50	20	15	9	6	7	1	0	0	37	26,6
Hrvatistan	Vaka	78	74	56	23	34	28	22	17	16	22	15,8
	Ölüm	82	62	45	28	21	17	16	9	3	15,7	11,3
Hindistan	Vaka	108	40	39	40	26	35	25	24	28	19,5	14,0
	Ölüm	108	34	42	44	35	16	23	23	32	22	15,8
Hollanda	Vaka	10	7	11	6	6	7	3	1	1	41,8	30,1
	Ölüm	9	10	9	5	7	4	4	1	3	32,2	23,2
Irak	Vaka	72	82	79	52	16	12	16	24	10	40,8	29,4
	Ölüm	73	44	25	39	36	40	41	28	22	38,7	27,8
İran	Vaka	89	123	26	11	14	43	22	29	8	48,5	34,9
	Ölüm	142	46	22	33	15	23	30	32	22	32,7	23,5
İrlanda	Vaka	81	61	57	39	28	26	29	22	22	17,9	12,9
	Ölüm	73	57	33	37	39	20	20	15	6	20	14,4
İspanya	Vaka	10	10	6	4	8	5	4	3	2	29,3	21,1
	Ölüm	17	11	7	4	5	2	0	2	4	24	17,3
İsrail	Vaka	105	58	44	36	31	17	35	24	15	12	8,6
	Ölüm	111	61	50	32	25	15	13	16	12	11,9	8,6
İsveç	Vaka	73	59	57	59	25	42	33	10	7	35,3	25,4
	Ölüm	69	71	46	31	30	21	27	38	25	25,2	18,1
İsviçre	Vaka	119	66	48	47	29	12	15	16	13	13,7	9,9
	Ölüm	88	35	32	25	24	15	13	41	28	26,7	19,2
İtalya	Vaka	157	79	50	23	21	9	6	11	9	36,2	26,0
	Ölüm	71	52	49	50	42	45	25	19	12	30,5	21,9
İzlanda	Vaka	17	8	4	5	7	4	3	3	1	19,7	14,2
	Ölüm	11	1	0	1	1	0	1	0	0	88,1	63,4
Jamaika	Vaka	95	54	36	30	25	40	24	26	14	17,1	12,3
	Ölüm	56	42	28	21	11	5	6	2	1	31,1	22,4
Japonya	Vaka	84	55	49	46	46	36	16	17	16	23,3	16,8

Çizelge 4.9. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Kamerun	Ölüm	101	44	37	32	37	27	23	22	17	14	10,1
	Vaka	67	27	18	20	10	13	5	6	4	24,6	17,7
	Ölüm	33	20	16	8	3	6	4	2	0	29,6	21,3
Kanada	Vaka	85	64	58	48	29	40	23	11	5	23,9	17,2
	Ölüm	128	37	23	38	21	45	21	19	24	30,4	21,9
Karadağ	Vaka	9	6	15	2	0	0	1	0	0	67,1	48,3
	Ölüm	7	5	6	7	2	3	0	1	1	42,3	30,4
Katar	Vaka	114	13 9	24	42	11	12	5	7	7	48,8	35,1
	Ölüm	81	33	18	9	4	0	1	0	0	60,8	43,7
Kazakistan	Vaka	112	40	39	23	10	27	31	32	44	32,8	23,6
	Ölüm	29	17	11	12	7	9	7	2	3	13,4	9,6
Kenya	Vaka	128	55	32	28	23	28	22	17	21	18,1	13,0
	Ölüm	97	46	48	40	22	16	12	14	3	19,6	14,1
Kıbrıs	Vaka	123	75	47	27	15	14	11	12	9	26,7	19,2
	Ölüm	49	33	13	9	6	3	0	0	0	49,7	35,8
Kolombiya	Vaka	102	31	32	17	22	34	45	49	29	42,5	30,6
	Ölüm	161	92	56	10	6	5	5	4	9	57,3	41,2
Kore	Vaka	88	40	67	52	36	31	18	17	16	28,3	20,4
	Ölüm	108	64	31	21	22	15	10	12	2	25,3	18,2
Kosova	Vaka	88	70	45	33	28	23	29	13	12	13,3	9,6
	Ölüm	98	20	33	24	22	22	15	19	14	22,1	15,9
Kosta Rika	Vaka	135	32	27	29	37	29	28	27	21	31,4	22,6
	Ölüm	154	25	9	9	9	4	19	15	17	66	47,5
Kuveyt	Vaka	45	41	24	40	49	60	49	38	19	60,1	43,2
	Ölüm	62	60	50	44	35	19	17	11	7	28,6	20,6
K. Makedonya	Vaka	15	11	5	2	2	3	5	5	4	30,1	21,7
	Ölüm	13	14	6	4	5	1	1	5	2	32,9	23,7
Küba	Vaka	70	36	51	47	41	32	21	38	18	35,4	25,5
	Ölüm	51	41	21	22	11	1	1	0	0	42,7	30,7
Letonya	Vaka	11	7	4	10	9	5	3	2	1	43,6	31,4
	Ölüm	18	7	5	2	3	1	1	1	2	30,6	22,0
Libya	Vaka	66	22	22	29	31	40	35	30	14	44,2	31,8
	Ölüm	105	27	18	12	20	13	16	20	10	35,8	25,8
Litvanya	Vaka	104	62	45	48	27	23	23	13	8	9,6	6,9
	Ölüm	97	51	25	22	7	6	2	4	3	41,9	30,1
Lübnan	Vaka	149	65	42	28	27	20	13	11	9	22,2	16,0
	Ölüm	99	34	16	28	21	29	15	10	7	27,8	20,0

Çizelge 4.9. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Lüksemburg	Vaka	16	14	9	5	1	3	1	3	0	31	22,3
	Ölüm	18	7	6	1	1	1	2	0	1	47,1	33,9
Macaristan	Vaka	97	53	50	42	26	27	14	22	24	15,9	11,4
	Ölüm	137	33	19	17	12	19	8	25	31	48,6	35,0
Madagaskar	Vaka	42	44	33	30	11	20	7	16	7	33,1	23,8
	Ölüm	53	21	12	13	4	9	5	0	0	35,8	25,8
Maldivler	Vaka	121	58	46	27	30	21	11	13	12	15,3	11,0
	Ölüm	56	4	0	0	0	0	0	0	0	126,4	90,9
Malezya	Vaka	136	54	51	22	24	24	14	23	16	20,1	14,5
	Ölüm	79	32	30	25	12	12	12	12	5	18,5	13,3
Malta	Vaka	12	12	6	1	6	2	5	6	2	38,8	27,9
	Ölüm	17	8	3	1	0	2	1	2	0	53,3	38,3
Meksika	Vaka	80	44	45	23	35	57	40	29	12	37,2	26,8
	Ölüm	47	12	34	58	64	56	49	24	10	71,4	51,4
Mısır	Vaka	167	32	31	26	35	32	14	9	19	40,1	28,8
	Ölüm	142	45	21	43	53	13	11	21	10	38,8	27,9
Moldova	Vaka	121	48	49	23	28	30	19	17	22	16,7	12,0
	Ölüm	155	61	18	14	18	20	20	23	13	34,1	24,5
Monako	Vaka	96	53	31	24	8	4	8	4	6	34,5	24,8
	Ölüm	23	0	1	0	0	0	0	0	0	131,4	94,5
Mozambik	Vaka	101	48	21	22	27	28	27	28	22	23,3	16,8
	Ölüm	98	26	10	11	8	7	8	3	3	52,6	37,8
Nepal	Vaka	119	60	39	31	22	12	18	18	10	14,2	10,2
	Ölüm	91	49	41	9	10	12	10	7	13	30,7	22,1
Nijerya	Vaka	135	46	40	33	35	34	14	8	12	24,9	17,9
	Ölüm	105	41	33	24	25	21	14	18	9	16,9	12,2
Norveç	Vaka	104	60	45	47	24	41	24	12	7	17,1	12,3
	Ölüm	65	24	9	20	4	13	4	4	3	41,3	29,7
Pakistan	Vaka	117	73	38	34	34	33	19	9	7	16,7	12,0
	Ölüm	73	35	49	43	49	34	27	28	14	35,4	25,5
Panama	Vaka	117	45	21	24	23	39	43	24	25	32,7	23,5
	Ölüm	129	72	34	32	22	20	14	20	8	20,3	14,6
Paraguay	Vaka	90	28	23	30	37	35	44	41	26	43,2	31,1
	Ölüm	175	53	6	5	4	0	4	2	1	87	62,6
Peru	Vaka	56	69	67	42	28	41	26	13	16	32,4	23,3
	Ölüm	93	37	21	26	84	68	7	7	16	55,6	40,0
Polonya	Vaka	68	68	64	41	36	32	25	15	16	25,3	18,2

Çizelge 4.9. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Portekiz	Ölüm	120	68	48	33	26	21	14	7	20	13,7	9,9
	Vaka	12	18	8	5	3	1	2	3	0	41,2	29,6
	Ölüm	11	15	5	4	7	6	1	2	0	45,4	32,7
Porto Riko	Vaka	89	57	59	58	27	19	20	16	15	20,6	14,8
	Ölüm	114	45	31	32	19	23	28	21	10	20,2	14,5
Romanya	Vaka	115	73	67	42	18	13	14	11	12	23	16,5
	Ölüm	125	54	35	33	23	27	25	14	17	15,5	11,2
Rusya	Vaka	98	85	3	25	54	36	15	30	13	39,6	28,5
	Ölüm	130	27	25	59	59	13	11	7	18	47,8	34,4
Sırbistan	Vaka	92	80	59	28	25	23	30	14	14	20,9	15,0
	Ölüm	134	53	40	29	37	18	11	9	9	24,7	17,8
Singapur	Vaka	105	56	43	45	32	25	26	15	18	10,5	7,6
	Ölüm	23	3	0	0	0	0	0	0	0	116,8	84,0
Slovakya	Vaka	122	98	38	27	20	11	15	17	7	28,6	20,6
	Ölüm	62	30	11	9	9	15	17	12	5	29,4	21,2
Slovenya	Vaka	19	7	4	2	5	3	3	2	7	34	24,5
	Ölüm	16	12	5	3	2	2	3	1	1	31	22,3
Sri Lanka	Vaka	70	38	42	47	47	40	34	18	13	36,3	26,1
	Ölüm	34	23	16	13	21	6	11	6	3	20,9	15,0
Sudan	Vaka	82	63	46	23	18	17	16	10	10	16,2	11,7
	Ölüm	77	22	23	15	24	18	8	15	13	28	20,1
Suriye	Vaka	60	20	19	38	35	47	28	22	23	52,7	37,9
	Ölüm	31	31	61	46	30	15	7	10	8	54,4	39,1
S. Arabistan	Vaka	125	59	96	46	9	8	6	6	8	42,3	30,4
	Ölüm	85	53	76	53	35	13	9	7	16	34,4	24,7
Şili	Vaka	155	61	61	55	16	6	1	4	6	44	31,7
	Ölüm	71	52	26	48	37	35	26	29	26	35,2	25,3
Tacikistan	Vaka	22	6	73	96	26	18	5	8	3	92,2	66,3
	Ölüm	46	7	2	1	1	0	1	0	1	95,7	68,8
Tayland	Vaka	111	42	46	21	39	21	30	21	15	20,1	14,5
	Ölüm	35	12	7	1	0	1	0	0	0	72,4	52,1
Tunus	Vaka	145	56	30	21	21	17	14	13	12	27,9	20,1
	Ölüm	45	23	40	35	28	23	14	8	4	42,1	30,3
Türkiye	Vaka	99	28	25	12	8	10	43	82	56	68,6	49,4
	Ölüm	133	69	8	12	28	34	37	16	21	34,7	25,0
Ukrayna	Vaka	8	12	9	7	5	3	4	3	1	36,7	26,4
	Ölüm	15	11	4	7	3	1	4	4	3	26,1	18,8

Çizelge 4.9. Devamı

İLK BASAMAK												
Ülke	Grup	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Uyumsuzluk Yüzdelерinin Toplamı	Uyumsuzluk Oranı (%)
Uruguay	Vaka	95	47	33	30	42	39	21	26	16	22,2	16,0
	Ölüm	79	15	11	5	10	14	10	11	6	46,3	33,3
Ürdün	Vaka	110	62	36	35	31	24	21	18	12	6,8	4,9
	Ölüm	66	38	21	15	13	17	6	9	7	17,4	12,5
Venezuela	Vaka	60	36	63	68	24	28	23	20	13	41,1	29,6
	Ölüm	22	19	33	53	41	48	29	17	10	67,9	48,8
Yemen	Vaka	89	48	37	12	13	5	11	5	5	34,3	24,7
	Ölüm	51	39	25	14	10	6	6	7	1	24,2	17,4
Yeni Zelanda	Vaka	78	57	36	34	15	21	16	6	8	16,3	11,7
	Ölüm	14	4	0	1	0	0	0	0	0	94,1	67,7
Yunanistan	Vaka	23	8	6	5	4	2	1	3	0	29,7	21,4
	Ölüm	16	12	6	3	2	9	3	0	1	33,6	24,2
Zambiya	Vaka	101	49	33	38	23	27	22	20	14	12,4	8,9
	Ölüm	80	26	17	12	10	9	4	8	4	33,8	24,3
Zimbabve	Vaka	111	50	33	24	24	16	25	13	18	17,3	12,4
	Ölüm	82	36	18	13	13	7	2	4	3	37,3	26,8

4.2. Benford Yasası Uyum Test Sonuçları

Ülkelerin vaka ve ölüm için bildirilmiş olan frekansların Benford Kanununa uygunluğuna karar vermek adına uyum testleri olan Ki-Kare, Öklid Uzaklık, Hotelling T, KS, Chebyshev Uzaklık, Joenssens J_p^2 , Freedman-Watson U^2 testleri uygulanmıştır. Bu testlerin sonuçları her ülkede vaka ve ölüm için ilk 3 aylık, 6 aylık ve 12 aylık dönemlerde sırasıyla Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12’de sunulmuştur. Çizelge 4.10’da sunulan test sonuçlarına göre ülkelerin ilk üç aylık verilerine yapılan analizde Ki-Kare uyum testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 48 ülke, uyumsuz olan 71 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 25 ülke, uyumsuz olan 94 ülkedir. Öklid Uzaklık testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 46 ülke, uyumsuz olan 73 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 25 ülke, uyumsuz olan 99 ülkedir. Hotelling T-Kare testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 61 ülke, uyumsuz olan 58 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 57 ülke, uyumsuz olan 62 ülkedir. KS testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 32 ülke, uyumsuz olan 87 ülke saptanmıştır.

Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 7 ülke, uyumsuz olan 112 ülkedir. Chebyshev Uzaklık testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 49 ülke, uyumsuz olan 70 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 33 ülke, uyumsuz olan 86 ülkedir. Joenssens testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 33 ülke, uyumsuz olan 86 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 88 ülke, uyumsuz olan 31 ülkedir. Freedman-Watson testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 35 ülke, uyumsuz olan 84 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 13 ülke, uyumsuz olan 106 ülkedir.



Çizelge 4.10. Tüm ülkeler 3 aylık zaman dilimindeki vaka ve ölüm verileri test sonuçları

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
Afganistan	Vaka	29,702	<0,001	2,125	<0,001	32,789	<0,001	0,181	<0,001	2,489	<0,001	1,762	<0,001	0,270	0,008
	Ölüm	17,486	0,025	1,357	0,042	3,454	0,903	0,909	0,574	3,526	<0,001	0,972	0,049	0,939	<0,001
Almanya	Vaka	70,008	<0,001	3,453	<0,001	28,096	<0,001	0,255	<0,001	8,296	<0,001	2,696	<0,001	3,061	<0,001
	Ölüm	69,223	<0,001	3,329	<0,001	26,394	0,001	0,832	0,214	8,296	<0,001	2,385	<0,001	3,424	<0,001
ABD	Vaka	103,443	<0,001	4,023	<0,001	103,443	<0,001	0,342	<0,001	3,008	<0,001	3,590	<0,001	1,581	<0,001
	Ölüm	29,019	<0,001	2,103	<0,001	29,019	<0,001	0,832	0,220	2,035	<0,001	1,452	0,002	0,645	<0,001
Angola	Vaka	39,934	<0,001	2,436	<0,001	11,032	0,200	0,814	0,172	6,118	<0,001	1,866	<0,001	1,912	<0,001
	Ölüm	89,122	<0,001	3,815	<0,001	34,396	<0,001	0,491	0,002	9,436	<0,001	2,799	<0,001	4,335	<0,001
Arjantin	Vaka	23,687	0,003	2,151	<0,001	23,687	0,003	0,846	0,250	1,867	<0,001	1,867	<0,001	0,588	<0,001
	Ölüm	6,547	0,586	0,777	0,626	6,174	0,628	0,911	0,587	0,415	0,823	0,583	0,417	0,052	0,589
Arnavutluk	Vaka	17,831	0,023	1,576	0,009	17,831	0,023	0,832	0,219	1,517	0,004	0,997	0,042	0,274	0,008
	Ölüm	56,487	<0,001	2,371	<0,001	6,809	0,557	0,887	0,449	6,740	<0,001	1,205	0,012	3,952	<0,001
Avustralya	Vaka	11,415	0,179	1,313	0,056	11,177	0,192	0,930	0,710	1,102	0,060	1,037	0,026	0,205	0,030
	Ölüm	30,007	<0,001	1,562	0,009	1,563	0,992	0,977	0,977	4,563	<0,001	0,727	0,174	1,855	<0,001
Avusturya	Vaka	20,307	0,009	1,510	0,013	20,307	0,009	0,549	0,006	1,179	0,040	1,037	0,033	0,417	<0,001
	Ölüm	15,179	0,056	1,336	0,045	13,240	0,104	0,894	0,484	1,038	0,079	0,726	0,182	0,323	0,003
Azerbaycan	Vaka	5,984	0,649	0,789	0,611	5,069	0,750	0,897	0,501	0,933	0,145	0,414	0,772	0,031	0,827
	Ölüm	31,181	<0,001	1,524	0,012	1,806	0,986	0,980	0,985	4,355	<0,001	0,727	0,182	1,928	<0,001
Bahamalar	Vaka	33,829	<0,001	1,905	<0,001	5,301	0,725	0,886	0,437	5,185	<0,001	1,076	0,024	1,705	<0,001
	Ölüm	76,995	<0,001	3,322	<0,001	22,290	0,004	0,891	0,463	8,710	<0,001	2,177	<0,001	4,299	<0,001
Bahreyn	Vaka	7,396	0,495	0,843	0,522	7,204	0,515	0,908	0,573	0,830	0,202	0,662	0,267	0,079	0,350
	Ölüm	57,607	<0,001	2,509	<0,001	7,614	0,472	0,927	0,689	7,155	<0,001	1,140	0,015	3,814	<0,001
Bangladeş	Vaka	5,025	0,755	0,672	0,787	4,298	0,829	0,939	0,770	1,114	0,058	0,414	0,776	0,050	0,607
	Ölüm	7,790	0,454	0,847	0,505	3,097	0,928	0,945	0,818	1,970	<0,001	0,542	0,491	0,266	0,008
Belarus	Vaka	117,901	<0,001	3,160	<0,001	135,912	<0,001	-0,003	<0,001	5,080	<0,001	1,659	0,001	1,104	<0,001
	Ölüm	57,663	<0,001	3,134	<0,001	59,235	<0,001	-0,001	<0,001	4,251	<0,001	2,488	<0,001	0,362	0,002

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
Belçika	Vaka	5,542	0,698	0,995	0,291	5,542	0,698	0,901	0,528	0,726	0,310	0,726	0,180	0,051	0,597
	Ölüm	18,755	0,016	1,551	0,011	18,309	0,019	0,769	0,097	1,206	0,031	1,309	0,005	0,291	0,005
BAE	Vaka	62,297	<0,001	2,927	<0,001	67,014	<0,001	-0,011	<0,001	3,628	<0,001	2,073	<0,001	1,188	<0,001
	Ölüm	8,941	0,347	1,354	0,043	5,566	0,696	0,768	0,092	2,281	<0,001	1,244	0,011	0,181	0,046
B. Krallık	Vaka	40,080	<0,001	1,994	<0,001	40,080	<0,001	0,503	0,003	1,621	0,003	1,347	0,004	0,688	<0,001
	Ölüm	6,166	0,629	1,031	0,252	6,166	0,629	0,920	0,648	0,830	0,221	0,830	0,100	0,058	0,517
Bolivya	Vaka	7,265	0,508	1,006	0,278	7,309	0,504	0,812	0,165	0,829	0,234	0,829	0,113	0,037	0,767
	Ölüm	22,920	0,003	1,628	0,006	10,742	0,217	0,847	0,271	2,385	<0,001	1,180	0,013	0,766	<0,001
Bosna Hersek	Vaka	13,308	0,102	1,297	0,059	13,139	0,107	0,680	0,028	0,933	0,147	0,933	0,065	0,142	0,102
	Ölüm	16,999	0,030	1,038	0,247	2,644	0,955	0,987	0,996	2,696	<0,001	0,556	0,487	0,873	<0,001
Brezilya	Vaka	7,504	0,483	0,929	0,394	6,720	0,567	0,958	0,900	0,830	0,199	0,623	0,308	0,135	0,115
	Ölüm	12,049	0,149	1,155	0,134	12,753	0,121	0,772	0,097	1,594	0,003	0,686	0,261	0,190	0,039
Bulgaristan	Vaka	69,441	<0,001	3,285	<0,001	23,076	0,003	0,892	0,476	8,296	<0,001	2,385	<0,001	3,497	<0,001
	Ölüm	70,206	<0,001	3,173	<0,001	21,596	0,006	0,856	0,297	8,296	<0,001	2,073	<0,001	3,972	<0,001
Cezayir	Vaka	72,326	<0,001	4,018	<0,001	71,267	<0,001	0,669	0,026	3,422	<0,001	3,422	<0,001	1,633	<0,001
	Ölüm	57,105	<0,001	2,653	<0,001	69,755	<0,001	<0,001	<0,001	4,393	<0,001	1,866	<0,001	0,784	<0,001
Çekya	Vaka	10,474	0,233	0,977	0,325	10,474	0,233	0,816	0,170	0,934	0,146	0,518	0,545	0,138	0,115
	Ölüm	12,337	0,137	1,274	0,070	11,992	0,152	0,849	0,270	2,591	<0,001	0,933	0,067	0,249	0,013
Çin	Vaka	9,401	0,310	0,946	0,356	9,579	0,296	0,827	0,204	0,934	0,148	0,661	0,280	0,086	0,303
	Ölüm	35,618	<0,001	2,411	<0,001	16,280	0,039	0,796	0,133	5,807	<0,001	1,659	0,001	1,570	<0,001
Danimarka	Vaka	16,739	0,033	1,621	0,006	16,739	0,033	0,859	0,299	1,245	0,028	1,245	0,006	0,154	0,083
	Ölüm	12,567	0,128	1,251	0,087	11,522	0,174	0,808	0,163	1,658	0,003	0,972	0,050	0,400	0,001
Dominik Cumhuriyeti	Vaka	33,802	<0,001	2,139	<0,001	28,613	<0,001	0,457	0,002	1,555	0,005	1,348	0,005	0,587	<0,001
	Ölüm	12,820	0,118	1,460	0,019	15,475	0,051	0,736	0,059	2,527	<0,001	0,869	0,091	0,273	0,008
Ekvador	Vaka	20,404	0,009	2,070	<0,001	21,960	0,005	0,233	<0,001	1,866	0,001	1,866	<0,001	0,153	0,081
	Ölüm	13,382	0,099	1,112	0,165	7,048	0,531	0,918	0,643	1,763	0,001	0,646	0,306	0,500	<0,001

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
El Salvador	Vaka	25,070	0,002	1,760	0,002	30,393	<0,001	0,440	0,001	2,942	<0,001	1,076	0,023	0,462	<0,001
	Ölüm	43,784	<0,001	1,945	<0,001	2,805	0,946	0,953	0,867	5,600	<0,001	0,935	0,052	3,047	<0,001
Endonezya	Vaka	20,725	0,008	1,705	0,003	20,725	0,008	0,441	0,001	1,594	0,002	1,140	0,018	0,376	0,001
	Ölüm	9,498	0,302	0,909	0,415	8,650	0,373	0,939	0,781	0,829	0,228	0,583	0,406	0,150	0,088
Ermenistan	Vaka	15,360	0,053	1,400	0,029	15,402	0,052	0,616	0,012	1,179	0,042	0,933	0,063	0,313	0,002
	Ölüm	21,944	0,005	1,436	0,022	6,076	0,639	0,903	0,541	3,215	<0,001	0,869	0,094	1,165	<0,001
Estonya	Vaka	69,637	<0,001	3,420	<0,001	27,277	0,001	0,485	0,002	8,296	<0,001	2,592	<0,001	3,075	<0,001
	Ölüm	73,288	<0,001	3,461	<0,001	31,903	<0,001	0,532	0,005	8,503	<0,001	2,488	<0,001	3,656	<0,001
Etiyopya	Vaka	11,638	0,168	1,005	0,275	7,995	0,434	0,901	0,525	1,658	0,003	0,558	0,469	0,407	0,001
	Ölüm	66,803	<0,001	3,077	<0,001	18,742	0,016	0,885	0,441	8,088	<0,001	1,970	<0,001	3,698	<0,001
Fas	Vaka	27,933	<0,001	1,727	0,003	28,115	<0,001	0,697	0,034	1,306	0,022	0,934	0,050	0,496	<0,001
	Ölüm	18,524	0,018	1,105	0,174	2,377	0,967	0,982	0,989	2,903	<0,001	0,542	0,490	0,983	<0,001
Filipinler	Vaka	35,164	<0,001	2,261	<0,001	35,164	<0,001	0,612	0,012	1,724	0,001	2,035	<0,001	0,396	0,001
	Ölüm	13,476	0,096	1,322	0,051	13,232	0,104	0,841	0,247	0,995	0,114	0,830	0,097	0,367	0,001
Filistin	Vaka	10,382	0,239	1,054	0,226	6,623	0,578	0,898	0,509	2,281	<0,001	0,661	0,283	0,351	0,001
	Ölüm	85,383	<0,001	3,652	<0,001	30,095	<0,001	0,902	0,524	9,229	<0,001	2,592	<0,001	4,391	<0,001
Finlandiya	Vaka	19,110	0,014	1,617	0,007	19,176	0,014	0,762	0,086	1,037	0,079	1,037	0,029	0,352	0,002
	Ölüm	18,493	0,018	1,338	0,048	3,897	0,866	0,920	0,644	3,526	<0,001	0,765	0,159	0,891	<0,001
Fransa	Vaka	85,419	<0,001	3,808	<0,001	35,085	<0,001	0,003	<0,001	9,229	<0,001	2,903	<0,001	3,905	<0,001
	Ölüm	69,291	<0,001	3,414	<0,001	27,370	0,001	0,599	0,009	8,296	<0,001	2,592	<0,001	3,136	<0,001
Gine	Vaka	22,342	0,004	1,720	0,003	23,830	0,002	0,491	0,003	2,280	<0,001	1,283	0,005	0,205	0,032
	Ölüm	67,215	<0,001	3,024	<0,001	15,702	0,047	0,965	0,937	8,088	<0,001	1,970	<0,001	3,842	<0,001
Guatemala	Vaka	15,083	0,058	1,155	0,131	11,980	0,152	0,828	0,204	1,037	0,095	0,765	0,158	0,257	0,011
	Ölüm	32,168	<0,001	1,837	0,002	5,390	0,715	0,832	0,217	4,770	<0,001	1,037	0,031	1,701	<0,001
G. Afrika	Vaka	7,542	0,479	0,756	0,667	7,571	0,476	0,908	0,572	0,557	0,600	0,453	0,707	0,096	0,251
	Ölüm	14,852	0,062	1,088	0,190	5,236	0,732	0,940	0,788	2,696	<0,001	0,646	0,307	0,804	<0,001

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
G. Sudan	Vaka	35,472	<0,001	2,237	<0,001	16,311	0,038	0,664	0,023	5,392	<0,001	1,491	0,001	1,730	<0,001
	Ölüm	75,191	<0,001	3,419	<0,001	26,088	0,001	0,641	0,017	8,607	<0,001	2,488	<0,001	3,791	<0,001
Gürcistan	Vaka	8,362	0,399	0,940	0,371	8,847	0,355	0,843	0,249	1,179	0,045	0,661	0,287	0,132	0,129
	Ölüm	73,383	<0,001	3,118	<0,001	18,442	0,018	0,806	0,151	8,399	<0,001	1,762	<0,001	4,391	<0,001
Haiti	Vaka	15,892	0,044	1,211	0,103	5,954	0,652	0,909	0,579	3,007	<0,001	0,623	0,312	0,780	<0,001
	Ölüm	46,516	<0,001	2,195	<0,001	4,280	0,831	0,953	0,873	6,325	<0,001	1,076	0,026	2,996	<0,001
Hırvatistan	Vaka	14,860	0,062	1,526	0,012	18,617	0,017	0,695	0,040	2,489	<0,001	1,140	0,017	0,168	0,060
	Ölüm	29,269	<0,001	1,509	0,016	1,758	0,988	0,974	0,968	4,355	<0,001	0,764	0,177	1,824	<0,001
Hindistan	Vaka	29,528	<0,001	1,622	0,006	29,528	<0,001	0,479	0,003	1,801	0,001	0,972	0,045	0,298	0,005
	Ölüm	4,853	0,773	0,613	0,858	2,961	0,937	0,968	0,950	0,830	0,227	0,453	0,709	0,152	0,079
Hollanda	Vaka	69,928	<0,001	3,314	<0,001	27,091	0,001	0,665	0,025	8,296	<0,001	2,281	<0,001	3,482	<0,001
	Ölüm	69,335	<0,001	3,400	<0,001	30,932	<0,001	0,705	0,042	8,296	<0,001	2,488	<0,001	3,390	<0,001
Irak	Vaka	9,228	0,323	1,107	0,180	9,767	0,282	0,856	0,304	1,283	0,020	0,829	0,113	0,149	0,095
	Ölüm	17,354	0,027	1,220	0,091	9,724	0,285	0,837	0,226	1,763	0,001	0,583	0,410	0,389	0,001
İran	Ölüm	57,366	<0,001	2,450	<0,001	57,366	<0,001	0,249	<0,001	2,904	<0,001	1,698	<0,001	1,117	<0,001
	Vaka	61,259	<0,001	3,108	<0,001	61,259	<0,001	0,896	0,496	3,694	<0,001	2,178	<0,001	1,698	<0,001
İrlanda	Vaka	15,642	0,048	1,703	0,004	15,642	0,048	0,430	0,001	1,451	0,007	1,451	0,002	0,240	0,016
	Ölüm	14,972	0,060	1,400	0,031	14,773	0,064	0,628	0,013	1,179	0,040	1,037	0,032	0,145	0,094
İspanya	Vaka	70,457	<0,001	3,499	<0,001	30,319	<0,001	0,113	<0,001	8,296	<0,001	2,696	<0,001	2,936	<0,001
	Ölüm	69,739	<0,001	3,454	<0,001	27,388	0,001	0,307	<0,001	8,296	<0,001	2,696	<0,001	2,978	<0,001
İsrail	Vaka	7,671	0,466	1,009	0,273	7,671	0,466	0,822	0,190	0,688	0,374	0,687	0,244	0,108	0,196
	Ölüm	15,698	0,047	1,666	0,005	16,400	0,037	0,598	0,011	2,591	<0,001	1,244	0,010	0,147	0,091
İsveç	Vaka	53,438	<0,001	2,356	<0,001	53,438	<0,001	0,082	<0,001	2,384	<0,001	1,451	0,002	0,960	<0,001
	Ölüm	58,346	<0,001	2,585	<0,001	59,937	<0,001	-0,007	<0,001	2,838	<0,001	1,866	<0,001	0,874	<0,001
İsviçre	Vaka	7,545	0,479	0,812	0,574	7,545	0,479	0,953	0,874	0,829	0,227	0,453	0,713	0,087	0,301
	Ölüm	22,202	0,005	1,557	0,011	20,428	0,009	0,595	0,010	1,452	0,009	0,829	0,114	0,119	0,155

