

Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinde Çap Dağılımlarının Olasılık Yoğunluk Fonksiyonları ile Belirlenmesi

Aydın KAHRİMAN¹, Hakkı YAVUZ²

¹Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin

²Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Müh. Bölümü, Trabzon

Eser Bilgisi:

Araştırma makalesi

Sorumlu yazar: Aydın KAHRİMAN, e-mail: kahramanaydin@artvin.edu.tr

ÖZET

Bir meşceredeki çap dağılımının belirlenmesi ve bunun yetiştirme ortamı verim gücü, yaş, sıklık derecesi ve karışım oranı ile ilişkileri hem biyolojik hem de ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alan eşityaşı Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) - Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) karışık meşcerelerinin çap dağılımlarının ortaya konulması amacıyla, 162 örnek alan verisi kullanılarak; 2 parametrelili Gamma, 3 Parametrelili Gamma, Beta, Log-normal, Normal, 2 Parametrelili Weibull, 3 Parametrelili Weibull ve Johnson S_B fonksiyonları olmak üzere 8 farklı olasılık yoğunluk fonksiyonuna ilişkin parametre değerleri tahmin edilmiştir. Olasılık yoğunluk fonksiyonlarının meşcerelerin çap dağılımlarını temsil etmede başarıları, Rennolds (1985) tarafından geliştirilen hata indeksi kullanılarak karşılaştırılmış ve her iki tür için de 4 parametrelili Johnson S_B olasılık yoğunluk fonksiyonunun örnek alanlardaki çap dağılımlarının ortaya konulmasında en uygun fonksiyon olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çap dağılımı, karışık meşcere, olasılık yoğunluk fonksiyonu,

The Probability Density Functions to Diameter Distributions for Scots Pine Oriental Beech and Mixed Stands

Article Info:

Research article

Corresponding author: Aydın KAHRİMAN, e-mail: kahramanaydin@artvin.edu.tr

ABSTRACT

The determining the diameter distribution of a stand and its relations with stand ages, site index, density and mixture percentage is very important both biologically and economically. The Weibull with two parameters, Weibull with three parameters, Gamma with two parameters, Gamma with three parameters, Beta, Lognormal with two parameters, Lognormal with three parameters, Normal, Johnson S_B probability density functions were used to determination of diameter distributions. This study aimed to compared based on performance of describing different diameter distribution and to describe the best successful function of diameter distributions. The data were obtained from 162 temporary sample plots measured Scots pine and Oriental beech mixed stands in Black Sea Region. The results show that four parameter Johnson S_B function for both scots pine and oriental beech is the best successful function to describe diameter distributions based on error index values calculated by difference between observed and predicted diameter distributions.

Key words: Diameter distribution, mixed stand, probability density function,

GİRİŞ

Bir meşceredeki çap dağılımının belirlenmesi ve bunun yetiştirme ortamı verim gücü, yaş, sıklık derecesi ve karışım oranı ile ilişkileri hem biyolojik hem de ekonomik açıdan oldukça önemlidir (Yavuz ve ark. 2002). Çünkü bir meşcere içindeki ağaçların çap

basamaklarına dağılımı, meşcerenin yapısı hakkında önemli bilgiler vermektedir. Meşcerelerin çap dağılımlarının çeşitli fonksiyonlar ile modellenmesi, meşcerelerden elde edilebilecek ürün çeşitliliğinin tahmin edilmesini sağlayarak, ormanların

planlanmasına önemli bir araç olarak hizmet etmektedirler.

Ormancılıktaki önemi ile çok sayıda çalışmaya konu olan çap dağılımlarındaki ilk çalışmada ilk çap dağılım modeli, 1898 yılında De Liocourt tarafından geometrik diziyeye dayanılarak Exponential dağılım şeklinde değişik yaşlı meşcereler için oluşturulmuştur (Packard 2000). Ters “J” şeklindeki bu dağılım, değişik yaşlı meşcerelerin çap dağılımının modellenmesi ve optimum kuruluşun belirlenmesinde pek çok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Leak 1965; Adams ve Ek 1976; Murphy ve Farrar 1982; Zeide 1984; Chapman ve Blatner 1991; Gove ve Fairwather 1992). Eşit yaşlı meşcerelerde çap dağılımı konusunda yapılan ilk çalışma, 1883 yılında Gram’ın Kayın meşcerelerinde çap dağılımlarının normal dağılıma uygun olduğunu ifade ettiği çalışmadır (Packard 2000). Meşcerelere ilişkin çap dağılımının modellenmesinde genellikle Normal Dağılım, Log-Normal Dağılım, Beta Dağılımı, Gamma Dağılımı, Weibull Dağılımı Johnson’un S_B Dağılımı gibi değişik istatistiksel dağılımlardan yararlanılmaktadır. Bu istatistiksel dağılımlarda, bir olasılık yoğunluk fonksiyonu “probability density function (pdf)” temel alınarak modellenmektedir (Rennols ve ark. 1985). Ormancılıkta kullanılan istatistiksel yoğunluk fonksiyonlarına, Normal (Bailey ve Dell 1973; Bailey 1980), Lognormal (Bliss ve Reinker 1964; Bailey ve Dell 1973), Gamma (Nelson 1964; Lawless 1982), Beta (Clutter ve Bennet 1965; Loetsch ve ark. 1973), Johnson’s S_B (Johnson 1949) ve Weibull dağılımı (Schreuder ve Swank 1964; Bailey ve Dell 1973; Gove ve Fairwather 1992) gibi farklı olasılık yoğunluk fonksiyonları örnek olarak verilebilir.

Ülkemizde, Saraçoğlu (1986) tarafından Karadeniz Yöresi değişik yaşlı Gökнар meşcerelerinin ve Atıcı (1998) tarafından değişik yaşlı Doğu Kayını meşcerelerinin çap dağılımları, çap basamak değerlerine ve örnek alanların bonitet endekslerine bağlı olarak Meyer’in yoğunluk fonksiyonu kullanılarak modellenmiştir. Carus (1996), eşityaşlı Doğu

Kayını meşcerelerin çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı fonksiyonu belirlemek üzere, Gama, Beta, Weibull ve Normal dağılımlarını karşılaştırmış ve Gamma dağılımının en başarılı fonksiyon olduğunu belirlemiştir. Yavuz ve ark. (2002), Dişbudak meşcerelerin çap dağılımlarını temsil etmede Normal, Log-Normal, Gamma ve Weibull fonksiyonları karşılaştırılmış, modellemede en başarılı dağılımın Weibull dağılımı olduğu belirlenmişlerdir. Carus ve Çatal (2008), 7 ağaç örnekleme yöntemine göre elde edilmiş örnek alanlarda çap basamaklarının modellemesinde Beta, Gamma, Normal, Log-Normal ve Weibull dağılımları karşılaştırılmış ve çap dağılımlarına en uygun modelin Log-Normal fonksiyonu olduğunu belirlediler. Ercanlı (2010), Trabzon ve Giresun Orman Bölge sınırları içerisindeki Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinde çap dağılımlarının modellenmesinde, 2 Parametrelili Gamma, 3 Parametrelili Gamma, Beta, Log-Normal, Normal, 2 Parametrelili Weibull, 3 Parametrelili Weibull ve Johnson S_B olasılık yoğunluk fonksiyonlarını karşılaştırmış ve Doğu Ladini için Johnson S_B ve Sarıçam için ise 3 Parametrelili Weibull fonksiyonun, çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı fonksiyonlar olarak belirlemiştir. Sönmez ve ark. (2010), Artvin yöresi saf Doğu Ladini meşcerelerinde çap dağılımlarının modellemede başarılı bakımından 2 parametrelili Weibull, 3 parametrelili Weibull, 2 parametrelili Gamma, 3 parametrelili Gamma, Beta, 2 parametrelili Lognormal, 3 parametrelili Lognormal, Normal, Johnson S_B olasılıklı yoğunluk fonksiyonları karşılaştırılmış ve çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı fonksiyonun Johnson S_B fonksiyonu olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alan eşityaşlı Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) - Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) karışık meşcerelerinin çap dağılımlarının ortaya konulması amacıyla 2 parametrelili Gamma, 3 Parametrelili Gamma, Beta, Log-normal, Normal, 2 Parametrelili Weibull, 3 Parametrelili Weibull ve Johnson S_B olasılık yoğunluk fonksiyonları kullanılarak, her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere bu

fonksiyonların meşcerelerin çap dağılımlarını temsil etmede başarılarının karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, araştırma materyali olarak Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alan eşityaşlı Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) - Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) karışık meşcerelerinden (ÇsKn veya KnÇs) alınan 162 geçici örnek alandan elde edilmiş veriler kullanılmıştır. Dumanlı Orman İşletme Şefliği'nden 3, Reşadiye O.İ.Ş'den 11, Çamiçi O.İ.Ş'den 12, Çatakdere O.İ.Ş'den 9, Çayağzı O.İ.Ş'den 12, Gököy O.İ.Ş'den 6, Karapınar O.İ.Ş'den 6, Kunduz O.İ.Ş'den 28, Narlısaray O.İ.Ş'den 3, Sarıçiçek O.İ.Ş'den 3, Merzifon O.İ.Ş'den 13, Akkaya O.İ.Ş'den 15, Kirazbaşı O.İ.Ş'den 11, Saraydüzü O.İ.Ş'den 6, Karkalmaz O.İ.Ş'den 5, Küre O.İ.Ş'den 6,

Dorukyayla O.İ.Ş'den 6, Kurşunlu O.İ.Ş'den 4 ve Büyükdüz O.İ.Ş'den 3 adet örnek alan alınmıştır (Kahrıman 2011).

