

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TRABZON VE GİRESUN ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ SINIRLARI
İÇERİSİNDE YER ALAN DOĞU LADİNİ (*Picea orientalis* (L.) Link)-SARIÇAM
(*Pinus sylvestris* L.) KARIŞIK MEŞCERELERİNE İLİŞKİN BÜYÜME
MODELLERİ**

DOKTORA TEZİ

Orm. Yük. Müh. İlker ERCANLI

**ŞUBAT 2010
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TRABZON VE GİRESUN ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ SINIRLARI
İÇERİSİNDE YER ALAN DOĞU LADİNİ (*Picea orientalis* (L.) Link)-SARIÇAM
(*Pinus sylvestris* L.) KARIŞIK MEŞCERELERİNE İLİŞKİN BÜYÜME MODELLERİ**

Orm. Yük. Müh. İlker ERCANLI

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Doktor (Orman Mühendisliği)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25.12.2009
Tezin Savunma Tarihi : 05.02.2010**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hakkı YAVUZ

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Nuray MISIR

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Cengiz ACAR

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Selahattin KÖSE

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Tahsin AKALP

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

ÖNSÖZ

“Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri Sınırları İçerisinde Yer Alan Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link)-Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.) Karışık Meşcerelerine İlişkin Büyüme Modelleri” adlı bu çalışma, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak hazırlanmıştır.

Doktora tezinin bilimsel danışmanlığını üstlenerek, gerek konunun seçiminde gerekse hazırlanması sırasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm sayın hocam Prof. Dr. Hakkı YAVUZ’a en içten teşekkürlerimi ve sonsuz saygılarımı sunarım.

Değerli görüş ve fikirlerinden yararlandığım, bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Nuray MISİR’a ve Doktora tez izleme sürecinde çalışmama katkı sağlayan Prof. Dr. Cengiz ACAR’a sonsuz teşekkürler ederim.

Arazi çalışmalarında her aşamasında beraber çalıştığım ve bu zor süreçte yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Aydın KAHRİMAN ve Dr. Alkan GÜNLÜ’ye teşekkür ediyorum. Bu çalışmanın arazi bölümünün yürütülmesi sırasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm Meslektaşlarım Orm. Müh. Ali ŞAHİN’e, Orm. Müh. Hilmi YAZICI’ya, Orm. Müh. Gülistan ERDEM’e, Orm. Müh. Bilal EYÜBOĞLU’na, Orm. Müh. Gürsoy MERAL’a, Orm. Müh. Hülya BİRTÜRK’e, Orm. Müh. Sait DEMİR’e, Orm. Müh. Oğuzhan SARİMEHMET’e, Orm. Müh. Ali Hakan ÇELİK’e, Orm. Müh. Atilla YENİCE’ye teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın süresince her konudaki desteği ve sabırlarını esirgemeyen Eşim Arzu ERCANLI’ya ve beni büyüten, yetiştiren ve ülkeme yararlı bir insan olmamı sağlayan Babam Servet ERCANLI’ya ve Annem Hayriye ERCANLI’ya en içten dileklerle şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın yürütülmesine maddi destek sağlayan KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (KTÜ 2005.113.001.2 kod nolu BAP projesi) birimine ayrıca teşekkür ederim.

İlker ERCANLI
Trabzon 2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Sarıçam Türüne İlişkin Genel Bilgiler.....	4
1.2.1 Sarıçamın Doğal Yayılışı ile Botanik Özellikleri	4
1.2.2 Sarıçamın Silvikültürel ve Ekolojik Özellikleri	6
1.2.3. Sarıçamın Amenajman Esasları.....	8
1.2.4. Sarıçam Türüne İlişkin Literatür Özeti.....	8
1.3. Doğu Ladini Türüne İlişkin Genel Bilgiler	9
1.3.1. Doğu Ladinin Doğal Yayılışı ve Botanik Özellikleri.....	9
1.3.2. Doğu Ladinin Silvikültürel ve Ekolojik Özellikleri	11
1.3.3. Doğu Ladinin Amenajman Esasları.....	13
1.3.4. Doğu Ladini İlişkin Literatür Özeti.....	14
1.4. Büyüme Modelleri	14
1.4.1. Meşcere Modelleri	18
1.4.2. Çap Sınıfı Modelleri	20
1.4.3. Tek Ağaç Modelleri.....	22
1.4.4. Karışık Meşcereler İçin Büyüme Modelleri	24
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	29
2.1. Materyal.....	29
2.2. Yöntem	43
2.2.1. Meşcere Modelleri.....	44
2.2.1.1. Örnek Alan Verilerinin Değerlendirilmesi	46

2.2.1.1.1.	Meşçere Yaşının Saptanması.....	46
2.2.1.1.2.	Meşçere Orta Çapının Hesaplanması	47
2.2.1.1.3.	Meşçere Boy Eğrisi	47
2.2.1.1.4.	Meşçere Orta Boyunun Hesaplanması	48
2.2.1.1.5.	Meşçere Üst Boyunun Hesaplanması	49
2.2.1.1.6.	Meşçere Ağaç Sayısının Hesaplanması.....	49
2.2.1.1.7.	Örnek Alanların Göğüs Yüzeyinin Belirlenmesi.....	49
2.2.1.1.8.	Meşçere Hacminin Hesaplanması	50
2.2.1.1.9.	Meşçere Sıklığı.....	52
2.2.1.1.10.	Karışım Oranı	53
2.2.1.1.11.	Yetiştirme Ortamı Verim Gücünün Belirlenmesi	54
2.2.1.1.11.1.	Karışık Meşçerelerde Türlerle İlişkin Bonitet Endeks Değerlerinin İlişkilendirilmesi.....	64
2.2.1.2.	Kalan Meşçere Öğelerinin Hesaplanması.....	66
2.2.1.3.	Ayrılan (Ara) Meşçere Öğelerinin Hesaplanması	67
2.2.1.4.	Hasılat Tablosunun Diğer Öğelerinin Hesaplanması	68
2.2.2.	Çap Dağılım Modelleri	70
2.2.3.	Tek Ağaç Modelleri.....	76
2.2.3.1.	Yarışma Endekslerinin Hesaplanması.....	78
2.2.3.1.1.	Uzaklıktan Bağımsız Yarışma Endeksleri.....	79
2.2.3.1.2.	Uzaklığa Bağlı Yarışma Endeksleri	81
2.2.3.1.3.	Yarışma Endekslerinin Hesaplanmasında Kullanılacak Bir Bilgisayar Programı.....	93
2.2.3.2.	Tepe Boyutlarının Tahmin Edilmesi	93
2.2.3.3.	Tek Ağaç Büyüme Modellerinin Denetimi ve Kontrolü	94
2.2.4.	Doğal Kuruma Modelleri.....	96
3.	BULGULAR	99
3.1.	Meşçere Büyüme Modeline İlişkin Bulgular.....	99
3.1.1.	Meşçere Boy Eğrilerine İlişkin Bulgular.....	99
3.1.2.	Yetiştirme Ortamı Verim Gücüne İlişkin Bulgular.....	110