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
İtalya	Vaka	22,707	0,004	1,837	0,001	22,707	0,004	0,393	0,001	1,387	0,012	1,348	0,005	0,523	<0,001
	Ölüm	28,470	<0,001	1,684	0,004	28,470	<0,001	0,439	0,001	2,073	<0,001	0,829	0,116	0,647	<0,001
İzlanda	Vaka	69,615	<0,001	3,311	<0,001	24,578	0,002	0,758	0,081	8,296	<0,001	2,385	<0,001	3,399	<0,001
	Ölüm	81,744	<0,001	3,553	<0,001	27,912	<0,001	0,863	0,331	9,021	<0,001	2,488	<0,001	4,215	<0,001
Jamaika	Vaka	13,585	0,093	1,224	0,092	8,857	0,354	0,788	0,121	1,659	0,002	0,725	0,202	0,202	0,031
	Ölüm	77,347	<0,001	3,304	<0,001	22,169	0,005	0,825	0,197	8,710	<0,001	2,073	<0,001	4,391	<0,001
Japonya	Vaka	34,864	<0,001	2,294	<0,001	34,864	<0,001	0,200	<0,001	2,009	<0,001	1,555	0,002	0,777	<0,001
	Ölüm	5,091	0,748	0,645	0,821	3,231	0,919	0,980	0,985	0,726	0,337	0,312	0,930	0,130	0,132
Kamerun	Vaka	18,386	0,019	1,442	0,023	3,570	0,894	0,948	0,840	3,940	<0,001	0,765	0,166	1,037	<0,001
	Ölüm	34,071	<0,001	2,175	<0,001	10,177	0,253	0,900	0,520	5,600	<0,001	1,451	0,002	1,655	<0,001
Kanada	Vaka	67,687	<0,001	3,947	<0,001	67,177	<0,001	0,747	0,068	3,526	<0,001	3,526	<0,001	1,403	<0,001
	Ölüm	39,065	<0,001	2,523	<0,001	36,847	<0,001	0,727	0,055	1,867	<0,001	1,867	<0,001	0,757	<0,001
Karadağ	Vaka	89,097	<0,001	3,802	<0,001	33,865	<0,001	0,769	0,093	9,436	<0,001	2,799	<0,001	4,391	<0,001
	Ölüm	89,143	<0,001	3,772	<0,001	33,399	<0,001	0,747	0,070	9,436	<0,001	2,696	<0,001	4,485	<0,001
Katar	Vaka	26,081	0,001	2,249	<0,001	24,859	0,002	0,831	0,217	1,867	0,001	1,867	<0,001	0,665	<0,001
	Ölüm	44,103	<0,001	2,280	<0,001	5,164	0,740	0,901	0,526	6,222	<0,001	1,555	0,001	2,431	<0,001
Kazakistan	Vaka	7,525	0,481	1,005	0,283	6,173	0,628	0,838	0,240	0,726	0,343	0,687	0,240	0,122	0,150
	Ölüm	43,506	<0,001	2,201	<0,001	4,877	0,771	0,966	0,935	6,222	<0,001	1,244	0,009	2,596	<0,001
Kenya	Vaka	6,963	0,541	0,831	0,535	6,596	0,581	0,902	0,530	1,513	0,006	0,583	0,428	0,271	0,008
	Ölüm	36,361	<0,001	1,990	0,001	4,033	0,854	0,925	0,690	5,496	<0,001	1,140	0,017	1,864	<0,001
Kıbrıs	Vaka	7,276	0,507	1,285	0,064	7,441	0,490	0,699	0,033	1,140	0,057	1,140	0,016	0,021	0,921
	Ölüm	69,652	<0,001	3,027	<0,001	16,270	0,039	0,880	0,404	8,192	<0,001	1,762	<0,001	4,153	<0,001
Kolombiya	Vaka	17,860	0,022	1,304	0,058	17,989	0,021	0,765	0,086	1,179	0,043	0,686	0,258	0,230	0,018
	Ölüm	11,608	0,170	0,941	0,370	5,556	0,697	0,956	0,883	1,840	<0,001	0,479	0,640	0,586	<0,001
Kore	Vaka	7,386	0,496	0,688	0,769	7,386	0,496	0,912	0,586	0,621	0,527	0,336	0,909	0,071	0,404
	Ölüm	10,012	0,264	1,104	0,180	4,271	0,832	0,913	0,602	2,489	<0,001	0,829	0,116	0,285	0,006

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
Kosova	Vaka	10,956	0,204	1,198	0,110	7,445	0,489	0,833	0,222	2,281	<0,001	0,661	0,280	0,342	0,002
	Ölüm	66,331	<0,001	2,858	<0,001	13,349	0,100	0,856	0,307	7,881	<0,001	1,491	0,002	4,153	<0,001
Kosta Rika	Vaka	9,815	0,278	1,011	0,272	9,815	0,278	0,898	0,508	0,623	0,437	0,727	0,181	0,118	0,165
	Ölüm	76,995	<0,001	3,322	<0,001	22,290	0,004	0,891	0,470	8,710	<0,001	2,177	<0,001	4,299	<0,001
Kuveyt	Vaka	26,792	0,001	1,401	0,034	26,792	0,001	0,619	0,012	1,801	0,001	0,855	0,100	0,421	0,001
	Ölüm	15,471	0,051	1,598	0,007	9,894	0,273	0,934	0,757	3,733	<0,001	1,140	0,017	0,794	<0,001
K. Makedonya	Vaka	70,085	<0,001	3,170	<0,001	20,594	0,008	0,887	0,449	8,296	<0,001	2,073	<0,001	3,906	<0,001
	Ölüm	71,526	<0,001	3,269	<0,001	24,678	0,002	0,799	0,141	8,399	<0,001	2,177	<0,001	3,896	<0,001
Küba	Vaka	7,746	0,459	0,839	0,532	7,185	0,517	0,876	0,384	0,830	0,225	0,456	0,663	0,058	0,520
	Ölüm	38,040	<0,001	1,975	<0,001	3,942	0,862	0,879	0,396	5,392	<0,001	1,244	0,009	2,054	<0,001
Letonya	Vaka	70,048	<0,001	3,384	<0,001	29,436	<0,001	0,528	0,003	8,296	<0,001	2,488	<0,001	3,355	<0,001
	Ölüm	76,900	<0,001	3,582	<0,001	28,757	<0,001	0,197	<0,001	8,710	<0,001	2,799	<0,001	3,502	<0,001
Libya	Vaka	37,152	<0,001	1,944	0,001	5,953	0,652	0,922	0,649	5,496	<0,001	0,935	0,056	2,504	<0,001
	Ölüm	83,893	<0,001	3,556	<0,001	28,103	<0,001	0,747	0,067	9,125	<0,001	2,385	<0,001	4,485	<0,001
Litvanya	Vaka	6,121	0,634	0,824	0,556	6,443	0,598	0,899	0,504	1,179	0,046	0,558	0,470	0,065	0,466
	Ölüm	47,940	<0,001	2,089	<0,001	6,894	0,548	0,906	0,560	5,185	<0,001	0,997	0,044	3,369	<0,001
Lübnan	Vaka	4,900	0,768	0,897	0,437	4,890	0,769	0,907	0,562	0,623	0,454	0,623	0,320	0,092	0,280
	Ölüm	60,211	<0,001	2,668	<0,001	9,977	0,267	0,916	0,621	7,466	<0,001	1,348	0,005	3,812	<0,001
Lüksemburg	Vaka	69,309	<0,001	3,381	<0,001	28,258	<0,001	0,741	0,066	8,296	<0,001	2,488	<0,001	3,298	<0,001
	Ölüm	78,342	<0,001	3,550	<0,001	27,391	0,001	0,478	0,002	8,814	<0,001	2,696	<0,001	3,804	<0,001
Macaristan	Vaka	11,705	0,165	1,567	0,009	12,388	0,135	0,520	0,003	1,387	0,011	1,348	0,004	0,125	0,144
	Ölüm	14,969	0,060	1,262	0,074	13,239	0,104	0,797	0,134	1,969	<0,001	0,869	0,090	0,417	<0,001
Madagaskar	Vaka	17,998	0,021	1,698	0,003	14,271	0,075	0,632	0,014	2,903	<0,001	1,348	0,004	0,214	0,027
	Ölüm	78,836	<0,001	3,385	<0,001	24,080	0,002	0,774	0,106	8,814	<0,001	2,177	<0,001	4,335	<0,001
Maldivler	Vaka	12,905	0,115	1,300	0,060	6,241	0,620	0,803	0,140	2,489	<0,001	1,037	0,030	0,327	0,002
	Ölüm	79,286	<0,001	3,355	<0,001	23,579	0,003	0,747	0,066	8,814	<0,001	2,073	<0,001	4,485	<0,001

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
Malezya	Vaka	11,758	0,162	1,520	0,014	11,560	0,172	0,851	0,280	1,141	0,047	1,141	0,011	0,113	0,182
	Ölüm	24,772	0,002	1,364	0,040	0,345	1,000	0,996	1,000	4,044	<0,001	0,556	0,480	1,493	<0,001
Malta	Vaka	70,780	<0,001	3,495	<0,001	32,402	<0,001	0,132	<0,001	8,296	<0,001	2,696	<0,001	3,017	<0,001
	Ölüm	83,666	<0,001	3,636	<0,001	29,845	<0,001	0,642	0,019	9,125	<0,001	2,592	<0,001	4,190	<0,001
Meksika	Vaka	8,582	0,379	0,819	0,557	8,582	0,379	0,888	0,446	0,895	0,164	0,517	0,566	0,119	0,159
	Ölüm	36,568	<0,001	2,249	<0,001	38,846	<0,001	0,136	<0,001	2,384	<0,001	1,762	<0,001	0,449	<0,001
Mısır	Vaka	13,738	0,089	1,366	0,041	13,738	0,089	0,881	0,418	0,934	0,136	0,934	0,049	0,115	0,176
	Ölüm	9,782	0,281	1,329	0,050	7,841	0,449	0,942	0,810	1,141	0,049	1,141	0,012	0,346	0,002
Moldova	Vaka	31,904	<0,001	2,469	<0,001	28,444	<0,001	0,845	0,261	2,074	<0,001	2,074	<0,001	1,081	<0,001
Cumhuriyeti	Ölüm	21,324	0,006	1,840	0,001	24,722	0,002	0,435	0,001	2,527	<0,001	1,348	0,004	0,133	0,117
Monako	Vaka	47,059	<0,001	2,339	<0,001	5,405	0,714	0,974	0,968	6,533	<0,001	1,451	0,002	2,728	<0,001
	Ölüm	91,036	<0,001	3,847	<0,001	35,336	<0,001	0,747	0,071	9,540	<0,001	2,799	<0,001	4,485	<0,001
Mozambik	Vaka	19,175	0,014	1,572	0,007	5,255	0,730	0,939	0,787	4,148	<0,001	0,869	0,087	1,017	<0,001
	Ölüm	89,143	<0,001	3,772	<0,001	33,399	<0,001	0,747	0,076	9,436	<0,001	2,696	<0,001	4,485	<0,001
Nepal	Vaka	24,664	0,002	1,652	0,004	8,357	0,399	0,762	0,085	3,629	<0,001	1,037	0,035	1,085	<0,001
	Ölüm	71,122	<0,001	3,079	<0,001	17,189	0,028	0,894	0,484	8,296	<0,001	1,866	<0,001	4,209	<0,001
Nijerya	Vaka	13,058	0,110	1,125	0,164	10,285	0,246	0,862	0,331	0,934	0,124	0,583	0,406	0,277	0,008
	Ölüm	16,805	0,032	1,519	0,015	9,349	0,314	0,777	0,108	3,215	<0,001	1,283	0,005	0,785	<0,001
Norveç	Vaka	10,719	0,218	1,279	0,067	10,443	0,235	0,951	0,853	1,206	0,033	1,037	0,026	0,214	0,027
	Ölüm	20,588	0,008	1,498	0,017	5,355	0,719	0,908	0,568	3,940	<0,001	0,790	0,153	1,021	<0,001
Pakistan	Vaka	3,837	0,872	0,837	0,534	3,644	0,888	0,965	0,938	0,726	0,318	0,726	0,180	0,053	0,574
	Ölüm	12,230	0,141	1,367	0,036	12,645	0,125	0,674	0,028	1,452	0,006	1,037	0,036	0,033	0,808
Panama	Vaka	25,980	0,001	2,118	<0,001	23,499	0,003	0,966	0,940	2,035	<0,001	1,867	<0,001	0,723	<0,001
	Ölüm	37,968	<0,001	2,575	<0,001	44,337	<0,001	-0,002	<0,001	3,317	<0,001	2,177	<0,001	0,549	<0,001
Paraguay	Vaka	9,920	0,271	0,867	0,487	8,250	0,409	0,904	0,540	0,830	0,229	0,542	0,498	0,146	0,092
	Ölüm	75,954	<0,001	3,240	<0,001	20,841	0,008	0,817	0,179	8,607	<0,001	1,970	<0,001	4,391	<0,001

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
Peru	Vaka	15,863	0,044	1,580	0,008	16,066	0,041	0,526	0,005	1,283	0,021	1,244	0,008	0,151	0,084
	Ölüm	81,441	<0,001	2,935	<0,001	83,070	<0,001	0,051	<0,001	2,799	<0,001	2,036	<0,001	1,090	<0,001
Polonya	Vaka	81,095	<0,001	3,427	<0,001	81,095	<0,001	0,120	<0,001	2,073	<0,001	2,424	<0,001	1,543	<0,001
	Ölüm	34,882	<0,001	2,140	<0,001	30,103	<0,001	0,908	0,569	2,346	<0,001	1,245	0,007	1,228	<0,001
Portekiz	Vaka	69,772	<0,001	3,352	<0,001	22,985	0,003	0,564	0,008	8,296	<0,001	2,592	<0,001	3,276	<0,001
	Ölüm	72,090	<0,001	3,449	<0,001	30,204	<0,001	0,337	<0,001	8,399	<0,001	2,592	<0,001	3,372	<0,001
Porto Riko	Vaka	12,412	0,134	1,078	0,197	10,818	0,212	0,933	0,735	0,933	0,151	0,519	0,515	0,240	0,014
	Ölüm	23,117	0,003	1,339	0,045	7,227	0,512	0,865	0,330	2,800	<0,001	0,622	0,349	0,836	<0,001
Romanya	Vaka	38,381	<0,001	1,962	<0,001	38,381	<0,001	0,891	0,466	2,697	<0,001	1,076	0,021	0,790	<0,001
	Ölüm	36,303	<0,001	2,113	<0,001	30,346	<0,001	0,753	0,076	1,828	<0,001	1,620	0,001	1,011	<0,001
Rusya	Vaka	82,636	<0,001	2,478	<0,001	86,838	<0,001	0,125	<0,001	3,111	<0,001	1,684	<0,001	0,809	<0,001
	Ölüm	27,126	0,001	1,762	0,003	26,167	0,001	0,704	0,042	2,255	<0,001	1,101	0,025	0,868	<0,001
Sırbistan	Vaka	6,731	0,566	1,035	0,245	6,731	0,566	0,788	0,117	0,725	0,351	0,725	0,206	0,050	0,605
	Ölüm	14,760	0,064	1,321	0,049	11,984	0,152	0,733	0,057	1,867	<0,001	0,972	0,053	0,126	0,143
Singapur	Vaka	41,130	<0,001	2,294	<0,001	41,130	<0,001	0,077	<0,001	2,592	<0,001	1,451	0,002	1,062	<0,001
	Ölüm	62,444	<0,001	2,621	<0,001	10,021	0,264	0,842	0,247	7,362	<0,001	1,387	0,003	4,209	<0,001
Slovakya	Vaka	12,374	0,135	1,040	0,237	9,857	0,275	0,923	0,674	0,933	0,146	0,583	0,429	0,272	0,006
	Ölüm	61,639	<0,001	2,719	<0,001	10,823	0,212	0,914	0,608	7,570	<0,001	1,451	0,002	3,867	<0,001
Slovenya	Vaka	69,649	<0,001	3,336	<0,001	24,180	0,002	0,727	0,051	8,296	<0,001	2,488	<0,001	3,313	<0,001
	Ölüm	71,584	<0,001	3,267	<0,001	22,508	0,004	0,837	0,232	8,399	<0,001	2,281	<0,001	3,803	<0,001
Sri Lanka	Vaka	6,936	0,544	0,737	0,691	6,253	0,619	0,964	0,924	0,480	0,707	0,415	0,755	0,056	0,546
	Ölüm	72,918	<0,001	3,196	<0,001	22,464	0,004	0,695	0,035	8,399	<0,001	1,866	<0,001	4,170	<0,001
Sudan	Vaka	19,212	0,014	1,197	0,102	0,973	0,998	0,991	0,998	3,422	<0,001	0,542	0,489	1,246	<0,001
	Ölüm	23,167	0,003	1,800	0,002	9,110	0,333	0,825	0,196	4,459	<0,001	1,283	0,007	1,183	<0,001
Suriye	Vaka	42,617	<0,001	2,282	<0,001	8,297	0,405	0,887	0,446	6,222	<0,001	1,283	0,005	2,407	<0,001
	Ölüm	83,633	<0,001	3,579	<0,001	28,339	<0,001	0,880	0,396	9,125	<0,001	2,488	<0,001	4,391	<0,001

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
S. Arabistan	Vaka	31,810	<0,001	2,344	<0,001	30,497	<0,001	0,965	0,936	2,282	<0,001	2,074	<0,001	0,877	<0,001
	Ölüm	17,763	0,023	1,685	0,004	22,352	0,004	0,566	0,008	2,489	<0,001	1,140	0,017	0,149	0,084
Şili	Vaka	40,850	<0,001	2,105	<0,001	40,850	<0,001	0,406	0,001	1,283	0,023	1,450	0,002	0,639	<0,001
	Ölüm	15,329	0,053	1,389	0,036	18,607	0,017	0,664	0,024	2,177	<0,001	0,869	0,092	0,253	0,011
Tacikistan	Vaka	37,994	<0,001	2,365	<0,001	27,746	0,001	0,588	0,009	5,495	<0,001	1,451	0,001	1,735	<0,001
	Ölüm	63,103	<0,001	3,154	<0,001	21,537	0,006	0,721	0,049	7,881	<0,001	2,385	<0,001	3,167	<0,001
Tayland	Vaka	9,921	0,271	1,209	0,095	9,294	0,318	0,836	0,230	0,519	0,621	0,765	0,169	0,116	0,173
	Ölüm	45,893	<0,001	2,166	<0,001	3,937	0,863	0,954	0,876	6,222	<0,001	1,037	0,034	2,853	<0,001
Tunus	Vaka	12,052	0,149	1,058	0,216	6,692	0,570	0,855	0,296	1,867	<0,001	0,725	0,201	0,190	0,045
	Ölüm	49,328	<0,001	2,209	<0,001	4,709	0,788	0,915	0,609	6,325	<0,001	1,180	0,012	3,333	<0,001
Türkiye	Vaka	31,671	<0,001	1,343	0,046	31,676	<0,001	0,776	0,100	1,114	0,056	0,907	0,076	0,313	0,004
	Ölüm	14,600	0,067	1,091	0,191	15,953	0,043	0,778	0,110	1,410	0,012	0,596	0,394	0,121	0,151
Ukrayna	Vaka	70,480	<0,001	3,346	<0,001	23,246	0,003	0,457	0,001	8,296	<0,001	2,592	<0,001	3,412	<0,001
	Ölüm	71,545	<0,001	3,524	<0,001	28,320	<0,001	0,060	<0,001	8,296	<0,001	2,903	<0,001	3,041	<0,001
Uruguay	Vaka	5,505	0,702	0,715	0,726	5,272	0,728	0,923	0,663	1,243	0,036	0,479	0,640	0,107	0,206
	Ölüm	65,520	<0,001	2,888	<0,001	13,400	0,099	0,905	0,554	7,881	<0,001	1,762	<0,001	3,952	<0,001
Ürdün	Vaka	9,096	0,334	1,018	0,267	6,262	0,618	0,887	0,434	1,244	0,030	0,790	0,150	0,269	0,009
	Ölüm	80,137	<0,001	3,462	<0,001	25,357	0,001	0,910	0,587	8,918	<0,001	2,385	<0,001	4,299	<0,001
Venezuela	Ölüm	71,325	<0,001	3,282	<0,001	20,920	0,007	0,917	0,636	8,399	<0,001	2,385	<0,001	3,678	<0,001
	Vaka	11,398	0,180	1,145	0,149	4,950	0,763	0,901	0,524	2,696	<0,001	0,765	0,166	0,531	<0,001
Yemen	Vaka	33,811	<0,001	2,096	<0,001	10,848	0,210	0,886	0,437	5,496	<0,001	1,244	0,010	1,875	<0,001
	Ölüm	44,534	<0,001	2,606	<0,001	18,546	0,017	0,697	0,037	6,325	<0,001	1,970	<0,001	1,993	<0,001
Yeni Zelanda	Vaka	18,263	0,019	1,701	0,004	11,011	0,201	0,693	0,033	3,318	<0,001	1,451	0,003	0,375	0,001
	Ölüm	66,804	<0,001	2,927	<0,001	14,534	0,069	0,887	0,450	7,985	<0,001	1,659	<0,001	4,037	<0,001
Yunanistan	Vaka	69,716	<0,001	3,322	<0,001	23,801	0,002	0,706	0,042	8,296	<0,001	2,385	<0,001	3,307	<0,001
	Ölüm	69,157	<0,001	3,353	<0,001	26,777	0,001	0,839	0,241	8,296	<0,001	2,488	<0,001	3,410	<0,001

Çizelge 4.10. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman-Watson	p
Zambiya	Vaka	15,821	0,045	1,723	0,003	8,529	0,384	0,929	0,715	3,837	<0,001	1,348	0,005	0,532	<0,001
	Ölüm	83,666	<0,001	3,636	<0,001	29,845	<0,001	0,642	0,016	9,125	<0,001	2,592	<0,001	4,190	<0,001
Zimbabve	Vaka	32,701	<0,001	1,759	0,003	2,226	0,973	0,967	0,942	5,081	<0,001	0,831	0,097	1,898	<0,001
	Ölüm	87,321	<0,001	3,698	<0,001	31,548	<0,001	0,747	0,067	9,333	<0,001	2,592	<0,001	4,485	<0,001

Çizelge 4.11’da sunulan test sonuçlarına göre ülkelerin ilk 6 aylık verilerine yapılan analizde Ki-Kare uyum testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 30 ülke, uyumsuz olan 89 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 7 ülke, uyumsuz olan 112 ülkedir. Öklid Uzaklık testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 29 ülke, uyumsuz olan 90 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 6 ülke, uyumsuz olan 113 ülkedir. Hotelling T-Kare testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 42 ülke, uyumsuz olan 77 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 57 ülke, uyumsuz olan 78 ülkedir. KS testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 20 ülke, uyumsuz olan 99 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 5 ülke, uyumsuz olan 114 ülkedir. Chebyshev Uzaklık testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 44 ülke, uyumsuz olan 75 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 18 ülke, uyumsuz olan 101 ülkedir. Joenssens testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 56 ülke, uyumsuz olan 63 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 63 ülke, uyumsuz olan 56 ülkedir. Freedman-Watson testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 25 ülke, uyumsuz olan 94 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 5 ülke, uyumsuz olan 114 ülkedir.

Çizelge 4.11. Tüm ülkeler 6 aylık zaman dilimindeki vaka ve ölüm verileri test sonuçları

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Afganistan	Vaka	24,879	0,002	1,931	0,001	27,198	0,001	0,692	0,001	2,228	<0,001	1,521	0,002	0,182	0,045
	Ölüm	24,266	0,002	1,654	0,006	4,984	0,759	0,930	0,342	4,117	<0,001	1,154	0,014	0,962	<0,001
Almanya	Vaka	138,439	<0,001	4,966	<0,001	63,164	<0,001	0,072	<0,001	11,690	<0,001	3,947	<0,001	5,957	<0,001
	Ölüm	138,700	<0,001	4,784	<0,001	51,028	<0,001	0,450	<0,001	11,690	<0,001	3,653	<0,001	6,359	<0,001
ABD	Vaka	84,389	<0,001	3,908	<0,001	84,389	<0,001	0,185	<0,001	2,845	<0,001	2,845	<0,001	1,505	<0,001
	Ölüm	62,508	<0,001	2,516	<0,001	62,508	<0,001	0,651	<0,001	2,056	<0,001	1,552	0,001	1,162	<0,001
Angola	Vaka	31,183	<0,001	2,342	<0,001	18,961	0,015	0,752	0,004	4,632	<0,001	1,962	<0,001	0,622	<0,001
	Ölüm	86,454	<0,001	3,125	<0,001	8,512	0,385	0,960	0,683	8,749	<0,001	1,962	<0,001	4,993	<0,001
Arjantin	Vaka	13,539	0,095	1,283	0,062	13,539	0,095	0,903	0,173	0,831	0,221	0,831	0,116	0,153	0,082
	Ölüm	16,409	0,037	1,368	0,041	15,192	0,056	0,951	0,570	1,516	0,005	0,987	0,042	0,359	0,002
Arnavutluk	Vaka	41,678	<0,001	2,631	<0,001	41,678	<0,001	0,771	0,006	1,934	<0,001	1,934	<0,001	0,863	<0,001
	Ölüm	43,323	<0,001	2,178	<0,001	13,196	0,105	0,847	0,035	5,220	<0,001	1,521	0,001	1,203	<0,001
Avustralya	Vaka	7,532	0,480	0,903	0,430	7,351	0,499	0,982	0,943	0,936	0,132	0,543	0,497	0,140	0,108
	Ölüm	47,589	<0,001	2,126	<0,001	10,819	0,212	0,916	0,233	5,220	<0,001	1,072	0,024	3,417	<0,001
Avusturya	Vaka	10,614	0,225	1,096	0,189	10,614	0,225	0,884	0,098	0,828	0,235	0,653	0,289	0,103	0,219
	Ölüm	31,126	<0,001	1,563	0,010	17,756	0,023	0,951	0,572	1,985	<0,001	0,690	0,248	1,161	<0,001
Azerbaycan	Vaka	34,270	<0,001	1,893	0,001	33,525	<0,001	0,706	0,001	1,343	0,017	1,145	0,017	0,253	0,012
	Ölüm	18,541	0,018	1,914	0,001	18,280	0,019	0,844	0,035	3,305	<0,001	1,668	<0,001	0,339	0,002
Bahamalar	Vaka	42,371	<0,001	2,537	<0,001	18,287	0,019	0,845	0,035	5,955	<0,001	1,742	<0,001	1,547	<0,001
	Ölüm	129,138	<0,001	4,246	<0,001	31,228	<0,001	0,991	0,991	11,249	<0,001	2,845	<0,001	7,138	<0,001
Bahreyn	Vaka	64,632	<0,001	3,018	<0,001	64,686	<0,001	0,283	<0,001	2,519	<0,001	1,962	<0,001	1,461	<0,001
	Ölüm	57,179	<0,001	2,156	<0,001	1,284	0,996	0,979	0,919	6,323	<0,001	0,933	0,056	3,326	<0,001
Bangladeş	Vaka	65,350	<0,001	3,100	<0,001	62,146	<0,001	0,510	<0,001	1,957	<0,001	2,163	<0,001	1,034	<0,001
	Ölüm	116,644	<0,001	4,014	<0,001	114,568	<0,001	0,150	<0,001	3,255	<0,001	2,491	<0,001	1,592	<0,001
Belarus	Vaka	71,579	<0,001	2,573	<0,001	76,649	<0,001	0,579	<0,001	3,534	<0,001	1,660	<0,001	1,569	<0,001
	Ölüm	207,075	<0,001	5,338	<0,001	220,945	<0,001	-0,043	<0,001	6,204	<0,001	3,800	<0,001	3,010	<0,001

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Belçika	Vaka	19,476	0,013	1,477	0,020	19,476	0,013	0,819	0,018	1,273	0,027	0,778	0,154	0,291	0,005
	Ölüm	10,275	0,246	1,199	0,106	10,046	0,262	0,865	0,059	0,639	0,451	0,840	0,104	0,096	0,245
BAE	Vaka	70,498	<0,001	3,712	<0,001	72,895	<0,001	0,023	<0,001	3,328	<0,001	3,286	<0,001	1,638	<0,001
	Ölüm	35,214	<0,001	1,728	0,003	13,612	0,092	0,920	0,268	3,088	<0,001	0,840	0,102	1,691	<0,001
B. Krallık	Vaka	16,357	0,038	1,377	0,036	16,357	0,038	0,811	0,016	1,343	0,017	0,998	0,042	0,239	0,019
	Ölüm	10,575	0,227	1,365	0,040	10,575	0,227	0,963	0,725	1,199	0,039	1,199	0,008	0,187	0,044
Bolivya	Ölüm	32,417	<0,001	2,073	<0,001	35,052	<0,001	0,612	<0,001	2,895	<0,001	1,227	0,008	0,374	0,001
	Vaka	32,414	<0,001	2,155	<0,001	32,322	<0,001	0,806	0,013	1,493	0,006	1,493	0,002	0,661	<0,001
Bosna	Vaka	32,709	<0,001	2,105	<0,001	31,333	<0,001	0,701	0,001	1,295	0,022	1,502	0,001	0,525	<0,001
Hersek	Ölüm	12,093	0,147	0,928	0,387	3,047	0,931	0,981	0,934	2,353	<0,001	0,568	0,432	0,524	<0,001
Brezilya	Vaka	37,920	<0,001	1,919	0,001	37,435	<0,001	0,687	0,001	1,474	0,008	1,182	0,014	0,681	<0,001
	Ölüm	50,736	<0,001	2,835	<0,001	51,033	<0,001	0,667	0,001	1,761	0,001	1,714	<0,001	0,968	<0,001
Bulgaristan	Vaka	137,511	<0,001	4,688	<0,001	56,398	<0,001	0,793	0,010	11,690	<0,001	3,286	<0,001	7,121	<0,001
	Ölüm	137,589	<0,001	4,656	<0,001	48,986	<0,001	0,875	0,078	11,690	<0,001	3,359	<0,001	6,866	<0,001
Cezayir	Vaka	42,079	<0,001	2,557	<0,001	41,613	<0,001	0,735	0,003	1,493	0,005	1,733	<0,001	0,360	0,001
	Ölüm	129,781	<0,001	3,252	<0,001	143,857	<0,001	0,227	<0,001	5,217	<0,001	1,586	0,001	2,442	<0,001
Çekya	Vaka	10,138	0,256	0,945	0,372	10,138	0,256	0,930	0,348	0,509	0,664	0,509	0,553	0,054	0,567
	Ölüm	24,188	0,002	1,391	0,033	6,946	0,542	0,942	0,466	3,382	<0,001	0,730	0,191	1,230	<0,001
Çin	Vaka	4,618	0,797	0,574	0,897	4,665	0,793	0,967	0,782	0,407	0,823	0,362	0,861	0,017	0,961
	Ölüm	58,957	<0,001	2,628	<0,001	7,828	0,450	0,975	0,873	7,352	<0,001	1,374	0,002	3,429	<0,001
Danimarka	Vaka	14,760	0,064	1,501	0,017	14,760	0,064	0,909	0,204	1,052	0,085	1,052	0,029	0,133	0,123
	Ölüm	47,086	<0,001	2,281	<0,001	15,070	0,058	0,854	0,046	5,661	<0,001	1,586	0,001	3,237	<0,001
Dominik	Vaka	5,004	0,757	0,851	0,508	4,123	0,846	0,956	0,633	1,255	0,029	0,639	0,299	0,063	0,477
	Ölüm	19,373	0,013	1,391	0,032	18,389	0,018	0,865	0,058	2,129	<0,001	0,964	0,052	0,660	<0,001
Ekvador	Vaka	30,456	<0,001	1,991	<0,001	35,005	<0,001	0,732	0,003	2,895	<0,001	1,374	0,003	0,420	<0,001