Çalışma kapsamında alınan örnek alanların büyüklükleri, meşcere yapısı ve karışım durumuna göre 600 m² ile 1200 m² arasında değişmektedir. Örnek alanların şekli açısından, kenar uzunluğu/alan oranı en küçük olan daire biçimi tercih edilmiştir. Her bir örnek alanında göğüs çapları 8 cm ve daha büyük tüm ağaçlarda göğüs çapları ($d_{1.30}$), her iki tür için çap basamaklarında dengeli bir şekilde dağıtılan 20-25 ağaçta boy ve 15-20 ağaçta yaş ölçülmüştür. 162 örnek alanda, 3272'si Sarıçam ve 5643'ü Doğu Kayını olmak üzere toplam 8915 adet ağaçta göğüs çapı ölçümü yapılmıştır (Kahrıman 2011). Tablo 1'de örnek alanların alındığı meşcerelere ilişkin çeşitli istatistiksel bilgiler verilmiştir.

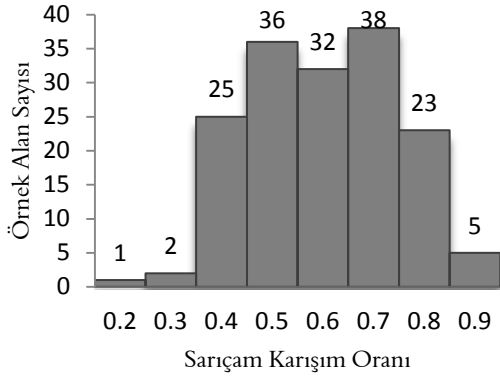
Tablo 1. Örnek alan verilerine ilişkin bazı istatistiksel bilgiler

Tür	Özellik	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Sarıçam	Yaş (yıl)	84.2	31.4	150.1	27.4
	Bonitet Endeksi (m)	25.9	16.2	34.9	4.3
	Orta Çap (cm)	34.9	16.6	51.1	8.3
	Orta Boy (m)	22.5	8.2	35.1	6.7
	Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	20.1	6.1	42.9	8.3
	Hacim (m ³ /ha)	218.0	32.0	535.3	120.6
	Ağaç Sayısı (adet/ha)	230.8	62.5	600.0	117.9
Doğu Kayını	Yaş (yıl)	71.9	33.2	117.0	19.5
	BE_(m)	24.3	14.7	32.3	3.6
	Orta Çap (cm)	20.1	8.8	39.7	5.7
	Orta Boy (m)	18.3	9.2	28.7	5.0
	Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	13.0	1.8	33.6	6.2
	Hacim (m ³ /ha)	116.8	6.5	335.8	76.7
	Ağaç Sayısı (adet/ha)	436.7	60.0	1025.0	200.0
Toplam	Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	33.1	12.7	55.9	10.9
	Hacim (m ³ /ha)	334.8	52.3	717.9	169.0
	Ağaç Sayısı (adet/ha)	667.6	180.0	1520.0	241.8
	Sıklık Derecesi	6.5	2.9	10.0	1.8
	Karışım Oranı	0.61	0.24	0.90	0.14

Çalışma kapsamında Sarıçam-Doğu Kayını karışık meşcerelerindeki karışım oranı, Sarıçam ağaç türünün meşceredeki göğüs yüzeyi toplamının meşceredeki toplam göğüs yüzeyine oranlanması ile hesaplanmıştır.

Örnek alanların, Sarıçam ağaç türünün karışım oranlarına göre dağılımları incelendiğinde 162 örnek alandan 1'i 0.2, 2'si 0.3, 25'i 0.4, 36'sı 0.5, 32'si 0.6, 38'i 0.7,

28'inin 0.8 oranına sahip olduğu görülecektir (Şekil 1) (Kahriman 2011).



Şekil 1. Örnek alanların Sarıçam karışım oranlarına dağılımları

Sarıçam ve Doğu Kayını için ayrı ayrı olmak üzere her bir örnek alanda çap basamağı genişliği 4 cm alınarak, çap dağılımları elde edilmiştir. Örnek alanlardaki tahmini çap dağılımları ise, 2 parametrelili Gamma, 3 parametrelili Gamma, Beta, Log-Normal, Normal, 2 Parametrelili Weibull, 3 Parametrelili Weibull ve Johnson S_B fonksiyonları (1-8 nolu eşitlikler) olmak üzere toplam 8 adet istatistik yoğunluk fonksiyonuna ilişkin parametreler hesap edilmiştir. Parametrelerin hesap edilmesinde maksimum olabilirlik “*Maximum Likelihood Estimation, MLE*” yöntemi kullanılarak her bir örnek alanda ve her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere parametreler elde edilmiştir.

2 parametrelili Gamma Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Nelson 1964);

$$F(x, \alpha, \beta) = \alpha \cdot e^{-\beta \cdot x} \quad (1)$$

3 parametrelili Gamma Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Lawless 1982);

$$F(x, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{(x-\gamma)^{\alpha-1}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \cdot \exp(-(x-\gamma)/\beta) \quad (2)$$

Beta Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Clutter ve Bennet 1965);

$$F(x, \alpha_1, \alpha_2, a, b) = \frac{1}{B(\alpha_1, \alpha_2)} \cdot \frac{(x-1)^{\alpha_1-1} \cdot (b-x)^{\alpha_2-1}}{(b-a)^{\alpha_1+\alpha_2-1}} \quad (3)$$

Log-Normal Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Bliss ve Reinker 1964);

$$F(x, \mu, \sigma, \gamma) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x-\gamma)-\mu}{\sigma}\right)^2\right)}{(x-\gamma) \cdot \sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \quad (4)$$

Normal Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Bailey 1980);

$$F(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right) \quad (5)$$

2 parametrelili Weibull Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Schreuder ve Swank 1964);

$$F(x, \alpha, \beta) = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} \cdot \exp\left(-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha\right) \quad (6)$$

3 parametrelili Weibull Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Bailey ve Dell 1973);

$$F(x, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^{\alpha-1} \cdot \exp\left(-\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^\alpha\right) \quad (7)$$

Johnson S_B Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Johnson 1949);

$$F(x, \delta, \lambda, \gamma, \xi) = \frac{\delta}{\lambda \cdot \sqrt{2 \cdot \pi} \cdot z \cdot (1-z)} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \left(\gamma + \delta \cdot \ln\left(\frac{z}{1-z}\right)\right)^2\right) \quad (8)$$

$$\text{Burada; } z = \frac{x-\xi}{\lambda} \text{ 'dir} \quad (9)$$

Bu eşitliklerde, x: çap (cm), μ : aritmetik ortalama, σ : standart sapma, $\alpha_1, \alpha_2, a, b, \gamma, \alpha, \beta, \delta, \lambda, \gamma, \xi$ ise fonksiyonların parametreleridir.

Yukarıda verilen çap dağılımlarına ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametrelerinin tahmini ve bu dağılımların uygunluk testleri *EasyFit* adlı yazılım program ile (EasyFit 5.1 Inc. 2009) gerçekleştirilmiştir. Tüm örnek alanlarda, her iki tür için birbirinden bağımsız olarak 1-8 nolu eşitliklerle verilen 8 farklı olasılık yoğunluk fonksiyonunun parametreleri tahmin edildikten sonra, bunların ilgili örnek alanının çap dağılımına istatistiksel uygunluğunun

belirlenmesinde, Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır (Reynolds ve ark. 1988; Palahi ve ark. 2007; Liu ve ark. 2004). Diğer taraftan, aynı meşcerede birden fazla olasılık yoğunluk fonksiyonu istatistiksel olarak uygun olabildiği için, farklı fonksiyonların çap dağılımlarını temsil etmedeki başarı düzeylerini karşılaştırmak için Reynolds ve ark. (1985) tarafından geliştirilen hata indeksi “error index” yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Eşitlik 10).

$$e = \sum_{i=1}^m |N_{Tahmin} - N_{aktüel}| \quad (10)$$

Burada e ; hata indeksini, m ; örnek alandaki çap basamağı sayısı, N_{Tahmin} ; ilgili olasılık yoğunluk fonksiyonu ile tahmin edilen ağaç sayısı, $N_{aktüel}$; çap basamağındaki ölçülen ağaç sayısını göstermektedir.

Çalışma kapsamında parametreleri tahmin edilen istatistiksel dağılım fonksiyonlarının, örnek alandaki çap dağılımlarını temsil etme başarıları, hata indeksi değerinin küçükten büyüğe doğru sıralanmasıyla elde edilmiştir. Örnek alanlardaki çap dağılımlarının belirlenmesindeki başarı durumlarını ifade eden sıra numaralarının ortalaması alınarak, en küçük sıra numarası ortalamasına sahip dağılım fonksiyonu; çap dağılımlarını en iyi temsil eden fonksiyon olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre, Sarıçam için elde edilen 162 örnek alana ilişkin istatistik yoğunluk fonksiyonunun 162'sinde 2 parametrelili Gamma, 158'inde 3 parametrelili Gamma, 156'sında Beta, 162'sinde Log-Normal, 162'sinde Normal, 161'inde 2 parametrelili Weibull, 162'sinde 3 parametrelili Weibull ve 158'inde ise Johnson S_B fonksiyonlarının istatistiksel olarak 0.05 önem düzeyi ile uygun oldukları belirlenmiştir. Doğu Kayını için elde edilen 162 örnek alana ilişkin istatistik yoğunluk fonksiyonunun ise 154'ünde 2 parametrelili Gamma, 144'ünde 3 parametrelili Gamma, 145'inde Beta, 160'ında Log-Normal, 152'sinde Normal, 158'inde 2 parametrelili Weibull, 159'unda 3 parametrelili Weibull ve 155'inde Johnson S_B fonksiyonlarının

istatistiksel olarak 0.05 önem düzeyi ile uygun oldukları belirlenmiştir.

Kolmogorov-Smirnov Uygunluk Testi sonucunda istatistiksel olarak uygun olduğu belirlenen istatistik yoğunluk fonksiyonlarından, çap dağılımlarını temsil etmede başarı düzeylerini karşılaştırmak ve en başarılı olan olasılık yoğunluk fonksiyonun belirlenmesinde Reynolds ve ark. (1988) tarafından önerilen hata indeksi “error index” değeri kullanılmıştır. Sarıçam türü için Tablo 2 ve Doğu Kayını türü için Tablo 3'de, her bir örnek alanda olasılık yoğunluk fonksiyonlarına ilişkin hata indeksi değerleri ile bu değerlere göre belirlenen sıra numaraları verilmiştir.