3.1.2.1.	Karışık Meşcerelerde Türlerle İlişkin Bonitet Endeks Değerlerinin İlişkilendirilmesine İlişkin Bulgular.....	118
3.1.3.	Kalan Meşcere Öğelerine İlişkin Bulgular	119
3.1.4.	Ayrılan Meşcere Hacmine İlişkin Bulgular.....	121
3.1.5.	Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tabloları.....	122
3.2.	Çap Dağılım Modellemesine İlişkin Bulgular.....	122
3.3.	Tek Ağaca İlişkin Bulgular.....	142
3.3.1.	Tek Ağaçta Hesaplanan Çeşitli Özelliklere İlişkin Bulgular.....	142
3.3.2.	Tek Ağaç Boyuna İlişkin Bulgular.....	142
3.3.3.	Tepe Boyutlarına İlişkin Bulgular	145
3.3.4.	Tek Ağaç Büyüme Modeline İlişkin Bulgular	145
3.3.4.1.	Tek Ağaç Modellerinin Denetimi ve Kontrolüne İlişkin Bulgular.....	151
3.4.	Kuruma Modeline İlişkin Bulgular.....	157
3.4.1.	Tek Ağaç Kuruma Modelinin Kontrolüne İlişkin Bulgular.....	158
4.	TARTIŞMA.....	161
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	185
6.	KAYNAKLAR.....	196
7.	EKLER	221
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

Günümüzde ormanlardan yararlanma şeklinin değişimine ve odun ürünü dışında diğer orman hizmet ve ürünlerin önem kazanmasına paralel olarak, karışık meşcerelerin önemi de artmıştır. Saf meşcerelerden odun ürünü yanında diğer hizmet ve ürünleri topluma sağlamada belirgin üstünlükleri bulunan karışık meşcerelerin planlamasında ve gerekli kararların alınmasında, karışık meşcerelerin yetişme ortamı verim gücünün, bugünkü ve gelecekteki üretim miktarlarının bilinmesi büyük bir önem taşımaktadır.

Artım ve büyüme modelleri, çeşitli koşullar altındaki meşcerelerin ve bu meşcerelerde gelişim gösteren ağaçların artım ve büyüme değerleri ile meşcereden ayrılmaları tahmin etmektedir. Bu tahminler, silvikültürel işlem seçeneklerinin değerlendirilmesinde, envanter verilerinin güncellenmesinde, meşcerelerden elde edilebilecek odun hasılasının belirlenmesinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde yer alan Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link)-Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.) karışık meşcerelerinden, değişik yaş, verim gücü, sıklık dereceleri ve karışım oranlarında alınan 161 örnek alan ve örnek alanlarda yapılan 306 galip ve ortak galip ağaca ilişkin gövde analiz verilerine bağlı olarak meşcere, çap dağılımı ve tek ağaç bazında büyüme modelleri geliştirilmiştir. “Sıklığa Bağlı Hasılat Tabloları” şeklindeki meşcere modelleri ile her iki tür için çeşitli kalan ve ayrılan meşcere ögeleri ile hasılat tablosunun diğer ögelerine ilişkin tahminler elde edilebilir. Meşcere bazında elde edilen bu tahminlerin belirli çap sınıflarına göre daha ayrıntılı bir şekilde dağılımları ise, çap dağılım modelleri ile elde etmek mümkündür. En ayrıntılı tahminleri sunan tek ağaç modelleri ise, Uzaktan bağımsız ve uzaklığa bağımlı modeller şeklinde geliştirilmiştir. Ayrıca bonitet endeks modelleri ile lojistik fonksiyonları esas alan doğal kuruma modelleri de geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Karışık Meşcereler, Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu, Çap Sınıfı Modeli, Tek Ağaç Modeli, Kuruma Modeli

SUMMARY

Models for Oriental Spruce and Scots Pine Mixed Stands in Trabzon and Giresun Forest District Directorates

The importance mixed-species forest stands has recently been stimulated in parallel with the shift in emphasis from timber production to other products and services of forest ecosystem. The knowledge of growth and yield is crucial factor for management of mixed stands that have preferable attributes for pure stands.

The models estimates essentially growth and yield of trees and stand that have different ecological attributes. These estimation are used for inventory updating, estimating stand structure and stand productivity and evaluating silvicultural alternatives, and in general for decision support in forest management and planning.

In this study, the data were comprehended 161 sample pots with different stand ages, site index, density and mixture percentage and 306 stem analysis of dominant and co-dominant trees for oriental spruce and scots pine mixed stands in Trabzon and Giresun Forest District Directorates. This study aimed to develop stand yield model, individual tree growth model and diameter distribution model. Stand yield model were assessed as Density-Variable Yield Table, and used for estimation of remaining, removal and total stands. Diameter distribution models provide detailed estimation in diameter classes. Individual tree growth models were developed as distance independent and distance dependent models. Also, site index models and mortality models based logistic function were constructed.

Key Words : Mixed stands, Density-Variable Yield Table, Diameter distribution model, Individual tree growth model, Mortality model

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Sarıçamın dünya üzerindeki (a) ve Türkiye'deki yayılışı (b).....	6
Şekil 2. Doğu Ladinin dünya üzerindeki (a) ve Türkiye'deki yayılışı (b).....	11
Şekil 3. Çalışma alanlarının coğrafik konumu.....	30
Şekil 4. Örnek alanların yükselti basamaklarına dağılımları.....	30
Şekil 5. Örnek alanların eğim gruplarına dağılımları.....	30
Şekil 6. Örnek alanların bakı gruplarına dağılımları.....	37
Şekil 7. Örnek alanların Sarıçam karışım oranlarına dağılımları.....	38
Şekil 8. Örnek alanların Doğu Ladini karışım oranlarına dağılımları.....	38
Şekil 9. CFY ve GCFY bonitet endeks modellerinin standart yaşa bağlı değişmezlik özelliğine ilişkin grafiksel gösterim.....	59
Şekil 10. Çeşitli yöntemlerle geliştirilmiş bonitete endeks eğrileri; (a) Anomorfik çok asimptotlu (b) Polimorfik tek esimptotlu (CFY), (c) Plimorfik çok asimptotlu (GCFY), (d) GCFY ile elde edilmiş bonitet endeks modelinin üç boyutlu gösterimi.....	61
Şekil 11. Staebler'e göre yarışma endeksi.....	82
Şekil 12. Konu ağaç ile yarışmacı ağaç arasındaki ortak alan hesabı.....	84
Şekil 13. Akalp (1983)'e göre düzeltme faktörü.....	86
Şekil 14. Newnham'a göre yarışma endeksi.....	89
Şekil 15. Opie'e göre yarışma endeksi.....	90
Şekil 16. Biging ve Dobbartin'e göre yarışma endeksi.....	92
Şekil 17. Pukkala'ya göre yarışma endeksi.....	96
Şekil 18. Doğu Ladini için oluşturulmuş bonitet sınıflarına ilişkin bonitet endeks eğrileri.....	115
Şekil 19. Doğu Ladininin bonitet endeks değerlerinin yıllara göre genel ortalama boy artımları.....	115
Şekil 20. Sarıçam için oluşturulmuş bonitet sınıflarına ilişkin bonitet endeks eğrileri.....	116
Şekil 21. Sarıçam'ın bonitet endeks değerlerinin yıllara göre genel ortalama boy artımları.....	116
Şekil 22. 30 numaralı örnek alan için Doğu Ladini ağaçlarının 62 yaşındaki aktüel ve tahmini çap dağılımları ile parametrelerin yeniden hesaplanması yöntemi ile elde edilen bu örnek alanın 100 ve 120 yaşındaki tahmini çap dağılımları.....	130