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Ekvador	Ölüm	21,189	0,007	1,373	0,038	17,375	0,026	0,841	0,034	1,323	0,017	0,814	0,126	0,252	0,013
El Salvador	Vaka	11,975	0,152	1,162	0,133	12,966	0,113	0,893	0,127	1,549	0,004	0,786	0,132	0,085	0,312
	Ölüm	48,025	<0,001	2,453	<0,001	53,133	<0,001	0,587	<0,001	5,098	<0,001	1,586	0,001	1,869	<0,001
Endonezya	Vaka	21,494	0,006	1,758	0,003	21,494	0,006	0,968	0,794	1,884	<0,001	1,420	0,002	0,372	0,001
	Ölüm	30,268	<0,001	1,729	0,003	31,282	<0,001	0,761	0,004	2,087	<0,001	1,007	0,035	0,514	<0,001
Ermenistan	Vaka	25,221	0,001	1,549	0,010	25,197	0,001	0,763	0,004	1,049	0,085	0,860	0,088	0,456	<0,001
	Ölüm	20,044	0,010	1,589	0,008	13,739	0,089	0,865	0,058	2,279	<0,001	1,219	0,011	0,679	<0,001
Estonya	Vaka	137,401	<0,001	4,848	<0,001	58,562	<0,001	0,605	<0,001	11,690	<0,001	3,653	<0,001	6,156	<0,001
	Ölüm	160,509	<0,001	5,095	<0,001	64,462	<0,001	0,660	<0,001	12,646	<0,001	3,653	<0,001	8,070	<0,001
Etiyopya	Vaka	22,520	0,004	1,891	0,001	19,652	0,012	0,874	0,074	1,346	0,017	1,346	0,005	0,692	<0,001
	Ölüm	50,817	<0,001	2,217	<0,001	8,465	0,389	0,943	0,475	6,249	<0,001	1,038	0,034	3,466	<0,001
Fas	Vaka	37,060	<0,001	2,668	<0,001	36,913	<0,001	0,842	0,032	2,228	<0,001	2,228	<0,001	0,920	<0,001
	Ölüm	31,972	<0,001	1,469	0,019	12,140	0,145	0,923	0,285	2,941	<0,001	0,764	0,167	1,069	<0,001
Filipinler	Vaka	23,295	0,003	1,883	0,001	23,295	0,003	0,739	0,002	1,154	0,048	1,502	0,001	0,359	0,002
	Ölüm	18,590	0,017	1,443	0,025	18,862	0,016	0,863	0,060	1,108	0,064	0,891	0,080	0,397	<0,001
Filistin	Vaka	32,928	<0,001	2,320	<0,001	33,916	<0,001	0,494	<0,001	2,666	<0,001	1,742	<0,001	0,334	0,002
	Ölüm	74,018	<0,001	3,485	<0,001	25,611	0,001	0,812	0,015	8,381	<0,001	2,771	<0,001	2,952	<0,001
Finlandiya	Vaka	9,292	0,318	0,986	0,309	9,452	0,306	0,915	0,237	0,834	0,220	0,670	0,273	0,143	0,104
	Ölüm	74,012	<0,001	2,917	<0,001	12,163	0,144	0,905	0,173	8,087	<0,001	1,660	<0,001	4,449	<0,001
Fransa	Vaka	153,468	<0,001	5,080	<0,001	59,196	<0,001	0,245	<0,001	12,352	<0,001	3,947	<0,001	7,047	<0,001
	Ölüm	137,338	<0,001	4,714	<0,001	56,678	<0,001	0,824	0,023	11,690	<0,001	3,359	<0,001	6,971	<0,001
Gine	Vaka	41,667	<0,001	2,607	<0,001	50,059	<0,001	0,365	<0,001	3,631	<0,001	1,807	<0,001	0,618	<0,001
	Ölüm	115,148	<0,001	3,564	<0,001	15,561	0,049	0,929	0,335	10,146	<0,001	1,668	<0,001	7,581	<0,001
Guatemala	Vaka	14,035	0,081	1,121	0,162	15,043	0,058	0,882	0,093	1,476	0,007	0,557	0,465	0,132	0,121
	Ölüm	36,007	<0,001	1,661	0,006	12,143	0,145	0,885	0,104	3,382	<0,001	0,786	0,131	1,180	<0,001
G. Afrika	Vaka	13,587	0,093	1,021	0,262	13,597	0,093	0,921	0,271	0,659	0,428	0,709	0,216	0,143	0,095

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
G. Afrika	Ölüm	42,468	<0,001	2,511	<0,001	30,472	<0,001	0,916	0,232	1,934	<0,001	1,934	<0,001	2,027	<0,001
G. Sudan	Vaka	30,319	<0,001	1,980	<0,001	14,140	0,078	0,857	0,052	4,705	<0,001	1,439	0,002	1,607	<0,001
	Ölüm	137,502	<0,001	4,448	<0,001	37,883	<0,001	0,914	0,224	11,616	<0,001	3,065	<0,001	7,497	<0,001
Gürcistan	Vaka	10,921	0,206	0,961	0,336	11,864	0,157	0,916	0,238	1,255	0,027	0,509	0,559	0,102	0,229
	Ölüm	155,163	<0,001	4,702	<0,001	45,357	<0,001	0,829	0,022	12,352	<0,001	2,992	<0,001	8,733	<0,001
Haiti	Vaka	18,334	0,019	1,232	0,081	8,172	0,417	0,931	0,350	2,647	<0,001	0,656	0,283	0,708	<0,001
	Ölüm	62,516	<0,001	2,763	<0,001	8,861	0,354	0,969	0,807	7,499	<0,001	1,815	<0,001	3,064	<0,001
Hırvatistan	Vaka	17,166	0,028	1,593	0,010	20,540	0,008	0,832	0,028	2,375	<0,001	1,227	0,006	0,121	0,157
	Ölüm	58,835	<0,001	2,079	<0,001	4,008	0,856	0,970	0,810	5,882	<0,001	1,003	0,040	3,546	<0,001
Hindistan	Vaka	38,447	<0,001	1,916	0,001	38,447	<0,001	0,668	0,001	2,375	<0,001	1,148	0,014	0,616	<0,001
	Ölüm	18,605	0,017	1,515	0,014	20,669	0,008	0,796	0,010	1,784	0,001	1,145	0,015	0,156	0,075
Hollanda	Vaka	137,298	<0,001	4,789	<0,001	56,674	<0,001	0,717	0,001	11,690	<0,001	3,506	<0,001	6,370	<0,001
	Ölüm	137,637	<0,001	4,797	<0,001	60,094	<0,001	0,672	0,001	11,690	<0,001	3,580	<0,001	6,667	<0,001
Irak	Vaka	33,964	<0,001	2,344	<0,001	33,695	<0,001	0,582	<0,001	1,448	0,009	1,448	0,002	0,548	<0,001
	Ölüm	65,480	<0,001	2,541	<0,001	74,378	<0,001	0,377	<0,001	4,114	<0,001	1,521	0,001	0,909	<0,001
İran	Vaka	284,236	<0,001	6,560	<0,001	284,236	<0,001	0,465	<0,001	6,156	<0,001	6,060	<0,001	4,477	<0,001
	Ölüm	76,167	<0,001	3,989	<0,001	76,167	<0,001	0,735	0,002	3,331	<0,001	3,331	<0,001	1,531	<0,001
İrlanda	Vaka	7,033	0,533	0,984	0,310	7,033	0,533	0,970	0,809	1,049	0,085	0,786	0,137	0,103	0,230
	Ölüm	26,133	0,001	1,564	0,011	3,844	0,871	0,956	0,626	4,191	<0,001	0,933	0,059	1,119	<0,001
İspanya	Vaka	137,897	<0,001	4,857	<0,001	54,661	<0,001	0,377	<0,001	11,690	<0,001	3,800	<0,001	6,025	<0,001
	Ölüm	138,044	<0,001	4,831	<0,001	54,357	<0,001	0,468	<0,001	11,690	<0,001	3,727	<0,001	6,139	<0,001
İsrail	Vaka	15,413	0,052	1,579	0,010	15,413	0,052	0,980	0,929	1,598	0,003	1,346	0,003	0,349	0,003
	Ölüm	19,555	0,012	1,672	0,004	14,174	0,077	0,855	0,049	2,284	<0,001	1,292	0,005	0,841	<0,001
İsveç	Vaka	32,689	<0,001	1,733	0,003	32,689	<0,001	0,702	0,001	1,122	0,061	1,007	0,037	0,359	0,002
	Ölüm	20,050	0,010	1,531	0,014	21,341	0,006	0,811	0,014	1,422	0,009	1,227	0,007	0,143	0,098
İsviçre	Vaka	18,003	0,021	1,416	0,027	18,003	0,021	0,953	0,587	1,521	0,007	0,905	0,069	0,382	0,001

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
İsviçre	Ölüm	37,658	<0,001	1,802	0,002	9,291	0,318	0,917	0,247	4,411	<0,001	1,072	0,024	1,804	<0,001
İtalya	Vaka	17,962	0,022	1,347	0,048	17,962	0,022	0,864	0,055	1,326	0,017	0,766	0,158	0,320	0,003
	Ölüm	25,908	0,001	1,658	0,006	25,908	0,001	0,732	0,002	2,087	<0,001	1,072	0,026	0,590	<0,001
İzlanda	Vaka	138,195	<0,001	4,848	<0,001	58,474	<0,001	0,447	<0,001	11,690	<0,001	3,653	<0,001	6,124	<0,001
	Ölüm	173,374	<0,001	5,268	<0,001	64,437	<0,001	0,863	0,060	13,160	<0,001	3,800	<0,001	8,649	<0,001
Jamaika	Vaka	18,679	0,017	1,238	0,087	16,306	0,038	0,878	0,085	1,544	0,004	0,744	0,192	0,187	0,045
	Ölüm	142,389	<0,001	4,530	<0,001	38,567	<0,001	0,949	0,540	11,837	<0,001	3,139	<0,001	7,772	<0,001
Japonya	Vaka	30,511	<0,001	2,061	<0,001	30,511	<0,001	0,590	<0,001	2,372	<0,001	1,227	0,008	0,580	<0,001
	Ölüm	18,038	0,021	1,489	0,017	9,154	0,329	0,963	0,733	1,765	0,001	1,052	0,028	0,779	<0,001
Kamerun	Vaka	42,131	<0,001	2,238	<0,001	7,720	0,461	0,961	0,690	6,176	<0,001	1,145	0,017	2,505	<0,001
	Ölüm	79,326	<0,001	3,406	<0,001	21,598	0,006	0,937	0,407	8,749	<0,001	2,403	<0,001	3,867	<0,001
Kanada	Vaka	19,735	0,011	1,454	0,025	19,179	0,014	0,927	0,309	1,301	0,018	0,831	0,115	0,182	0,048
	Ölüm	42,219	<0,001	2,246	<0,001	41,761	<0,001	0,732	0,003	1,100	0,061	1,219	0,010	0,373	0,002
Karadağ	Vaka	168,057	<0,001	5,318	<0,001	67,434	<0,001	0,069	<0,001	12,940	<0,001	4,021	<0,001	7,760	<0,001
	Ölüm	169,753	<0,001	5,237	<0,001	68,636	<0,001	0,536	<0,001	13,013	<0,001	3,727	<0,001	8,581	<0,001
Katar	Vaka	27,609	0,001	1,971	<0,001	26,524	0,001	0,862	0,056	2,039	<0,001	1,575	0,001	0,489	<0,001
	Ölüm	60,167	<0,001	2,348	<0,001	3,478	0,901	0,941	0,458	6,617	<0,001	1,374	0,003	3,206	<0,001
Kazakistan	Vaka	15,177	0,056	1,627	0,007	13,116	0,108	0,967	0,770	1,420	0,010	1,420	0,003	0,517	<0,001
	Ölüm	74,402	<0,001	3,068	<0,001	12,922	0,115	0,982	0,940	8,381	<0,001	1,962	<0,001	4,254	<0,001
Kenya	Vaka	3,327	0,912	0,554	0,920	2,548	0,959	0,978	0,907	0,809	0,252	0,449	0,693	0,077	0,361
	Ölüm	28,989	<0,001	1,749	0,003	9,246	0,322	0,893	0,122	4,117	<0,001	1,154	0,014	0,818	<0,001
Kıbrıs	Vaka	9,818	0,278	1,066	0,216	3,927	0,864	0,934	0,372	2,059	<0,001	0,639	0,291	0,364	0,002
	Ölüm	154,685	<0,001	4,724	<0,001	45,824	<0,001	0,856	0,048	12,352	<0,001	3,065	<0,001	8,585	<0,001
Kolombiya	Vaka	27,994	<0,001	1,376	0,038	28,754	<0,001	0,814	0,015	1,908	<0,001	0,848	0,104	0,420	<0,001
	Ölüm	31,961	<0,001	1,893	<0,001	25,782	0,001	0,830	0,023	1,442	0,009	1,428	0,002	0,866	<0,001
Kore	Vaka	15,832	0,045	1,477	0,018	15,832	0,045	0,784	0,005	0,933	0,139	0,947	0,052	0,304	0,004

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Kore	Ölüm	37,667	<0,001	1,773	0,002	2,388	0,967	0,981	0,931	5,147	<0,001	0,877	0,082	2,342	<0,001
Kosova	Vaka	24,060	0,002	1,688	0,005	18,368	0,019	0,911	0,202	1,877	<0,001	0,979	0,047	1,257	<0,001
	Ölüm	52,614	<0,001	2,747	<0,001	34,598	<0,001	0,682	0,001	6,249	<0,001	2,027	<0,001	2,905	<0,001
Kosta Rika	Vaka	21,755	0,005	1,346	0,047	21,755	0,005	0,824	0,020	1,787	<0,001	0,633	0,318	0,365	0,001
	Ölüm	76,595	<0,001	3,119	<0,001	42,746	<0,001	0,679	0,001	7,646	<0,001	1,807	<0,001	4,739	<0,001
Kuveyt	Vaka	157,983	<0,001	3,993	<0,001	157,983	<0,001	-0,001	<0,001	4,880	<0,001	2,324	<0,001	3,396	<0,001
	Ölüm	30,096	<0,001	2,220	<0,001	23,917	0,002	0,596	<0,001	2,794	<0,001	1,889	<0,001	0,252	0,014
K. Makedonya	Vaka	139,258	<0,001	4,663	<0,001	59,884	<0,001	0,626	<0,001	11,690	<0,001	3,139	<0,001	7,558	<0,001
	Ölüm	139,191	<0,001	4,764	<0,001	51,074	<0,001	0,782	0,009	11,763	<0,001	3,580	<0,001	6,595	<0,001
Küba	Vaka	13,919	0,084	1,382	0,033	14,702	0,065	0,832	0,026	1,564	0,004	0,860	0,089	0,145	0,099
	Ölüm	97,715	<0,001	3,401	<0,001	12,624	0,125	0,943	0,463	9,411	<0,001	2,183	<0,001	5,691	<0,001
Letonya	Vaka	136,894	<0,001	4,789	<0,001	57,151	<0,001	0,905	0,180	11,690	<0,001	3,580	<0,001	6,500	<0,001
	Ölüm	155,076	<0,001	4,957	<0,001	53,288	<0,001	0,840	0,034	12,425	<0,001	3,653	<0,001	7,677	<0,001
Libya	Vaka	21,682	0,006	1,633	0,006	5,972	0,650	0,968	0,793	4,264	<0,001	0,933	0,055	0,962	<0,001
	Ölüm	65,752	<0,001	3,025	<0,001	22,654	0,004	0,852	0,040	7,793	<0,001	1,807	<0,001	3,505	<0,001
Litvanya	Vaka	18,346	0,019	1,597	0,008	18,320	0,019	0,757	0,004	1,564	0,003	1,080	0,022	0,158	0,071
	Ölüm	111,957	<0,001	3,383	<0,001	14,034	0,081	0,871	0,074	9,558	<0,001	1,807	<0,001	7,743	<0,001
Lübnan	Vaka	6,451	0,597	0,825	0,556	6,445	0,597	0,940	0,435	0,543	0,598	0,597	0,393	0,059	0,520
	Ölüm	67,137	<0,001	2,883	<0,001	11,982	0,152	0,944	0,483	7,793	<0,001	1,889	<0,001	3,604	<0,001
Lüksemburg	Vaka	137,849	<0,001	4,750	<0,001	49,725	<0,001	0,595	<0,001	11,690	<0,001	3,653	<0,001	6,519	<0,001
	Ölüm	160,292	<0,001	5,091	<0,001	57,583	<0,001	0,783	0,009	12,646	<0,001	3,800	<0,001	7,770	<0,001
Macaristan	Vaka	6,701	0,569	1,070	0,207	6,937	0,543	0,906	0,180	1,122	0,061	0,786	0,137	0,041	0,720
	Ölüm	33,137	<0,001	1,721	0,002	6,623	0,578	0,953	0,597	4,705	<0,001	0,817	0,127	2,138	<0,001
Madagaskar	Vaka	20,203	0,010	1,964	0,001	22,466	0,004	0,722	0,002	2,358	<0,001	1,742	<0,001	0,042	0,703
	Ölüm	69,382	<0,001	2,921	<0,001	11,851	0,158	0,957	0,646	7,940	<0,001	1,815	<0,001	3,627	<0,001
Maldivler	Vaka	11,122	0,195	1,063	0,211	4,712	0,788	0,975	0,874	1,765	<0,001	0,583	0,405	0,654	<0,001

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Maldivler	Ölüm	140,213	<0,001	4,197	<0,001	31,536	<0,001	0,795	0,011	11,469	<0,001	2,248	<0,001	8,733	<0,001
Malezya	Vaka	16,061	0,042	1,801	0,002	15,949	0,043	0,877	0,081	1,420	0,008	1,420	0,002	0,209	0,026
	Ölüm	87,767	<0,001	3,117	<0,001	9,328	0,315	0,971	0,826	8,896	<0,001	1,521	<0,001	5,460	<0,001
Malta	Vaka	139,378	<0,001	4,830	<0,001	53,480	<0,001	0,280	<0,001	11,690	<0,001	3,800	<0,001	6,300	<0,001
	Ölüm	169,707	<0,001	5,219	<0,001	62,217	<0,001	0,731	0,002	13,013	<0,001	3,800	<0,001	8,385	<0,001
Meksika	Vaka	71,905	<0,001	2,892	<0,001	71,905	<0,001	0,194	<0,001	2,666	<0,001	2,109	<0,001	1,308	<0,001
	Ölüm	192,042	<0,001	4,771	<0,001	200,891	<0,001	-0,102	<0,001	5,763	<0,001	3,286	<0,001	4,142	<0,001
Mısır	Vaka	51,210	<0,001	3,378	<0,001	51,210	<0,001	0,842	0,033	3,037	<0,001	3,037	<0,001	1,044	<0,001
	Ölüm	18,903	0,015	1,267	0,073	18,968	0,015	0,891	0,116	1,108	0,066	0,775	0,158	0,298	0,004
Moldova	Vaka	18,006	0,021	1,215	0,095	15,488	0,050	0,948	0,525	1,222	0,032	0,727	0,197	0,309	0,004
	Ölüm	31,927	<0,001	2,001	<0,001	37,096	<0,001	0,633	<0,001	3,111	<0,001	1,586	0,001	0,584	<0,001
Monako	Vaka	78,654	<0,001	2,979	<0,001	7,981	0,435	0,980	0,931	8,381	<0,001	1,815	<0,001	4,593	<0,001
	Ölüm	183,018	<0,001	5,478	<0,001	72,271	<0,001	0,747	0,003	13,528	<0,001	4,021	<0,001	8,921	<0,001
Mozambik	Vaka	15,586	0,049	1,744	0,002	13,780	0,088	0,842	0,032	2,941	<0,001	1,448	0,001	0,262	0,010
	Ölüm	141,509	<0,001	4,283	<0,001	33,461	<0,001	0,814	0,018	11,616	<0,001	2,330	<0,001	8,585	<0,001
Nepal	Vaka	8,515	0,385	1,005	0,287	2,118	0,977	0,985	0,966	2,573	<0,001	0,712	0,206	0,392	0,002
	Ölüm	66,645	<0,001	2,809	<0,001	15,657	0,048	0,906	0,181	7,720	<0,001	1,439	0,002	4,389	<0,001
Nijerya	Vaka	39,532	<0,001	2,074	<0,001	39,362	<0,001	0,586	<0,001	1,490	0,006	1,448	0,002	0,626	<0,001
	Ölüm	16,789	0,032	1,621	0,007	12,922	0,115	0,821	0,016	2,647	<0,001	1,513	0,001	0,535	<0,001
Norveç	Vaka	14,254	0,075	1,456	0,023	14,125	0,079	0,923	0,281	1,126	0,054	1,126	0,016	0,161	0,069
	Ölüm	77,448	<0,001	3,076	<0,001	16,254	0,039	0,901	0,165	8,381	<0,001	1,595	0,001	4,509	<0,001
Pakistan	Vaka	17,439	0,026	1,302	0,056	17,442	0,026	0,832	0,024	0,910	0,156	0,961	0,055	0,298	0,005
	Ölüm	11,465	0,177	1,203	0,101	13,965	0,083	0,925	0,295	1,908	<0,001	0,712	0,199	0,157	0,079
Panama	Vaka	50,245	<0,001	2,514	<0,001	50,767	<0,001	0,715	0,002	1,790	0,001	1,567	0,001	1,093	<0,001
	Ölüm	10,645	0,223	1,088	0,193	9,652	0,290	0,895	0,131	1,029	0,088	0,565	0,425	0,080	0,348
Paraguay	Vaka	5,633	0,688	0,761	0,655	5,345	0,720	0,950	0,551	0,888	0,185	0,484	0,619	0,052	0,586

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Paraguay	Ölüm	82,190	<0,001	2,865	<0,001	6,963	0,541	0,961	0,696	8,308	<0,001	1,332	0,005	5,362	<0,001
Peru	Vaka	66,983	<0,001	3,536	<0,001	69,480	<0,001	0,054	<0,001	3,696	<0,001	2,771	<0,001	1,103	<0,001
	Ölüm	376,019	<0,001	6,122	<0,001	379,377	<0,001	-0,010	<0,001	5,469	<0,001	4,290	<0,001	6,186	<0,001
Polonya	Vaka	105,615	<0,001	4,413	<0,001	105,615	<0,001	0,038	<0,001	3,433	<0,001	3,433	<0,001	2,248	<0,001
	Ölüm	38,011	<0,001	2,644	<0,001	35,655	<0,001	0,886	0,108	2,228	<0,001	2,228	<0,001	1,206	<0,001
Portekiz	Vaka	139,339	<0,001	4,603	<0,001	41,023	<0,001	0,699	0,001	11,690	<0,001	3,433	<0,001	7,083	<0,001
	Ölüm	140,497	<0,001	4,806	<0,001	51,944	<0,001	0,389	<0,001	11,763	<0,001	3,727	<0,001	6,584	<0,001
Porto Riko	Vaka	30,624	<0,001	1,665	0,005	29,625	<0,001	0,794	0,009	1,521	0,004	1,035	0,038	0,420	<0,001
	Ölüm	14,929	0,061	1,103	0,181	2,261	0,972	0,979	0,919	3,014	<0,001	0,562	0,445	0,681	<0,001
Romanya	Vaka	35,223	<0,001	2,216	<0,001	35,223	<0,001	0,964	0,732	2,619	<0,001	1,714	<0,001	0,688	<0,001
	Ölüm	31,241	<0,001	1,640	0,007	25,664	0,001	0,938	0,413	1,742	<0,001	0,987	0,042	0,832	<0,001
Rusya	Vaka	189,167	<0,001	4,648	<0,001	194,301	<0,001	-0,028	<0,001	5,983	<0,001	2,550	<0,001	3,710	<0,001
	Ölüm	101,663	<0,001	4,493	<0,001	97,115	<0,001	0,698	0,001	3,625	<0,001	3,625	<0,001	2,968	<0,001
Sırbistan	Vaka	20,568	0,008	1,907	0,001	20,568	0,008	0,651	<0,001	1,374	0,012	1,374	0,003	0,206	0,028
	Ölüm	11,751	0,163	1,382	0,034	10,478	0,233	0,853	0,040	1,544	0,004	1,292	0,005	0,277	0,008
Singapur	Vaka	17,196	0,028	1,698	0,004	17,196	0,028	0,764	0,005	1,711	0,002	1,374	0,002	0,472	<0,001
	Ölüm	145,195	<0,001	4,398	<0,001	36,378	<0,001	0,834	0,028	11,837	<0,001	2,550	<0,001	8,641	<0,001
Slovakya	Vaka	12,412	0,134	1,159	0,137	10,079	0,260	0,964	0,749	0,936	0,134	0,684	0,255	0,318	0,003
	Ölüm	142,767	<0,001	4,498	<0,001	38,480	<0,001	0,922	0,279	11,837	<0,001	2,992	<0,001	7,939	<0,001
Slovenya	Vaka	137,587	<0,001	4,643	<0,001	48,098	<0,001	0,895	0,134	11,690	<0,001	3,359	<0,001	6,961	<0,001
	Ölüm	149,725	<0,001	4,825	<0,001	51,644	<0,001	0,872	0,079	12,205	<0,001	3,433	<0,001	7,625	<0,001
Sri Lanka	Vaka	7,364	0,498	0,787	0,605	5,958	0,652	0,953	0,599	0,956	0,131	0,449	0,693	0,092	0,277
	Ölüm	161,347	<0,001	4,940	<0,001	55,696	<0,001	0,700	0,001	12,646	<0,001	3,286	<0,001	8,602	<0,001
Sudan	Vaka	22,366	0,004	1,691	0,005	8,193	0,415	0,961	0,698	4,411	<0,001	0,925	0,063	1,299	<0,001
	Ölüm	34,073	<0,001	2,269	<0,001	18,412	0,018	0,858	0,051	5,441	<0,001	1,586	<0,001	1,833	<0,001
Suriye	Vaka	54,995	<0,001	2,588	<0,001	41,532	<0,001	0,654	0,001	5,367	<0,001	1,374	0,002	1,687	<0,001

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Suriye	Ölüm	96,732	<0,001	3,822	<0,001	25,846	0,001	0,558	<0,001	9,264	<0,001	3,065	<0,001	3,962	<0,001
S. Arabistan	Vaka	40,866	<0,001	2,434	<0,001	39,919	<0,001	0,952	0,576	2,619	<0,001	1,934	<0,001	0,971	<0,001
	Ölüm	98,495	<0,001	4,056	<0,001	99,867	<0,001	0,078	<0,001	3,622	<0,001	2,845	<0,001	1,206	<0,001
Şili	Vaka	33,019	<0,001	1,605	0,008	33,019	<0,001	0,895	0,134	2,183	<0,001	0,888	0,083	0,557	<0,001
	Ölüm	21,085	0,007	1,625	0,007	25,105	0,001	0,842	0,033	2,454	<0,001	1,007	0,035	0,247	0,014
Tacikistan	Vaka	93,420	<0,001	4,067	<0,001	96,360	<0,001	0,019	<0,001	5,019	<0,001	2,992	<0,001	0,594	<0,001
	Ölüm	119,715	<0,001	3,842	<0,001	24,885	0,002	0,875	0,074	10,587	<0,001	1,962	<0,001	7,539	<0,001
Tayland	Vaka	18,576	0,017	1,493	0,018	17,262	0,027	0,823	0,018	1,346	0,016	1,145	0,017	0,169	0,059
	Ölüm	128,498	<0,001	4,201	<0,001	29,840	<0,001	0,954	0,604	11,175	<0,001	2,771	<0,001	7,155	<0,001
Tunus	Vaka	9,928	0,270	0,845	0,528	4,199	0,839	0,989	0,986	1,470	0,008	0,495	0,584	0,407	0,001
	Ölüm	99,518	<0,001	3,382	<0,001	13,465	0,097	0,933	0,368	9,484	<0,001	1,742	<0,001	6,028	<0,001
Türkiye	Vaka	127,693	<0,001	2,923	<0,001	128,730	<0,001	0,445	<0,001	3,775	<0,001	1,436	0,002	1,661	<0,001
	Ölüm	32,491	<0,001	2,186	<0,001	30,195	<0,001	0,914	0,220	2,186	<0,001	1,493	0,002	0,789	<0,001
Ukrayna	Vaka	136,975	<0,001	4,755	<0,001	52,378	<0,001	0,875	0,075	11,690	<0,001	3,580	<0,001	6,459	<0,001
	Ölüm	137,942	<0,001	4,887	<0,001	56,914	<0,001	0,234	<0,001	11,690	<0,001	3,874	<0,001	6,117	<0,001
Uruguay	Vaka	15,653	0,048	1,442	0,026	14,625	0,067	0,877	0,083	1,402	0,014	0,758	0,171	0,446	<0,001
	Ölüm	127,760	<0,001	3,865	<0,001	22,689	0,004	0,871	0,073	10,808	<0,001	1,880	<0,001	8,282	<0,001
Ürdün	Vaka	7,108	0,525	0,885	0,452	7,151	0,520	0,944	0,486	1,394	0,012	0,597	0,386	0,103	0,221
	Ölüm	156,077	<0,001	4,779	<0,001	47,180	<0,001	0,902	0,165	12,425	<0,001	3,212	<0,001	8,549	<0,001
Venezuela	Vaka	11,394	0,180	1,196	0,104	12,304	0,138	0,903	0,164	2,350	<0,001	0,778	0,152	0,405	0,001
	Ölüm	52,577	<0,001	3,423	<0,001	45,530	<0,001	0,451	<0,001	6,470	<0,001	2,918	<0,001	1,055	<0,001
Yemen	Vaka	22,646	0,004	1,561	0,009	5,729	0,678	0,965	0,765	4,191	<0,001	0,786	0,137	1,152	<0,001
	Ölüm	34,976	<0,001	2,519	<0,001	16,121	0,041	0,734	0,002	5,220	<0,001	2,256	<0,001	0,881	<0,001
Yeni Zelanda	Vaka	21,990	0,005	1,621	0,006	4,878	0,771	0,946	0,510	4,117	<0,001	1,154	0,015	0,946	<0,001
	Ölüm	154,133	<0,001	4,759	<0,001	46,690	<0,001	0,910	0,194	12,352	<0,001	3,212	<0,001	8,374	<0,001
Yunanistan	Vaka	138,237	<0,001	4,519	<0,001	40,770	<0,001	0,932	0,350	11,690	<0,001	3,065	<0,001	7,265	<0,001

Çizelge 4.11. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Yunanistan	Ölüm	137,970	<0,001	4,692	<0,001	52,021	<0,001	0,761	0,004	11,690	<0,001	3,433	<0,001	6,859	<0,001
Zambiya	Vaka	12,412	0,134	1,107	0,180	4,909	0,767	0,967	0,779	2,794	<0,001	0,562	0,444	0,542	<0,001
	Ölüm	84,061	<0,001	3,443	<0,001	18,836	0,016	0,905	0,175	8,896	<0,001	2,477	<0,001	3,934	<0,001
Zimbabve	Vaka	21,219	0,007	1,531	0,014	9,232	0,323	0,922	0,274	3,750	<0,001	0,964	0,053	1,175	<0,001
	Ölüm	97,213	<0,001	3,472	<0,001	19,264	0,014	0,930	0,345	9,558	<0,001	1,889	<0,001	5,908	<0,001

Çizelge 4.12’de sunulan test sonuçlarına göre ülkelerin ilk 6 aylık verilerine yapılan analizde Ki-Kare uyum testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 20 ülke, uyumsuz olan 99 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 8 ülke, uyumsuz olan 111 ülkedir. Öklid Uzaklık testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 21 ülke, uyumsuz olan 98 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 6 ülke, uyumsuz olan 113 ülkedir. Hotelling T-Kare testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 26 ülke, uyumsuz olan 93 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 27 ülke, uyumsuz olan 92 ülkedir. KS testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 19 ülke, uyumsuz olan 100 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 4 ülke, uyumsuz olan 115 ülkedir. Chebyshev Uzaklık testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 26 ülke, uyumsuz olan 93 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 15 ülke, uyumsuz olan 104 ülkedir. Joenssens testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 43 ülke, uyumsuz olan 76 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 48 ülke, uyumsuz olan 71 ülkedir. Freedman-Watson testinde vaka verilerinde uyum sağlayan 19 ülke, uyumsuz olan 100 ülke saptanmıştır. Ölüm verilerinde ise uyum sağlayan 4 ülke, uyumsuz olan 115 ülkedir.