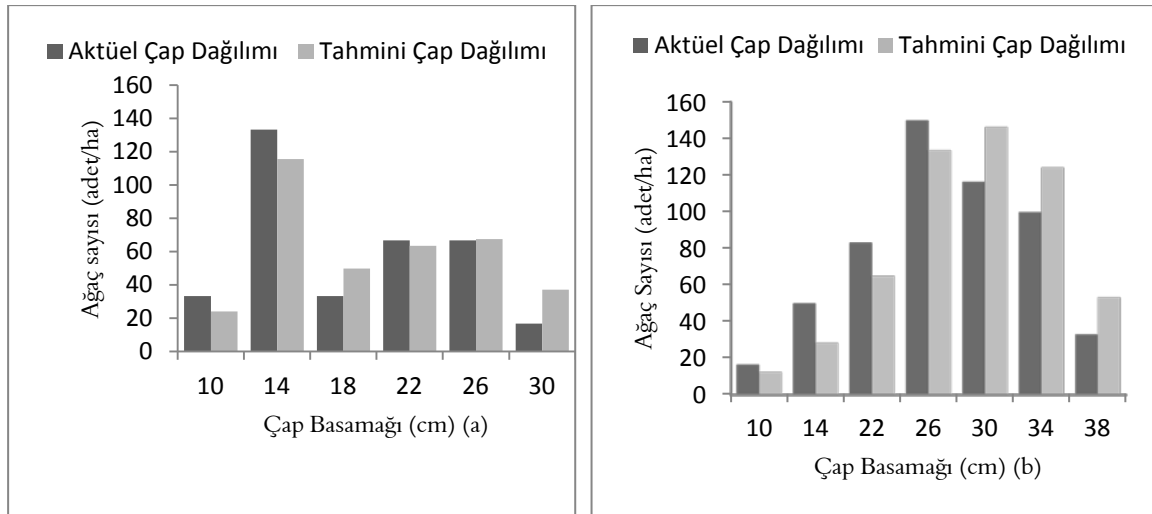
Sarıçamın hata indeksi değerleri ve bu değerlerin sıra numaraları incelendiğinde, Johnson S_B fonksiyonun 56, 2 parametrelili Weibull fonksiyonun 49, Beta fonksiyonun 21, 3 parametrelili Weibull fonksiyonun 11, Normal ve 2 parametrelili Gamma fonksiyonlarının 7, 3 parametrelili Gamma fonksiyonun 6 ve Log-Normal fonksiyonun ise 5 örnek alanında 1. sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 2). Örnek alanlardaki olasılık yoğunluk fonksiyonlarının çap dağılımlarını ortaya koymadaki başarı durumlarını ifade eden sıra numaralarının ortalamaları Sarıçam için; Johnson S_B fonksiyonu için 2.74, 2 Parametrelili Weibull fonksiyonu için 3.50, Normal fonksiyonu için 4.15, Log-Normal fonksiyonu için 4.70, 3 parametrelili Gamma fonksiyonu için 4.90, Beta fonksiyonu için 5.01, 3 Parametrelili Weibull fonksiyonu için 5.25 ve 2 parametrelili Gamma fonksiyonu için 5.74 olarak hesaplanmıştır. Olasılık yoğunluk fonksiyonlarının hata indeks değerlerine göre belirlenen bu sıralamaları değerlendirildiğinde, diğer fonksiyonların ortalama başarı sıralamasına göre en iyi değere sahip olan Johnson- S_B fonksiyonun Sarıçam çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı fonksiyon olduğu görülmektedir.

Doğu Kayını için düzenlenen Tablo 3 incelendiğinde, hata indeksi değerleri ve bu değerlerin sıra numaralarına göre Johnson S_B

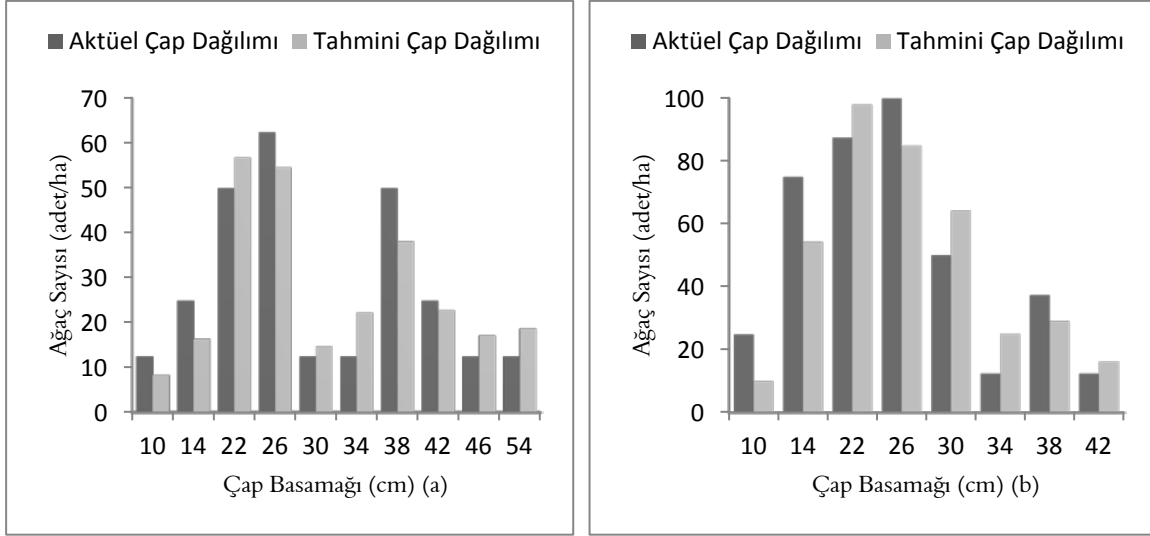
fonksiyonun 47, 2 parametrelili Weibull fonksiyonun 26, Beta fonksiyonun 24, 3 parametrelili Gamma fonksiyonun 22, Log-Normal fonksiyonun 15, 2 parametrelili Gamma fonksiyonun 13, 3 parametrelili Weibull fonksiyonun 11 ve Normal fonksiyonun 4 örnek alanında 1. sırada yer aldığı görülmektedir. Örnek alanlardaki olasılık yoğunluk fonksiyonlarının başarı sıralamalarının ortalamaları Doğu Kayını için; Johnson S_B fonksiyonu için 3.16, 3 parametrelili Gamma fonksiyonu için 3.86, 3 Parametrelili Weibull fonksiyonu için 3.91, Lognormal fonksiyonu için 4.44, Beta fonksiyonu için 4.67, 2 parametrelili Gamma fonksiyonu için 4.69, 2 Parametrelili Weibull fonksiyonu için 5.01 ve Normal fonksiyonu için 6.25 olarak hesaplanmıştır. Olasılık yoğunluk fonksiyonlarının hata indeks değerlerine göre belirlenen bu sıralamaları değerlendirildiğinde, diğer fonksiyonların

ortalama başarı sıralamasına göre en iyi değere sahip olan Johnson- S_B fonksiyonun Doğu Kayını çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı fonksiyon olduğu görülmektedir.

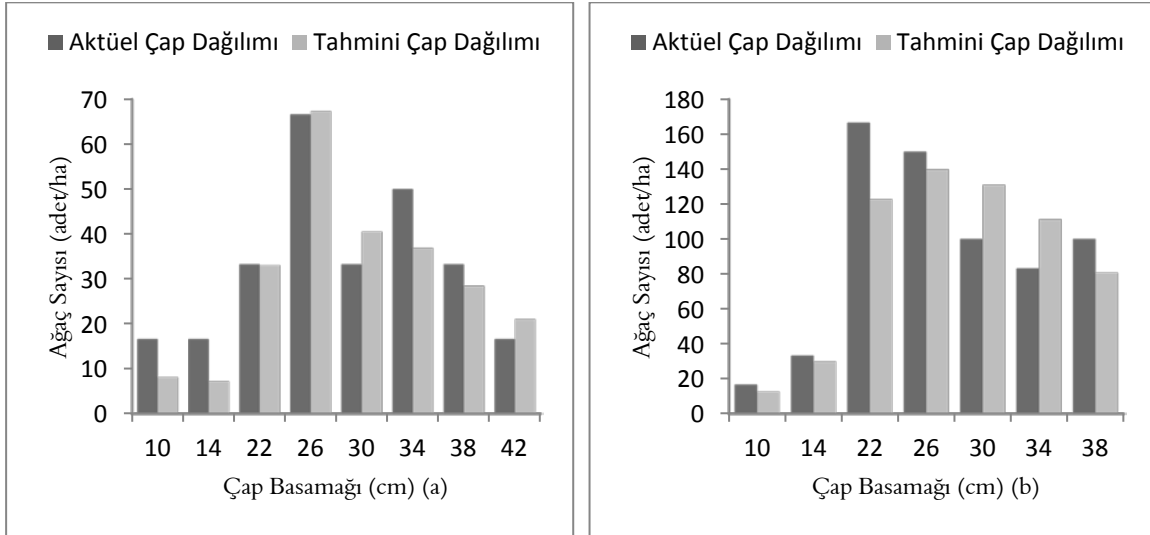
Her iki tür için en başarılı istatistik yoğunluk fonksiyonu olarak belirlenen Johnson S_B fonksiyonunun, örnek alanların çap dağılımlarını temsil etmedeki durumları grafiksel olarak da incelenmiştir. Bunun için 3 adet örnek alanın aktüel çap dağılımları ile Johnson S_B fonksiyonu ile tahmin edilen çap dağılımları karşılaştırılmıştır. Örnek alanlar, karışım oranı bakımından Sarıçam ağırlıklı (105 nolu örnek alan), Doğu Kayını ağırlıklı (126 nolu örnek alan) ve Sarıçam-Doğu Kayını eşit karışım (125 nolu örnek alan) meşcerelerden birer adet olacak şekilde seçilmiştir. Aktüel çap dağılımları ile tahmini çap dağılımları karşılaştırmalı olarak Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. 105 nolu örnek alanının Sarıçam (a) ve Doğu Kayını (b) ağaçların aktüel çap dağılımları ile Johnson- S_B fonksiyonu ile elde edilmiş tahmini çap dağılımları



Şekil 3. 125 nolu örnek alanının Sarıçam (a) ve Doğu Kayını (b) ağaçlarının aktüel çap dağılımları ile Johnson- SB fonksiyonu ile elde edilmiş tahmini çap dağılımları



Şekil 4. 126 nolu örnek alanının Sarıçam (a) ve Doğu Kayını (b) ağaçlarının aktüel çap dağılımları ile Johnson- SB fonksiyonu ile elde edilmiş tahmini çap dağılımları

Şekil 2-4 incelendiğinde her iki tür için de, Johnson S_B fonksiyonunun çap dağılımlarını temsil etmede başarılı oldukları görülecektir.