Şekil 23. 30 numaralı örnek alan için Sarıçam ağaçlarının 45 yaşındaki aktüel ve tahmini çap dağılımları ile parametrelerin yeniden hesaplanması yöntemi ile elde edilen bu örnek alanın 60, 100 ve 120 yaşındaki tahmini çap dağılımları.....	131
Şekil 24. Doğu Ladini uzaklıktan bağımsız modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği.....	153
Şekil 25. Doğu Ladini uzaklığa bağlı modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği.....	153
Şekil 26. Sarıçam uzaklıktan bağımsız modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği.....	154
Şekil 27. Sarıçam uzaklığa bağımlı modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği.....	154
Şekil 28. Doğu Ladini uzaklıktan bağımsız modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı.....	155
Şekil 29. Doğu Ladini uzaklığa bağımlı modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı.....	155
Şekil 30. Sarıçam uzaklıktan bağımsız modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı.....	156
Şekil 31. Sarıçam uzaklığa bağımlı modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı.....	156
Şekil 32. Doğu Ladini kalan meşcere hacminin meşcere yaşı ve bonitet endeksine göre değişimi (karışım oranı=0.5, Sıklık=7).....	161
Şekil 33. Doğu Ladini kalan meşcere hacminin meşcere yaşı ve sıklık derecesine göre değişimi (karışım oranı=0.5, Bonitet Endeksi=18.5 m).....	162
Şekil 34. Sarıçam kalan meşcere hacminin meşcere yaşı ve bonitet endeksine göre değişimi (karışım oranı=0.5, Sıklık=7).....	162
Şekil 35. Sarıçam kalan meşcere hacminin meşcere yaşı ve sıklık derecesine göre değişimi (karışım oranı=0.5, Bonitet Endeksi=21 m).....	163
Şekil 36. Kalan meşcere hacminin bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşcere yaşı=120 yıl).....	165
Şekil 37. Genel meşcere hacminin bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşcere yaşı=120 yıl).....	167
Şekil 38. Kalan meşcere ortalama artımın bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşcere yaşı=120 yıl).....	169
Şekil 39. Genel meşcere ortalama artımın bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşcere yaşı=120 yıl).....	171
Şekil 40. Doğu Ladini kalan meşcere hacminin Doğu Ladini karışım oranına göre değişimi.....	173
Şekil 41. Sarıçam kalan meşcere hacminin Doğu Ladini karışım oranına göre değişimi.....	174

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin çeşitli bilgiler.....	32
Tablo 2. Gövde analizi yapılan örnek ağaçlara ilişkin çeşitli bilgiler.....	39
Tablo 3. Yetiştirme ortamı verim gücünün belirlenmesinde kullanılan temel büyüme modelleri ve bu modellerden GADA yaklaşımına göre elde edilen dinamik bonitet endeks modelleri.....	63
Tablo 4. Örnek Alanların Doğu Ladini için göğüs çapı-ağaç boyu ilişkileri.....	100
Tablo 5. Örnek Alanların Sarıçam için göğüs çapı-ağaç boyu ilişkileri.....	105
Tablo 6. Doğu Ladini için bonitet endeks denklemlerine ilişkin istatistiksel sonuçlar	112
Tablo 7. Sarıçam için bonitet endeks modellerine ilişkin parametre değerleri.....	113
Tablo 8. Doğu Ladini için Bonitet Endeks Değerleri ve Sınırları	114
Tablo 9. Sarıçam için Bonitet Endeks Değerleri ve Sınırları.....	114
Tablo 10. Doğu Ladinde çap dağılımlarına ilişkin hesaplanan hata indeksi değerleri ile bu değerlere göre belirlenen sıra numaraları	132
Tablo 11. Sarıçam'da çap dağılımlarına ilişkin hesaplanan hata indeksi değerleri ile bu değerlere göre belirlenen sıra numaraları	137
Tablo 12. Doğu Ladini için tek ağaçlarda hesaplanan bazı istatistiksel bilgiler	143
Tablo 13. Sarıçam için tek ağaçlarda hesaplanan bazı istatistiksel bilgiler.....	143
Tablo 14. Doğu Ladini için geliştirilen uzaklıktan bağımsız çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler	148
Tablo 15. Doğu Ladini için geliştirilen uzaklığa bağlı çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler	148
Tablo 16. Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler	149
Tablo 17. Sarıçam için geliştirilen uzaklığa bağlı çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler	150
Tablo 18. Doğu Ladini doğal kuruma modeline ilişkin parametre tahminleri.....	158
Tablo 19. Sarıçam doğal kuruma modeline ilişkin parametre tahminleri	158

Tablo 20.	Doğu Ladini ve Sarıçam için kontrol veri grubunda tahmin edilen ve gözlenen kuruma miktarı	159
Tablo 21.	Doğu Ladini için meşcere orta çap sınıflarına göre gözlenen ve tahmin edilen kuruma miktarları	159
Tablo 22.	Doğu Ladini için meşcere orta çap sınıflarına göre gözlenen ve tahmin edilen kuruma miktarları	160
Tablo 23.	Kalan Meşcere hacminin bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi	164
Tablo 24.	Genel meşcerenin bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi	166
Tablo 25.	Kalan Meşcere Ortalama artımının bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi.....	168
Tablo 26.	Genel meşcere ortalama artımının bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi.....	170
Tablo 27.	Doğu Ladini için bonitet endeks değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları.....	175
Tablo 28.	Sarıçam için bonitet endeks değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin testi Wilcoxon sonuçları.....	175
Tablo 29.	138 nolu örnek alanın bugünkü durumuna ilişkin özellikler.....	182
Tablo 31.	138 nolu örnek alanın 20 sonraki durumuna ilişkin özellikler.....	183
Tablo 32.	138 nolu örnek alanın 40 sonraki durumuna ilişkin özellikler.....	184
Ek Tablo 1.	Örnek alanlara ilişkin çeşitli meşcere öğelerinin türlere göre değişimi.....	228
Ek Tablo 2.	Karışık Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcereleri için Doğu Ladini Tek Girişli Ağaç Hacim Tablosu.....	237
Ek Tablo 3.	Karışık Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcereleri için Doğu Ladini Çift Girişli Ağaç Hacim Tablosu.....	238
Ek Tablo 4.	Karışık Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcereleri için Sarıçam Tek Girişli Ağaç Hacim Tablosu.....	240
Ek Tablo 5.	Karışık Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcereleri için Sarıçam Çift Girişli Ağaç Hacim Tablosu.....	241
Ek Tablo 6:	Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu	243
Ek-Tablo 7.	Doğu Ladinine İlişkin Test Edilen Çap Dağılım Modellerinin Parametre Değerleri.....	279