Çizelge 4.12. Tüm ülkeler 12 aylık zaman dilimindeki vaka ve ölüm verileri test sonuçları

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssen s	p	KS	p	Chebyshe v	p	Freedman -Watson	p
Afganistan	Vaka	18,078	0,021	1,337	0,046	18,625	0,017	0,929	0,055	1,786	0,001	0,831	0,115	0,128	0,130
	Ölüm	33,313	<0,001	1,635	0,005	4,224	0,836	0,979	0,692	4,501	<0,001	0,852	0,095	1,671	<0,001
Almanya	Vaka	268,637	<0,001	6,658	<0,001	109,845	<0,001	0,940	0,100	16,383	<0,001	4,861	<0,001	13,061	<0,001
	Ölüm	269,714	<0,001	6,653	<0,001	99,505	<0,001	0,790	<0,001	16,383	<0,001	4,966	<0,001	12,569	<0,001
ABD	Vaka	49,534	<0,001	2,658	<0,001	49,534	<0,001	0,685	<0,001	1,564	0,003	1,713	<0,001	0,666	<0,001
	Ölüm	40,152	<0,001	1,879	<0,001	40,152	<0,001	0,869	0,003	1,676	0,001	1,171	0,012	0,746	<0,001
Angola	Vaka	19,156	0,014	1,767	0,002	16,550	0,035	0,949	0,160	3,350	<0,001	1,354	0,004	0,468	<0,001
	Ölüm	91,207	<0,001	2,822	<0,001	7,136	0,522	0,941	0,105	7,799	<0,001	1,668	<0,001	4,430	<0,001
Arjantin	Vaka	67,444	<0,001	2,841	<0,001	67,444	<0,001	0,731	<0,001	2,147	<0,001	1,742	<0,001	1,113	<0,001
	Ölüm	42,832	<0,001	2,372	<0,001	41,372	<0,001	0,968	0,411	2,766	<0,001	1,420	0,002	1,054	<0,001
Arnavutluk	Vaka	65,210	<0,001	2,801	<0,001	65,210	<0,001	0,734	<0,001	2,205	<0,001	1,445	0,002	1,225	<0,001
	Ölüm	30,284	<0,001	1,778	0,002	13,561	0,094	0,921	0,033	3,769	<0,001	1,271	0,006	0,835	<0,001
Avustralya	Vaka	13,995	0,082	1,375	0,035	13,864	0,085	0,957	0,246	1,039	0,088	1,001	0,038	0,250	0,013
	Ölüm	140,025	<0,001	4,002	<0,001	23,794	0,002	0,917	0,025	11,149	<0,001	2,317	<0,001	8,997	<0,001
Avusturya	Vaka	7,704	0,463	0,931	0,385	7,704	0,463	0,976	0,609	0,777	0,283	0,595	0,384	0,068	0,442
	Ölüm	12,267	0,140	1,143	0,144	9,429	0,307	0,947	0,140	1,466	0,008	0,597	0,375	0,186	0,042
Azerbaycan	Vaka	32,141	<0,001	1,940	0,001	30,451	<0,001	0,893	0,009	1,203	0,039	1,166	0,013	0,276	0,008
	Ölüm	29,637	<0,001	2,208	<0,001	23,316	0,003	0,785	<0,001	2,355	<0,001	1,773	<0,001	0,346	0,002
Bahamalar	Vaka	39,693	<0,001	2,268	<0,001	30,156	<0,001	0,889	0,006	5,302	<0,001	1,637	<0,001	1,775	<0,001
	Ölüm	219,907	<0,001	5,462	<0,001	46,684	<0,001	0,985	0,829	14,604	<0,001	3,657	<0,001	12,184	<0,001
Bahreyn	Vaka	65,668	<0,001	2,818	<0,001	65,679	<0,001	0,610	<0,001	2,049	<0,001	1,878	<0,001	1,329	<0,001
	Ölüm	96,381	<0,001	2,770	<0,001	2,698	0,952	0,982	0,776	8,113	<0,001	1,250	0,006	5,124	<0,001
Bangladeş	Vaka	33,786	<0,001	1,911	<0,001	30,204	<0,001	0,978	0,670	2,421	<0,001	1,001	0,037	0,920	<0,001
	Ölüm	105,288	<0,001	3,439	<0,001	99,731	<0,001	0,615	<0,001	2,192	<0,001	2,638	<0,001	1,611	<0,001
Belarus	Vaka	152,092	<0,001	5,098	<0,001	148,558	<0,001	0,706	<0,001	3,880	<0,001	3,880	<0,001	4,102	<0,001
	Ölüm	318,286	<0,001	6,290	<0,001	353,414	<0,001	-0,129	<0,001	8,466	<0,001	4,233	<0,001	3,627	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssen s	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Belçika	Vaka	24,396	0,002	1,773	0,002	24,396	0,002	0,908	0,018	1,615	0,002	1,294	0,005	0,216	0,020
	Ölüm	11,269	0,187	1,099	0,184	11,254	0,188	0,940	0,095	0,622	0,487	0,622	0,340	0,090	0,278
BAE	Vaka	29,797	<0,001	1,784	0,003	28,498	<0,001	0,880	0,003	1,007	0,100	1,539	0,001	0,281	0,007
	Ölüm	33,950	<0,001	1,562	0,011	13,770	0,088	0,967	0,390	2,722	<0,001	0,718	0,209	1,340	<0,001
B. Krallık	Vaka	11,269	0,187	0,959	0,344	11,269	0,187	0,968	0,408	0,779	0,278	0,556	0,453	0,064	0,473
	Ölüm	20,366	0,009	1,437	0,024	20,366	0,009	0,904	0,013	0,824	0,249	1,184	0,013	0,146	0,098
Bolivya	Ölüm	39,426	<0,001	2,312	<0,001	40,432	<0,001	0,754	<0,001	2,468	<0,001	1,721	<0,001	0,542	<0,001
	Vaka	46,586	<0,001	2,736	<0,001	46,245	<0,001	0,861	0,001	2,100	<0,001	2,100	<0,001	0,952	<0,001
Bosna	Vaka	23,288	0,003	1,764	0,003	22,556	0,004	0,862	0,002	1,112	0,057	1,085	0,024	0,376	0,001
Hersek	Ölüm	15,229	0,055	0,973	0,326	8,830	0,357	0,978	0,663	1,675	0,001	0,689	0,244	0,326	0,003
Brezilya	Vaka	78,448	<0,001	3,072	<0,001	78,229	<0,001	0,572	<0,001	2,087	<0,001	2,087	<0,001	1,491	<0,001
	Ölüm	59,143	<0,001	2,892	<0,001	60,754	<0,001	0,705	<0,001	2,414	<0,001	2,003	<0,001	1,109	<0,001
Bulgaristan	Vaka	269,196	<0,001	6,598	<0,001	107,730	<0,001	0,902	0,013	16,383	<0,001	4,757	<0,001	13,544	<0,001
	Ölüm	269,241	<0,001	6,752	<0,001	112,263	<0,001	0,787	<0,001	16,383	<0,001	5,123	<0,001	12,509	<0,001
Cezayir	Vaka	33,066	<0,001	2,119	<0,001	31,329	<0,001	0,959	0,262	1,981	<0,001	1,524	0,001	0,537	<0,001
	Ölüm	104,360	<0,001	3,080	<0,001	117,112	<0,001	0,532	<0,001	4,660	<0,001	1,951	<0,001	1,732	<0,001
Çekya	Vaka	8,731	0,365	0,956	0,356	8,731	0,365	0,955	0,215	0,844	0,218	0,555	0,478	0,121	0,157
	Ölüm	106,941	<0,001	4,286	<0,001	81,689	<0,001	0,910	0,020	3,566	<0,001	3,566	<0,001	4,564	<0,001
Çin	Vaka	19,341	0,013	1,462	0,020	19,243	0,014	0,934	0,064	1,322	0,019	1,137	0,016	0,376	0,001
	Ölüm	141,191	<0,001	3,747	<0,001	9,442	0,306	0,978	0,663	10,940	<0,001	1,602	0,001	9,232	<0,001
Danimarka	Vaka	22,005	0,005	1,603	0,008	22,005	0,005	0,884	0,006	0,845	0,198	1,027	0,037	0,197	0,036
	Ölüm	36,628	<0,001	1,722	0,002	7,325	0,502	0,976	0,597	4,711	<0,001	0,937	0,057	2,337	<0,001
Dominik	Vaka	17,430	0,026	1,640	0,006	19,701	0,012	0,899	0,009	2,133	<0,001	1,218	0,009	0,225	0,021
	Ölüm	19,562	0,012	1,465	0,021	12,315	0,138	0,961	0,302	1,937	<0,001	0,752	0,173	1,019	<0,001
Ekvador	Vaka	31,736	<0,001	1,688	0,005	34,805	<0,001	0,861	0,001	2,357	<0,001	1,009	0,033	0,561	<0,001
	Ölüm	25,771	0,001	1,701	0,004	22,204	0,005	0,865	0,002	1,309	0,021	1,040	0,029	0,312	0,003

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
El Salvador	Vaka	33,331	<0,001	2,654	<0,001	32,074	<0,001	0,916	0,024	5,093	<0,001	2,349	<0,001	0,943	<0,001
	Ölüm	111,959	<0,001	3,918	<0,001	140,509	<0,001	0,284	<0,001	6,111	<0,001	2,684	<0,001	1,719	<0,001
Endonezya	Vaka	38,892	<0,001	2,108	<0,001	38,892	<0,001	0,784	<0,001	1,683	0,002	1,428	0,001	0,413	0,001
	Ölüm	35,178	<0,001	2,201	<0,001	35,086	<0,001	0,895	0,009	1,577	0,002	1,577	0,001	0,830	<0,001
Ermenistan	Vaka	14,904	0,061	0,995	0,304	14,728	0,065	0,976	0,594	1,360	0,014	0,506	0,573	0,169	0,061
	Ölüm	12,784	0,120	0,997	0,292	6,925	0,545	0,972	0,507	1,623	0,002	0,543	0,495	0,296	0,005
Estonya	Vaka	270,727	<0,001	6,817	<0,001	110,707	<0,001	0,365	<0,001	16,383	<0,001	5,280	<0,001	12,009	<0,001
	Ölüm	301,110	<0,001	7,061	<0,001	118,291	<0,001	0,621	<0,001	17,325	<0,001	5,228	<0,001	14,221	<0,001
Etiyopya	Vaka	56,477	<0,001	2,863	<0,001	60,956	<0,001	0,598	<0,001	3,599	<0,001	2,056	<0,001	1,027	<0,001
	Ölüm	43,195	<0,001	2,392	<0,001	30,509	<0,001	0,845	0,001	4,473	<0,001	1,742	<0,001	2,547	<0,001
Fas	Vaka	10,535	0,229	1,007	0,282	10,266	0,247	0,979	0,671	0,941	0,138	0,651	0,299	0,145	0,092
	Ölüm	35,849	<0,001	2,145	<0,001	31,014	<0,001	0,795	<0,001	2,146	<0,001	1,616	0,001	0,207	0,028
Filipinler	Vaka	75,924	<0,001	3,233	<0,001	75,924	<0,001	0,954	0,204	3,939	<0,001	2,027	<0,001	1,880	<0,001
	Ölüm	21,645	0,006	1,487	0,017	22,572	0,004	0,900	0,012	1,976	<0,001	0,921	0,068	0,381	0,001
Filistin	Vaka	46,642	<0,001	2,362	<0,001	48,994	<0,001	0,730	<0,001	3,023	<0,001	1,271	0,006	0,679	<0,001
	Ölüm	41,180	<0,001	2,507	<0,001	23,518	0,003	0,960	0,275	6,019	<0,001	1,721	<0,001	2,191	<0,001
Finlandiya	Vaka	10,745	0,217	1,159	0,133	10,666	0,221	0,933	0,065	0,569	0,562	0,718	0,204	0,079	0,354
	Ölüm	69,025	<0,001	2,938	<0,001	13,321	0,101	0,957	0,246	7,694	<0,001	1,983	<0,001	2,974	<0,001
Fransa	Vaka	285,511	<0,001	6,815	<0,001	114,651	<0,001	0,790	<0,001	16,854	<0,001	4,966	<0,001	14,067	<0,001
	Ölüm	270,066	<0,001	6,770	<0,001	110,900	<0,001	0,558	<0,001	16,383	<0,001	5,175	<0,001	12,401	<0,001
Gine	Vaka	22,563	0,004	2,127	<0,001	25,827	0,001	0,889	0,006	2,887	<0,001	1,616	<0,001	0,153	0,084
	Ölüm	248,270	<0,001	5,408	<0,001	43,303	<0,001	0,894	0,008	15,127	<0,001	2,663	<0,001	15,950	<0,001
Guatemala	Vaka	88,753	<0,001	2,779	<0,001	93,329	<0,001	0,615	<0,001	4,032	<0,001	1,600	<0,001	1,271	<0,001
	Ölüm	37,361	<0,001	1,933	<0,001	22,309	0,004	0,874	0,003	2,617	<0,001	0,936	0,058	1,060	<0,001
G. Afrika	Vaka	41,824	<0,001	2,508	<0,001	41,698	<0,001	0,917	0,029	2,034	<0,001	1,996	<0,001	1,116	<0,001
	Ölüm	38,202	<0,001	2,313	<0,001	31,693	<0,001	0,933	0,061	1,734	0,001	1,734	<0,001	1,402	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
G. Sudan	Vaka	37,395	<0,001	2,051	<0,001	18,891	0,015	0,906	0,014	4,187	<0,001	1,375	0,002	2,125	<0,001
	Ölüm	262,161	<0,001	6,042	<0,001	65,025	<0,001	0,969	0,450	16,017	<0,001	4,024	<0,001	14,672	<0,001
Gürcistan	Vaka	13,901	0,084	1,151	0,136	13,728	0,089	0,935	0,071	0,688	0,377	0,701	0,227	0,099	0,239
	Ölüm	101,423	<0,001	3,425	<0,001	14,518	0,069	0,945	0,123	9,317	<0,001	2,087	<0,001	5,303	<0,001
Haiti	Vaka	32,734	<0,001	1,851	0,001	7,018	0,535	0,951	0,172	4,658	<0,001	1,145	0,017	1,569	<0,001
	Ölüm	188,498	<0,001	4,977	<0,001	36,136	<0,001	0,982	0,761	13,452	<0,001	3,134	<0,001	10,355	<0,001
Hrvatistan	Vaka	19,049	0,015	1,969	<0,001	20,044	0,010	0,818	<0,001	1,668	0,002	1,668	<0,001	0,090	0,279
	Ölüm	30,630	<0,001	1,860	0,001	7,784	0,455	0,937	0,084	4,292	<0,001	1,459	0,002	0,862	<0,001
Hindistan	Vaka	25,478	0,001	1,612	0,007	25,478	0,001	0,873	0,004	1,714	0,001	1,271	0,006	0,362	0,001
	Ölüm	36,055	<0,001	1,939	<0,001	37,683	<0,001	0,811	<0,001	1,871	0,001	1,585	<0,001	0,305	0,005
Hollanda	Vaka	270,133	<0,001	6,831	<0,001	114,956	<0,001	0,485	<0,001	16,383	<0,001	5,228	<0,001	11,825	<0,001
	Ölüm	269,475	<0,001	6,840	<0,001	117,376	<0,001	0,566	<0,001	16,383	<0,001	5,280	<0,001	12,037	<0,001
Irak	Vaka	67,780	<0,001	3,124	<0,001	67,714	<0,001	0,576	<0,001	1,983	<0,001	1,983	<0,001	0,985	<0,001
	Ölüm	65,034	<0,001	2,871	<0,001	72,325	<0,001	0,705	<0,001	4,070	<0,001	1,930	<0,001	1,229	<0,001
İran	Vaka	114,912	<0,001	3,921	<0,001	114,912	<0,001	0,551	<0,001	1,981	<0,001	3,074	<0,001	0,836	<0,001
	Ölüm	48,616	<0,001	2,568	<0,001	48,616	<0,001	0,821	<0,001	1,681	0,002	1,681	<0,001	0,900	<0,001
İrlanda	Vaka	16,278	0,039	1,729	0,003	16,278	0,039	0,917	0,026	1,683	0,001	1,511	0,001	0,267	0,010
	Ölüm	28,734	<0,001	2,236	<0,001	24,683	0,002	0,862	0,002	3,402	<0,001	1,930	<0,001	0,165	0,065
İspanya	Vaka	269,423	<0,001	6,834	<0,001	119,955	<0,001	0,657	<0,001	16,383	<0,001	5,228	<0,001	12,132	<0,001
	Ölüm	269,241	<0,001	6,600	<0,001	102,512	<0,001	0,926	0,040	16,383	<0,001	4,861	<0,001	13,343	<0,001
İsrail	Vaka	14,046	0,081	0,977	0,323	14,046	0,081	0,955	0,215	0,914	0,152	0,724	0,209	0,100	0,224
	Ölüm	9,950	0,269	0,816	0,562	4,266	0,832	0,988	0,912	1,570	0,004	0,494	0,589	0,379	0,001
İsveç	Vaka	60,869	<0,001	2,724	<0,001	60,869	<0,001	0,626	<0,001	2,206	<0,001	1,930	<0,001	1,145	<0,001
	Ölüm	42,721	<0,001	2,469	<0,001	44,967	<0,001	0,756	<0,001	2,140	<0,001	2,140	<0,001	0,343	0,003
İsviçre	Vaka	14,081	0,080	1,099	0,174	14,081	0,080	0,972	0,515	1,307	0,020	0,651	0,291	0,179	0,050
	Ölüm	66,761	<0,001	2,582	<0,001	78,008	<0,001	0,741	<0,001	5,110	<0,001	1,532	0,001	1,223	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
İtalya	Vaka	57,818	<0,001	2,988	<0,001	57,818	<0,001	0,989	0,916	3,468	<0,001	2,467	<0,001	1,423	<0,001
	Ölüm	47,668	<0,001	2,627	<0,001	47,668	<0,001	0,700	<0,001	2,677	<0,001	2,035	<0,001	1,307	<0,001
İzlanda	Vaka	269,001	<0,001	6,655	<0,001	108,012	<0,001	0,889	0,006	16,383	<0,001	4,861	<0,001	12,876	<0,001
	Ölüm	336,227	<0,001	7,300	<0,001	124,221	<0,001	0,777	<0,001	18,320	<0,001	5,175	<0,001	16,997	<0,001
Jamaika	Vaka	20,628	0,008	1,457	0,020	23,296	0,003	0,925	0,044	2,304	<0,001	0,815	0,128	0,237	0,016
	Ölüm	113,831	<0,001	3,835	<0,001	16,978	0,030	0,932	0,063	10,102	<0,001	2,820	<0,001	5,402	<0,001
Japonya	Vaka	27,908	<0,001	1,913	0,001	27,908	<0,001	0,846	<0,001	1,840	<0,001	1,354	0,004	0,657	<0,001
	Ölüm	12,352	0,136	1,347	0,046	14,685	0,066	0,935	0,072	2,153	<0,001	1,061	0,027	0,206	0,026
Kamerun	Vaka	110,054	<0,001	3,810	<0,001	24,901	0,002	0,959	0,270	10,207	<0,001	2,244	<0,001	6,017	<0,001
	Ölüm	207,312	<0,001	5,578	<0,001	58,785	<0,001	0,961	0,294	14,289	<0,001	4,024	<0,001	10,411	<0,001
Kanada	Vaka	34,934	<0,001	1,940	0,001	34,956	<0,001	0,811	<0,001	1,316	0,017	1,302	0,006	0,609	<0,001
	Ölüm	48,624	<0,001	2,415	<0,001	49,603	<0,001	0,777	<0,001	1,938	<0,001	1,428	0,002	0,646	<0,001
Karadağ	Vaka	305,392	<0,001	7,040	<0,001	109,536	<0,001	0,403	<0,001	17,378	<0,001	5,280	<0,001	14,457	<0,001
	Ölüm	304,630	<0,001	7,150	<0,001	121,925	<0,001	0,529	<0,001	17,430	<0,001	5,385	<0,001	14,100	<0,001
Katar	Vaka	141,205	<0,001	4,404	<0,001	139,325	<0,001	0,721	<0,001	4,127	<0,001	3,911	<0,001	2,131	<0,001
	Ölüm	159,652	<0,001	3,889	<0,001	7,326	0,502	0,984	0,828	11,463	<0,001	1,637	<0,001	10,435	<0,001
Kazakistan	Vaka	85,825	<0,001	2,440	<0,001	88,208	<0,001	0,714	<0,001	3,142	<0,001	1,429	0,001	1,113	<0,001
	Ölüm	197,953	<0,001	5,711	<0,001	76,950	<0,001	0,949	0,163	14,028	<0,001	4,233	<0,001	9,209	<0,001
Kenya	Vaka	12,935	0,114	1,408	0,029	12,576	0,127	0,940	0,099	0,949	0,130	0,949	0,051	0,371	0,001
	Ölüm	28,374	<0,001	1,604	0,008	11,284	0,186	0,939	0,096	3,507	<0,001	0,956	0,052	0,667	<0,001
Kıbrıs	Vaka	27,343	0,001	1,543	0,014	16,154	0,040	0,987	0,869	1,675	0,002	0,728	0,193	1,112	<0,001
	Ölüm	185,405	<0,001	4,826	<0,001	27,717	0,001	0,972	0,496	13,190	<0,001	3,186	<0,001	10,385	<0,001
Kolombiya	Vaka	123,473	<0,001	3,095	<0,001	125,035	<0,001	0,529	<0,001	4,189	<0,001	1,742	<0,001	2,049	<0,001
	Ölüm	117,351	<0,001	3,907	<0,001	106,406	<0,001	0,962	0,309	4,671	<0,001	2,676	<0,001	3,565	<0,001
Kore	Vaka	35,539	<0,001	2,287	<0,001	35,539	<0,001	0,738	<0,001	2,416	<0,001	1,271	0,007	0,718	<0,001
	Ölüm	37,056	<0,001	1,609	0,007	5,849	0,664	0,984	0,818	4,187	<0,001	0,770	0,164	1,861	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Kosova	Vaka	11,090	0,197	1,320	0,052	10,660	0,222	0,933	0,068	1,256	0,026	1,145	0,014	0,025	0,887
	Ölüm	43,050	<0,001	2,611	<0,001	32,702	<0,001	0,804	<0,001	5,130	<0,001	2,317	<0,001	1,863	<0,001
Kosta Rika	Vaka	40,837	<0,001	2,500	<0,001	40,837	<0,001	0,777	<0,001	1,681	0,002	1,689	<0,001	0,729	<0,001
	Ölüm	122,501	<0,001	4,173	<0,001	81,677	<0,001	0,771	<0,001	5,459	<0,001	2,310	<0,001	7,057	<0,001
Kuveyt	Vaka	180,237	<0,001	4,699	<0,001	180,237	<0,001	0,006	<0,001	5,745	<0,001	3,396	<0,001	4,398	<0,001
	Ölüm	35,777	<0,001	2,690	<0,001	31,443	<0,001	0,710	<0,001	3,141	<0,001	2,506	<0,001	0,165	0,067
K. Makedonya	Vaka	269,576	<0,001	6,702	<0,001	117,831	<0,001	0,798	<0,001	16,383	<0,001	4,966	<0,001	13,320	<0,001
	Ölüm	271,361	<0,001	6,702	<0,001	107,789	<0,001	0,738	<0,001	16,436	<0,001	5,071	<0,001	13,068	<0,001
Küba	Vaka	58,890	<0,001	2,930	<0,001	62,967	<0,001	0,647	<0,001	3,567	<0,001	2,087	<0,001	0,964	<0,001
	Ölüm	146,455	<0,001	4,283	<0,001	21,237	0,007	0,897	0,010	11,358	<0,001	3,082	<0,001	7,058	<0,001
Letonya	Vaka	270,567	<0,001	6,837	<0,001	118,464	<0,001	0,449	<0,001	16,383	<0,001	5,175	<0,001	11,853	<0,001
	Ölüm	290,065	<0,001	6,752	<0,001	103,774	<0,001	0,955	0,211	17,011	<0,001	4,809	<0,001	14,831	<0,001
Libya	Vaka	85,106	<0,001	3,658	<0,001	108,189	<0,001	0,444	<0,001	6,078	<0,001	2,297	<0,001	1,328	<0,001
	Ölüm	66,121	<0,001	2,869	<0,001	35,876	<0,001	0,827	0,001	6,490	<0,001	1,951	<0,001	4,050	<0,001
Litvanya	Vaka	11,535	0,173	0,931	0,380	10,467	0,234	0,959	0,266	0,628	0,481	0,661	0,279	0,080	0,342
	Ölüm	89,243	<0,001	2,635	<0,001	3,080	0,929	0,989	0,921	7,747	<0,001	1,146	0,014	5,619	<0,001
Lübnan	Vaka	26,545	0,001	2,225	<0,001	26,232	0,001	0,984	0,801	2,086	<0,001	2,048	<0,001	0,512	<0,001
	Ölüm	50,560	<0,001	2,486	<0,001	26,558	0,001	0,861	0,002	5,548	<0,001	1,585	<0,001	2,128	<0,001
Lüksemburg	Vaka	269,795	<0,001	6,573	<0,001	94,269	<0,001	0,861	0,001	16,383	<0,001	4,914	<0,001	13,167	<0,001
	Ölüm	295,853	<0,001	6,777	<0,001	101,291	<0,001	0,948	0,150	17,168	<0,001	4,809	<0,001	15,224	<0,001
Macaristan	Vaka	11,922	0,155	1,155	0,142	12,912	0,115	0,952	0,188	1,264	0,026	0,674	0,251	0,050	0,601
	Ölüm	80,644	<0,001	3,093	<0,001	73,951	<0,001	0,774	<0,001	4,430	<0,001	1,637	<0,001	3,423	<0,001
Madagaskar	Vaka	80,016	<0,001	4,003	<0,001	49,810	<0,001	0,680	<0,001	8,113	<0,001	3,553	<0,001	2,042	<0,001
	Ölüm	176,412	<0,001	4,821	<0,001	36,894	<0,001	0,959	0,267	12,981	<0,001	2,977	<0,001	9,632	<0,001
Maldivler	Vaka	12,429	0,133	1,084	0,190	7,380	0,496	0,984	0,813	1,256	0,029	0,635	0,321	0,376	0,001
	Ölüm	273,790	<0,001	5,823	<0,001	59,793	<0,001	0,794	<0,001	15,964	<0,001	3,155	<0,001	17,225	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Malezya	Vaka	17,846	0,022	1,729	0,003	17,735	0,023	0,946	0,125	1,367	0,015	1,367	0,002	0,283	0,006
	Ölüm	64,025	<0,001	2,891	<0,001	16,003	0,042	0,959	0,262	7,642	<0,001	1,689	<0,001	3,390	<0,001
Malta	Vaka	270,127	<0,001	6,770	<0,001	119,299	<0,001	0,621	<0,001	16,383	<0,001	5,123	<0,001	12,779	<0,001
	Ölüm	301,277	<0,001	6,843	<0,001	104,849	<0,001	0,933	0,064	17,325	<0,001	4,861	<0,001	15,557	<0,001
Meksika	Vaka	87,332	<0,001	2,885	<0,001	87,332	<0,001	0,593	<0,001	3,304	<0,001	1,704	<0,001	1,640	<0,001
	Ölüm	220,128	<0,001	5,340	<0,001	227,205	<0,001	<0,001	<0,001	6,634	<0,001	3,291	<0,001	5,505	<0,001
Mısır	Vaka	64,444	<0,001	3,645	<0,001	64,444	<0,001	0,819	<0,001	2,990	<0,001	2,990	<0,001	0,826	<0,001
	Ölüm	63,399	<0,001	2,834	<0,001	62,574	<0,001	0,821	<0,001	1,681	0,001	1,681	0,001	0,480	<0,001
Moldova	Vaka	13,174	0,106	1,304	0,057	13,233	0,104	0,930	0,055	0,786	0,267	0,852	0,099	0,165	0,068
	Ölüm	55,125	<0,001	3,069	<0,001	49,728	<0,001	0,887	0,007	2,362	<0,001	2,362	<0,001	1,922	<0,001
Monako	Vaka	70,843	<0,001	2,352	<0,001	4,248	0,834	0,986	0,852	6,857	<0,001	1,094	0,020	4,387	<0,001
	Ölüm	321,836	<0,001	6,910	<0,001	103,911	<0,001	0,758	<0,001	17,849	<0,001	4,547	<0,001	17,450	<0,001
Mozambik	Vaka	31,761	<0,001	1,882	0,001	37,497	<0,001	0,852	0,001	3,404	<0,001	1,288	0,005	0,864	<0,001
	Ölüm	128,803	<0,001	3,632	<0,001	18,827	0,016	0,898	0,010	9,997	<0,001	2,003	<0,001	8,770	<0,001
Nepal	Vaka	13,434	0,098	1,059	0,220	5,971	0,651	0,987	0,880	1,832	<0,001	0,651	0,287	0,634	<0,001
	Ölüm	59,695	<0,001	2,394	<0,001	14,117	0,079	0,944	0,121	6,438	<0,001	1,380	0,003	3,679	<0,001
Nijerya	Vaka	26,667	0,001	1,900	<0,001	25,429	0,001	0,916	0,024	1,315	0,020	1,315	0,004	0,242	0,016
	Ölüm	22,794	0,004	1,648	0,004	9,137	0,331	0,950	0,161	3,926	<0,001	1,218	0,009	1,196	<0,001
Norveç	Vaka	24,886	0,002	1,317	0,051	24,868	0,002	0,913	0,022	0,805	0,249	0,867	0,091	0,224	0,022
	Ölüm	143,120	<0,001	4,272	<0,001	34,379	<0,001	0,900	0,015	11,463	<0,001	2,349	<0,001	8,028	<0,001
Pakistan	Vaka	17,735	0,023	1,145	0,142	17,588	0,025	0,963	0,332	1,075	0,076	0,508	0,580	0,109	0,193
	Ölüm	52,034	<0,001	2,824	<0,001	56,148	<0,001	0,663	<0,001	3,462	<0,001	1,930	<0,001	1,084	<0,001
Panama	Vaka	61,221	<0,001	2,328	<0,001	62,268	<0,001	0,748	<0,001	2,828	<0,001	1,288	0,007	1,087	<0,001
	Ölüm	17,039	0,030	1,450	0,024	13,858	0,086	0,981	0,734	1,405	0,011	1,001	0,037	0,440	<0,001
Paraguay	Vaka	99,434	<0,001	3,112	<0,001	105,157	<0,001	0,516	<0,001	4,403	<0,001	1,899	<0,001	1,920	<0,001
	Ölüm	190,507	<0,001	4,937	<0,001	92,679	<0,001	0,905	0,015	6,019	<0,001	3,409	<0,001	10,465	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Peru	Vaka	52,159	<0,001	3,209	<0,001	53,543	<0,001	0,482	<0,001	2,820	<0,001	2,820	<0,001	0,909	<0,001
	Ölüm	229,439	<0,001	4,377	<0,001	230,872	<0,001	0,323	<0,001	4,089	<0,001	2,884	<0,001	2,731	<0,001
Polonya	Vaka	30,024	<0,001	2,496	<0,001	30,024	<0,001	0,702	<0,001	2,192	<0,001	2,192	<0,001	0,728	<0,001
	Ölüm	12,582	0,127	0,974	0,322	11,278	0,186	0,987	0,879	0,850	0,197	0,611	0,360	0,243	0,014
Portekiz	Vaka	270,485	<0,001	6,656	<0,001	97,637	<0,001	0,617	<0,001	16,383	<0,001	5,123	<0,001	12,832	<0,001
	Ölüm	272,033	<0,001	6,748	<0,001	106,285	<0,001	0,571	<0,001	16,436	<0,001	5,175	<0,001	12,441	<0,001
Porto Riko	Vaka	25,154	0,001	1,832	0,001	25,297	0,001	0,832	<0,001	1,473	0,007	1,184	0,013	0,366	0,001
	Ölüm	19,593	0,012	1,490	0,018	16,727	0,033	0,920	0,033	2,327	<0,001	1,009	0,036	0,609	<0,001
Romanya	Vaka	29,071	<0,001	1,644	0,006	29,071	<0,001	0,934	0,064	2,192	<0,001	1,120	0,018	0,534	<0,001
	Ölüm	9,690	0,287	1,205	0,103	8,984	0,344	0,955	0,217	0,792	0,255	0,792	0,131	0,225	0,023
Rusya	Vaka	87,570	<0,001	3,069	<0,001	88,272	<0,001	0,619	<0,001	2,310	<0,001	2,230	<0,001	0,637	<0,001
	Ölüm	99,370	<0,001	3,333	<0,001	98,096	<0,001	0,677	<0,001	1,976	<0,001	1,951	<0,001	0,817	<0,001
Sırbistan	Vaka	18,131	0,020	1,592	0,008	18,131	0,020	0,873	0,002	0,936	0,140	0,936	0,062	0,161	0,071
	Ölüm	26,518	0,001	1,771	0,002	19,466	0,013	0,958	0,254	1,309	0,019	1,263	0,007	0,568	<0,001
Singapur	Vaka	6,322	0,611	0,811	0,577	6,322	0,611	0,971	0,489	0,824	0,248	0,504	0,571	0,087	0,306
	Ölüm	317,955	<0,001	6,853	<0,001	100,568	<0,001	0,828	<0,001	17,744	<0,001	4,547	<0,001	17,318	<0,001
Slovakya	Vaka	39,995	<0,001	2,225	<0,001	36,850	<0,001	0,925	0,040	2,400	<0,001	1,765	<0,001	0,866	<0,001
	Ölüm	113,804	<0,001	4,069	<0,001	51,708	<0,001	0,867	0,002	10,207	<0,001	2,506	<0,001	6,138	<0,001
Slovenya	Vaka	270,318	<0,001	6,645	<0,001	117,217	<0,001	0,765	<0,001	16,383	<0,001	4,757	<0,001	13,686	<0,001
	Ölüm	281,214	<0,001	6,694	<0,001	100,803	<0,001	0,937	0,077	16,750	<0,001	4,914	<0,001	14,037	<0,001
Sri Lanka	Vaka	58,338	<0,001	2,911	<0,001	62,579	<0,001	0,627	<0,001	3,546	<0,001	2,035	<0,001	1,308	<0,001
	Ölüm	151,591	<0,001	5,143	<0,001	70,041	<0,001	0,822	<0,001	12,091	<0,001	3,972	<0,001	6,088	<0,001
Sudan	Vaka	25,780	0,001	1,853	0,001	7,587	0,475	0,936	0,076	4,187	<0,001	1,459	0,001	0,974	<0,001
	Ölüm	72,835	<0,001	3,335	<0,001	42,517	<0,001	0,838	<0,001	7,851	<0,001	2,213	<0,001	3,604	<0,001
Suriye	Vaka	96,149	<0,001	3,988	<0,001	122,468	<0,001	0,285	<0,001	6,320	<0,001	2,611	<0,001	1,308	<0,001
	Ölüm	103,967	<0,001	4,717	<0,001	92,127	<0,001	0,166	<0,001	6,595	<0,001	4,129	<0,001	0,639	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
S. Arabistan	Vaka	110,162	<0,001	3,328	<0,001	109,371	<0,001	0,798	<0,001	3,710	<0,001	2,638	<0,001	1,629	<0,001
	Ölüm	57,613	<0,001	2,582	<0,001	55,914	<0,001	0,692	<0,001	1,892	0,001	1,591	<0,001	0,778	<0,001
Şili	Vaka	92,055	<0,001	3,274	<0,001	92,055	<0,001	0,941	0,099	4,024	<0,001	2,362	<0,001	1,510	<0,001
	Ölüm	47,865	<0,001	2,669	<0,001	53,507	<0,001	0,783	<0,001	3,703	<0,001	2,035	<0,001	0,714	<0,001
Tacikistan	Vaka	275,163	<0,001	6,653	<0,001	274,091	<0,001	0,006	<0,001	7,650	<0,001	4,600	<0,001	2,041	<0,001
	Ölüm	267,278	<0,001	5,927	<0,001	65,282	<0,001	0,845	0,001	16,017	<0,001	3,343	<0,001	16,097	<0,001
Tayland	Vaka	21,735	0,005	1,574	0,009	22,763	0,004	0,882	0,004	1,838	0,001	1,166	0,014	0,237	0,016
	Ölüm	265,656	<0,001	6,065	<0,001	66,583	<0,001	0,954	0,211	16,121	<0,001	3,919	<0,001	15,005	<0,001
Tunus	Vaka	33,366	<0,001	2,326	<0,001	21,871	0,005	0,950	0,169	1,884	<0,001	1,838	<0,001	1,577	<0,001
	Ölüm	83,799	<0,001	4,146	<0,001	63,797	<0,001	0,520	<0,001	7,590	<0,001	3,396	<0,001	1,168	<0,001
Türkiye	Vaka	399,739	<0,001	4,988	<0,001	401,393	<0,001	0,183	<0,001	6,619	<0,001	3,315	<0,001	4,868	<0,001
	Ölüm	68,767	<0,001	2,812	<0,001	68,988	<0,001	0,783	<0,001	1,781	<0,001	1,968	<0,001	1,171	<0,001
Ukrayna	Vaka	269,516	<0,001	6,839	<0,001	114,343	<0,001	0,468	<0,001	16,383	<0,001	5,332	<0,001	11,953	<0,001
	Ölüm	269,171	<0,001	6,681	<0,001	111,269	<0,001	0,850	0,001	16,383	<0,001	4,966	<0,001	13,084	<0,001
Uruguay	Vaka	27,959	<0,001	1,745	0,003	30,740	<0,001	0,875	0,002	2,571	<0,001	0,852	0,098	0,420	0,001
	Ölüm	131,503	<0,001	4,143	<0,001	49,907	<0,001	0,787	<0,001	10,678	<0,001	2,579	<0,001	8,165	<0,001
Ürdün	Vaka	3,616	0,890	0,585	0,890	2,729	0,950	0,987	0,882	0,837	0,221	0,503	0,578	0,063	0,479
	Ölüm	85,790	<0,001	3,457	<0,001	24,135	0,002	0,976	0,593	9,055	<0,001	2,297	<0,001	4,632	<0,001
Venezuela	Vaka	74,236	<0,001	3,592	<0,001	79,842	<0,001	0,370	<0,001	4,091	<0,001	2,611	<0,001	0,829	<0,001
	Ölüm	147,965	<0,001	5,503	<0,001	180,769	<0,001	-0,025	<0,001	7,629	<0,001	4,600	<0,001	1,343	<0,001
Yemen	Vaka	72,451	<0,001	2,553	<0,001	6,125	0,633	0,974	0,551	7,328	<0,001	1,223	0,008	4,355	<0,001
	Ölüm	122,902	<0,001	4,153	<0,001	26,067	0,001	0,941	0,106	10,783	<0,001	3,082	<0,001	6,115	<0,001
Yeni Zelanda	Vaka	33,709	<0,001	2,114	<0,001	10,866	0,209	0,938	0,088	4,920	<0,001	1,668	<0,001	1,052	<0,001
	Ölüm	329,061	<0,001	7,137	<0,001	113,558	<0,001	0,898	0,010	18,110	<0,001	5,018	<0,001	17,048	<0,001
Yunanistan	Vaka	269,553	<0,001	6,466	<0,001	91,763	<0,001	0,950	0,161	16,383	<0,001	4,547	<0,001	13,711	<0,001
	Ölüm	270,553	<0,001	6,631	<0,001	103,400	<0,001	0,773	<0,001	16,383	<0,001	4,914	<0,001	12,933	<0,001