SONUÇLAR

Çalışma kapsamında çap dağılımlarının ortaya konulması amacıyla 2 parametrelili Gamma, 3 Parametrelili Gamma, Beta, Log-Normal, Normal, 2 Parametrelili Weibull, 3 Parametrelili Weibull ve Johnson S_B fonksiyonları olmak üzere 8 farklı olasılık yoğunluk fonksiyonu, her iki tür için çap dağılımlarını temsil etmede başarıları bakımından karşılaştırılmıştır. Her iki

tür için de 4 parametrelili Johnson S_B olasılık yoğunluk fonksiyonunun örnek alanlardaki çap dağılımlarının ortaya konulmasında en uygunu olduğu belirlenmiştir. 4 parametrelili Johnson S_B fonksiyonu, birçok çalışmada da, çap dağılımlarının ortaya konulmasında en uygun fonksiyon olarak belirlenmiştir (Kangas ve Maltamo 2000; Li ve ark. 2002; Scolforo ve ark. 2003; Zhang ve ark. 2003; Rennols ve Wang 2005; Palahi ve ark. 2007; Fonseca ve ark. 2009; Sönmez ve ark. 2010; Stankova ve Zlatanov 2010; Ercanlı 2010). Johnson S_B fonksiyonunun çap dağılımlarını

ortaya koymadaki başarısı, parametre sayısının 4 olması ile farklı yapıdaki çap dağılımlarını temsil etme kabiliyetlerine ve esnekliklerine dayanmaktadır (Liu ve ark. 2004).

Meşcere hacminin tahmin edilmesi ve meşcerelerden üretilen odun çeşitlerine ilişkin hacim miktarlarının değişik meşcere büyüme ögelerine bağlı olarak belirlenebilmesinde çap dağılım modelleri kullanılabilir. Bu nedenle, Orman Amenajmanı Planlarının oluşturulmasında altlık görevi gören bu çap dağılım modellerinin tahminleri etkin ve tutarlı bir şekilde yapılmalıdır. Bu da ölçümü yapılacak meşcerelerden alınacak örnek alanların belirli periyotlarla ölçülmesi ile mümkün olacaktır. Böylece meşcerelerin yapılarına ilişkin tahminler daha tutarlı bir şekilde yapılabilecektir.

KAYNAKLAR

- Adams D M, Ek A R (1976) Optimizing The management of uneven-aged forest stands. Canadian Journal of Forest Research 4:274-287
- Atıcı E (1998) Değişik yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanlarında artım ve büyüme. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Bailey R D (1980) Individual tree growth derived from diameter distribution models. Forest Science 26:626-632
- Bailey R L, Dell T R (1973) Quantifying diameter distributions with the Weibull function. Forest Science 19:97-104
- Bliss C I, Reinker K A (1964) A lognormal approach to diameter distributions in even-aged stands. Forest Science 10:350-360
- Carus S (1996) Aynı yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) meşcerelerinde çap dağılımının bonitet ve yaşa göre değişimi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 46:171-181
- Carus S, Çatal Y (2008) Kızılçam (*Pinus brutia* ten.) meşcerelerinde 7-ağaç örnek nokta yöntemiyle meşcere ağaç sayısının çap basamaklarına dağılımının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 2:158-169
- Chapman R C, Blatner K A (1991) Calculating balanced diameter distributions associated with specified residual stands densities. Journal of Environmental Management 33:155-160
- Clutter J L, Bennett F A (1965) Diameter distributions in old-field Slash pine plantation. Georgia Forest Research Council Report No:13
- Ercanlı İ (2010) Trabzon ve Giresun orman bölge müdürlükleri sınırları içerisinde yer alan Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link)-Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) karışık meşcerelerine ilişkin büyüme modelleri. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Fonseca T F, Marques C P, Parresol B R (2009) Describing Maritime pine diameter distributions with Johnson's S_B distribution using a new all-parameter recovery approach. Forest Science 55:4:367-373
- Gove J H, Fairweather S E (1992) Optimizing the management of uneven-aged forest stands: a stochastic approach. Forest Science 38:623-642
- Johnson N L (1949) Systems of frequency curves generated by methods of translation. Biometrika 36:149-176
- Kahriman A (2011) Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alan Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) - Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) karışık meşcerelerine ilişkin büyüme modellerinin geliştirilmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Lawless J F (1982) Statistical models and methods for lifetime data, Second Edition, University of Waterloo, John Wiley and Sons Inc. Publication, New York
- Leak W B (1965) The j-shaped probability distribution. Forest Science 11:405-409
- Li F, Zhang L, Davis C J (2002) Modeling the joint distribution of tree diameters and heights by bivariate generalized beta distribution. Forest Science 48:1:47-58
- Liu C, Zhang S Y, Lei Y, Newton P F, Zhang L (2004) Evaluation of three methods for predicting diameter distributions of black spruce (*Picea mariana*) plantations in

- Central Canada. Canadian Journal of Forest Research 34:2424 – 2432
- Loetsch F, Zöhner F, Haller K E (1973) Forest Inventory, Volume II, BLV Verlagsgesellschaft München Bern Wien, München
- Murphy P A, Farrar R M (1982) Calculation of theoretical uneven-aged stand structures with the exponential distribution. Forest Science 30:573-581
- Nelson T C (1964) Diameter distribution and growth of loblolly pine. Forest Science 10:105– 115
- Packard K C (2000) Modeling tree diameter distributions for mixed-species conifer forests in the northeast united states. Master Thesis, State University of New York
- Palahi M, Pukkala T, Trasobares A (2006) Modelling the diameter distribution of *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* and *Pinus halepensis* forest stands in catalonia using the truncated weibull function. Forestry 79:553-562
- Rennolls K, Geary D N, Rollinson T J D (1985) Characterizing diameter distributions by the use of the Weibull distribution. Forestry 58:58– 66
- Rennolls K, Wang M (2005) A new parameterization of Johnson's S_B distribution with application to fitting forest tree diameter data. Can. J. Forest Res 35:575–579
- Reynolds M R Jr, Burke T E, Huang W (1988) Goodness-of-tests and model selection procedures for diameter distribution models. Forest Science 34:373-379
- Saraçoğlu Ö (1986) Karadeniz yöresi göknar meşcerelerinde artım ve büyüme. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Hasılatı ve Biyometri Bilim Dalı
- Schreuder H T, Swank W T (1974) Coniferous stands characterized with the weibull distribution. Canadian Journal of Forest Research 4:518– 523
- Scolforo J R S, Tabai F C V, Macedo R L G, Acerbi Jr, F W, Assis A L (2003) Johnson's S_B distributions's accuracy to represent the diameter distribution of pinus taeda, through five different fitting methods. Forest Eco. Management 175:489–496
- Sönmez T, Günlü A, Karahalil U, Ercanlı İ, Şahin A (2010) Saf Doğu Ladini meşcerelerinde çap dağılımının modellenmesi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin, 388-398
- Stankova T V, Zlatanov T M (2010) Modeling diameter distribution of austrian black pine plantations: a comparison of the weibull frequency distribution function and percentile-based projection methods. Eur. J. Forest Res. 129:1169–1179
- Yavuz H, Gul A U, Mısır N, Ozcelik R, Sakıcı O E (2002) Meşcerelerde çap dağılımlarının düzenlenmesi ve bu dağılımlara ilişkin parametreler ile çeşitli meşcere öğeleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Orman Amenajman'ında Yeni Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, İstanbul, 203-212
- Zeide B (1984) Exponential diameter distribuion: interpretation of coefficients. Forest Science 30:900-912
- Zhang L, Packard K C, Liu C (2003) A comparison of estimation methods for fitting Weibull and Johnson's S_B distributions to mixed spruce–fir stands in Northeastern North America. Canadian Journal of Forest Research 33:1340–1347

Tablo 2. Sarıçamda çap dağılımlarına ilişkin hesaplanan hata indeksi değerleri ile bu değerlere göre belirlenen sıra numaraları