Ek-Tablo 8. Sariçam'a İlişkin Test Edilen Çap Dağılım Modellerinin Parametre Değerleri.....	286
Ek Tablo 9. Doğu Ladininde Çap Dağılım Modellerine İlişkin Kolmogorov-Simirnov Testi Sonuçları.....	293
Ek Tablo 10. Sariçam Çap Dağılım Modellerine İlişkin Kolmogorov-Simirnov Testi Sonuçları.....	300

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Orman, kendine özgü bir ekosistem içinde varlığını sürdürebilen, topluma sosyal, kültürel ve ekonomik yararlar sağlayan ve aynı zamanda kendini yenileyebilen doğal kaynaklardan en önemlisidir. Özellikle son yüzyıl içinde giderek artan dünya nüfusu ve bunun getirdiği sosyal baskı, çevre kirlenmesi, yangınlar ve böcek zararları gibi bir çok olumsuz etmenlerin sonucunda, ormanlar giderek azalmış ve bu durum günümüzde de hızını kaybetmeden devam etmektedir. Bir yandan hızla artan insan nüfusun orman ürün ve hizmetlerine olan gereksinimlerini karşılamak, diğer taraftan orman ekosistemlerinin sürekliliğini sağlamak ancak ormanların planlı bir şekilde işletilmesiyle mümkün olabilir. 18. yüzyıla kadar ormanlardan korumaya yönelik yararlanma söz konusu iken, 18. yüzyılda başlayan ve 19. yy da doruğa ulaşan ormanlardan odun endüstrisinde kullanılmak üzere en yüksek miktarda ürün alınmasına yönelik planlama anlayışı, 1960 yılından sonra yerini çok yönlü yararlanmaya bırakmıştır (Köse vd., 2001). Çok yönlü yararlanmada ise, biyolojik dengeye bozmadan ve ormanın üretim kapasitesinde bir azalmaya neden olmadan mevcut ormanlardan çok amaçlı yararlanma ilkesine göre olabildiğince sürekli bir yararlanma esastır (Köse vd., 2001; Mısır, 2001).

Günümüzde ormanlardan yararlanma şeklinin değişimine ve odun ürünü dışında diğer hizmet ve ürünlerin önem kazanmasına paralel olarak, karışık meşcerelerin önemi de artmıştır. Çünkü karışık meşcereler, odun ürünü yanında diğer hizmet ve ürünleri topluma sağlamada saf meşcerelere göre belirli üstünlüklere sahiptirler (Salwasser, 1994; Anglestam, 1998). Farklı ağaç türü odunuyla daha çeşitli kullanım alanlarının gereksinimlerini karşılamaları, farklı ağaç türlerinin farklı ekolojik isteklerine uygun yerel yetişme ortamı özelliklerinin daha iyi değerlendirilmesi, gölgeye dayanma yeteneği farklı ağaç tür karışımlarının gövde kalitesine olumlu bir etkiye sahip olması, kök sistemi farklı ağaç türlerinden oluşan karışık meşcerelerin toprağın çeşitli katmanlarından daha fazla yararlanabilmesi, silvikültürel işlemlerde yapılan hataların daha az zararla giderilmesi ve farklı yangın direncine sahip ağaçların birada bulunması ile yangına karşı daha dayanıklı olmaları örnek olarak gösterilebilir. Karışık meşcereler, belirtilen olumlu özellikleri yanında, saf meşcerelere göre işletilmeleri daha zordur. Çünkü karışık meşcerelerin

planlanmasının her aşamasında, daha dikkatli ve daha bilgili olma zorunluluğu gerektiren, deneyimli ve yeterli teknik elemanlara ihtiyaç duyan bir planlama yaklaşımını gerektirmektedir (Burkhart and Tham, 1992).

Orman Genel Müdürlüğünün 2008 yılında verilerine göre ülkemizde toplam ormanlık alanı 21363215 ha olup, bunun 9622882 ha (% 45.04) karışık meşcerelerden oluşmaktadır (Anonim, 2008). Ülkemizdeki karışık meşcerelerin tür sayısı, karışım oranı ve şekli, yetişme ortamı koşulları, çap ve boy dağılımı gibi meşcere parametreleri yönünden çok sayıda farklı kuruluştaki karışık meşcereler bulunmaktadır. Bu karışık meşcerelerden çok amaçlı yararlanmayı planlamak ve gerekli kararları alabilmek için, ormanların bugünkü ve gelecekteki artım ve büyüme değerlerinin bilinmesi gereklidir (Monserud, 2003; Landsberg, 2003). Meşcerelerin artım ve büyüme ilişkileri ise, meşcereleri temsilen seçilen devamlı ve geçici nitelikteki örnek alan verilerine bağlı olarak geliştirilen artım ve büyüme modelleri ile ortaya konulmaktadır. Ülkemizde, Trakya yöresi saf Meşe meşcereleri için Eraslan (1954) tarafından gerçekleştirilen büyüme modelleri konusundaki ilk çalışmadan sonra, büyüme modelleri üzerine kapsamlı ilk araştırma Alemdağ (1962) tarafından yayınlanmıştır (Yavuz vd., 2005). Bu çalışmada ülkemizde eşityaşlı, saf ve müdahale görmemiş Kızılçam meşcereleri için hasılat tablosu düzenlenmiştir. Normal hasılat tablosu adı verilen bu tablolar geçici örnek alan verileri ile oluşturulmuştur. Daha sonra eşityaşlı, saf ve müdahale görmemiş meşcerelerden alınan geçici örnek alan verileri kullanılarak Sedir (Evcimen 1963), Karaçam (Kalıpsız 1963), Sarıçam (Alemdağ 1967), Doğu Ladini (Akalp 1978), Kazdağı Göknarı (Asan 1984), Boylu Ardıç (Eler 1986), Kızılağaç (Batu ve Kapucu 1995), Kayın (Carus 1998) ve Dişbudak (Kapucu vd., 1999) ağaç türleri için çok sayıda normal hasılat tabloları düzenlenmiştir. Ayrıca Sarıkamış yöresi Sarıçam meşcereleri için Erdemir (1974) tarafından bir yöresel hasılat tablosu düzenlenmiştir. Hasılat tablolarının oluşturulmasında yaş ve verim gücüne ek olarak sıklığın da hesaba katıldığı sıklığa bağlı hasılat tablosu, Kızılçam ağaç türü için Yeşil (1992) tarafından düzenlenmiştir. Yine ülke geneli için aynı değişkenlere bağlı olarak Kestane ağaç türü için sıklığa bağlı hasılat tablosu düzenlenmiştir (Kapucu vd., 2002). Yöresel sıklığa bağlı hasılat tabloları ise; K. T. Ü. Araştırma Ormanı (Köse vd., 2001) ile Artvin Merkez İşletme Şefliği (Ercanlı, 2003) sınırları içerisinde yer alan Doğu Ladini, Yalnızçam ve Uğurlu (Erzurum) İşletme Şefliklerindeki Sarıçam (Ercanlı vd., 2007) ve Sinop Merkez ve Bektaşağa işletme şefliklerindeki Sahilçamı ağaçlandırmaları (Ercanlı vd., 2007) için düzenlenmiştir. Doğu Ladini (Akalp, 1983; Yavuz, 1992), Batı Karadeniz