Çizelge 4.12. Devamı

Ülke	Grup	Ki-Kare	p	Öklid	p	Hotelling T-Kare	p	Joenssens	p	KS	p	Chebyshev	p	Freedman- Watson	p
Zambiya	Vaka	10,063	0,261	1,204	0,100	9,943	0,269	0,959	0,268	2,095	<0,001	0,799	0,133	0,239	0,016
	Ölüm	116,090	<0,001	3,659	<0,001	20,140	0,010	0,939	0,089	10,207	<0,001	2,003	<0,001	7,430	<0,001
Zimbabve	Vaka	16,581	0,035	1,321	0,054	11,050	0,199	0,954	0,206	2,737	<0,001	0,747	0,179	0,868	<0,001
	Ölüm	111,680	<0,001	3,378	<0,001	8,824	0,357	0,981	0,730	9,788	<0,001	1,480	0,001	7,063	<0,001

4.3. Dönemlere Göre Benford Yasası Uyum Testleri Kararlarının Değerlendirilmesi

Ülkelerin vaka ve ölüm sayılarının farklı dönemlerde (3., 6. ve 12. ay) Benford Yasasına uyum durumunun testlere göre değerlendirilmesi çizelge 4.13'te verilmiştir. Vakalar için en yüksek uyum oranı 3. ayda Hotelling-T, ölüm için Joenssens testinde, 6. ayda vaka ve ölüm için en yüksek uyum Joenssens testinde, 12. ayda ise vaka ve ölüm için en yüksek uyum vaka ve ölüm için yine Joenssens testinde elde edilmiştir. Zaman içinde kabul oranları düşmektir.

Çizelge 4.13. Ülkelerin vaka ve ölüm sayılarının testlere göre Benford Yasasına uyum oranlarının 3., 6. ve 12. aylarda dağılımı

	Vaka						Ölüm					
	3 ay		6 ay		12 ay		3 ay		6 ay		12 ay	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Ki-kare	48	40,3	30	25,2	20	16,8	25	21,0	7	5,9	8	6,7
Öklid	46	38,7	29	24,4	21	17,6	20	16,8	6	5,0	7	5,9
Hotelling-T	62	52,1	42	35,3	26	21,8	57	47,9	41	34,5	27	22,7
Joenssens	33	27,7	56	47,1	43	36,1	88	73,9	63	52,9	48	40,3
KS	32	26,9	20	16,8	19	16,0	7	5,9	5	4,2	4	3,4
Chebyshev	49	41,2	44	37,0	26	21,8	33	27,7	18	15,1	15	12,6
Fredman Watson	35	29,4	25	21,0	19	16,0	13	10,9	5	4,2	4	3,4

Testlerin her bir dönem için (3., 6. ve 12. Aylarda aynı anda) karar yönü ve Benford Yasasına uygunluk durumu üç kategoride değerlendirilmiştir:

- Her 3 dönemde de testin kararı aynı yönde ve Benford Yasasına uyumlu,
- Her 3 dönemde de testin kararı aynı yönde ve Benford Yasasına uyumsuz,
- 3 dönemden birinde testin kararı farklı yönde

Kullanılan test 3 dönemde de aynı yönde karar vermiş ve Benford Yasasına uygun olarak bulunmuş ise bu oran olması gereken durum olarak değerlendirilebilir. Aynı yönde karar verilmiş ancak her 3 dönemde de Benford Yasasına uygun değil olarak bulunmuş ise bu oran en olmaması gereken durum olarak değerlendirilebilir. Örneğin Ki-kare testi için her 3 dönemde de kararın yönü aynı ve Benford yasasına uygun olarak bulunan ülke sayısı 8, oranı %6,7 olarak saptanmıştır. Her 3 dönemde de kararın yönü aynı ancak Benford yasasına uygun olmayan ülke

sayısı 58, oran %48,7'dir. Herhangi bir dönemde farklı yönde karar verilen ülke sayısı 53, oranı ise %44,5'tir.

Vaka ve ölüm verilerinde 3., 6. ve 12. aylarda Benford Yasasına uygunluğu değerlendiren testlerin dönemlere göre aynı ya da farklı yönde karar-sonuç verme durumu Çizelge 4.13'te verilmiştir. Her 3 dönemde de vakalarda aynı yönde ve benford yasasına uygun bulunan ülke oranı Hotelling T-Kare ve Joenssens testi hariç diğer testlerde %10 altında bulunmuştur. Joenssens testinde uygun bulma oranı yüksek (%20,2) olarak saptanırken, uygun bulmama oranını ise en düşük (%18,4) tür. Joenssens testinin en yüksek oranda (%61,4) farklı yönde karar verdiği de izlenmektedir. Ölüm verilerinde ise aynı yönde ve benford yasasına uygun bulunan ülke oranı ise %5 in altındadır.

Çizelge 4.14. Vaka ve ölüm sayılarında dönemlere göre (3., 6. ve 12. ay) herbir testin karar yönü ve Benford Yasasına uygunluk durumu

Test Adı	Kararın yönü	Benford Yasası	Vaka		Ölüm	
			Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
Ki-kare	Aynı	Uygun	8	6,7	-	-
	Aynı	Uygun değil	58	48,7	86	72,3
	Farklı	-	53	44,6	33	27,7
Öklid	Aynı	Uygun	5	4,2	1	0,8
	Aynı	Uygun değil	58	48,7	90	75,6
	Farklı	-	56	47,1	28	23,5
Hotelling T-Kare	Aynı	Uygun	16	13,4	15	12,6
	Aynı	Uygun değil	45	37,8	48	40,3
	Farklı	-	58	48,8	56	47,1
Joenssens	Aynı	Uygun	24	20,2	32	26,9
	Aynı	Uygun değil	22	18,4	18	15,1
	Farklı	-	73	61,4	69	58
KS	Aynı	Uygun	4	3,4	-	-
	Aynı	Uygun değil	70	58,8	106	89,1
	Farklı	-	45	37,8	13	10,9
Chebyshev	Aynı	Uygun	10	8,4	5	4,2
	Aynı	Uygun değil	48	40,3	72	60,5
	Farklı	-	61	51,3	42	35,3
Freedman-Watson	Aynı	Uygun	5	4,2	-	-
	Aynı	Uygun değil	64	53,8	102	85,7
	Farklı	-	50	42,0	17	14,3

Tüm ülkelerin vaka ve ölüm sayılarının 3., 6. ve 12. aylarda Benford Yasasına uyum testlerinin aynı/farklı yönde sonuç verme oranları Çizelge 4.15'te özetlenmiştir. Buradan hareketle vaka sayılarında en çok aynı yönde sonuç veren test KS testi olup, bu testi sırasıyla Freedman-Watson, Ki-Kare, Öklid, Hotelling T-Kare, Chebyshev, Joenssens testleri takip etmektedir. Ölüm sayılarında ise en çok aynı yönde sonuç veren test KS testi olup, bu testi sırasıyla Freedman-Watson, Öklid, Ki-Kare, Chebyshev, HotellingT-Kare, Joenssens testi takip etmektedir.

Çizelge 4.15. Ülkelerdeki vaka ve ölüm sayılarının 3., 6. ve 12. aylarda Benford Yasasına uyum testlerinin değerlendirilmesi

Test Adı	Vaka				Ölüm			
	Aynı Yönde n (%)		Farklı Yönde n (%)		Aynı Yönde n (%)		Farklı Yönde n (%)	
Ki-Kare	66	(55,4)	53	(44,5)	86	(72,3)	33	(27,7)
Öklid	63	(52,9)	56	(47,1)	91	(76,4)	28	(23,5)
Hotelling T-Kare	61	(51,2)	58	(48,8)	63	(52,9)	56	(47,1)
Joenssens	46	(38,7)	73	(61,4)	50	(42,0)	69	(58,0)
KS	74	(62,2)	45	(37,9)	106	(89,1)	13	(10,0)
Chebyshev	58	(48,7)	61	(51,2)	77	(64,7)	42	(35,0)
Freedman-Watson	69	(58,0)	50	(42,1)	102	(85,7)	17	(14,3)

4.4. Benford Yasası Uygunluk Testlerinin Birbiri ile Uyumunun Değerlendirilmesi

Vaka verileri için Benford Yasasına uygunluğu değerlendiren testlerin uyumu her dönem içerisinde Kappa istatistiği ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.16'da sunulmuştur. Elde edilen Kappa uyum değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0,001$). 3. ay verilerinde Kappa değerleri 0,21 ile 0,85 arasındadır. Bu koşulda en düşük uyum, Joenssens ile KS arasında ($\kappa = 0,21$); en yüksek uyum, Ki-Kare ile Hotelling T-Kare arasında elde edilmiştir ($\kappa = 0,85$). 6. ay verilerinde Kappa değerleri 0,23 ile 0,79 arasındadır. Burada en düşük uyum, Joenssens ile KS arasında ($\kappa = 0,21$); en yüksek uyum, Ki-Kare ile Hotelling T-Kare ($\kappa = 0,79$) arasında elde edilmiştir. 12. ay verilerinde ise Kappa değerleri 0,29 ile 0,85 arasındadır. Burada en düşük uyum, Joenssens ile KS arasında ($\kappa = 0,29$); en yüksek uyum, Ki-Kare ile Hotelling T-Kare ($\kappa = 0,85$) arasında elde edilmiştir. Tüm dönemlerde vaka verileri için elde edilen Kappa değerleri 3 dönemde de Ki-kare ile Öklid, ve Hotelling T-Kare, Öklid ile de Chebychev testinin

Kappa değerinin 0,70'den yüksek olduğu yani, bu testlerin birbiri ile yüksek uyum düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Vaka sayıları için Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerleri

Test		3.ay		6.ay		12.ay	
		Kappa	p	Kappa	p	Kappa	p
Ki-Kare	Öklid	0,859	<0,001	0,797	<0,001	0,853	<0,001
	Hotelling T-Kare	0,773	<0,001	0,764	<0,001	0,839	<0,001
	Joenssens	0,408	<0,001	0,515	<0,001	0,526	<0,001
	KS	0,631	<0,001	0,549	<0,001	0,601	<0,001
	Chebyshev	0,704	<0,001	0,575	<0,001	0,732	<0,001
	Freedman-Watson	0,653	<0,001	0,693	<0,001	0,663	<0,001
Öklid	Hotelling T-Kare	0,7	<0,001	0,664	<0,001	0,762	<0,001
	Joenssens	0,476	<0,001	0,497	<0,001	0,508	<0,001
	KS	0,624	<0,001	0,516	<0,001	0,58	<0,001
	Chebyshev	0,807	<0,001	0,709	<0,001	0,815	<0,001
	Freedman-Watson	0,537	<0,001	0,57	<0,001	0,7	<0,001
Hotelling T-Kare	Joenssens	0,575	<0,001	0,692	<0,001	0,661	<0,001
	KS	0,439	<0,001	0,373	<0,001	0,482	<0,001
	Chebyshev	0,683	<0,001	0,636	<0,001	0,656	<0,001
	Freedman-Watson	0,422	<0,001	0,493	<0,001	0,537	<0,001
Joenssens	KS	0,295	<0,001	0,23	<0,001	0,296	<0,001
	Chebyshev	0,486	<0,001	0,556	<0,001	0,502	<0,001
	Freedman-Watson	0,211	0,004	0,287	<0,001	0,378	<0,001
KS	Chebyshev	0,543	<0,001	0,39	<0,001	0,591	<0,001
	Freedman-Watson	0,647	<0,001	0,59	<0,001	0,624	<0,001
Chebyshev	Freedman-Watson	0,456	<0,001	0,386	<0,001	0,646	<0,001

*p<0.05

Benford Yasasına uygunluğu değerlendiren testlerin uyumu dönemler arasında değerlendirilmiş ve Çizelge 4.17’de sunulmuştur. Genel olarak, 6 ay ve 12 aylık dönemler arasındaki veriler için elde edilen Kappa değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. 3 ay ve 12 aylık dönemler arasındaki veriler için elde edilen Kappa değerlerinin çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.17. Dönemler arasında vaka sayıları için Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerleri

Test Adı	3-6ay	p	3-12ay	p	6-12ay	p
Ki-Kare	0,331	<0,001	0,152	<0,001	0,349	<0,001
Öklid	0,296	0,001	0,074	0,353	0,296	0,001
Hotelling T-Kare	0,369	<0,001	0,212	0,004	0,396	<0,001
Joenssens	0,222	0,011	0,028	0,722	0,368	<0,001
KS	0,273	0,002	0,093	0,286	0,295	<0,001
Chebyshev	0,313	0,001	0,086	0,301	0,33	<0,001
Freedman-Watson	0,246	0,005	0,113	0,185	0,223	0,014

Ölüm verilerinde Benford Yasasına uygunluğu değerlendiren testlerin uyumu her dönem içerisinde Kappa istatistiği ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.18’de sunulmuştur. Elde edilen Kappa uyum değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0,001$). 3. ay verilerinde Kappa değerleri 0 ile 0,69 arasındadır. Bu koşulda en düşük uyum, Joenssens ile Freedman-Watson arasında elde edilmişken ($\kappa = 0$); en yüksek uyum, Ki-Kare ile Öklid için kestirilmiştir ($\kappa = 0,69$). 6. ay verilerinde Kappa değerleri 0,01 ile 0,75 arasındadır. Burada en düşük uyum, Joenssens ile Freedman-Watson arasında elde edilmişken ($\kappa = 0,01$); en yüksek uyum, Ki-Kare ile Öklid için kestirilmiştir ($\kappa = 0,75$). 12. ay verilerinde ise Kappa değerleri 0,02 ile 0,92 arasındadır. Burada en düşük uyum, Joenssens ile Freedman-Watson arasında elde edilmişken ($\kappa = 0,02$); en yüksek uyum, Ki-Kare ile Öklid arasında elde edilmiştir ($\kappa = 0,92$). Tüm dönemlerde ölüm verileri için elde edilen Kappa değerleri 3 dönemde de Ki-kare ile Öklid testinin Kappa değerinin 0,70’den yüksek olduğu yani, bu testlerin birbiri ile yüksek uyum düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. Ülkelerdeki ölüm sayılarının 3., 6. ve 12. aylarda Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerlerinin karşılaştırılması.

Test		3ay		6ay		12ay	
		Kappa	p	Kappa	p	Kappa	p
Ki-Kare	Öklid	0,699	<0,001	0,756	<0,001	0,929	<0,001
	Hotelling T-Kare	0,38	<0,001	0,213	<0,001	0,394	<0,001
	Joenssens	0,092	0,072	0,073	0,073	0,193	<0,001
	KS	0,381	<0,001	0,299	0,001	0,477	<0,001
	Chebyshev	0,547	<0,001	0,344	<0,001	0,571	<0,001
	Freedman-Watson	0,385	<0,001	0,474	<0,001	0,128	0,138
Öklid	Hotelling T-Kare	0,326	<0,001	0,137	0,01	0,351	<0,001
	Joenssens	0,133	0,004	0,09	0,018	0,169	0,001
	KS	0,391	<0,001	0,524	<0,001	0,525	<0,001
	Chebyshev	0,594	<0,001	0,459	<0,001	0,605	<0,001
	Freedman-Watson	0,267	0,003	0,524	<0,001	0,145	0,098
Hotelling T-Kare	Joenssens	0,423	<0,001	0,472	<0,001	0,568	<0,001
	KS	0,127	0,004	0,013	0,79	0,143	0,011
	Chebyshev	0,452	<0,001	0,292	<0,001	0,545	<0,001
	Freedman-Watson	0,062	0,297	0,06	0,219	0,006	0,911
Joenssens	KS	0,043	0,106	0,043	0,216	0,057	0,151
	Chebyshev	0,155	0,009	0,241	<0,001	0,273	<0,001
	Freedman-Watson	0	0,08	0,011	0,747	-0,025	0,525
KS	Chebyshev	0,28	<0,001	0,302	<0,001	0,277	<0,001
	Freedman-Watson	0,459	<0,001	0,374	<0,001	0,483	<0,001
Chebyshev	Freedman-Watson	0,227	0,004	0,209	0,004	0,055	0,447

*p<0.05

Benford Yasasına uygunluğu değerlendiren testlerin uyumu dönemler arasında değerlendirilmiş ve Çizelge 4.19’de sunulmuştur. Genel olarak, 6 ay ve 12 aylık dönemler arasındaki veriler için elde edilen Kappa değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. 3 ay ve 12 aylık dönemler arasındaki veriler için elde edilen Kappa değerlerinin çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Ülkelerdeki ölüm sayılarının belirli zaman aralıklarında Benford yasasına uyum testlerinin Kappa değerlerinin karşılaştırılması

Test	3-6ay	p	3-12ay	p	6-12ay	p
Ki-Kare	0,105	0,144	0,022	0,774	0,218	0,017
Öklid	0,083	0,267	0	0,854	0,268	0,003
Hotelling T-Kare	0,421	<0,001	0,14	0,075	0,433	<0,001
Joenssens	0,291	<0,001	0,108	0,136	0,352	<0,001
KS	0,124	0,17	0,145	0,098	0,192	0,035
Chebyshev	0,244	0,004	0,093	0,256	0,403	<0,001
Freedman-Watson	0,172	0,033	0,194	0,011	0,192	0,035

4.5. Zamana Göre Vaka ve Ölüm Verilerinde Uyum Testlerinin Tümünde Benford Yasasına Uyumlu ve Uyumsuz Bulunan Ülkeler

Ülkelerin vaka ve ölüm verileri için Benford’a uyum testlerine bakıldığında kullanılan tüm testlerde Benford yasasına uygun bulunanlar Çizelge 4.20’de sunulmuştur. Burada 3., 6. ve 12. aylarda hem vaka hem de ölüm verileri yasa ile uyumlu olan ülke yoktur. 119 ülkede 3. ayda vaka (n=22) ve ölüm (n=5) verileri yasaya uyum göstermektedir. 6. ayda vaka (n=13) ve ölüm (n=2) verileri yasaya uyum göstermektedir. 12. ayda vaka (n=11) ve ölüm (n=1) verileri yasaya uyum göstermektedir. Dönemlere göre uyum sağlayan ülkelerin farklı olduğu gözlemlenmiştir. Ülkeler arasında tüm dönemlerde vaka verilerinde Benford yasasına uyum sağlayan tek ülke Çekya’dır.

Çizelge 4.20. Zamana göre vaka ve ölüm verilerinde uyum testlerinin tümünde Benford yasasına uyumlu bulunan ülkeler

3 ay		6 ay		12 ay	
Vaka	Ölüm	Vaka	Ölüm	Vaka	Ölüm
Azerbaycan	Arjantin	Arjantin	Belçika	Avusturya	Belçika
Bahreyn	B. Krallık	Avustralya	Panama	B. Krallık	
Bangladeş	Endonezya	Avusturya		Çekya	
Belçika	Hindistan	Çekya		Fas	
Bolivya	Japonya	Çin		Finlandiya	
Brezilya		Finlandiya		Gürcistan	
Çekya		G. Afrika		İsrail	
Çin		İrlanda		Litvanya	
G. Afrika		Kenya		Moldova Cumhuriyeti	
İsrail		Lübnan		Singapur	
İsviçre		Macaristan		Ürdün	
Kazakistan		Paraguay			
Kore Cumhuriyeti		Sri Lanka			
Kosta Rika					
Küba					
Lübnan					
Meksika					
Pakistan					
Paraguay					
Sırbistan					
Sri Lanka					
Tayland					

Vaka ve ölüm verileri için Benford’a uyum testlerine bakıldığında kullanılan tüm testlerde Benford yasasına uyumsuz bulunan ülkeler Çizelge 4.21’de sunulmuştur. Burada 3., 6. ve 12. aylarda 119 ülkede 3. ayda vaka (n=29) ve ölüm (n=23) verileri yasayla uyumsuz olmakla birlikte Estonya, Fransa, G. Sudan, Hollanda, İspanya, İsveç, Letonya, Malta, Portekiz, Rusya, Tacikistan ve Ukrayna hem vaka verilerinde hem de ölüm verilerinde uyumsuzdur. 6. ayda vaka (n=50) ve ölüm (n=47) verileri yasayla uyumsuz olmakla birlikte Almanya, ABD, Azerbaycan, Belarus, Cezayir, Filistin, Fransa, Hollanda, Irak, İran, İspanya, Karadağ, Kuveyt, K. Makedonya, Lüksemburg, Malta, Meksika, Peru, Portekiz, Rusya, Singapur, Suriye hem vaka verilerinde hem de ölüm verilerinde uyumsuzdur. 12. ayda vaka (n=67) ve ölüm (n=65) verileri yasaya uyumsuzdur. ABD, Azerbaycan, Bolivya, Brezilya, Bulgaristan, Ekvador, El Salvador, Endonezya, Estonya, Etiyopya, Fransa, Hindistan, Hollanda, İran, Irak, İspanya, İsveç, İzlanda,

Kanada, Karadağ, Küba, Libya, Mısır, Mozambik, Paraguay, Peru, Portekiz, Porto Riko, Rusya, Slovakya, Sri Lanka, Suriye, S. Arabistan, Tacikistan, Türkiye, Ukrayna ve Venezuelua hem vaka verilerinde hem de ölüm verilerinde uyumsuzdur.