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
1	5.89	8	5.76	7	5.63	4	5.72	5	5.72	6	5.46	1	5.62	3	5.54	2
2	3.36	2	3.64	6	3.60	4	3.82	7	3.62	5	2.70	1	4.06	8	3.45	3
3	5.47	4	5.13	3	8.49	7	5.10	1	5.11	2	5.88	6	-	8	5.58	5
4	16.98	7	16.05	6	14.19	3	15.36	5	15.25	4	16.99	8	12.94	1	13.50	2
5	8.48	1	9.30	3	13.80	7	9.15	2	9.39	4	13.98	8	11.06	6	9.59	5
6	27.60	8	5.82	5	4.61	1	6.10	6	6.33	7	5.73	4	5.64	3	4.88	2
7	9.75	7	9.25	2	11.30	8	9.21	1	9.29	4	9.30	5	9.70	6	9.26	3
8	3.15	2	4.99	8	3.39	4	4.82	7	3.35	3	3.56	6	3.55	5	2.43	1
9	6.17	6	5.98	5	6.91	8	5.93	3	5.76	2	5.19	1	5.95	4	6.44	7
10	13.58	6	13.26	5	16.89	8	13.18	3	12.97	2	13.26	4	11.38	1	15.31	7
11	13.81	7	11.79	5	13.85	8	11.47	4	11.25	3	12.56	6	9.11	1	10.68	2
12	7.96	4	7.17	1	11.90	8	7.42	2	7.46	3	8.72	7	8.51	6	8.37	5
13	9.36	2	9.72	4	10.06	7	9.62	3	10.49	8	9.98	6	9.82	5	9.13	1
14	9.21	7	7.77	4	13.67	8	7.51	3	7.07	1	8.29	5	9.02	6	7.34	2
15	13.64	8	13.14	6	12.44	3	13.07	5	13.34	7	12.12	1	12.88	4	12.14	2
16	8.78	4	7.95	3	8.96	6	8.84	5	9.47	8	9.14	7	7.79	2	6.86	1
17	8.38	4	6.34	1	10.03	7	8.77	5	12.30	8	8.36	3	6.63	2	8.97	6
18	10.77	7	10.07	5	8.43	2	11.98	8	10.34	6	9.74	3	9.88	4	8.02	1
19	11.20	6	10.41	5	6.20	1	11.83	8	11.56	7	10.29	4	10.07	3	6.96	2
20	8.19	1	10.31	7	12.71	8	9.36	5	9.26	3	9.18	2	10.31	6	9.33	4
21	12.22	5	10.99	4	10.66	2	12.38	6	14.05	8	12.94	7	10.89	3	6.70	1
22	14.01	7	13.45	4	13.71	6	13.39	3	13.34	2	14.43	8	13.56	5	13.30	1
23	11.72	8	10.01	5	10.76	7	9.80	4	9.25	3	8.37	1	10.06	6	9.15	2
24	13.81	5	13.25	2	19.13	7	13.51	4	13.47	3	12.35	1	44.00	8	15.19	6
25	5.81	6	5.42	4	5.45	5	5.91	7	6.09	8	4.76	1	5.37	3	5.23	2
26	8.39	4	12.11	8	10.33	6	8.27	2	8.28	3	8.14	1	10.40	7	9.57	5
27	10.35	8	8.76	7	7.09	1	8.59	6	8.15	5	7.19	2	8.07	4	7.74	3
28	9.09	7	7.43	6	6.32	2	7.28	5	6.90	4	6.51	3	34.00	8	3.98	1
29	15.92	7	15.69	5	11.40	1	16.43	8	14.91	4	14.02	3	15.69	6	13.31	2
30	7.21	4	6.82	1	8.06	6	6.92	2	7.16	3	9.12	8	8.21	7	7.90	5
31	10.98	7	10.98	6	10.24	2	10.86	5	10.49	3	9.26	1	11.02	8	10.76	4
32	6.83	4	7.08	6	4.59	2	8.29	8	7.55	7	6.11	3	6.91	5	4.02	1
33	8.03	2	8.12	5	7.55	1	8.62	6	8.80	7	8.83	8	8.11	4	8.09	3
34	13.90	3	16.62	7	14.50	4	16.80	8	11.24	1	11.37	2	15.55	6	14.52	5
35	9.86	4	10.26	7	8.32	1	10.94	8	10.09	5	9.32	3	10.12	6	9.00	2
36	3.50	2	3.63	4	5.47	8	3.70	5	3.81	7	3.50	1	3.72	6	3.53	3
37	5.01	5	4.93	2	6.84	8	4.86	1	4.93	3	4.99	4	5.23	7	5.22	6
38	7.01	5	6.95	3	7.00	4	6.93	2	7.10	6	7.59	8	7.25	7	5.97	1
39	7.71	8	6.62	5	6.49	3	6.61	4	6.24	1	6.82	7	6.34	2	6.69	6
40	3.18	3	3.32	5	7.84	8	3.24	4	3.61	7	2.84	1	3.45	6	3.15	2

Tablo 2'nin devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
41	6.61	4	6.79	5	9.02	8	6.88	6	6.95	7	6.57	3	6.50	2	6.16	1
42	16.69	8	13.59	4	14.85	7	13.49	3	13.18	1	14.35	6	13.82	5	13.25	2
43	9.10	7	9.80	8	4.25	1	7.57	5	7.14	4	6.48	3	9.08	6	6.03	2
44	7.54	7	6.61	5	6.13	2	6.39	4	6.34	3	6.96	6	-	8	4.18	1
45	11.92	8	11.00	6	11.57	7	10.87	5	10.66	3	10.83	4	10.27	2	9.79	1
46	8.20	8	7.13	7	4.11	1	7.11	6	6.78	5	6.40	4	6.23	3	4.77	2
47	8.22	5	7.54	4	7.14	1	8.63	8	8.45	7	8.29	6	7.29	3	7.23	2
48	14.35	4	14.52	5	15.12	7	14.26	2	15.35	8	13.80	1	14.71	6	14.34	3
49	15.48	8	14.75	4	14.48	3	14.97	6	14.83	5	13.78	1	15.31	7	14.15	2
50	12.33	7	10.95	5	11.16	6	10.68	4	10.58	3	10.17	1	28.45	8	10.36	2
51	13.04	8	12.92	6	10.26	2	12.99	7	12.72	5	11.24	3	12.50	4	10.10	1
52	13.29	4	13.26	3	19.50	8	13.43	5	13.85	7	12.30	1	13.66	6	13.04	2
53	13.62	8	12.42	3	13.39	7	12.59	4	12.40	2	10.80	1	13.00	6	12.90	5
54	8.04	6	7.79	5	9.51	7	7.07	2	6.95	1	7.49	3	-	8	7.78	4
55	5.50	6	5.28	4	8.63	8	5.16	2	5.17	3	5.48	5	5.06	1	6.40	7
56	8.22	4	8.51	6	3.71	1	8.67	7	8.50	5	6.99	3	9.20	8	3.91	2
57	7.47	7	6.26	5	10.89	8	6.14	4	5.79	2	5.92	3	5.48	1	6.38	6
58	9.80	7	9.01	6	5.41	2	8.95	5	8.70	4	8.11	3	31.36	8	5.13	1
59	14.78	6	12.88	4	14.04	5	12.47	3	12.40	2	14.83	7	39.98	8	10.11	1
60	16.57	7	13.90	5	13.18	2	14.01	6	13.68	4	13.25	3	25.99	8	11.47	1
61	7.23	7	7.08	4	8.36	8	7.12	6	6.92	3	6.28	1	7.09	5	6.79	2
62	9.38	8	7.99	4	8.26	6	7.86	2	8.02	5	7.92	3	8.47	7	7.71	1
63	10.84	2	11.11	3	11.40	6	11.11	4	11.35	5	12.07	7	12.07	8	10.40	1
64	16.21	5	17.10	8	13.17	1	16.59	6	15.86	3	14.96	2	16.74	7	16.05	4
65	18.65	6	17.10	1	18.26	4	18.50	5	20.69	8	19.19	7	17.43	3	17.19	2
66	10.98	7	10.78	4	10.86	6	10.78	3	10.64	2	10.60	1	11.15	8	10.85	5
67	17.05	3	17.05	4	17.37	6	17.03	2	18.11	8	17.41	7	17.06	5	16.51	1
68	11.81	8	11.07	7	11.05	6	11.02	5	10.86	3	10.31	1	10.91	4	10.34	2
69	6.05	2	6.22	4	11.20	8	6.23	5	7.00	7	5.83	1	6.43	6	6.10	3
70	10.62	4	10.65	5	16.56	7	10.27	1	10.30	2	13.77	6		8	10.43	3
71	9.03	7	8.58	4	8.04	3	9.19	8	8.97	6	6.60	1	8.77	5	7.13	2
72	6.81	8	5.47	7	3.79	2	5.35	6	4.96	4	4.45	3	5.16	5	3.78	1
73	13.42	6	11.79	5	13.89	7	11.64	4	11.38	3	10.98	2	32.91	8	8.40	1
74	11.54	4	11.61	5	14.73	8	11.51	3	11.86	6	10.93	1	12.38	7	11.50	2
75	5.91	8	5.46	5	5.33	4	5.54	6	5.30	3	5.75	7	5.29	2	5.26	1
76	10.87	8	10.17	5	10.31	6	10.17	4	9.33	3	8.91	1	10.63	7	9.33	2
77	12.76	1	13.83	2	14.64	6	13.89	3	16.15	8	15.14	7	14.55	5	14.15	4
78	11.75	7	9.86	4	6.53	2	11.30	6	12.49	8	11.19	5	9.70	3	4.48	1
79	13.35	8	12.22	7	9.29	1	12.16	6	11.89	5	10.67	3	11.83	4	9.90	2
80	14.19	8	11.84	6	12.44	7	11.71	5	11.07	2	11.38	3	11.67	4	10.43	1