Göknarı (Saraçoğlu, 1988) ve Doğu Kayınının (Kalıpsız, 1962; Atıcı, 1998) değişik yaşlı meşcereleri için büyüme modelleri düzenlenmiştir. Ülkemizdeki yapay meşcerelerden Sahilçamı (Birler ve Yüksel, 1983; Özcan, 2002), Kızılçam (Usta, 1991), Kavak (Birler, 1984), Okaliptüs (Birler vd. 1995), Dışbudak (Kapucu vd., 1999) ve Karaçam (Mısır, 2003) için artım ve büyüme modelleri oluşturulmuştur.

Ülkemizde, büyüme modelleri konusunda yukarıda sözü edilen bu çalışmalar, saf meşcereler için gerçekleştirilmiştir. Karışık meşcereler, genel orman alanına önemli orandaki katılımlarına karşın, artım ve büyüme ilişkileri üzerine yeterli araştırma yapılmamıştır. Karışık meşcereler hem yapısal hem de artım ve büyüme özellikleri bakımından saf meşcelere göre önemli farklılıklar göstermektedir. Karışık meşcerelerin yapıları ve gelişimleri ancak bu yapılardan alınacak örneklerle bağlı olarak ortaya konabilir. Bu farklılıkları, karışımı oluşturan ağaç türlerinin saf meşcereleri için geliştiren büyüme modellerinden yararlanarak belirlemek mümkün değildir. Bu bakımdan, karışık meşcerelerden planlı ve sürekli yararlanabilmenin ön koşulu, karışık meşcerelerin artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koyan büyüme modellerinin oluşturulmasıdır. Özellikle karışık meşcereler için çok amaçlı yararlanmaya ilişkin amenajman planlarının yapım sürecinde silvikültürel işlem reçetelerine bağlı olarak planlama seçeneklerinin oluşturulması ve karar verme sürecinde de bu seçeneklerin karşılaştırılması, bu meşcereler için geliştirilmiş artım ve büyüme modelleri ile mümkün olabilecektir. Orman amenajmanında verilen kararların tutarlılığı, büyük oranda meşcerelerin büyüme ve artım miktarlarının hesaplanmasındaki doğruluk düzeyine bağlıdır (Yavuz vd., 2005).

Karışık meşcerelerde, gerek planlama (Amenajman) gerekse Silvikültürel (Gençleştirme ve bakım) yönden faaliyetlerin yürütülmesi bir takım zorluklar içermektedir. Çünkü her açıdan farklı düzeylerdeki çeşitliliğe sahip olan karışık meşcerelerin her biri, ayrı özellikte silvikültürel ve amenajman uygulamasını gerektiren bir işlem ünitesi oluşturmaktadırlar. Böylece saf meşcerelerde geniş alanlarda gerçekleştirilebilen ormancılık uygulamaları, karışık meşcerelerin sahip olduğu bu çeşitliliğin bir sonucu olarak çoğu kez hatalı ve uygun olmayan sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu bakımdan, karışık meşcerelerin farklı yapılarını ve gelişimlerini ortaya koyan büyüme modelleri, uygulamada karşılaşılabilecek birçok sorunun çözümünde değerli bir araç olarak hizmet etmektedirler. Çeşitli koşullar altındaki karışık meşcerelerin artım ve büyümesini tahmin eden büyüme modelleri ile bu meşcereler için uygulamaya konulan silvikültürel ve amenajman planlarının daha etkin ve tutarlı olması mümkün

olabilecektir.

Ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlüklerinde önemli bir yayılış gösteren Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcereler için başta amenajman planları ve silvikültürel uygulamalarında artım ve büyüme modellerine büyük bir ihtiyaç vardır. Söz konusu bu karışık meşcerelerin artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koyan herhangi bir çalışma olmadığından, halihazırdaki ormancılık uygulamalarında saf meşcereler için geliştirilen büyüme modelleri kullanılmaktadır. Karışık meşcereler, saf meşcerelere gerek meşcere yapıları gerekse artım ve büyüme özellikleri bakımından önemli farklar göstermektedir. Bu bakımdan, saf meşcereler için geliştirilen büyüme modelleri ile karışık meşcerelerin artım ve büyüme değerlerinin tahmin edilerek, amenajman planlarında kullanılması uygulamaya konulan söz konusu bu planlarının etkin ve tutarlı olmasının engelleyen önemli bir faktör olmaktadır. Bu çalışma ile Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcereleri ilişkin başta amenajman planları ve silvikültür çalışmaları olmak üzere çeşitli ormancılık uygulamalarında ihtiyaç duyulan büyüme modelleri geliştirilecektir. Böylece Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerden çok amaçlı yararlanmanın ön koşullarından birisi olan büyüme modelleri konusunda karşılaşılan bu eksiklik giderilmiş olacaktır. Özellikle geliştirilen bu büyüme modelleri ile çok amaçlı yararlanmaya ilişkin amenajman planlarının karar verme sürecinde, silvikültürel işlem reçetelerine bağlı olarak planlama seçeneklerinin oluşturulması ve bu seçeneklerin karşılaştırılması mümkün olabilecektir.