Çizelge 4.21. Zamana göre vaka ve ölüm verilerinde uyum testlerinin tümünde Benford yasasına uyumsuz bulunan ülkeler

3 ay		6 ay		12 ay	
Vaka	Ölüm	Vaka	Ölüm	Vaka	Ölüm
Almanya	Angola	Afganistan	Almanya	ABD	Almanya
ABD	Belarus	Almanya	ABD	Arjantin	ABD
BAE	Cezayir	ABD	Azerbaycan	Arnavutluk	Avustralya
B.Krallık	Estonya	Angola	Bangladeş	Azerbaycan	Azerbaycan
Dominik	Fransa	Arnavutluk	Belarus	Bahamalar	Bangladeş
El Salvador	G. Sudan	Azerbaycan	Bolivya	Bahreyn	Belarus
Endonezya	Hollanda	Bahamalar	Brezilya	Belarus	Bolivya
Estonya	İran	Bahreyn	Cezayir	Belçika	Brezilya
Fas	İspanya	Bangladeş	El Salvador	Bolivya	Bulgaristan
Filipinler	İsveç	Belarus	Endonezya	Brezilya	Cezayir
Fransa	Letonya	BAE	Estonya	Bulgaristan	Çekya
Gine	Lüksemburg	B. Krallık	Filistin	Dominik	Ekvador
G. Sudan	Malta	Bolivya	Fransa	Ekvador	El Salvador
Hindistan	Meksika	Bosna Hersek	Gürcistan	El Salvador	Endonezya
Hollanda	Panama	Brezilya	Hollanda	Endonezya	Estonya
İrlanda	Peru	Bulgaristan	Irak	Estonya	Etiyopya
İspanya	Portekiz	Cezayir	İran	Etiyopya	Fas
İsveç	Rusya	Ekvador	İspanya	Filistin	Fransa
İtalya	Sri Lanka	Estonya	İtalya	Fransa	Gine
Japonya	Tacikistan	Fas	Karadağ	Guatemala	Hindistan
Letonya	Ukrayna	Filipinler	Kıbrıs	G. Afrika	Hollanda
Malta	Yemen	Filistin	Kolombiya	G. Sudan	Irak
Polonya	Zambiya	Fransa	Kosova	Hindistan	İran
Portekiz		Gine	Kosta Rika	Hollanda	İspanya
Rusya		Hindistan	Kuveyt	Irak	İsveç
Singapur		Hollanda	K. Makedonya	İran	İsviçre
Tacikistan		Irak	Letonya	İrlanda	İtalya
Ukrayna		İran	Libya	İspanya	İzlanda
Yunanistan		İspanya	Lüksemburg	İsveç	Kanada
		İzlanda	Maldivler	İzlanda	Karadağ
		Japonya	Malta	Japonya	Kosova
		Karadağ	Meksika	Kanada	Kosta Rika

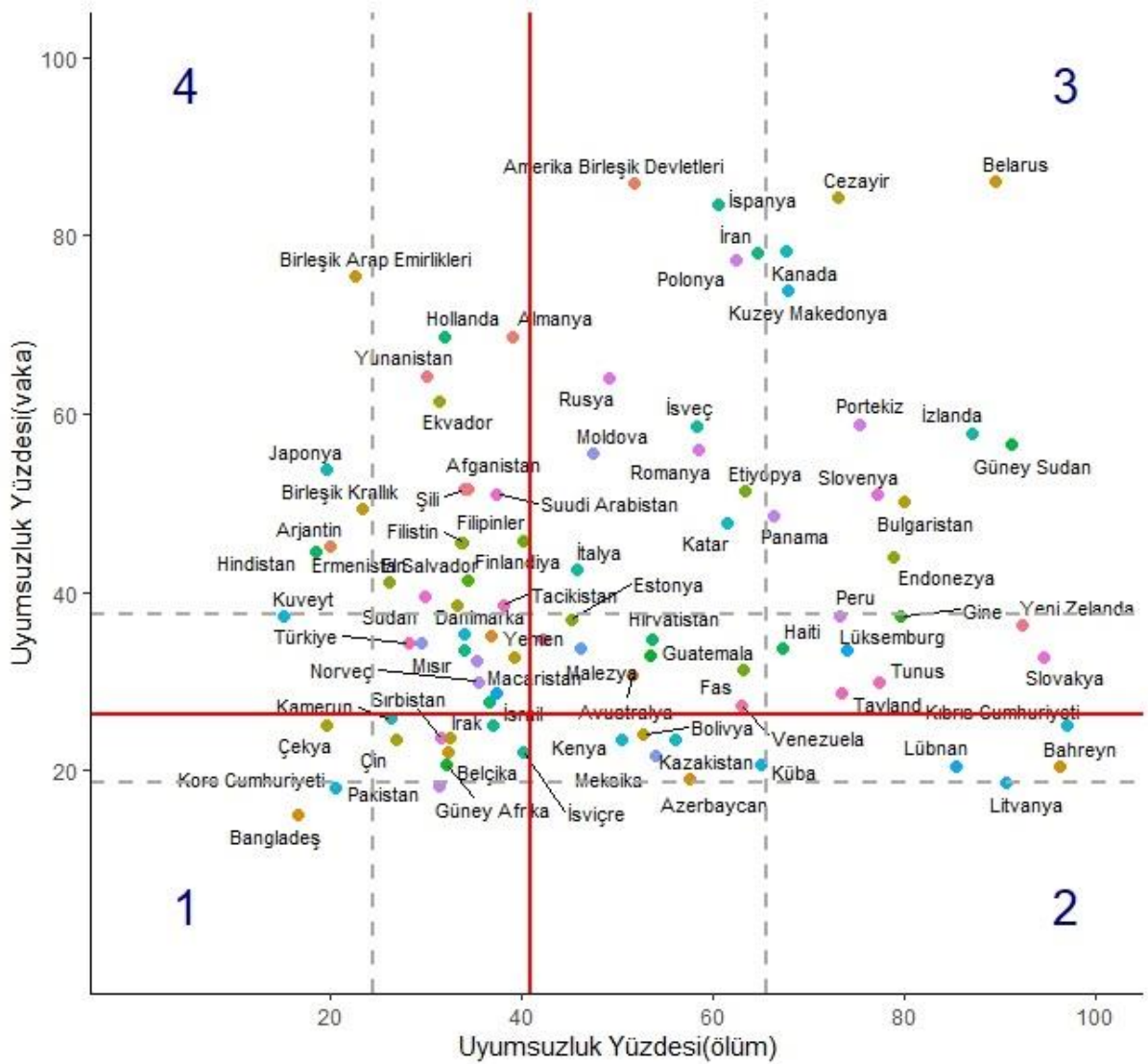
Çizelge 4.21. Devamı

3 ay		6 ay		12 ay	
Vaka	Ölüm	Vaka	Ölüm	Vaka	Ölüm
		Kuveyt	Moldova	Karadağ	K. Makedonya
		K.Makedonya	Monako	Katar	Küba
		Lüksemburg	Mozambik	Kazakistan	Libya
		Malta	Peru	Kolombiya	Lübnan
		Meksika	Portekiz	Kore Cumhuriyeti	Macaristan
	Mısır	Rusya	Kosta Rika		Maldivler
	Nijerya	Singapur	Kuveyt		Meksika
	Panama	Sri Lanka	K. Makedonya		Mısır
	Peru	Suriye	Küba		Moldova
	Polonya	S. Arabistan	Letonya		Monako
	Portekiz	Şili	Libya		Mozambik
	Porto Riko	Ukrayna	Lüksemburg		Norveç
	Rusya	Venezuela	Madagaskar		Pakistan
	Sırbistan	Yemen	Malta		Paraguay
	Singapur	Yunanistan	Meksika		Peru
	Suriye		Mısır		Portekiz
	Tacikistan		Mozambik		Porto Riko
	Türkiye		Nijerya		Rusya
			Panama		Singapur
			Paraguay		Slovakya
			Peru		Sri Lanka
			Polonya		Sudan
			Portekiz		Suriye
			Porto Riko		S.Arabistan
			Rusya		Şili
			Slovakya		Tacikistan
			Slovenya		Tunus
			Sri Lanka		Türkiye
			Suriye		Ukrayna
			S.Arabistan		Uruguay
			Tacikistan		Venezuela
			Tayland		Yeni Zelanda
			Türkiye		Yunanistan
			Ukrayna		
			Venezuela		

Koyu renkli olanlar hem vaka hem de ölümden uyumsuz olan ülkelerdir.

4.6. Vaka ve Ölüm Verilerinde Uyumsuzluk İlişkisi

İlk 3 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması Şekil 4.7’de verilmiştir. Ülkelerin vaka ve ölüm uyumsuzluk oranlarını 4 alanda incelediğimiz grafikte 1 nolu alanda yer alan ülkeler yani hem vaka da hem de ölüm verilerinde uyumsuzluk oranının düşük, dolayısı ile verilerin güvenilir olduğu düşünülen ülkeleri göstermektedir. Tüm ülkelerin isimleri grafikte izlenemediği için şekil altında tüm ülke isimleri alanlara göre listelenmiştir.

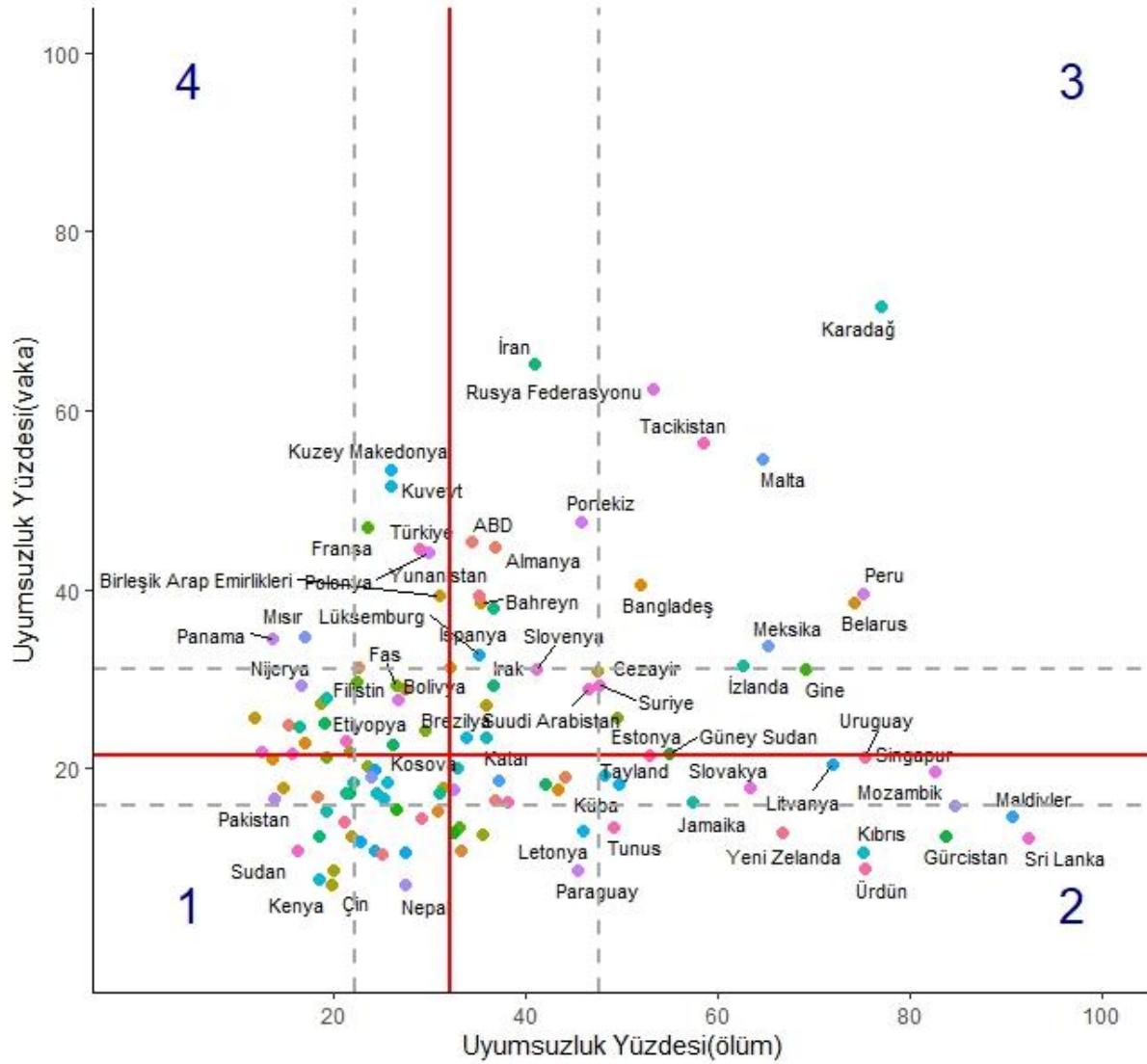


Şekil 4.7. İlk 3 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması

Çizelge 4.22. İlk 3 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisinde 4 alanda bulunan ülkeler

1. nolu Alan	2. nolu Alan	3. nolu Alan	4. nolu Alan
Avustralya	Angola	Arnavutluk	ABD
Avusturya	Azerbaycan	Bahamalar	Afganistan
Bangladeş	Bolivya	Belarus	Almanya
Belçika	Bahreyn	Bulgaristan	Arjantin
Bosna-Hersek	Cezayir	Endonezya	BAE
Brezilya	Fas	Etiyopya	Birleşik Krallık
Çekya	Haiti	Gine	Danimarka
Çin	Jamaika	Güney Sudan	Dominik
Guatemala	Kazakistan	İran	Ekvador
Güney Afrika	Kıbrıs	İspanya	El Salvador
Güney Kore	Kosta Rika	İsveç	Ermenistan
Gürcistan	Küba	İzlanda	Estonya
Hırvatistan	Litvanya	Kanada	Filipinler
Irak	Lübnan	Karadağ	Filistin
İrlanda	Lüksemburg	Kuzey Makedonya	Finlandiya
İsrail	Madagaskar	Letonya	Fransa
İsviçre	Maldivler	Libya	Hindistan
Japonya	Moldova	Malta	Hollanda
Kamerun	Mozambik	Nepal	İtalya
Kenya	Paraguay	Panama	Katar
Kolombiya	Sırbistan	Peru	
Macaristan	Slovakya	Polonya	Kuveyt
Malezya	Sri Lanka	Portekiz	Litvanya
Meksika	S. Arabistan	Romanya	Rusya
Mısır	Tayland	Singapur	Sudan
Nijerya	Tunus	Slovenya	Tacikistan
Norveç	Uruguay	Suriye	Yunanistan
Pakistan	Ürdün	Şili	
Türkiye	Venezuela	Ukrayna	
Yemen	Zambiya	Yeni Zelanda	
		Zimbabve	

İlk 6 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. İlk 6 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması

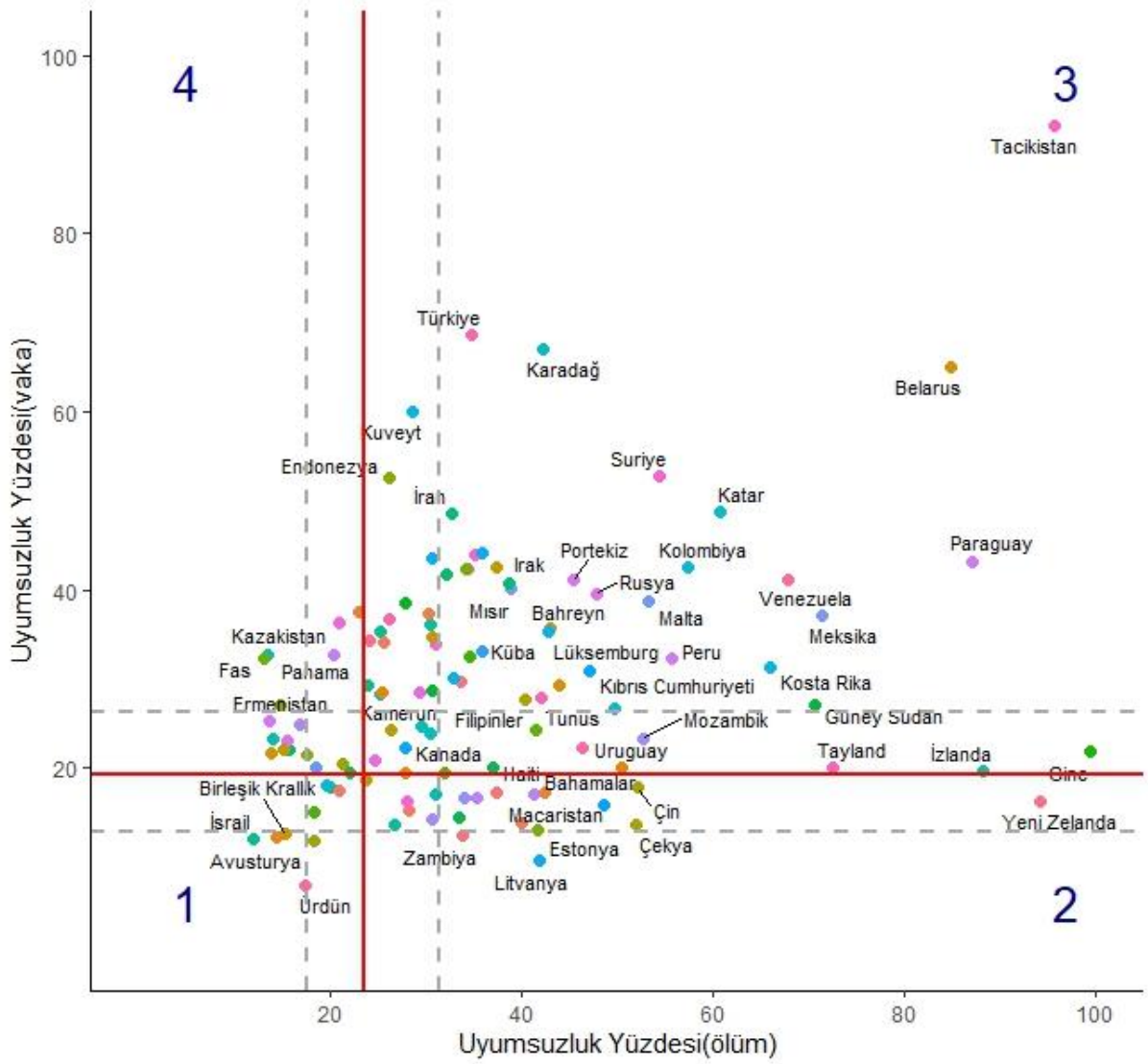
Çizelge 4.23. İlk 6 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisinde 4 alanda bulunan ülkeler

1. nolu Alan	2. nolu Alan	3. nolu Alan	4. nolu Alan
Angola	Avustralya	Almanya	ABD
Arjantin	Avusturya	Arnavutluk	Afganistan
Bahamalar	Belçika	Bahreyn	Azerbaycan
Birleşik Krallık	Çin	Belarus	Bangladeş
Çekya	Dominik	Brezilya	BAE
Danimarka	Filipinler	Ekvador	Bolivya
El Salvador	Haiti	Fas	Bosna Hersek
Endonezya	Hırvatistan	Filistin	Bulgaristan
Finlandiya	İsrail	Fransa	Cezayir
Guatemala	Kazakistan	Gine	Ermenistan

Çizelge 4.23. Devamı

1. nolu Alan	2. nolu Alan	3. nolu Alan	4. nolu Alan
Güney Afrika	Kenya	Hindistan	Estonya
Gürcistan	Kolombiya	Hollanda	Etiyopya
İrlanda	Küba	Irak	Güney Sudan
İsviçre	Letonya	İspanya	İran
İtalya	Libya	İsveç	Kuzey Makedonya
Jamaika	Litvanya	İzlanda	Lüksemburg
Kamerun	Macaristan	Japonya	Malta
Kanada	Madagaskar	Karadağ	Meksika
Kıbrıs	Mozambik	Katar	Mısır
Kore	Norveç	Kosova	Nijerya
Kosta Rika	Pakistan	Kuveyt	Slovenya
Lübnan	Singapur	Monako	Suriye
Maldivler	Slovakya	Panama	S. Arabistan
Malezya	Sudan	Peru	Şili
Moldova	Yeni Zelanda	Polonya	
Nepal	Zambiya	Portekiz	
Paraguay		Porto Riko	
Sri Lanka		Romanya	
Tayland		Rusya	
Tunus		Sırbistan	
Ukrayna		Tacikistan	
Uruguay		Türkiye	
Ürdün		Yunanistan	
Venezuela			
Yemen			
Zimbabve			

İlk 12 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması Şekil 4.9’da verilmiştir. Toplamda 33 ülke hem vaka da hem de ölüm verilerinde uyumsuzluk oranının düşük olduğu 1 nolu alanda yer almaktadır.



Şekil 4.9. İlk 12 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisi ve ülkelerin sınıflandırılması

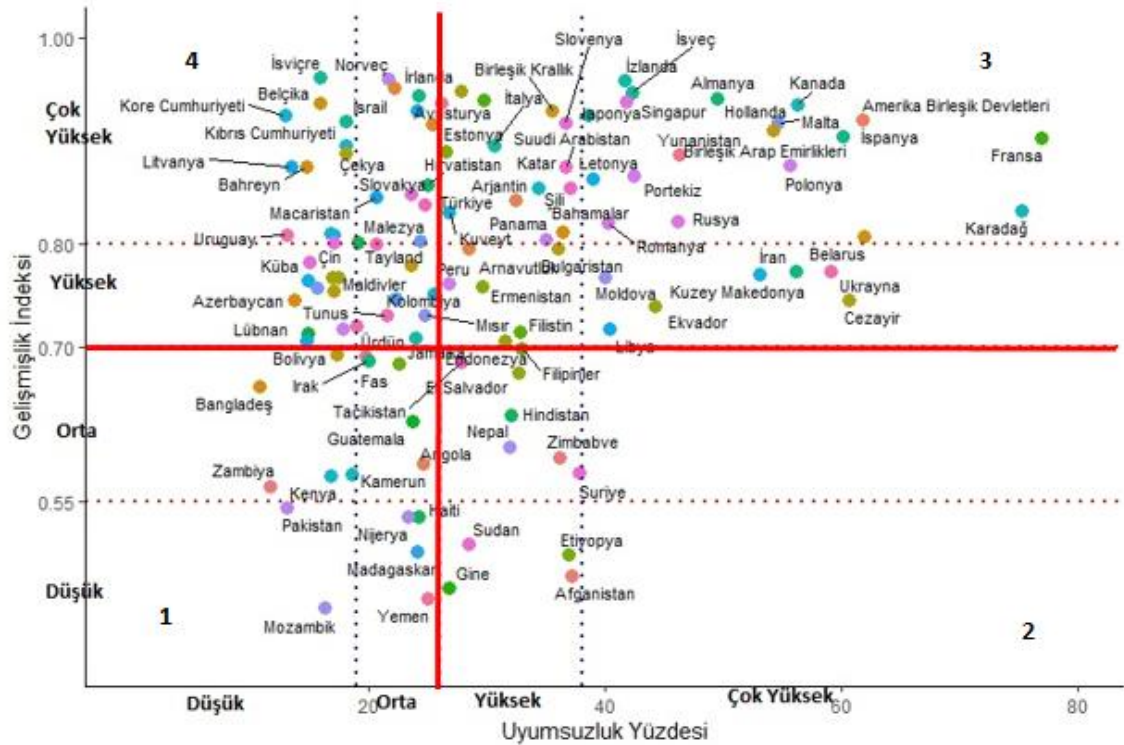
Çizelge 4.24. İlk 12 ay vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranlarının ilişkisinde 4 alanda bulunan ülkeler

1. nolu Alan	2. nolu Alan	3. nolu Alan	4. nolu Alan
Afganistan	Angola	Azerbaycan	ABD
Almanya	Avustralya	Bahreyn	Arjantin
Avusturya	Bahamalar	Bangladeş	Arnavutluk
Belçika	Çekya	Belarus	Bolivya
BAE	Çin	Brezilya	Cezayir
Birleşik Krallık	Dominik	Etiyopya	Endonezya
Bosna-Hersek	Estonya	Fransa	Ermenistan
Bulgaristan	Filipinler	Güney Sudan	Fas
Danimarka	Gine	Irak	Guatemala
Ekvador	Haiti	Karadağ	Güney Afrika
El Salvador	İzlanda	Katar	Hollanda
Filistin	Kıbrıs	Kolombiya	İran
Finlandiya	Macaristan	Kosta Rika	İspanya
Gürcistan	Maldivler	K. Makedonya	İsveç
Hırvatistan	Mozambik	Küba	İtalya
Hindistan	Norveç	Libya	Japonya
İrlanda	Pakistan	Litvanya	Kazakistan
İsrail	Sırbistan	Lüksemburg	Kuveyt
İsviçre	Singapur	Madagaskar	Letonya
Jamaika	S. Arabistan	Malta	Panama
Kamerun	Tayland	Meksika	Slovakya
Kanada	Uruguay	Mısır	Slovenya
Kenya	Yeni Zelanda	Paraguay	Sri Lanka
Kore	Zambiya	Peru	Ukrayna
Lübnan	Zimbabve	Portekiz	Yemen
Malezya		Rusya	
Moldova		Suriye	
Nepal		Şili	
Nijerya		Tacikistan	
Polonya		Tunus	
Romanya		Türkiye	
Sudan		Venezuela	
Ürdün		Yunanistan	

Hem vaka hem de ölüm sayılarında uyumsuzluk oranının düşük olduğu 1 nolu alanda yer alan ülke sayısı ilk 3 ayda 30 (%25,2), 6 ayda 36 (%30,2) ve 12 ayda 35 (%29,4)'tir.

4.6. İnsani Gelişmişlik Endeksi ile Benford Yasası Uyumsuzluk Oranları Değerlendirilmesi

IGE ile ilk 3 aylık vaka verilerinin uyumsuzluk yüzdeleri arasındaki ilişki Şekil 4.10’da gösterilmektedir. Grafik incelendiğinde Gelişmişlik Endeksi ile uyumsuzluk düzeylerini gösteren ülkeler Çizelge 4.25’ te verilmektedir.



Şekil 4.10. İlk 3 aylık vaka verilerin gelişmişlik indeksinin uyumsuzluk yüzdesi ilişkisi

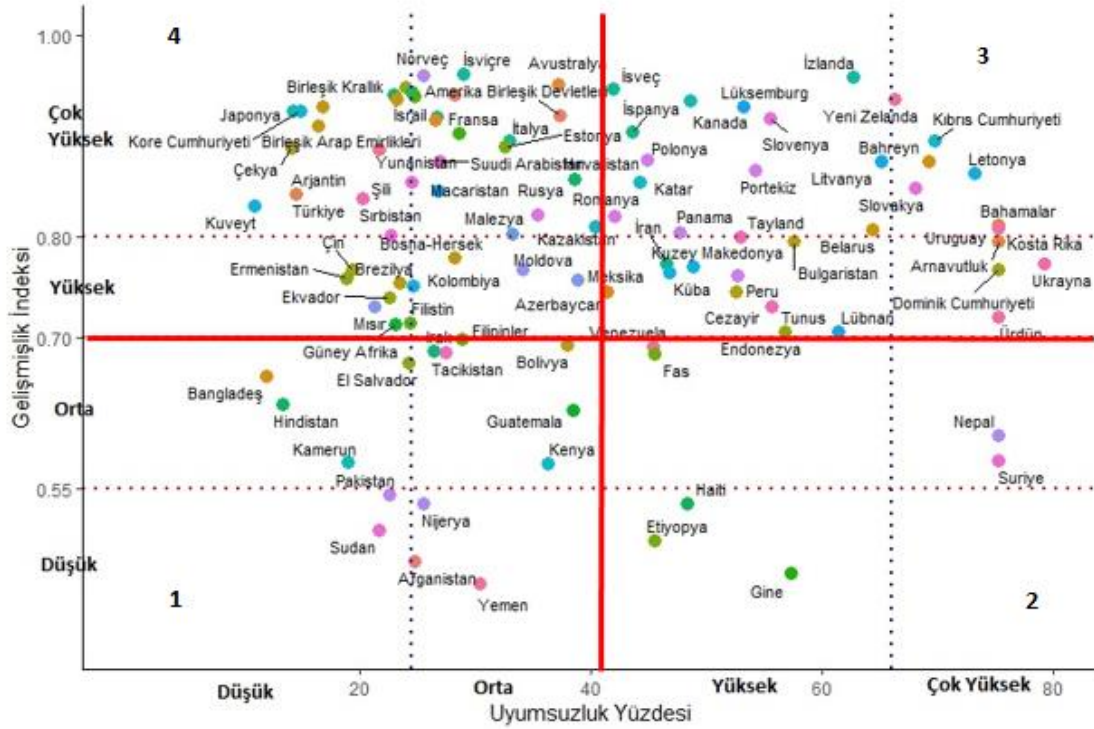
Çizelge 4.25. İlk 3 aylık vaka verilerinde insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeyleri

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
Pakistan	Düşük	Düşük	İsviçre	Çok Yüksek	Düşük
Mozambik	Düşük	Düşük	Belçika	Çok Yüksek	Düşük
Haiti	Düşük	Orta	Japonya	Çok Yüksek	Düşük
Nijerya	Düşük	Orta	İsrail	Çok Yüksek	Düşük
Madagaskar	Düşük	Orta	Kıbrıs Cum.	Çok Yüksek	Düşük
Yemen	Düşük	Orta	Çekya	Çok Yüksek	Düşük
Sudan	Düşük	Yüksek	Bahreyn	Çok Yüksek	Düşük
Etiyopya	Düşük	Yüksek	S. Arabistan	Çok Yüksek	Düşük
Afganistan	Düşük	Yüksek	Kazakistan	Çok Yüksek	Düşük
Gine	Düşük	Yüksek	Kosta Rika	Çok Yüksek	Düşük
G. Sudan	Düşük	Çok Yüksek	Uruguay	Çok Yüksek	Düşük
Bolivya	Orta	Düşük	Gürcistan	Çok Yüksek	Düşük
Bangladeş	Orta	Düşük	Norveç	Çok Yüksek	Orta
Kamerun	Orta	Düşük	Avustralya	Çok Yüksek	Orta
Kenya	Orta	Düşük	İrlanda	Çok Yüksek	Orta
Zambiya	Orta	Düşük	Lüksemburg	Çok Yüksek	Orta
Venezuela	Orta	Orta	Avusturya	Çok Yüksek	Orta
Irak	Orta	Orta	Hırvatistan	Çok Yüksek	Orta
Fas	Orta	Orta	Slovakya	Çok Yüksek	Orta
Guatemala	Orta	Orta	Macaristan	Çok Yüksek	Orta
Angola	Orta	Orta	Türkiye	Çok Yüksek	Orta
Filipinler	Orta	Yüksek	Malezya	Çok Yüksek	Orta
Tacikistan	Orta	Yüksek	Sırbistan	Çok Yüksek	Orta
El Salvador	Orta	Yüksek	Tayland	Çok Yüksek	Orta
Hindistan	Orta	Yüksek	Danimarka	Çok Yüksek	Yüksek
Nepal	Orta	Yüksek	Finlandiya	Çok Yüksek	Yüksek
Zimbabve	Orta	Yüksek	Yeni Zelanda	Çok Yüksek	Yüksek
Suriye	Orta	Yüksek	B. Krallık	Çok Yüksek	Yüksek
Sri Lanka	Yüksek	Düşük	Slovenya	Çok Yüksek	Yüksek
Çin	Yüksek	Düşük	İtalya	Çok Yüksek	Yüksek
Moldova	Yüksek	Düşük	Estonya	Çok Yüksek	Yüksek
Küba	Yüksek	Düşük	Litvanya	Çok Yüksek	Yüksek
Meksika	Yüksek	Düşük	Katar	Çok Yüksek	Yüksek
Brezilya	Yüksek	Düşük	Şili	Çok Yüksek	Yüksek
Cezayir	Yüksek	Düşük	Arjantin	Çok Yüksek	Yüksek
Ürdün	Yüksek	Düşük	Kuveyt	Çok Yüksek	Yüksek
Paraguay	Yüksek	Düşük	Bahamalar	Çok Yüksek	Yüksek
G. Afrika	Yüksek	Düşük	Panama	Çok Yüksek	Yüksek
Lübnan	Yüksek	Düşük	İzlanda	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Bosna-Hersek	Yüksek	Orta	İsveç	Çok Yüksek	Çok Yüksek

Çizelge 4.25. Devamı

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
Kolombiya	Yüksek	Orta	Almanya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Maldivler	Yüksek	Orta	Hollanda	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Mısır	Yüksek	Orta	Singapur	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Tunus	Yüksek	Orta	Kanada	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Jamaika	Yüksek	Orta	Kore C.	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Arnavutluk	Yüksek	Yüksek	ABD	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Bulgaristan	Yüksek	Yüksek	Malta	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Peru	Yüksek	Yüksek	Birleşik Arap E.	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Ermenistan	Yüksek	Yüksek	İspanya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Filistin	Yüksek	Yüksek	Fransa	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Endonezya	Yüksek	Yüksek	Yunanistan	Çok Yüksek	Çok Yüksek
İran	Yüksek	Çok Yüksek	Polonya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Ukrayna	Yüksek	Çok Yüksek	Portekiz	Çok Yüksek	Çok Yüksek
K. Makedonya	Yüksek	Çok Yüksek	Letonya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Dominik C.	Yüksek	Çok Yüksek	Karadağ	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Azerbaycan	Yüksek	Çok Yüksek	Rusya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Ekvador	Yüksek	Çok Yüksek	Romanya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Libya	Yüksek	Çok Yüksek	Belarus	Çok Yüksek	Çok Yüksek

IGE ile ilk 3 aylık ölüm verilerinin uyumsuzluk yüzdeleri arasındaki ilişki Şekil 4.11’de gösterilmektedir. Grafik incelendiğinde Gelişmişlik Endeksi ile uyumsuzluk düzeylerini gösteren ülkeler Çizelge 4.26’ de verilmektedir.