Tablo 2'nin devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-S _B	
81	19.02	8	15.73	6	17.82	7	15.10	3	14.56	2	15.69	5	13.45	1	15.67	4
82	13.60	7	13.17	5	8.68	1	13.17	6	13.14	4	11.96	3	43.89	8	11.57	2
83	6.58	8	6.36	6	5.36	3	6.42	7	5.97	4	5.25	2	6.17	5	4.05	1
84	10.09	2	10.36	4	10.20	3	10.52	6	10.41	5	9.47	1	10.85	7	10.95	8
85	13.86	8	12.49	5	12.89	7	12.52	6	12.29	4	11.16	2	11.32	3	11.14	1
86	4.32	6	3.81	4	7.06	8	3.71	3	3.50	2	3.13	1	4.24	5	5.67	7
87	8.56	2	9.33	6	8.75	4	10.03	7	10.41	8	9.08	5	8.47	1	8.58	3
88	21.03	6	20.45	5	19.96	4	22.40	8	17.22	1	18.42	3	21.90	7	17.64	2
89	10.46	7	9.73	3	10.18	6	9.81	4	9.63	2	10.00	5		8	8.99	1
90	10.32	7	8.66	6	11.28	8	8.41	5	8.04	4	7.95	3	7.17	2	6.76	1
91	23.24	6	20.75	3	17.04	2	22.39	5	24.29	8	23.90	7	21.00	4	15.92	1
92	11.81	7	11.10	5	19.56	8	10.95	4	10.86	3	10.81	2	11.23	6	10.77	1
93	20.48	1	21.06	4	21.67	6	20.87	2	20.96	3	21.48	5	21.73	7	22.08	8
94	8.63	8	8.10	6	7.45	2	7.99	5	7.63	3	6.84	1	7.79	4	8.30	7
95	5.12	8	4.34	7	3.47	4	4.06	6	3.83	5	3.42	3	2.56	2	2.55	1
96	7.58	8	6.83	7	6.05	2	6.83	6	6.62	5	6.55	4	6.27	3	5.31	1
97	4.49	5	5.55	7	1.21	1	1.97	2	4.35	4	3.01	3	5.43	6	-	8
98	4.51	8	4.23	6	4.01	2	4.29	7	4.06	3	4.08	4	4.11	5	3.28	1
99	3.83	5	3.97	6	1.77	1	3.99	7	3.80	4	2.91	3	4.08	8	2.38	2
100	4.68	7	4.57	6	5.92	8	4.57	5	4.47	3	4.14	1	4.47	4	4.42	2
101	2.43	5	2.34	4	4.61	7	2.10	3	2.04	2	1.64	1	-	8	2.48	6
102	3.72	7	2.92	1	3.44	5	3.04	3	3.97	8	3.65	6	2.97	2	3.11	4
103	6.21	6	6.06	5	5.78	3	5.74	2	5.82	4	6.26	7	-	8	3.03	1
104	8.38	7	7.75	6	6.84	2	7.49	5	7.34	4	7.23	3	-	8	3.41	1
105	11.07	6	11.11	7	7.50	2	11.41	8	10.90	4	10.20	3	10.94	5	7.08	1
106	11.88	3	11.77	2	14.89	8	12.06	5	12.02	4	11.31	1	12.38	6	12.57	7
107	4.13	1	4.62	2	9.04	8	4.73	3	4.87	5	4.81	4	6.36	7	6.01	6
108	5.20	7	5.01	6	2.81	1	4.95	5	4.83	4	3.87	3	-	8	2.99	2
109	3.97	6	3.87	5	5.05	8	3.86	4	3.85	3	3.24	1	4.07	7	3.59	2
110	3.62	2	5.18	7	4.66	4	4.66	5	3.88	3	2.95	1	5.30	8	4.80	6
111	6.71	7	6.45	6	2.74	1	6.43	5	6.08	4	12.46	8	5.91	3	4.77	2
112	5.15	3	5.44	5	6.39	8	5.66	6	5.39	4	3.70	2	5.88	7	3.33	1
113	7.32	7	6.95	5	7.85	8	6.99	6	6.86	4	5.88	1	6.46	2	6.57	3
114	3.73	1	3.76	2	6.69	6	3.83	3	3.90	4	4.10	5	-	8	9.07	7
115	5.58	5	5.31	4	6.24	7	5.06	2	5.11	3	5.73	6	-	8	4.94	1
116	7.25	7	6.24	6	5.39	2	6.15	4	5.82	3	5.04	1	21.75	8	6.23	5
117	2.97	6	2.96	5	5.28	8	2.88	4	2.40	2	1.99	1	3.45	7	2.56	3
118	11.53	7	10.97	5	18.43	8	10.97	6	10.71	3	10.08	1	10.89	4	10.59	2
119	13.12	7	12.16	5	15.07	8	11.90	4	11.72	2	12.53	6	11.35	1	11.84	3
120	14.71	7	12.88	5	15.49	8	12.85	4	12.64	2	12.96	6	11.11	1	12.81	3
121	8.54	8	8.41	7	5.59	2	8.05	5	6.91	4	6.28	3	8.18	6	5.44	1

Tablo 2'nin devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
122	11.69	4	11.81	6	12.23	8	11.75	5	11.55	2	10.90	1	11.87	7	11.63	3
123	3.70	4	3.80	6	4.71	8	3.79	5	3.59	3	2.96	1	3.86	7	3.07	2
124	9.81	8	8.60	5	9.25	7	8.57	4	8.38	3	8.78	6	7.79	1	7.83	2
125	10.74	7	10.17	5	12.24	8	9.98	4	9.51	2	9.38	1	10.38	6	9.95	3
126	5.95	8	4.82	6	4.40	2	4.65	4	4.54	3	5.19	7	4.69	5	4.10	1
127	7.49	5	8.04	6	5.44	1	8.37	7	6.75	4	6.22	2	8.74	8	6.35	3
128	5.61	7	4.96	6	6.63	8	4.70	4	4.68	3	4.86	5	3.31	1	3.44	2
129	4.99	3	8.65	8	8.19	7	5.35	4	5.72	5	4.83	2	5.83	6	4.83	1
130	3.28	2	3.43	3	4.59	8	3.52	6	3.49	5	3.03	1	3.73	7	3.47	4
131	6.65	8	5.77	7	5.59	4	5.60	5	5.43	3	5.75	6	5.32	2	4.72	1
132	5.82	5	5.79	4	5.94	7	6.03	8	5.92	6	4.59	1	5.55	3	5.18	2
133	10.51	6	9.25	2	8.58	1	10.47	5	11.48	8	11.28	7	9.80	4	9.67	3
134	15.98	7	14.07	5	15.90	6	13.90	4	13.68	3	13.17	1	13.42	2	16.26	8
135	5.76	5	5.69	3	7.86	8	5.87	6	5.97	7	4.43	1	5.72	4	5.68	2
136	13.59	8	12.34	6	12.75	7	12.22	5	11.93	4	11.35	2	11.58	3	11.17	1
137	14.96	8	12.91	7	11.78	2	12.73	6	12.37	4	12.44	5	12.20	3	9.65	1
138	8.23	6	8.11	4	9.47	8	7.95	1	8.01	2	9.08	7	8.17	5	8.03	3
139	12.48	7	10.82	5	9.32	3	10.86	6	10.53	4	9.24	2	28.65	8	9.06	1
140	6.44	2	10.67	8	9.92	7	6.68	4	6.58	3	6.40	1	7.98	6	6.78	5
141	7.18	5	6.40	4	7.73	7	6.31	3	6.18	2	7.52	6	18.53	8	5.16	1
142	11.40	8	10.00	6	10.93	7	9.91	5	9.71	4	9.28	1	9.30	2	9.30	3
143	8.31	7	7.72	5	7.29	3	7.76	6	7.47	4	6.66	1	26.97	8	6.91	2
144	6.98	6	5.61	3	7.04	7	5.30	2	4.94	1	5.90	5	25.89	8	5.83	4
145	4.77	6	3.79	3	3.88	4	4.13	5	5.29	7	5.32	8	3.78	2	3.73	1
146	5.73	6	5.54	5	4.37	2	5.09	4	5.00	3	6.34	7	-	8	4.21	1
147	10.09	6	9.18	5	11.77	7	8.98	3	8.99	4	8.34	2	13.92	8	6.78	1
148	8.48	2	11.19	7	7.93	1	12.63	8	9.10	4	8.72	3	9.45	5	10.61	6
149	5.52	7	4.73	5	5.66	8	4.68	4	4.48	2	4.30	1	4.74	6	4.60	3
150	10.53	8	9.85	7	9.29	4	9.84	6	9.61	5	8.06	1	9.12	3	8.87	2
151	8.82	2	8.89	3	10.62	8	8.95	4	9.13	5	9.42	7	9.34	6	8.79	1
152	8.86	7	7.80	6	7.06	3	7.67	5	7.46	4	7.02	2	20.00	8	4.66	1
153	7.37	6	7.04	3	7.07	4	7.00	2	7.14	5	7.45	7	7.52	8	6.55	1
154	14.25	8	13.05	6	12.36	3	12.80	5	12.46	4	11.88	2	13.12	7	10.70	1
155	13.14	8	13.12	7	11.05	3	12.87	5	12.25	4	10.29	1	13.10	6	10.33	2
156	9.12	1	11.91	5	13.13	8	9.55	2	11.37	4	9.65	3	12.66	7	12.58	6
157	16.73	4	17.86	6	20.68	8	17.03	5	18.86	7	16.71	3	16.67	2	14.23	1
158	14.60	6	12.92	2	8.64	1	15.68	7	14.21	4	13.51	3	14.30	5	16.88	8
159	11.36	7	10.29	4	10.69	6	10.08	3	10.00	2	10.44	5	-	8	8.43	1
160	10.35	7	9.37	5	10.47	8	9.39	6	9.22	3	8.29	1	8.65	2	9.23	4
161	15.56	7	13.04	1	15.00	4	15.88	8	15.07	5	15.15	6	14.68	3	14.33	2
162	10.69	7	9.88	6	6.16	2	9.76	5	9.61	4	8.14	3	19.96	8	4.90	1

Tablo 3. Doğu Kayınında çap dağılımlarına ilişkin hesaplanan hata indeksi değerleri ile bu değerlere göre belirlenen sıra numaraları