1.2. Sarıçam Türüne İlişkin Genel Bilgiler

1.2.1. Sarıçamın Doğal Yayılışı ve Botanik Özellikleri

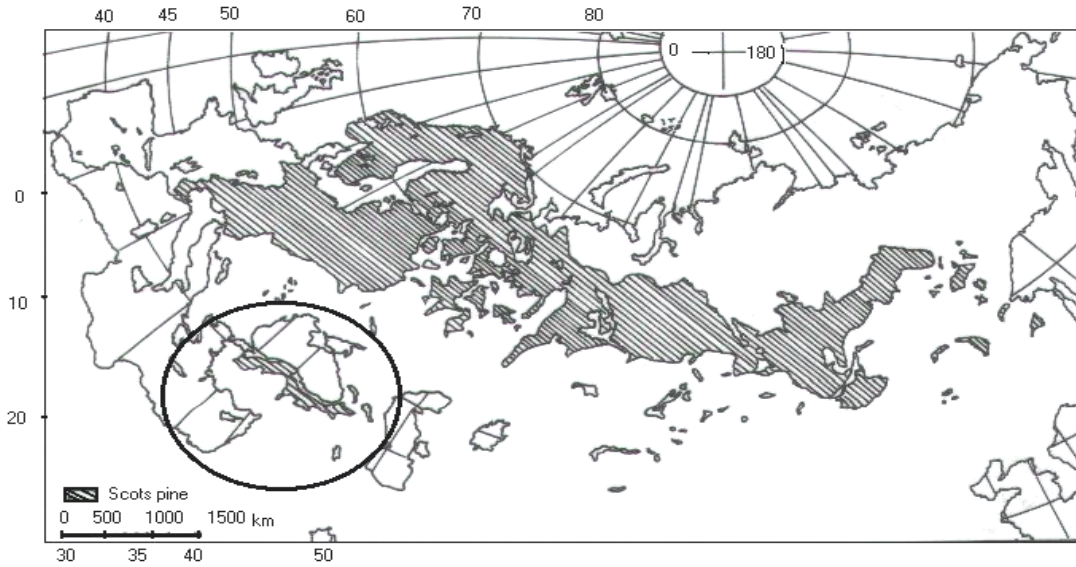
Çam türleri içerisinde en geniş coğrafi yayılışı olan Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.),, Avrupa ve Asya'da yaklaşık 3700 km eninde ve 14700 km uzunluğunda (37° –70° N ve 7° –137° E) çok geniş doğal yayılış alanına sahiptir. Kuzey sınırı İskoçya, Norveç, İsveç ve Finlandiya'nın kuzeyinde 70. enlem derecesine kadar olan yerlerde, Sibirya steplerinde Sibirya melezi ile birlikte iğne yapraklıların orman sınırını oluşturur. Güney sınırı ise İspanya'da Pirene dağlarının yüksek kesimlerinde, Alp'lerde, Karpat'larda, serpilmiş durumda Yugoslavya ve Bulgaristan ile Anadolu, Kırım ve

Kafkas'larda bulunmaktadır. Sarıçamın Türkiye ve Dünya üzerindeki doğal yayılışı Şekil 1'de gösterilmiştir (Pamay, 1961; Eliçin, 1971; Anşin ve Özcan, 1997).

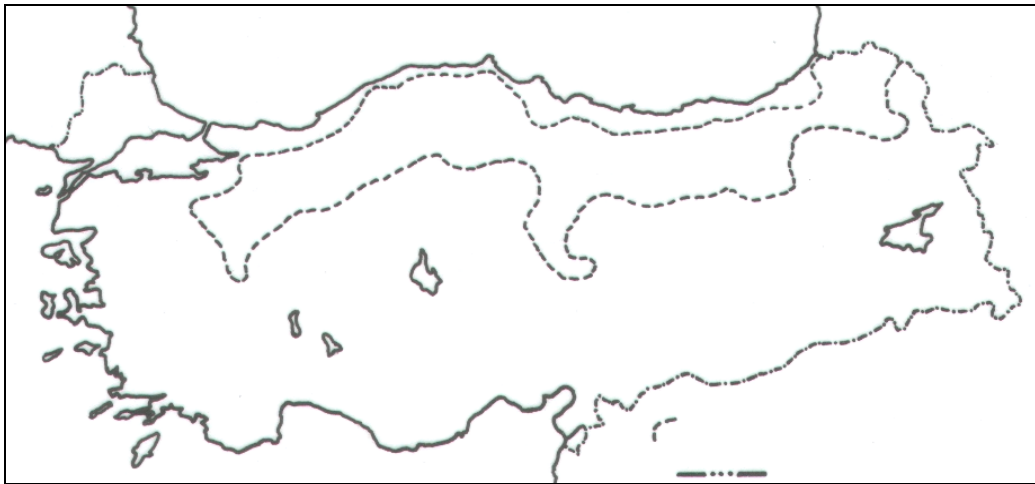
Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), *P. sylvestris* L. ssp. *sylvestris*, *P. sylvestris* L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin, *P. sylvestris* L. ssp. *lapponica* Fries, *P. sylvestris* L. ssp. *sibirica* Ledep, *P. sylvestris* L. ssp. *kulundensis* Sukaczew olmak üzere beş alt türe ayrılmaktadır (Anşin ve Özkan, 1997).

Pinus sylvestris L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin, ülkemizde doğal olarak saf ya da karışık ormanlar kurmaktadır (Şekil 1). Yurdumuzda Eskişehir'in batısındaki Yeşildağ'dan başlayıp doğuya doğru Kuzey Anadolu dağlarının yüksek kesimlerini kaplayarak Sarıkamış üzerinden Kafkas'lara geçen Sarıçam, 38° 34 ' - 41° 48 ' kuzey enlemleri (Pınarbaşı Ayancık hattı) ile 28° 00 ' - 43° 05 ' (Orhaneli – Kağızman hattı) doğu boylamları arasında doğal yayılışa sahiptir. Sarıçam'ın güneye indiği en son yer Pınarbaşı'dır. Ülkemizde bu kadar geniş bir yayılışa sahip olan Sarıçamın dikey yayılışı Sürmene ve Arhavi yakınlarında deniz seviyesinden (Çamburnu), Sarıkamış'ta 2700 metreye (Ziyarettepe) kadar çıkmakta ise de, ortalama olarak 1000-2500 metreler arasında saf ve diğer türlerle karışık olarak yayılış gösterir (Pamay, 1962; Atalay, 2002). Ülkemizde, 1241083 ha'lık yayılışla toplam ormanlık alanın % 5.81'ini Arıçam ormanları kaplamaktadır (Anonim, 2008)

Sarıçam, ortamlarına göre 20-40 metre boylarında narin gövdeli, sivri tepeli ve ince dallı ya da dolgun ve düzgün gövdeli, yayvan tepeli ve kalın dallı herdem yeşil bir ağaçtır. Kabuk genç bireylerde ve yaşlı ağaçların üst kesimlerinde tilki sarısı, kirli sarımsı kırmızı yada kırmızımsı kahverengi bir renktedir. Genç sürgünleri yeşilimsi bir renktedir. İkinci yıldan itibaren bu renk gri kahverengine dönüşür. Bu nedenle, Sarıçam homojen bir kabuk yapısına sahip değildir. Hatta Eliçin (1971); bazı araştırmacıların kabuk görünüşlerine göre Sarıçamı belirli varyetelere ayırdıklarını ifade etmektedir. Eliçin'e göre Sarıçam Türkiye'de, değişik yetişme yerlerinde kabuk bakımından belirgin farklılıklar göstermektedir. Genellikle kuvvetli bir kök sistemi kuran Sarıçam'ın, Türkiye'nin belirli bölgelerinde bu özelliğini devam ettirdiği görülmüştür. (Pamay, 1962; Eliçin, 1971; Anşin ve Özcan, 1997).