Şekil 4.11. İlk 3 aylık ölüm verilerin gelişmişlik indeksinin uyumsuzluk yüzdesi ilişkisi

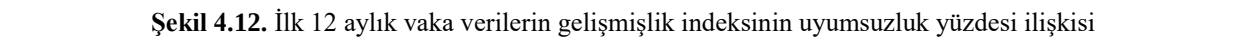
Çizelge 4.26. İlk 3 aylık ölüm verilerinde ülkelerin insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeylerine göre gruplandırılması

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
Pakistan	Düşük	Düşük	Belçika	Çok Yüksek	Düşük
Sudan	Düşük	Düşük	Japonya	Çok Yüksek	Düşük
Nijerya	Düşük	Orta	Çekya	Çok Yüksek	Düşük
Yemen	Düşük	Orta	Gürcistan	Çok Yüksek	Düşük
Afganistan	Düşük	Orta	İrlanda	Çok Yüksek	Düşük
Haiti	Düşük	Yüksek	Türkiye	Çok Yüksek	Düşük
Etiyopya	Düşük	Yüksek	Danimarka	Çok Yüksek	Düşük
Gine	Düşük	Yüksek	B. Krallık	Çok Yüksek	Düşük
Mozambik	Düşük	Çok Yüksek	Katar	Çok Yüksek	Düşük
Madagaskar	Düşük	Çok Yüksek	Arjantin	Çok Yüksek	Düşük
G Sudan	Düşük	Çok Yüksek	Kuveyt	Çok Yüksek	Düşük
Bangladeş	Orta	Düşük	Hollanda	Çok Yüksek	Düşük

Çizelge 4.26. Devamı

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
Kamerun	Orta	Düşük	Kore C.	Çok Yüksek	Düşük
El Salvador	Orta	Düşük	BAE	Çok Yüksek	Düşük
Hindistan	Orta	Düşük	Yunanistan	Çok Yüksek	Düşük
Bolivya	Orta	Orta	İsviçre	Çok Yüksek	Orta
Kenya	Orta	Orta	İsrail	Çok Yüksek	Orta
Irak	Orta	Orta	Norveç	Çok Yüksek	Orta
Guatemala	Orta	Orta	Avustralya	Çok Yüksek	Orta
Filipinler	Orta	Orta	Avusturya	Çok Yüksek	Orta
Tacikistan	Orta	Orta	Hırvatistan	Çok Yüksek	Orta
Venezuela	Orta	Yüksek	Macaristan	Çok Yüksek	Orta
Fas	Orta	Yüksek	Malezya	Çok Yüksek	Orta
Zambiya	Orta	Çok Yüksek	Finlandiya	Çok Yüksek	Orta
Angola	Orta	Çok Yüksek	İtalya	Çok Yüksek	Orta
Nepal	Orta	Çok Yüksek	Estonya	Çok Yüksek	Orta
Zimbabve	Orta	Çok Yüksek	Litvanya	Çok Yüksek	Orta
Suriye	Orta	Çok Yüksek	Almanya	Çok Yüksek	Orta
Çin	Yüksek	Düşük	ABD	Çok Yüksek	Orta
Brezilya	Yüksek	Düşük	Fransa	Çok Yüksek	Orta
G. Afrika	Yüksek	Düşük	Rusya	Çok Yüksek	Orta
Kolombiya	Yüksek	Düşük	Kazakistan	Çok Yüksek	Yüksek
Mısır	Yüksek	Düşük	Lüksemburg	Çok Yüksek	Yüksek
Ermenistan	Yüksek	Düşük	Tayland	Çok Yüksek	Yüksek
Filistin	Yüksek	Düşük	Slovenya	Çok Yüksek	Yüksek
Ekvador	Yüksek	Düşük	Şili	Çok Yüksek	Yüksek
Meksika	Yüksek	Orta	Panama	Çok Yüksek	Yüksek
Bosna-Hersek	Yüksek	Orta	İzlanda	Çok Yüksek	Yüksek
Dominik	Yüksek	Orta	İsveç	Çok Yüksek	Yüksek
Küba	Yüksek	Yüksek	Kanada	Çok Yüksek	Yüksek
Cezayir	Yüksek	Yüksek	İspanya	Çok Yüksek	Yüksek
Lübnan	Yüksek	Yüksek	Polonya	Çok Yüksek	Yüksek
Tunus	Yüksek	Yüksek	Portekiz	Çok Yüksek	Yüksek
Bulgaristan	Yüksek	Yüksek	Romanya	Çok Yüksek	Yüksek
Peru	Yüksek	Yüksek	Belarus	Çok Yüksek	Yüksek
Endonezya	Yüksek	Yüksek	Kıbrıs C.	Çok Yüksek	Çok Yüksek
İran	Yüksek	Yüksek	Bahreyn	Çok Yüksek	Çok Yüksek
K. Makedonya	Yüksek	Yüksek	S. Arabistan	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Azerbaycan	Yüksek	Yüksek	Kosta Rika	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Sri Lanka	Yüksek	Çok Yüksek	Uruguay	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Moldova	Yüksek	Çok Yüksek	Slovakya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Ürdün	Yüksek	Çok Yüksek	Sırbistan	Çok Yüksek	Çok Yüksek

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
Paraguay	Yüksek	Çok Yüksek	Y Zelanda	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Maldivler	Yüksek	Çok Yüksek	Bahamalar	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Jamaika	Yüksek	Çok Yüksek	Singapur	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Arnavutluk	Yüksek	Çok Yüksek	Malta	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Ukrayna	Yüksek	Çok Yüksek	Letonya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Libya	Yüksek	Çok Yüksek	Karadağ	Çok Yüksek	Çok Yüksek



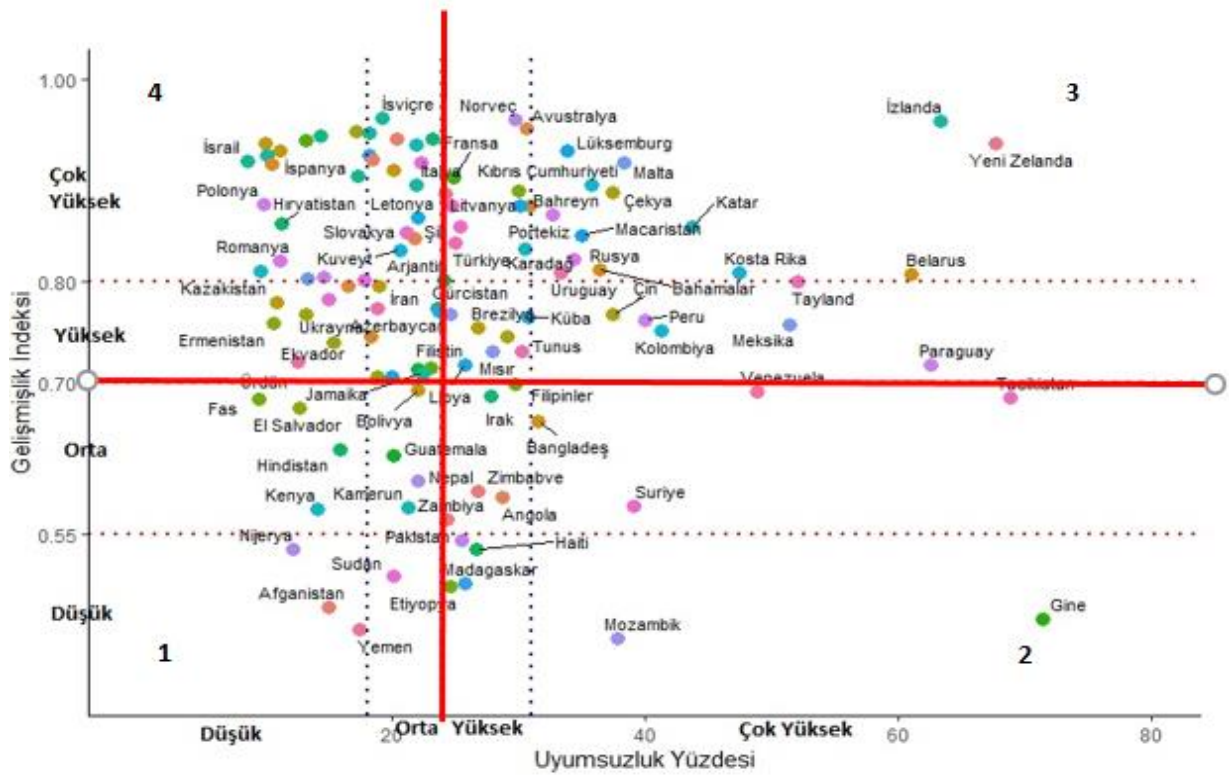
Çizelge 4.27. İlk 12 aylık vaka verilerinde ülkelerin insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeylerine göre gruplandırılması

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
Pakistan	Düşük	Düşük	Çekya	Çok Yüksek	Düşük
Sudan	Düşük	Düşük	İrlanda	Çok Yüksek	Düşük
Afganistan	Düşük	Düşük	B. Krallık	Çok Yüksek	Düşük
Nijerya	Düşük	Orta	İsviçre	Çok Yüksek	Düşük
Haiti	Düşük	Orta	İsrail	Çok Yüksek	Düşük
Gine	Düşük	Orta	Norveç	Çok Yüksek	Düşük
Mozambik	Düşük	Orta	Avustralya	Çok Yüksek	Düşük
Yemen	Düşük	Yüksek	Avusturya	Çok Yüksek	Düşük
Madagaskar	Düşük	Yüksek	Macaristan	Çok Yüksek	Düşük
G Sudan	Düşük	Yüksek	Finlandiya	Çok Yüksek	Düşük
Etiyopya	Düşük	Çok Yüksek	Estonya	Çok Yüksek	Düşük
Zambiya	Orta	Düşük	Almanya	Çok Yüksek	Düşük
Angola	Orta	Düşük	S. Arabistan	Çok Yüksek	Düşük
Nepal	Orta	Düşük	Sırbistan	Çok Yüksek	Düşük
Zimbabve	Orta	Düşük	Yeni Zelanda	Çok Yüksek	Düşük
Kamerun	Orta	Orta	Singapur	Çok Yüksek	Düşük
El Salvador	Orta	Orta	Belçika	Çok Yüksek	Orta
Hindistan	Orta	Orta	Gürcistan	Çok Yüksek	Orta
Kenya	Orta	Orta	Danimarka	Çok Yüksek	Orta
Filipinler	Orta	Orta	Kore C.	Çok Yüksek	Orta
Bangladeş	Orta	Yüksek	BAE	Çok Yüksek	Orta
Bolivya	Orta	Yüksek	Hırvatistan	Çok Yüksek	Orta
Fas	Orta	Yüksek	Malezya	Çok Yüksek	Orta
Irak	Orta	Çok Yüksek	Tayland	Çok Yüksek	Orta
Guatemala	Orta	Çok Yüksek	İzlanda	Çok Yüksek	Orta
Tacikistan	Orta	Çok Yüksek	Kanada	Çok Yüksek	Orta
Venezuela	Orta	Çok Yüksek	Polonya	Çok Yüksek	Orta
Suriye	Orta	Çok Yüksek	Romanya	Çok Yüksek	Orta
Çin	Yüksek	Düşük	Kıbrıs C.	Çok Yüksek	Orta
Dominik	Yüksek	Düşük	Uruguay	Çok Yüksek	Orta
Moldova	Yüksek	Düşük	Bahamalar	Çok Yüksek	Orta
Ürdün	Yüksek	Düşük	Japonya	Çok Yüksek	Yüksek
Maldivler	Yüksek	Düşük	Yunanistan	Çok Yüksek	Yüksek
Jamaika	Yüksek	Düşük	İtalya	Çok Yüksek	Yüksek
Filistin	Yüksek	Orta	ABD	Çok Yüksek	Yüksek
Ekvador	Yüksek	Orta	Fransa	Çok Yüksek	Yüksek
Bosna-Hersek	Yüksek	Orta	Kazakistan	Çok Yüksek	Yüksek
Lübnan	Yüksek	Orta	Lüksemburg	Çok Yüksek	Yüksek
Bulgaristan	Yüksek	Orta	Slovenya	Çok Yüksek	Yüksek

Çizelge 4.27. Devamı

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
G. Afrika	Yüksek	Yüksek	Panama	Çok Yüksek	Yüksek
Ermenistan	Yüksek	Yüksek	İsveç	Çok Yüksek	Yüksek
Küba	Yüksek	Yüksek	İspanya	Çok Yüksek	Yüksek
Cezayir	Yüksek	Yüksek	Bahreyn	Çok Yüksek	Yüksek
Tunus	Yüksek	Yüksek	Kosta Rika	Çok Yüksek	Yüksek
Peru	Yüksek	Yüksek	Slovakya	Çok Yüksek	Yüksek
K. Makedonya	Yüksek	Yüksek	Türkiye	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Azerbaycan	Yüksek	Yüksek	Katar	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Sri Lanka	Yüksek	Yüksek	Arjantin	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Brezilya	Yüksek	Çok Yüksek	Kuveyt	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Kolombiya	Yüksek	Çok Yüksek	Hollanda	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Mısır	Yüksek	Çok Yüksek	Litvanya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Meksika	Yüksek	Çok Yüksek	Rusya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Endonezya	Yüksek	Çok Yüksek	Şili	Çok Yüksek	Çok Yüksek
İran	Yüksek	Çok Yüksek	Portekiz	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Paraguay	Yüksek	Çok Yüksek	Belarus	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Arnavutluk	Yüksek	Çok Yüksek	Malta	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Ukrayna	Yüksek	Çok Yüksek	Letonya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Libya	Yüksek	Çok Yüksek	Karadağ	Çok Yüksek	Çok Yüksek

IGE ile ilk 12 aylık ölüm verilerinin uyumsuzluk yüzdeleri arasındaki ilişki Şekil 4.13’de gösterilmektedir. Grafik incelendiğinde Gelişmişlik Endeksi ile uyumsuzluk düzeylerini gösteren ülkeler Çizelge 4.28’ de verilmektedir.



Şekil 4.13. İlk 12 aylık ölüm verilerin gelişmişlik indeksinin uyumsuzluk yüzdesi ilişkisi

Çizelge 4.28. İlk 12 aylık ölüm verilerinde ülkelerin insani gelişmişlik indeks ve uyumsuzluk düzeylerine göre gruplandırılması

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
Afganistan	Düşük	Düşük	İrlanda	Çok Yüksek	Düşük
Nijerya	Düşük	Düşük	B. Krallık	Çok Yüksek	Düşük
Yemen	Düşük	Düşük	İsrail	Çok Yüksek	Düşük
Sudan	Düşük	Orta	Avusturya	Çok Yüksek	Düşük
Pakistan	Düşük	Yüksek	Finlandiya	Çok Yüksek	Düşük
Haiti	Düşük	Yüksek	Belçika	Çok Yüksek	Düşük
Madagaskar	Düşük	Yüksek	Danimarka	Çok Yüksek	Düşük
Etiyopya	Düşük	Yüksek	Kore C.	Çok Yüksek	Düşük
Gine	Düşük	Çok Yüksek	Hırvatistan	Çok Yüksek	Düşük
Mozambik	Düşük	Çok Yüksek	Malezya	Çok Yüksek	Düşük
G Sudan	Düşük	Çok Yüksek	Polonya	Çok Yüksek	Düşük
El Salvador	Orta	Düşük	Romanya	Çok Yüksek	Düşük
Hindistan	Orta	Düşük	Kazakistan	Çok Yüksek	Düşük
Kenya	Orta	Düşük	Panama	Çok Yüksek	Düşük
Fas	Orta	Düşük	İspanya	Çok Yüksek	Düşük
Nepal	Orta	Orta	İsviçre	Çok Yüksek	Orta
Kamerun	Orta	Orta	Almanya	Çok Yüksek	Orta
Bolivya	Orta	Orta	Gürcistan	Çok Yüksek	Orta
Guatemala	Orta	Orta	BAE	Çok Yüksek	Orta
Zambiya	Orta	Yüksek	Kanada	Çok Yüksek	Orta
Angola	Orta	Yüksek	Japonya	Çok Yüksek	Orta
Zimbabve	Orta	Yüksek	İtalya	Çok Yüksek	Orta
Filipinler	Orta	Yüksek	ABD	Çok Yüksek	Orta
Irak	Orta	Yüksek	Slovenya	Çok Yüksek	Orta
Bangladeş	Orta	Çok Yüksek	İsveç	Çok Yüksek	Orta
Tacikistan	Orta	Çok Yüksek	Slovakya	Çok Yüksek	Orta
Venezuela	Orta	Çok Yüksek	Arjantin	Çok Yüksek	Orta
Suriye	Orta	Çok Yüksek	Kuveyt	Çok Yüksek	Orta
Moldova	Yüksek	Düşük	Hollanda	Çok Yüksek	Orta
Ürdün	Yüksek	Düşük	Letonya	Çok Yüksek	Orta
Ekvador	Yüksek	Düşük	Norveç	Çok Yüksek	Yüksek
Bosna-Hersek	Yüksek	Düşük	Avustralya	Çok Yüksek	Yüksek
Ermenistan	Yüksek	Düşük	Estonya	Çok Yüksek	Yüksek
Sri Lanka	Yüksek	Düşük	S. Arabistan	Çok Yüksek	Yüksek
Arnavutluk	Yüksek	Düşük	Sırbistan	Çok Yüksek	Yüksek
Jamaika	Yüksek	Orta	Yunanistan	Çok Yüksek	Yüksek
Filistin	Yüksek	Orta	Fransa	Çok Yüksek	Yüksek
Lübnan	Yüksek	Orta	Bahreyn	Çok Yüksek	Yüksek
Bulgaristan	Yüksek	Orta	Türkiye	Çok Yüksek	Yüksek

Çizelge 4.28. Devamı

Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi	Ülke	IGE Düzeyi	Uyumsuzluk Düzeyi
G. Afrika	Yüksek	Orta	Katar	Çok Yüksek	Yüksek
Cezayir	Yüksek	Orta	Litvanya	Çok Yüksek	Yüksek
Endonezya	Yüksek	Orta	Karadağ	Çok Yüksek	Yüksek
İran	Yüksek	Orta	Çekya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Ukrayna	Yüksek	Orta	Macaristan	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Dominik	Yüksek	Yüksek	Yeni Zelanda	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Küba	Yüksek	Yüksek	Singapur	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Tunus	Yüksek	Yüksek	Tayland	Çok Yüksek	Çok Yüksek
K. Makedonya	Yüksek	Yüksek	İzlanda	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Azerbaycan	Yüksek	Yüksek	Kıbrıs C.	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Brezilya	Yüksek	Yüksek	Uruguay	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Mısır	Yüksek	Yüksek	Bahamalar	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Libya	Yüksek	Yüksek	Lüksemburg	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Çin	Yüksek	Çok Yüksek	Kosta Rika	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Maldivler	Yüksek	Çok Yüksek	Rusya	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Peru	Yüksek	Çok Yüksek	Şili	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Kolombiya	Yüksek	Çok Yüksek	Portekiz	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Meksika	Yüksek	Çok Yüksek	Belarus	Çok Yüksek	Çok Yüksek
Paraguay	Yüksek	Çok Yüksek	Malta	Çok Yüksek	Çok Yüksek

Vaka veya ölüm uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki (sürekli değişken) Spearman katsayısı ile analiz edilmiştir:

- ilk 3 ayda vaka ve ölüm uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki katsayısı $r=0,032$ ($p=0,732$)
- ilk 6 ayda vaka ve ölüm uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki katsayısı $r=0,013$ ($p=0,227$)
- ilk 12 ayda vaka ve ölüm uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki katsayısı $r=0,197$ ($p=0,034$)

Vaka veya ölüm verilerinin kategorik ilişki değerlendirmesi ise 3 ve 12 aylar için Kendall's tau-b katsayısı ile değerlendirilmiştir. Aralarında güçlü bir ilişki olmadığı saptanmıştır. (Çizelge 4.29). Vaka ve ölüm uyumsuzluk oranları arasında anlamlı ilişki saptanamamıştır. Diğer bir deyişle vakaların uyumsuzluğunun yüksek olması ölüm uyumsuzluğunun yüksekliğini göstermemektedir.

Çizelge 4.29. Vaka ve ölüm verilerinin kategorik ilişki değerlendirmesi

		Kendall's tau-b (p değeri)	
Vaka	Ölüm	3 ay	12 ay
Uyumsuzluk Kategorisi	Uyumsuzluk Kategorisi		
Düşük ve Orta	Düşük ve Orta		
Düşük ve Orta	Yüksek ve Çok Yüksek	0.028	0.16
Yüksek ve Çok Yüksek	Yüksek ve Çok Yüksek	(0.736)	(0.022)
Yüksek ve Çok Yüksek	Düşük ve Orta		

Benzer ilişki analizi IGE ile vaka veya ölüm uyumsuzluk oranı arasında da (sürekli değişken) analiz edilmiştir: Spearman katsayısı ile iki sürekli değişken arasındaki ilişki

- ilk 3 ayda IGE ve vaka uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki katsayısı $r=0,226$ ($p=0,015$)
- ilk 3 ayda IGE ve ölüm ölüm uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki katsayısı $r=-0,151$ ($p=0,105$)
- ilk 12 ayda IGE ve vaka uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki katsayısı $r=-0,103$ ($p=0,269$)

- ilk 12 ayda İGE ve ölüm uyumsuzluk oranı arasındaki ilişki karsayısı $r=-0,091$ ($p=0,330$)

IGE ile vaka veya ölüm uyumsuzluk kategorik ilişki değerlendirmesi de Kendall's tau-b katsayısı ile değerlendirilmiştir. Benzer şekilde aralarında güçlü bir ilişki olmadığı saptanmıştır. (Çizelge 4.30). Ülkelerin gelişmişlik düzeyinin yüksek olması, uyum yüzdesinin de yüksek olmasını sağlamamaktadır.

Çizelge 4.30. İGE ile vaka ve ölüm verilerinin kategorik ilişki değerlendirmesi

İGE Kategorisi	Vaka veya Ölüm Uyumsuzluk Kategorisi	Vaka		Ölüm	
		Kendall's tau-b (p değeri)		Kendall's tau-b (p değeri)	
		3 ay	12 ay	3 ay	12 ay
Düşük ve Orta	Düşük ve Orta				
Düşük ve Orta	Yüksek ve Çok Yüksek	0.23	-0.10	-0.15	-0.09
Yüksek ve Çok Yüksek	Yüksek ve Çok Yüksek	(0.015)	(0.269)	(0.105)	(0.330)
Yüksek ve Çok Yüksek	Düşük ve Orta				

İGE= İnsani Gelişme Endeksi

5. TARTIŞMA

Benford Kanunu uyumsuzluklara konu işlemlerin büyük veriler arasından tespitinde yarar sağlamakta, işlem bazlı tutarlar göz ardı edilerek küçük tutarlı ancak sürekli devam eden suistimallerin/usulsüzlüklerin tespitinde fayda sağlamaktadır. Bu Yasanın uygulanmasında farklı analiz araçları kullanılmıştır. Bilimsel yöntemlerle oluşturulan bu veriler, genellikle güvenilirliklerini artırmak için pek çok kontrol mekanizması geliştirilmiştir. Epidemiyologlar, istatistikçiler ve sağlık profesyonelleri, vakaların doğru bir şekilde raporlanması ve izlenmesi için çeşitli yöntemleri kullandılar.⁵¹ Bu yöntemlerden Benford Yasası kullanılarak yapılan sayısal analizler, ortaya çıkartıcı özelliklerinden dolayı, hile olasılığını belirlemede faydalı bir araç olabilmektedir.⁴³ Pandemi hakkında verilerdeki eksiklikleri ve yanlışlıkları tespit etmek çok önemlidir. Bilgi eksikliği nedeniyle bazı verilerin güncellenmesi ve düzeltilmesi gerekebilir. Bu nedenle, koronavirüs verilerini yorumlarken, bilimsel doğruluk ve güvenilirlik çerçevesinde hareket etmek önem arz etmektedir. Balsari ve diğerleri Covid-19 hakkındaki bilgilerin kalitesine ilişkin kaygılarını dile getirmektedir. Koronavirüsün yayılması ve ilgili krizlerle ilgili her türlü verinin, yayının veya raporun güvenilirliği ve genel kalitesi için en önemli ilkeler olarak şeffaflık, dikkatlilik ve sürekli güvenilirlik önermektedirler.⁵⁰ Koronavirüs verilerinin güvenilirliğine ilişkin ilk şüpheler, özellikle Çin örneğinde, dünya genelinde ortaya çıkan pandemiye yavaş yanıt verilmesine yol açmıştır. En yüksek Covid-19 vakalarının görüldüğü ülkelerdeki yeni vakaların ve ölümlerin gelişimi ve güvenilirliği üzerine yapılan son çalışmalarda, araştırmacılar Benford yasası gibi adli tıp tekniklerini uygulamaya geçirmişlerdir. Koch ve Okamura Çin, ABD ve İtalya gibi Covid-19' un parlama noktalarından gelen resmi verilerin güvenilirliğini doğrulamıştır.³⁸ Sambridge ve Jackson 16 Ocak - 9 Nisan 2020 tarihleri arasında 51 ülke tarafından bildirilen pandemi verilerini test etmiştir. Bu ülkelerden gelen Koronavirüs verilerinin gerçekliğine dair istatistiksel kanıtlar buldular.⁵² Wei ve Vellwock 1 Eylül 2020 itibarıyla Çin'den ve 20 ülkeden gelen Covid-19 pandemi verilerinin Benford'unu analiz etti. Wei ve Vellwock, bir uyum iyiliği testinden yararlanarak ABD, Brezilya, Hindistan, Peru, G. Afrika, Kolombiya, Meksika, İspanya, Arjantin, Şili, B. Krallık, Fransa, S. Arabistan, Çin, Filipinler, Belçika, Pakistan ve İtalya için yasalara tam uyum bulmuştur. Bu çalışmada, Rusya için önemli düzensizlikler, İran için ise küçük bir farklılık bulunmuştur.⁵⁴ Analizimizde ilk 6 aylık dönem ile aynı zamanı kapsayan bu makaleyi kısmen desteklemektedir. Lee ve arkadaşlarının eşlik ettiği bir başka çalışmada ise bir salgın büyüme modeli önerilmiş ve Benford yasasına uygunluk değerlendirilmiştir. Lee ve

arkadaşları Japonya hariç tüm ülkelerin Benford yasasını karşıladığını keşfetmiştir.⁵⁵ Tüm bu çalışmalar üç büyük zorlukla karşı karşıya kalmıştır. Birincisi, bağımsız devletlerden kaynaklanan verilerin tutarlı olmaması; ikincisi, örneklem büyüklüğü ile ilgili sınırlamalar - adli tıp tekniklerinin uygulanması yeterli düzeyde veri gerektirmesi ve üçüncüsü, kendi çalışmalarında kullanılan ölçüm ve istatistik tekniklerine farklı yaklaşımlar.⁵⁶

Ayrı bir çalışmada analizini ilk basamak ve ilk iki anlamlı basamak testine göre yapmış. İlk basamak ve ilk iki basamak için kullanılan farklı değerlendirme yaklaşımlarına göre, yani Ki-Kare testi, Öklid Uzaklık testi, Hotelling T-kare testi, Joenssen'in JP-kare testi, KS testi, Chebyshev Uzaklık testi ve Judge-Schechter Normlu Sapma testi, 16 Mart 2020 ile 28 Şubat 2021 tarihleri arasında teyit edilen Covid-19 verilerinin Benford Yasası ile neredeyse mükemmel bir uyum içinde olduğu saptamışlar. Tüm test sonuçlarına göre, teyit edilen Covid-19 vakasının büyümesi Benford Yasası'nın beklenen oranlarına mükemmel bir şekilde uyuyor gibi görüldüğü bu nedenle Türkiye tarafından yayınlanan Covid-19 verilerinin sahte olmadığını savunmuşlardır.⁵⁷ Bizim çalışmamızda pandemi itibarıyla 12 aylık veri ile uyum sağlayan bu makalede ilk basamak testine göre aynı sonuçlar çıkmasına rağmen Benfordun analiz yöntemlerinden ilk iki basamak testini yaptığında testler uyumlu olarak görülmektedir.