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
1	13.74	5	17.01	8	16.85	7	13.65	4	11.00	1	11.32	2	15.92	6	12.49	3
2	10.30	8	9.53	6	9.42	5	9.39	4	9.25	2	8.52	1	9.65	7	9.26	3
3	15.98	3	13.78	1	17.33	5	16.72	4	23.03	8	18.83	7	15.29	2	17.37	6
4	11.41	6	10.41	3	10.51	4	10.74	5	13.66	8	12.89	7	9.89	2	9.80	1
5	11.20	5	10.20	3	14.54	8	9.76	1	13.04	7	11.26	6	10.15	2	10.22	4
6	14.55	3	15.39	4	14.14	1	16.11	5	18.90	7	18.93	8	14.34	2	16.29	6
7	16.69	3	16.97	5	15.42	1	17.05	6	19.12	8	18.74	7	16.72	4	16.46	2
8	21.77	3	29.04	8	27.95	6	24.53	5	19.81	2	19.18	1	28.15	7	22.26	4
9	20.99	6	18.14	3	18.08	2	17.63	1	24.05	8	23.97	7	19.15	5	18.56	4
10	9.83	6	9.42	4	8.63	1	9.70	5	12.59	8	12.21	7	9.02	3	8.88	2
11	14.21	5	13.85	3	12.46	1	14.75	6	15.44	8	15.02	7	12.82	2	14.11	4
12	22.96	6	15.47	3	14.54	2	21.34	5	23.82	7	24.04	8	20.86	4	13.91	1
13	12.96	6	10.59	1	11.04	2	11.30	4	15.84	8	14.54	7	11.19	3	11.96	5
14	10.80	4	11.80	6	6.89	1	11.93	8	11.90	7	10.70	3	11.78	5	9.12	2
15	6.56	3	7.28	7	7.56	8	7.04	5	6.52	2	5.92	1	7.17	6	6.57	4
16	10.90	6	7.46	1	9.49	5	7.68	2	13.70	8	12.11	7	8.41	3	9.34	4
17	32.46	6	30.51	5	30.50	4	29.62	2	35.66	7	37.74	8	30.22	3	25.05	1
18	11.29	6	0.94	1	6.57	4	2.38	2	12.86	7	12.87	8	2.54	3	7.08	5
19	19.28	6	17.22	4	17.58	5	15.85	2	22.08	7	23.37	8	16.48	3	12.02	1
20	14.24	2	14.46	3	13.29	1	15.02	5	15.09	6	14.55	4	15.62	8	15.13	7
21	8.54	5	7.47	4	2.17	1	10.18	7	10.36	8	8.97	6	3.76	3	2.57	2
22	9.48	6	3.35	3	6.19	4	2.13	1	12.94	8	9.68	7	7.16	5	3.21	2
23	17.33	6	6.91	1	15.15	5	11.56	3	19.22	7	19.84	8	11.20	2	12.35	4
24	15.19	7	9.98	4	10.49	5	6.63	2	17.60	8	14.21	6	7.89	3	4.48	1
25	14.25	5	7.48	2	14.76	6	9.74	3	17.48	8	17.34	7	11.90	4	6.73	1
26	7.15	6	6.15	2	5.05	1	6.42	4	8.91	8	7.72	7	6.27	3	6.85	5
27	14.33	6	12.87	5	11.88	2	12.33	4	18.49	8	17.03	7	12.05	3	4.84	1
28	22.95	6	18.16	2	19.74	5	17.36	1	26.30	7	26.73	8	19.42	3	19.51	4
29	26.63	6	17.96	4	10.78	2	10.03	1	31.26	7	32.08	8	23.88	5	11.35	3
30	26.71	5	20.85	1	30.92	6	21.25	2	31.07	7	25.15	4	21.64	3	32.70	8
31	9.59	2	12.65	8	9.60	3	12.11	6	10.90	5	10.27	4	12.16	7	8.21	1
32	19.69	4	7.94	2	26.27	6	9.38	3	28.30	7	19.86	5	7.60	1	-	8
33	22.05	6	12.13	3	16.24	5	12.52	4	29.48	8	26.40	7	11.82	2	10.46	1
34	15.39	6	9.73	3	12.20	5	9.20	2	22.44	8	20.69	7	10.44	4	6.26	1
35	17.35	6	16.88	1	16.93	2	17.02	4	20.31	8	20.29	7	17.00	3	17.16	5
36	11.28	8	10.80	5	10.58	3	10.96	7	10.88	6	9.33	1	10.63	4	9.33	2
37	14.09	5	12.95	3	20.07	7	11.24	2	17.88	6	8.90	1	14.05	4	20.93	8
38	9.59	6	8.77	3	9.08	5	9.59	7	10.38	8	8.72	2	8.98	4	7.15	1
39	10.11	4	9.44	3	9.37	2	11.39	5	14.64	8	12.42	6	9.21	1	14.56	7
40	16.56	5	16.43	4	13.51	2	17.40	8	17.03	7	15.49	3	16.86	6	13.45	1

Tablo 3'ün devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
41	7.21	4	8.16	7	6.62	2	7.32	5	9.23	8	7.48	6	6.89	3	6.25	1
42	7.02	7	5.81	3	5.47	2	7.15	8	6.97	6	6.79	5	5.41	1	6.12	4
43	13.75	8	9.66	3	8.25	2	13.73	7	12.08	5	11.97	4	12.78	6	6.97	1
44	12.82	6	11.96	3	9.95	1	12.04	5	14.77	8	13.92	7	11.96	4	11.13	2
45	10.53	5	10.11	4	9.75	3	11.27	6	12.60	8	12.23	7	9.68	2	7.62	1
46	13.53	6	12.68	3	14.58	7	12.92	4	17.97	8	12.67	2	12.36	1	12.94	5
47	14.10	5	7.37	1	16.62	6	10.32	3	18.41	8	17.23	7	9.00	2	11.85	4
48	7.88	7	6.20	2	15.08	8	6.46	4	6.78	5	6.06	1	6.37	3	6.82	6
49	6.74	3	6.62	2	11.16	8	6.51	1	7.92	7	7.09	5	7.22	6	6.85	4
50	7.60	3	7.59	2	10.93	8	7.49	1	7.75	5	7.75	4	8.01	7	7.80	6
51	15.30	1	20.52	7	21.05	8	19.31	5	17.15	4	15.60	2	19.94	6	17.10	3
52	14.89	2	15.30	3	13.97	1	16.13	4	18.39	7	16.43	6	16.16	5	19.53	8
53	10.95	4	10.98	5	7.18	1	11.35	6	12.87	8	12.74	7	10.24	3	9.45	2
54	17.03	3	17.60	5	19.76	8	16.76	1	17.47	4	16.95	2	18.49	7	18.00	6
55	26.67	5	31.82	8	28.95	6	25.03	3	21.10	1	22.55	2	31.72	7	25.45	4
56	11.07	7	10.46	2	11.92	8	10.63	3	10.95	6	9.62	1	10.77	5	10.75	4
57	9.15	7	9.05	5	8.56	2	9.09	6	9.51	8	7.53	1	8.69	4	8.62	3
58	10.39	2	18.47	8	12.70	7	12.37	6	12.18	4	11.48	3	12.37	5	9.83	1
59	6.01	5	5.52	4	4.47	1	6.13	6	7.09	8	6.72	7	5.36	3	5.23	2
60	8.27	7	7.00	4	8.51	8	7.09	6	6.72	2	5.02	1	7.04	5	6.80	3
61	16.41	4	16.36	2	16.51	6	16.30	1	18.01	8	16.58	7	16.36	3	16.44	5
62	14.79	2	15.40	6	15.07	5	15.41	7	15.67	8	14.24	1	15.03	4	14.89	3
63	13.45	4	14.24	6	14.98	8	13.68	5	12.18	2	11.95	1	14.30	7	13.11	3
64	10.15	7	9.35	4	12.25	8	9.71	6	8.98	3	7.63	1	9.46	5	8.02	2
65	8.77	5	8.36	4	12.27	8	8.03	2	9.17	6	8.15	3	9.54	7	7.77	1
66	5.92	4	5.95	5	7.34	8	6.25	6	6.36	7	3.87	1	5.32	3	4.61	2
67	7.36	3	6.98	2	11.17	8	7.65	6	8.26	7	6.97	1	7.56	4	7.59	5
68	10.81	1	11.08	2	14.11	5	13.67	4	16.67	7	15.04	6	13.02	3	18.46	8
69	9.20	8	6.98	5	9.00	7	6.93	4	6.38	3	6.99	6	6.23	2	6.20	1
70	13.33	5	10.77	1	11.63	2	15.26	8	13.39	6	11.78	3	14.11	7	12.08	4
71	15.34	6	14.53	3	14.51	2	14.95	5	19.12	8	17.61	7	14.67	4	12.97	1
72	13.50	5	11.34	3	14.29	6	9.59	1	20.29	8	15.33	7	11.92	4	10.93	2
73	14.51	3	17.10	5	12.37	1	20.31	8	18.96	6	19.52	7	15.21	4	14.23	2
74	18.02	5	13.83	2	25.29	8	12.41	1	24.29	7	22.43	6	14.58	3	17.33	4
75	18.27	1	19.82	4	19.80	3	20.77	5	24.29	7	22.85	6	18.93	2	28.06	8
76	12.41	1	14.96	4	15.15	7	15.14	6	17.30	8	14.99	5	14.88	3	14.78	2
77	15.97	6	12.91	3	12.91	4	11.83	2	23.00	8	20.04	7	13.27	5	10.52	1
78	13.56	2	14.55	7	13.79	3	14.38	6	14.87	8	14.07	5	8.17	1	14.04	4
79	12.95	6	13.88	7	9.25	1	16.74	8	11.71	3	11.73	4	12.45	5	10.21	2
80	6.59	3	7.64	8	7.39	6	7.32	5	7.56	7	6.44	2	7.29	4	6.07	1