(a)



(b)

Şekil 1. Sarıçamın Dünya üzerindeki (a) ve Türkiye'deki yayılışı (b) (Çepel vd., 1977)

1.2.2. Sarıçamın Silvikültürel ve Ekolojik Özellikleri

Gerek dünya üzerindeki yatay ve gerekse Türkiye'deki dikey yayılışından anlaşılacağı gibi Sarıçam sıcak yazlara, kuraklığa ve çok soğuk kışlara dayanabilen bir türdür. Bu nedenle, karasal iklime uyum sağlayan bir tür olup, Akdeniz ve Ilıman iklimlerden kaçınır. Tipik bir ışık ağacı olup, ışık isteği yetiştirme ortamının fakirleşmesi oranında artar. Sarıçam meşcereleri, iklim, toprak ve mevki özellikleri bakımından çok farklı ortamlarda yetişebilmektedir. Özellikle, kuru kum topraklarından, ıslak turbalıklara;

kireçli topraklardan, silikatlar bakımından zengin topraklara; deniz ikliminden, karasal iklime; killi topraklara kadar değişebilen ortam ve şartlarda yayılıp gelişebilen, kanaatkar bir ağaç türüdür (Çepel vd., 1977; Ata ve Demirci, 1992; Atalay, 2002).

Sarıçam'ın genellikle kuzey bakılı yamaçları tercih ettiği, Gökmen (1970) tarafından ifade edilmektedir. Özellikle, iyi gelişim yapan meşcerelerin, daima kuzey bakıda bulunması dikkat çekicidir. Bununla birlikte, güneşli bakılar (SE, S, SW, W) ile gölgeli bakılar (NW, N, ME, E) dağılımı arasında, çok önemli bir fark bulunmadığı ileri sürülmektedir. Çepel vd., (1977), iyi ve orta bonitetteki meşcerelerin, % 64'ünün gölgeli ve % 36'sının güneşli bakılarda, fena bonitetlerin ise, % 54'ünün gölgeli ve % 46'sının güneşli bakılarda bulunduğu ifade etmiştir.

Sarıçam tipik bir ışık ağacıdır ve ışık isteği yetişme ortamının fakirleşmesi oranında artmaktadır (Çepel vd., 1977). Ülkemizde, Sarıçam yayılış alanlarında, yıllık sıcaklık ortalamasının, 4.1⁰C – 14.3⁰C arasında olduğu en yüksek sıcaklığın +39.4 ⁰C ile Bolu-Seben'de ve en düşük sıcaklığın ise -37⁰C Sarıkamış ta ölçüldüğü ve bu nedenle, Sarıkamış ormanlarının, “kışlara dayanıklı kurak ormanlar” olarak isimlendirildikleri ifade edilmektedir (Eliçin, 1971). Sarıçam'ın yetiştiği ortamlarda, yıllık yağışın 400-600 mm olduğu, kurak devrenin Temmuz ve Ağustosta bulunduğu, kuraklığa dayanıklı olup fazla yağış istemediği belirtilmekte ise de; Karadeniz makro iklim tipinde 628-1371 mm, İç Anadolu step Makro iklim tipinde 500-878 mm ve Doğu Anadolu step Makro iklim tipinde 500-878 mm ve Doğu Anadolu Makro iklim tipinde ise 556-620 mm yıllık ortalama yağış görüldüğü tespit edilmiştir (Çepel vd., 1977).

Sarıçamların yetişme ortamlarında görülen toprak tipleri çok çeşitli olup, kireçli ve kirecsiz kahverengi (esmer) orman toprakları, regosoller, vertisoller, rankerler, rendzinalar, alüvyal topraklar ile flišler toprakları bunlara örnek olarak söylenebilir (Çepel vd., 1977; Tetik, 1986). Bununla birlikte, Sarıçam'ın, genellikle kırıntı bünyeli, gevşek, geçirgen, kumlu kil topraklarını tercih etmekle beraber, tuz konsantrasyonu fazla olan topraklardan kaçındığı belirtilmektedir (Eliçin, 1971). Kuzeydoğu Anadolu sarıçam ormanlarında ise, üst toprakta genellikle tekstürün balçık ve killi balçık olduğu ve granüler strüktürde bulunduğu, kumlu balçık tekstüründeki topraklarda kum oranının %54, tozun %23 ve kil oranının da %23 olduğu belirlenmiştir (Atalay vd., 1985; Tetik, 1985). Türkiye'deki Sarıçam alanlarının genel yayılışını kapsayacak şekilde yapılan bir çalışmada, %54'lük bir oranla en yaygın tekstürün kumlu killi balçık, %16'sının kumlu balçık, %14'nün killi balçık, %13'nün kil ve %3'nün ile balçık tekstürü izlemiştir (Çepel vd., 1977).

Genellikle kuvvetli bir kök sistemi kuran sarıçam'ın, Türkiye'nin belirli alanlarda bu özelliğini devam ettirdiği görülmüştür. Toprak besin maddelerince yoksullaştıkça, köklenme alanı o oranda genişler. Aslında kazık köklü olan Sarıçam, sığ topraklarda ve turbalıklarda sığ kök yapmak zorunda kalır (Eliçin, 1971).