Çalışmalarda bir sonraki adım olarak ilk iki basamak basamak testine bakılabilir. Analizimizde araştırmanın etki alanını 119 ülkeye genişleterek, zaman çerçevesini genişleterek, ölçüm için ölçülebilir değişkenlerin sayısını artırarak ve uyum iyiliği testlerini ilerletmek için kanıtlanmış yedi istatistiksel teknik ile daha güvenilir sonuçlar elde etmeye çalışıldı. Yüksek bulaş riskine sahip hastalıklarda, zamanında ve doğru bir şekilde raporlanan verilerin güvenilir ve hatasız olması, hükümetlerin ve politika yapıcıların etkili önlemler alabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu raporlamalarda Benford Yasası'nın kullanımının bazı zorlukları, gerçek dünya süreçlerinden kaynaklanan test eksiklikleri veya hatalar gibi faktörlerle ilişkilidir.

Bu analizler, hatalı raporlamaların kötü niyetli olmadığı durumlar da dahil olmak üzere çeşitli nedenlerle ortaya çıkabileceğini göz önüne almalıdır. Bu nedenle, Benford analizinin sağlık verilerinin değerlendirilmesinde kullanılmasıyla ilgili kapsamlı bir yaklaşım benimsemek önemlidir.

Benford Yasasına uygunluğu test etmek için bu tez çalışmasında 7 test kullanılmıştır. 7 testin de uyumsuzdur kararı verdiği ülke sayısı; vakalar için ilk 3 ayda=29, 6 ayda=50, 12 ayda=67 dir bu sayılar ölüm için 3 ayda=23, 6 ayda=47, 12 ayda= 65 tir. Her 7 testin de uyumludur kararı verdiği ülke sayısı oldukça düşüktür; vakalar için ilk 3 ayda=22, 6 ayda=13, 12 ayda=11

dir bu sayılar ölüm için 3 ayda=5, 6 ayda=2, 12 ayda=1'tir. Çekya vaka verilerinde tüm testlerin uyumlu dediği tek ülkedir.

Genel çerçevede Joenssens testi diğer testlere göre daha çok Benford Yasasına uyum var deme eğiliminde, yani daha liberaldir. İlk 3 ay, 6 ay ve 12 ay verileri incelendiğinde geçen zaman uzadıkça Benford Yasasına uyum oranının azaldığı görülmüştür.

Her 3 dönemde de vaka ve ölüm verilerinde uyum testlerinde en çok aynı yönde karar veren KS testidir, farklı yönde karar veren ise Joenssens testidir. Joenssens testi dışındaki testlerden aynı yönde karar verenlerin kararı Benford Yasasına uygunluk olmadığı yönündedir (en düşük %37,8). Joenssens testinde ise uygun bulmama oranını ise %18,4'tür.

Her 3 dönemde testlerin birbirleri ile uyumu Kappa istatistiği ile değerlendirildiğinde: Vaka verilerinde Ki-kare ile Öklid ve Hotelling-T Kare testinin, Öklid ile de Chebychev testinin, Ölüm verilerinde ise Ki-kare ile Öklid testinin Kappa değerlerinin 0.70'den yüksek olduğu saptanmıştır. Benford Yasasına uygunluğu değerlendirmek adına araştırmacıların hangi testleri kullanması gerektiği daha detaylı incelemeleri gerektirdiği düşünülmektedir. Elde edilen Kappa değerlerinden hareketle araştırmacıların Ki-kare ve Öklid testini aynı anda kullanmalarının hesaplamasal zorluk ve zaman kaybı olarak değerlendirilebileceği, bu iki testten yalnızca birini kullanmalarının yeterli olabileceği söylenebilir.

Vaka ve ölüm verileri için dönemler arasında testlerin uyumunu değerlendirmek için de Kappa istatistiği kullanılmıştır. Dönemler arasında testlerdeki en yüksek uyumun 6-12 ay daha sonra 3-6 aylık dönem arasında olduğu görülmüştür. Ki Kare ve Hotelling T-Kare testleri dışındaki testlerde, 3-12 aylık dönemler arasında Kappa değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, testlerin bu 2 dönemde birbirinden farklı sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Yani, testler ilk 3 aylık dönemde Benford Yasasına uyum vardır/yoktur derken ilk 12 aylık dönemde Benford Yasasına uyum yoktur/vardır deme eğiliminde olabilmektedir.

Tez çalışması kapsamında grafikler yardımıyla ülkelerin vaka ve ölüm verileri birlikte incelenmiş, grafiklerde aynı anda uyumsuzluk oranlarının düşük olduğu yani verilerin güvenilir olduğu düşünülen alan oluşturulmuştur. Vaka ve ölüm verilerinde uyumsuzluk oranının düşük olduğu alanda yer alan ülke sayısı her 3 dönemde de %30 dolaylarındadır. Her 3 dönemde de bu alanda yer alan ülkeler; İrlanda, İsviçre, Gürcistan, Kamerun ve Malezya'dır. Bu ülkeler tarafından yayınlanan COVID-19 vaka ve ölüm verilerinin uyumsuzluk oranın düşük olduğu, yani verilerin güvenilir olduğu söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular; vaka ve ölüm uyumsuzluk oranları arasında anlamlı ilişki olmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle vakaların uyumsuzluğunun yüksek olması ölüm uyumsuzluğunun yüksekliğini göstermemektedir. Ülkeler vaka verilerini doğru sunarken ölüm verilerini doğru sunmuyor olabileceğine işaret etmektedir. Bu durum ülkelerin gelişmişlik indeksi ile de benzerdir. IGE ile Benford Yasasına uyum arasında da ilişki saptanmamıştır, yani ülkelerin gelişmişlik düzeyinin yüksek olması, uyum yüzdesinin de yüksek olmasını sağlamamaktadır. Bu durumun sebepleri ülkelerin uyguladıkları pandemi politikaları, ekonomik nedenler, sağlığa ulaşım, turizm vb.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Koronavirüs hastalığı tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Salgın, DSÖ tarafından uluslararası bir halk sağlığı acil durumu olarak ilan edilmiş ve ardından salgının yönetimi sorunu tüm ülkeler için gerçekleştirilmiştir. Salgının yayılmasını kontrol altına almak için veri kalitesinin doğruluğu önemli bir etkiye sahiptir. Veriler vaka sayısı, ölüm, iyileşme ve yayılma oranı gibi farklı değerler içerebilir. Bu metriklere bağlı olarak, günlük test sayısı, test sayısı üzerinden günlük vaka sayısı ile tanımlanan ülkeler için farklı olacaktır. Bu çalışmada Benford analizi pandemide ölüm ve vaka sayıları gibi doğrulanmış verilerin kalitesini tespit etmek için uygulanmıştır. Analizde pandemi sürecinde 119 ülkede yayınlanan Covid-19 vaka ve ölüm verilerinin Benford Kanununa uyumunu ve küresel verilerin güvenilirliği değerlendirilmeye çalışıldı. Uygulamaya alınmış veriler DSÖ tarafından 11 Mart 2020’de ilan edilen pandemi sonrası ilk 3, 6 ve 12. aylarda DSÖ veri sisteminden alınarak Benford uyum testleri ile uygunluk durumuna bakılmıştır. Dönemler halinde Kappa değerlerine bakıldığında 3.-6. aylarda uyumsuzluğun en düşük, 6.-12. aylarda en yüksek uyum olduğu saptanmıştır. Nedeni ise zaman geçtikçe verilerin toplanma, yayınlanma şekillerinde değişikliğe gidilip daha güvenilir verilerin paylaşıyor olması olarak düşünülmüştür.

Ayrıca IGE baz alınarak ilk 3 aylık ve ilk 12 aylık dönemler için saçılım grafikleri yapılmıştır. Gelişmişlik indeksi yüksek olup ilk 3 ayda vaka verilerinde veri manipülasyonu yapan ABD, Kanada, İspanya gibi ülkeler ilk 12 aylık alınan veride kendilerini düzeltmişlerdir.

Çalışmada uygulanan 7 test sonucunda dünyada birçok ülkede kabul edilen anlamlılık düzeyinde covid-19 vaka ve ölüm kayıtlarının frekansları ile Benford dağılım olasılıkları arasındaki farkın rassal kabul edilemeyeceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın sonuçları; vaka ve ölüm uyumsuzluk oranları arasında anlamlı ilişki olmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle vakaların uyumsuzluğunun yüksek olması ölüm uyumsuzluğunun yüksekliğini göstermemektedir. Ülkeler vaka verilerini doğru sunarken ölüm verilerini doğru sunmuyor olabileceğine işaret etmektedir. Bu durum ülkelerin gelişmişlik indeksi için de benzerdir ülkelerin gelişmişlik düzeyinin yüksek olması, uyum yüzdesinin yüksek olmasını sağlamamaktadır. O nedenle bu tür verileri analiz ederken hem vaka, hem ölüm, test sayısı gibi bir çok parametrenin aynı anda değerlendirilmesi önerilir.

Bu verilerin uyumsuzluk nedenlerinin ülkelerin iktidarlarının popülist kaygıları, sağlık politikaları, demokrasi göstergeleri, tanı, kayıt güvenilirliği ve virüsün seyri gibi birçok faktör

ışığında tartışılmasında yarar vardır. Ayrıca pandemiyle karşı karşıya kalındığında etkin bir şekilde mücadele edebilmek için küresel araştırma topluluğu tarafından serbestçe erişilebilen güvenilir veriler olmalıdır. Bu şekilde, dünya çapındaki araştırmacılar yeni bilgiler oluşturabilir ve paylaşabilir. Yerel yetkililer virüsün hızlı dolaşımıyla mücadele etmek için daha iyi politika seçimleri yapılabilir. Pandemi verilerine duyulan kamu güveni, radikal ama etkili önlemler için aciliyet hissi yaratabilir. Ülke çapında alınacak tedbirlere (sokağa çıkma yasakları, sosyo-ekonomik politikalar gibi.) katkı sağlayabilir.



7. KAYNAKLAR

1. **Demir, Mehmet.** Benford Yasası ve Hile Denetiminde Kullanılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, **2014**.
2. **Gündüz, Adalet.** İşletme Çalışanları Tarafından Yapılan Hileler Ve Çalışan Hilelerinin Tespitiyle İlgili Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, **2014**.
3. **Newcomb, S.** Note on the frequency of use of the different digits in natural numbers, *American Journal Of Mathematics*, **1881**; Vol:4, No:1, 39-40.
4. **Benford, Frank.** The law of anionalous numbers, *Proceedings of American Philosophical Society*, **1938**; Vol:78, 551-572.
5. **Nasser, L.** (Yöneten). Connected Season 4 Episode 1 [Sinema Filmi]. 11 11, 2023 tarihinde [https://www.netflix.com/watch/81031737?tctx=adresinden alındı](https://www.netflix.com/watch/81031737?tctx=adresinden%20alındı) (**2020**).
6. **Akkaş, M. E.** Denetimde Benford Kanunu'nun uygulanması, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **2007**; C:9 S:1, 191-206.
7. **Alagöz, A., ve Ay, M.** Muhasebe denetiminde Benford Kanunu temelli dijital analiz. *Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, **2004**; C:2, S:4, 59-76.
8. **Bassam H.** Examining data accuracy and authenticity with leading digit frequency analysis, *Industrial Management&Data Systems*, **2003**; 103(2):121-125. <https://doi.org/10.1108/02635570310463447>
9. **Lesperance M., Reed W.J., Stephens M.A., Tsao C., Wilton B.** Assessing conformance with Benford's Law: goodness-of-fit tests and simultaneous confidence intervals. *PLoS ONE*, **2016**;11(3):e0151235, doi:10.1371/journal.pone.0151235
10. **Samancı, Tuna Han.** Denetimde Benford Yaklaşımı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, **2014**.
11. **Yanık R., Samancı T. H.** Benford Kanunu ve Muhasebe Verilerinde Uygulanmasına Ait Kamu Sektöründe Bir Uygulama, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **2013**; C:17, S:1 335-348.
12. **Kocameşe, Mustafa.** Benford Kanununu ve Vergi Denetiminde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, **2006**.
13. **Alagöz , A. ve Ay, M.,** Muhasebe denetiminde Benford Kanunu temelli dijital analiz, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, **2004**; C:2, S:4, 59-76.
14. **Nigrini, M. J. (2000).** Digital analysis using Benford's Law tests & statistics for auditors, Second Edition, Global Audit Publications, Canada. p. 11.
15. **Matthev/S, Robert. (2000);** Benford Bend, WorldLink, May/.Jun2000, p.10.
16. **Swanson, David, CHO, Moon Jung & Eltinge, John.** Detecting Possibly Fraudulent or Error-Prone Survey Data Using Benford's Law, Joint Statistical Meetings, **2003**; pp. 4172-4177, Washington, <http://www.amstat.org/sections/SRMS/Proceedings/y2003/Files/JSM2003000205.pdf> (06.07.2006).
17. **Schafer, Christin, Schrapler, Jorg-Peter & Müller, Klaus-Robert.** Automatic identification of faked and fraudulent interviews in surveys by two different methods, Discussion Paper 441, German Institute for Economic Research, Berlin, **2004**. <http://www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/diskussionspapiere/docs/papers/dp441.pdf> (06.07.2006).

18. **Elitaş, Celal.** Muhasebe denetiminde Benford Kanunu, *Vergi Sorunları*, **2002**; S:170, 146-147.
19. **Benford Online Bibliography.** 2017. <http://www.benfordonline.net>, (Erişim tarihi: 01.08.2017).
20. **Joannes-Boyau R., Bodin T, Scheffers M, May S.M.** Using Benford's Law to investigate natural hazard dataset homogeneity, *Nature Scientific Reports*, **2015**; 5, 12046, doi:10.1038/srep12046.
21. **Golbeck J.** Benford's Law applies to online social networks. *Plos One*, **2015**; 10(8). doi:10.1371/journal.pone.0135169.
22. **Henselmann K. Scherr E, Ditter D.** Applying Benford's Law to individual financial reports: an empirical investigation on the basis of sectxbrl filings, *Working Papers in Accounting Valuation Auditing*, **2013**; No. 2012-1.
23. **Deckert J., Myagkov M., Ordeshook P. C.** Benford's Law and the detection of election Fraud, political analysis, **2011**; 19, p. 245-268. doi:10.1093/pan/mprr014
24. **Breunig C., Goerres A.** Searching for electoral irregularities in an established democracy: applying Benford's Law tests to Bundestag elections in unified Germany, *Electoral Studies*, **2011**. doi:10.1016/j.electstud.2011.03.005.
25. **Wall Street Journal Web Sitesi.** Accountants Increasingly Use Data Analysis to Catch Fraud, (2014, 05 Aralık). <https://www.wsj.com/articles/accountant-sincreasingly-use-data-analysis-to-catch-fraud-1417804886> (Erişim Tarihi: 16.08.2017).
26. **Miller, S. J.** Benford's Law: Theory and Applications. Princeton; Oxford, Princeton University Press, JSTOR, **2015**. www.jstor.org/stable/j.ctt1dr358t
27. **Berger A., Hill, T.P.** An Introduction to Benford's Law. Princeton University Press: Princeton, NJ. ISSN/ISBN:9780691163062, **2015**.
28. **Mehta A., Bhavani G.** Application of forensic tools to detect fraud: the case of Toshiba, *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, **2017**; 9(1), 692-710.
29. **Carreira P., Gomes da Silva C.** Assessing the omission of records from a data set using Benford's Law, *Journal of Financial Crime*, **2016**; 23(4), 798-805 <https://doi.org/10.1108/JFC10-2015-0060>
30. **Busta B., Weinberg R.** Using Benford's Law and neural networks as a review procedure, *Managerial Auditing Journal*, **1998**; 13(6), 356-366.
31. **Corazza M., Ellero A., Zorzi A.** Checking financial markets via Benford's Law: the S&P 500 case. In: Corazza M., Pizzi C. (eds) *Mathematical and statistical methods for actuarial sciences and finance*. Springer, Milano, **2010**.
32. **Sanches J., Marques J.S.** Image reconstruction using the Benford Law, *International Conference on Image Processing*, Atlanta, **2006**; 2029-2032. doi: 10.1109/ICIP.2006.312845.
33. **Pollach G., Jung K., Namboya F. & Pietruck C.** Maternal mortality rate - a reliable indicator?, *International Journal of Clinical Medicine*, **2015**; 6, 342-346. <http://dx.doi.org/10.4236/ijcm.2015.65044>.
34. **Health Lawyers Web Sitesi.** 2017. https://www.healthlawyers.org/events/programs/materials/documents/fc13/206_godse_me_ttin_slides.pdf (Erişim Tarihi: 16.08.2017).
35. **Idrovo, A. J., Fernández-Niño, J. A., Bojórquez-Chapela, I. & Moreno-Montoya.** Performance of public health surveillance systems during the influenza a pandemic in the Americas: testing a new method based on Benford's Law, *Epidemiology&Infection*, **2011**; 139(12), 1827-1834, doi:10.1017/S095026881100015X.

36. **Koesters, N., McMenemy, A., & Belanger, Y.** Simulating epidemic epidemics with a SIRD model and testing with Benford's Law a pre-print, **2020**. doi:10.13140/RG.2.2.15903.38566.
37. **Miranda, A., T.** The distribution of Covid-19 cases in the Philippines and the Benford's Law, *Philippine e-Journal for Applied Research and Development*, **2020**; 10, 29-34.
38. **Koch, C., Okamura, K.** Benford's Law and Covid-19 reporting. *Economics Letters*, **2020**; 196, 1-4, doi: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109573>.
39. **Silva, L., & Figueiredo Filho, D.** Using Benford's Law to assess the quality of Covid-19 register data in Brazil, *Journal of Public Health*, **2021**; 43(1), 107-110. doi:10.1093/pubmed/fdaa193.
40. **Aydın, Serdar.** Muhasebe Hilelerinin Tespit Edilmesinde Benford Yasasının Kullanılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, **2017**.
41. **Çakır, Serkan.** Muhasebe Hilelerinin Tespitinde İstatistiksel Yöntemler (Benford Yönteminin İrdelenmesi). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, **2004**.
42. **Kocameşe, Mustafa.** Benford Kanununu ve Vergi Denetiminde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, **2006**.
43. **Ertikin, Kıvanç.** Hile Denetimi: Benford Yasası'nın Bilgisayar Destekli Kullanımına Yönelik Bir Hizmet İşletmesi Örneği, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, **2017**; 696-726.
44. **İnceoğlu, Bahar.** Muhasebe Hilelerinin Ortaya Çıkarılmasında Benford Yasası'nın Kullanılmasına Yönelik Bir Uygulama, Burdur. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur, **2020**.
45. **Nigrini, M. J.** Digital Analysis Using Benford's Law Tests&Statistics for Auditors, Second Edition, Global Audit Publications, Canada, **2000**
46. **Kocameşe, Mustafa.** Benford Kanununu ve Vergi Denetiminde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, **2006**.
47. **Tam Cho, W.K. & Gaines, B.J.** Breaking the (Benford) Law: statistical fraud detection in campaign finance, *The American Statistician*, **2007**; 61(3), 218–223.
48. **World Health Organization.** Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. Geneva: WHO. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus>, (Erişim : 1 Ekim 2022).
49. **Castorina P, Iorio A and Lanteri D.,** Data analysis on coronavirus spreading by macroscopic growth laws. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2003.00507v3> (**2020**)
50. **Joenssen, D. W.** BenfordTests: statistical tests for evaluating conformity to Benford's law. R package version, 1(0). (**2015**).
51. **Balsari S, Buckee C and Khanna T.** Which COVID-19 data can you trust? Harvard Business Review, (**2021**) doi: 10.1177/00368504211021232
52. **Sadaf, R.** Advanced statistical techniques for testing Benford's Law. The Annals Of The University Of Oradea, 229. Morzy, M., Kajdanowicz, T., & Szymański, B. K. (**2016**). Benford's Distribution in Complex Networks. Scientific Reports, **2017**; 6, 34917.
53. **Sambridge M, Jackson A.,** National COVID numbers – Benford's law looks for errors. *Nature*, <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01565-5> (**2020**).

54. **Wie A, Vellwock AE.**, Is COVID-19 data reliable? A statistical analysis with Benford's Law, https://www.researchgate.net/publication/344164702_Is_COVID19_data_reliable_A_statistical_analysis_with_Benford%27s_Law (2020).
55. **Lee K-B, Han S, Jeong Y.**, COVID-19 flattening the curve, and Benford's law. *Phys A Stat Mech Appl* (2020); 559: 125090.
56. **Farhadi, N. .** "Can we rely on COVID-19 data An assessment of data from over 200 countries worldwide." *Journal of Public Health*, (2021) <https://doi.org/10.1177/00368504211021232>
57. **Guliyev, H.**, COVID-19 Data Published by Turkey is Fake or Not?. *Systematic Reviews in Pharmacy*, (2022) 13(1).
58. https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nsani_Geli%C5%9Fme_Endeksi%27ne_g%C3%B6re_%C3%BClkele_r_listesi
59. **Kocameşe, Mustafa.** Benford Kanununu ve Vergi Denetiminde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2006.
60. **Yenice Sedat, Dölen Tuğba.** İMKB'de İşlem Gören Firmaların Kurumsal Yönetim İlkelerine Uyumunun Firma Değeri Üzerindeki Etkisi, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 2013; 199-21.
61. **Hill, T. P.** A statistical derivation of the significant-digit law, *Statistical Science*, 1995;10(4), 354–363.
62. **Nigrini, M. J.** The Detection of Income Tax Evasion Through an Analysis of Digital Frequencies. PhD Thesis, University of Cincinnati, 1992.
63. **Cho, W. T., & Gaines, B. J.** Breaking the (Benford) Law: statistical fraud detection in campaign finance. *American Statistician*, 2007; 61(3), 218-223.
64. **İlkdoğan, Sena.** İç Denetimin Hileye Yaklaşımında Benford Kanunu'nun Uygulanması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, 2020.
65. **Yıldız M. S.** Benford Yasası'nın Veri Doğruluğunun Değerlendirilmesi Amaçlı Kullanımı: Hastane Verileri İçin Bir Uygulama, 2018.
66. **Seydaoğlu G.** İstatistiğin söyle(me)diği: Benford Yasasına uyum(suzluk), TTB pandemi 6. Ay Değerlendirme Raporu-2021. https://www.ttb.org.tr/kutuphane/covid19-rapor_6/covid19-rapor_6_Part82.pdf
67. **Avcı, Selin.** Finansal Tablo Verilerinin Benford Yasasına Göre Analizi Ve Hile Tespitine Yönelik Bir Uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2023.
68. **Benford, Frank.** The law of anionious numbers, proceedings of American Philosophical Society, 1938, Vol.78, 551-572.
69. **Steven J.Miller.** Theory and applications of Benford's Law, Princeton University Press, New Jersey, 2010.
70. <https://mathworld.wolfram.com/BenfordsLaw.html>
71. **World Health Organization.** WHO Timeline- COVID-19", <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=c> (Erişim Tarihi: 19.12.2023).
72. **Nigrini, M.J.** I've got your number, *Journal of Accountancy*, 1999; p. 80.
73. **Wendy K Tam Cho & Brian J. Gaines.** Breaking the (Benford) Law, the American statistician, 2007; 61:3, 218-223.

74. **Mikolaj M, Tomasz K & Boleslaw K. S.** Scientific Reports, Benford's distribution in complex networks, **2016**.
75. **Zheng J.** SARS-CoV-2: an emerging coronavirus that causes a global threat. *Int J Biol Sci.* **2020**; 16(10), 1678-1685.
76. **World Health Organization.** WHO Timeline-COVID-19, **2020**. <https://www.who.int/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19> (Erişim Tarihi: 19.12.2023).
77. **Chams N, Chams S, Badran R, Shams A, Araji A, Raad M, et al.** Covid-19: a multidisciplinary review, *Front Public Health.* **2020**; 8:383.
78. **Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin DY, Chen L & Wang M.** Presumed asymptomatic carrier transmission of Covid-19, *JAMA*, **2020**; 323(14), 1406-1407.
79. **Campolieti M.J.** Covid-19 deaths in the USA: Benford's Law and under-reporting. *Public Health (Oxf).*
80. **Kennedy AP, Yam SCP.** On the authenticity of COVID-19 case figures. *PLoS One.* **2020 Dec**; 8,15(12).
81. **D'Alessandro A.** *Transfus Apher Sci.* Benford's Law and metabolomics: a tale of numbers and blood, **2020 Dec**; 59(6):103019. doi: 10.1016/j.transci. 103019.
82. **Manrique-Hernández EF, Moreno-Montoya J, Hurtado-Ortiz A, Prieto-Alvarado FE, Idrovo AJ.** *Biomedica.* Performance of the Colombian surveillance system during the Covid-19 pandemic: a rapid evaluation of the first 50 days. **2020 Oct**; 30,40(Supl. 2), pp. 96-103.
83. **Alvarez, F. E., D. Argente, & F. Lippi.** A simple planning problem for Covid-19 lockdown, **2020**.
84. **Ashraf, H.** China finally throws full weight behind efforts to contain SARS. *The Lancet* 361.9367, **2003**; p. 1439.
85. **Atkeson, A.** What will be the economic impact of COVID-19 in the US? rough estimates of disease scenarios, Working Paper Series 26867, **2020**.
86. **Diekmann, A.** Not the first digit! using Benford's Law to detect fraudulent scientific data, *Journal of Applied Statistics*, , **2007**; 34.3, 321–329.
87. **Eichenbaum, M. S., S. Rebelo & M. Trabandt.** The macroeconomics of epidemics, Working Paper 26882. National Bureau of Economic Research, **2020**.
88. **Fang, H., L. Wang, and Y. Yang.** Human mobility restrictions and the spread of the novel coronavirus (2019-ncov) in China, Working Paper 26906, National Bureau of Economic Research, **2020**.
89. **Ferguson, N., D. Laydon, G. Nedjati Gilani, N. Imai, K. Ainslie, M. Baguelin, S. Bhatia, A. Boonyasiri, Z. Cucunuba Perez & G. Cuomo-Dannenburg.** Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce Covid-19 mortality and healthcare demand, **2020**.
90. **Gonzales-Garcia, J. & G. Pastor.** Benford's Law and macroeconomic data quality, **2009**.
91. International Monetary Fund Working Paper 2009-10.
92. **Budak F. ve Korkmaz Ş.** Covid-19 Pandemi Sürecine Yönelik Genel Bir Değerlendirme: Türkiye Örneği, **2020**. <https://doi.org/10.35375/sayod.738657>
93. **Lucas S. Dalson F. F.** Using Benford's law to assess the quality of COVID-19 register data in Brazil, **2020**.
94. **IBM Corp,** Released. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp, **2011**.

95. **R Studio Inc.** R studio: Integrated Development Environment for R., Version 1.0.143, Boston, MA: R Studio Team, **2016**.
96. **Hülya Ş. , Seçil Ö.** Dünyada ve Türkiye’de COVID-19 epidemiyolojisi, **2020**.
97. **Vadim S. B., Yuxing Y., Xiaodi Z.** Using the Newcomb–Benford Law to study the association between a country’s Covid-19 reporting accuracy and its development, **2021**.
98. **Francisco M., Maria C. & Vicent C.** Benford law to monitor covid-19 registration data, Comment on Farhadi, N.; Lahooti, H. Forensic Analysis of COVID-19 Data from 198 Countries Two Years after the Pandemic Outbreak, **2022**. <https://doi.org/10.3390/covid2070069>
99. **Isea, R., Lonngren, K.** A quick look at the registered cases of Covid-19 Throughout the World. Int. J. Coronaviruses, **2020**; 1, 16–21.



8. EKLER

EK-1: İnsani Gelişmişlik Endeksi

	Ülke	ENDEKS
	İsviçre	0.962
	Norveç	0.961
	İzlanda	0.959
	Avustralya	0.951
	Danimarka	0.948
	İsveç	0.947
	İrlanda	0.945
	Almanya	0.942
	Hollanda	0.941
	Finlandiya	0.940
	Singapur	0.939
	Belçika	0.937
	Yeni Zelanda	0.937
	Kanada	0.936
	Lüksemburg	0.930
	B. Krallık	0.929
	Japonya	0.925
	Kore Cumhuriyeti	0.925
Çok Yüksek	Amerika Birleşik Devletleri	0.921
	İsrail	0.919
	Malta	0.918
	Slovenya	0.918
	Avusturya	0.916
	BAE	0.911
	İspanya	0.905
	Fransa	0.903
	Kıbrıs Cumhuriyeti	0.896
	İtalya	0.895
	Estonya	0.890
	Çekya	0.889
	Yunanistan	0.887
	Polonya	0.876
	Bahreyn	0.875
	Litvanya	0.875
	S. Arabistan	0.875
	Portekiz	0.866
	Letonya	0.863

EK-1: İnsani Gelişmişlik Endeksi

	Ülke	ENDEKS
	Hırvatistan	0.858
	Katar	0.855
	Şili	0.855
	Slovakya	0.848
	Macaristan	0.846
	Arjantin	0.842
	Türkiye	0.838
	Karadağ	0.832
	Kuveyt	0.831
	Rusya	0.822
	Romanya	0.821
	Bahamalar	0.812
	Kazakistan	0.811
	Kosta Rika	0.809
	Uruguay	0.809
	Belarus	0.808
	Panama	0.805
	Malezya	0.803
	Gürcistan	0.802
	Sırbistan	0.802
	Tayland	0.800
	Arnavutluk	0.796
	Bulgaristan	0.795
	Sri Lanka	0.782
	Bosna-Hersek	0.780
	İran	0.774
	Ukrayna	0.773
	K. Makedonya	0.770
	Çin	0.768
	Dominik Cumhuriyeti	0.767
Yüksek	Moldova	0.767
	Küba	0.764
	Peru	0.762
	Ermenistan	0.759
	Meksika	0.758
	Brezilya	0.754
	Kolombiya	0.752
	Maldivler	0.747
	Azerbaycan	0.745
	Cezayir	0.745

EK-1: İnsani Gelişmişlik Endeksi

	Ülke	ENDEKS
	Ekvador	0.740
	Mısır	0.731
	Tunus	0.731
	Ürdün	0.720
	Libya	0.718
	Paraguay	0.717
	Filistin	0.715
	G. Afrika	0.713
	Jamaika	0.709
	Lübnan	0.706
	Endonezya	0.705
Orta	Filipinler	0.699
	Bolivya	0.692
	Venezuela	0.691
	Irak	0.686
	Tacikistan	0.685
	Fas	0.683
	El Salvador	0.675
	Bangladeş	0.661
	Hindistan	0.633
	Guatemala	0.627
	Nepal	0.602
	Zimbabve	0.593
	Angola	0.586
	Suriye	0.577
	Kamerun	0.576
	Kenya	0.575
	Zambiya	0.565
Düşük	Pakistan	0.544
	Haiti	0.535
	Nijerya	0.535
	Sudan	0.508
	Madagaskar	0.501
	Etiyopya	0.498
	Afganistan	0.478
	Gine	0.465
	Yemen	0.455
	Mozambik	0.446
	G. Sudan	0.385

ÖZGEÇMİŞ