Tablo 3'ün devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
81	6.05	4	5.97	2	11.23	8	5.77	1	7.48	7	6.25	5	6.71	6	5.99	3
82	12.13	4	12.14	5	11.33	1	12.40	6	14.43	8	13.82	7	11.65	2	11.88	3
83	10.32	3	13.92	8	11.16	5	10.70	4	11.86	7	10.10	2	11.17	6	9.87	1
84	13.62	8	11.91	7	11.19	3	11.65	6	11.22	4	10.44	2	11.35	5	10.20	1
85	17.25	6	15.15	4	19.04	7	14.87	3	14.60	2	15.81	5	37.93	8	14.57	1
86	26.47	6	25.28	4	22.56	3	25.48	5	33.22	7	39.06	8	19.88	2	16.61	1
87	10.83	5	5.08	1	11.70	6	8.48	4	13.34	7	14.79	8	8.19	3	6.46	2
88	6.72	8	6.19	3	6.45	5	6.69	7	6.24	4	5.42	1	6.56	6	6.11	2
89	12.93	8	12.50	4	12.56	7	12.52	5	11.88	2	11.10	1	12.31	3	12.53	6
90	9.07	7	7.28	6	9.96	8	7.12	5	6.73	4	6.34	2	6.48	3	6.13	1
91	14.54	4	15.96	8	15.90	7	15.12	5	12.66	2	12.61	1	15.58	6	13.95	3
92	17.14	6	17.20	7	15.56	3	16.26	4	16.96	5	15.28	2	17.30	8	13.64	1
93	10.62	8	10.33	6	10.57	7	10.26	4	9.77	3	8.88	1	10.28	5	9.58	2
94	15.62	6	14.26	4	12.90	2	14.50	5	22.15	7	25.43	8	5.01	1	13.99	3
95	14.05	5	12.20	3	10.18	1	15.84	6	17.58	7	18.47	8	10.64	2	13.24	4
96	8.62	3	8.45	2	9.69	6	10.99	7	9.23	5	7.50	1	8.93	4	11.31	8
97	16.58	8	15.18	5	15.08	3	16.45	7	15.98	6	14.56	2	15.11	4	14.19	1
98	11.98	6	9.68	3	9.71	4	9.52	2	16.18	8	14.76	7	10.36	5	9.28	1
99	13.31	6	12.53	5	12.50	4	11.91	3	15.49	7	16.18	8	11.58	2	11.39	1
100	8.76	1	9.75	2	12.29	8	10.28	6	11.64	7	10.10	4	9.77	3	10.15	5
101	12.36	5	9.39	1	12.80	6	10.84	4	14.14	7	15.98	8	9.44	2	9.48	3
102	11.03	3	16.60	8	9.59	2	11.08	4	11.82	5	12.36	6	13.85	7	8.25	1
103	9.19	7	8.60	6	9.93	8	8.58	5	8.10	4	7.10	1	8.06	3	7.80	2
104	17.69	4	18.48	5	14.94	1	18.65	7	19.14	8	18.56	6	17.65	3	16.21	2
105	5.60	2	5.76	3	10.93	8	6.57	4	6.58	5	5.01	1	9.68	7	9.25	6
106	7.36	1	7.83	2	9.58	8	7.99	3	8.45	7	8.18	5	8.41	6	8.18	4
107	19.41	7	18.72	4	18.93	5	22.88	8	18.12	1	18.53	2	19.03	6	18.55	3
108	17.08	5	16.29	4	15.11	2	17.17	6	22.44	8	21.10	7	15.45	3	11.79	1
109	18.26	3	21.00	8	15.16	1	19.36	5	19.37	6	18.90	4	19.83	7	17.11	2
110	18.54	4	18.82	5	17.63	1	20.62	6	23.52	7	25.28	8	17.79	2	18.34	3
111	12.36	5	19.63	8	9.30	1	15.64	7	12.58	6	12.04	4	10.23	3	9.90	2
112	19.04	5	18.65	3	18.66	4	17.98	1	25.15	7	25.32	8	19.34	6	18.47	2
113	10.78	1	12.07	3	12.38	4	13.78	5	17.05	8	15.11	6	11.65	2	15.34	7
114	17.51	3	15.71	2	18.11	5	22.71	8	18.86	7	18.80	6	14.05	1	17.58	4
115	8.41	2	8.54	3	12.42	8	8.18	1	11.61	7	9.07	6	8.66	4	8.94	5
116	14.66	1	18.40	5	20.87	7	19.90	6	17.53	3	16.89	2	18.20	4	89.87	8
117	12.13	4	10.96	1	12.69	5	14.76	6	18.24	8	16.93	7	11.91	3	11.68	2
118	13.68	6	11.22	2	8.74	1	12.11	4	17.73	8	16.89	7	11.38	3	12.11	5
119	17.14	5	16.04	3	17.66	6	16.71	4	19.35	7	20.51	8	16.00	2	13.72	1
120	4.34	1	4.63	2	11.28	8	4.66	3	5.68	7	4.89	5	4.93	6	4.86	4
121	12.12	6	10.67	5	10.36	2	10.37	3	16.54	8	15.16	7	10.43	4	10.35	1

Tablo 3'ün devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
122	6.23	7	5.82	6	9.39	8	5.74	5	5.37	2	4.96	1	5.65	4	5.64	3
123	11.13	2	15.21	7	18.67	8	12.76	3	13.13	4	10.54	1	15.18	6	13.67	5
124	13.62	6	11.79	2	14.06	7	11.96	3	12.17	4	11.21	1	12.61	5	14.20	8
125	10.50	3	10.50	2	13.17	7	10.51	5	13.21	8	13.11	6	10.50	4	10.43	1
126	13.65	3	13.71	4	14.12	6	13.91	5	14.40	7	14.56	8	12.88	2	9.11	1
127	9.39	4	8.79	1	9.68	5	8.83	2	12.83	7	13.38	8	9.87	6	9.16	3
128	12.07	6	11.33	5	14.16	8	11.24	4	11.06	3	10.08	1	12.37	7	11.05	2
129	15.69	1	25.76	8	22.38	5	23.42	7	16.24	3	15.87	2	23.23	6	16.53	4
130	14.96	4	13.80	1	16.38	7	14.98	5	16.48	8	15.06	6	14.01	3	13.94	2
131	11.92	1	15.23	4	13.80	2	15.44	6	15.46	7	15.44	5	14.55	3	15.72	8
132	33.95	8	15.65	4	15.37	3	16.84	5	19.82	6	19.89	7	15.34	2	13.49	1
133	16.13	5	12.04	2	14.77	4	12.55	3	20.48	7	22.95	8	11.96	1	19.29	6
134	7.40	3	10.35	8	5.71	1	7.32	2	9.33	7	8.54	6	7.61	4	7.99	5
135	16.68	6	15.68	3	15.68	4	16.31	5	19.42	7	20.53	8	15.14	2	14.37	1
136	7.05	5	7.30	6	5.72	2	7.32	7	6.87	4	6.38	3	7.41	8	4.07	1
137	7.75	3	10.16	6	9.53	5	11.64	8	6.78	1	6.89	2	10.48	7	7.82	4
138	7.73	4	7.82	5	4.47	1	8.00	6	9.00	8	8.14	7	7.48	3	6.40	2
139	14.33	5	12.10	2	17.45	7	13.79	4	17.29	6	19.80	8	11.22	1	12.41	3
140	20.23	4	28.40	8	23.10	6	21.95	5	19.12	3	18.28	2	26.19	7	16.98	1
141	15.72	3	14.73	1	18.01	7	20.78	8	17.79	6	16.14	4	15.07	2	16.63	5
142	15.27	4	15.90	8	13.04	2	15.73	7	15.65	6	14.20	3	15.42	5	11.57	1
143	15.75	6	12.71	3	13.96	4	14.60	5	19.58	7	20.16	8	12.49	2	12.22	1
144	21.14	6	17.58	2	18.91	5	17.86	3	23.03	8	22.83	7	18.18	4	16.21	1
145	20.11	6	5.56	1	20.02	5	18.50	4	22.38	7	24.83	8	10.25	2	16.22	3
146	22.31	6	18.16	4	14.31	3	14.23	2	26.34	7	26.72	8	21.93	5	11.34	1
147	19.10	6	8.18	1	11.84	3	14.74	5	21.62	7	22.11	8	11.76	2	12.47	4
148	27.08	6	6.18	1	18.22	5	7.88	2	30.60	8	30.25	7	9.64	3	14.79	4
149	19.83	6	6.93	1	14.72	5	10.12	2	22.56	7	24.16	8	10.55	3	12.12	4
150	20.21	6	16.03	3	17.53	5	16.17	4	24.36	8	22.78	7	15.98	2	14.47	1
151	16.48	5	13.43	3	20.93	7	14.04	4	19.71	6	21.91	8	13.19	2	11.37	1
152	16.21	5	16.60	7	16.45	6	15.75	1	16.69	8	16.16	3	16.12	2	16.16	4
153	7.05	1	9.02	4	10.86	8	10.06	7	9.67	6	8.22	2	9.06	5	9.02	3
154	13.53	5	11.40	2	14.78	6	11.75	4	15.97	7	16.29	8	11.47	3	10.03	1
155	16.27	5	9.45	1	18.04	6	9.94	2	19.05	7	20.50	8	10.07	3	13.39	4
156	6.90	1	7.75	2	12.87	8	8.25	3	8.75	4	10.67	7	10.19	6	9.91	5
157	6.64	3	14.50	8	11.88	7	8.97	5	6.19	2	4.04	1	11.39	6	8.31	4
158	6.85	3	5.47	1	9.08	7	7.44	4	8.37	6	7.45	5	6.71	2	9.51	8
159	8.34	6	8.26	4	7.46	1	8.39	7	9.10	8	7.88	3	8.31	5	7.82	2
160	17.38	6	9.92	1	14.28	4	16.52	5	21.40	7	21.72	8	13.99	3	12.32	2
161	7.94	5	5.74	3	8.76	6	6.89	4	10.86	8	9.44	7	5.45	1	5.72	2
162	14.70	2	14.86	3	16.66	7	15.54	4	16.73	8	15.71	5	14.40	1	16.42	6