1.2.3. Sarıçamın Amenajman Esasları

Sarıçam meşcerelerinin idare süreleri, başlangıçta en yüksek odun hasılatı veren olgunluk süresi ile teknik olgunluk süresi göz önünde tutularak hesaplanmış, ancak daha sonraları kerestelik teknik olgun sürelerinin idare süresi olarak alınması uygun görülmüştür (Alemdağ, 1967). Alemdağ (1967), doğal yolla yetişmiş aynı yaşlı normal Sarıçam meşcerelerine uygulanacak idare sürelerinin tomruk amaçlı üretimler için; iyi bonitet sınıfında 100 yıl, orta bonitet sınıfında 120 yıl ve fena bonitet sınıfında ise 140 yıl, Erdemir (1974) ise, I., II., III., IV. ve V. Bonitet sınıfları için 110, 120, 130, 140 ve 150 yıl olmasını önermişlerdir. Bununla birlikte, farklı işletme amaçları ve planlama stratejileri doğrultusunda farklı idare süreleri belirlenebilmektedir. Özellikle maden direği ve selüloz odunu yetiştirmek amacıyla işletilen Sarıçam meşcerelerinin idare süreleri, iyi bonitet sınıf için 40 yıl, orta bonitet sınıfı için 60 yıl ve fena bonitet sınıfı için 80 yıl önermişlerdir (Alemdağ, 1967). Özellikle günümüzde tüm sarıçam meşcereleri için geçerli bir idare süresi yerine, her işletme müdürlüğü kendi şartlarına bağlı olarak idare sürelerini belirlemektedir. Özellikle ekolojik tabanlı çok amaçlı planlamada ise odun üretimi yanında su üretimi ve karbon depolanması gibi ormanların diğer hizmetlerini gerçekleştirecek şekilde idare süreleri belirlenmekte ve genellikle odun üretimi için belirlenen idare süresinde daha uzun bir idare süresi önerilmektedir (Başkent vd., 2002)

1.2.4. Sarıçam Türüne İlişkin Literatür Özeti

Sarıçam ağaç türünün hacim eğrileri (Erkin, 1956), doğal gençleştirilmesi (Pamay, 1962; Sevimsöy, 1984), teknik vasıfları ve kullanım yerleri (Toker, 1960), morfogenetik yapısı (Elçin, 1971), Ekolojik Şartları (Tetik, 1986; Çepel vd., 1977; Çepel ve Dündar, 1980), tohum verimi ve özellikleri (Boydak, 1975; Gezer ve Aslan, 1982), tohum bahçeleri ve tohum oluşumundaki gelişmeler (Ürgenç, 1981), fidanların kalite sınıfları (Tosun vd., 1993) konularında çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Türkiye'deki Sarıçam meşcerelerinin artım ve büyüme ilişkilerini belirlemeye yönelik ilk çalışma; "Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar" adlı çalışmadır (Alemdağ, 1967). Daha sonraki yıllarda, Sarıkamış, Göle ve Oltu Orman İşletmeleri sınırları içerisinde yer alan Sarıçam meşcereleri için yöresel hasılat tablosu geliştirilmiştir (Erdemir, 1974). Sözü edilen bu iki çalışmada, müdahale görmemiş normal sıklıktaki Sarıçam meşcerelerinin artım ve büyüme ilişkileri, normal hasılat tabloları ile ortaya konulmuştur. Diğer taraftan, müdahale görmüş meşcereler için yöresel sıklığa bağlı hasılat tablosu ise, Erzurum Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Yalnızçam ve Uğurlu Orman İşletme Şeflikleri sınırları içerisinde yer alan Sarıçam meşcereleri için geliştirilmiştir (Ercanlı vd., 2007).

1.3. Doğu Ladini Türüne İlişkin Genel Bilgiler

1.3.1. Doğu Ladinin Doğal Yayılışı ve Botanik Özellikleri

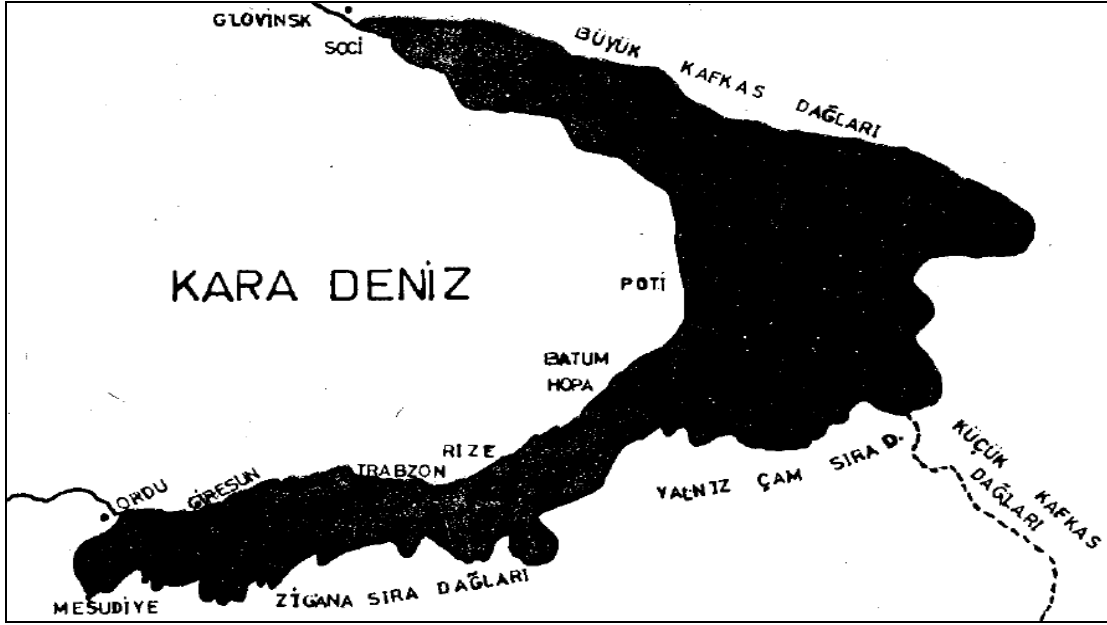
Dünya üzerinde yerel bir yayılışa sahip olan Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link); Kafkasya ile Kuzey doğu Anadolu'nun $40^{\circ} 23' - 43^{\circ} 50'$ enlemleri ile $37^{\circ} 40' - 44^{\circ} 13'$ boylamları arasında doğal olarak yayılmaktadır (Kayacık, 1960). Ülkemizde yayılışının (Şekil 2), doğu sınırı Türk Rus sınırından başlar ve batıda Ordu ili yakınlarında Melet ırmağı ile son bulur (Anşin, 2001). Ülkemizde, 306259 ha'lık yayılış alanı Doğu Ladini, toplam orman alanının % 1.43'nü kaplamaktadır (Anonim, 2008).

Doğu Ladini Artvin (Hatila-Genye, Saçınka-Lekta, Ardanuç-Dudumet, Uçsu-Sarolluk, Hotboğazı, Üçkürün, Karanlık meşe), Rize (Cimil, Kurayiseba, Palovit, Kaçkar ormanları), Trabzon (Hamsiköy, Karahava, Meryemana, Sürmene ormanları) ve Giresun (Taflandere, Kesek, Sofuku, Bicik, Hasançal, Kemezer, Kızılev, Keçilik, Anbardağı, Boncuk, Kümbet, Dereli ormanları) illerinin tümünde, Gümüşhane illinin bir kısmında, Kars ve Erzurum illerinin çok az bir bölümünde saf ve Doğu kayını, Doğu Karadeniz Gökarnarı, Sarıçam, Kızılağaç, Gürgen, Kestane ile karışık ormanlar meydana getirmektedir (Kayacık, 1965; Saatçioğlu, 1969; Gökmen, 1970).

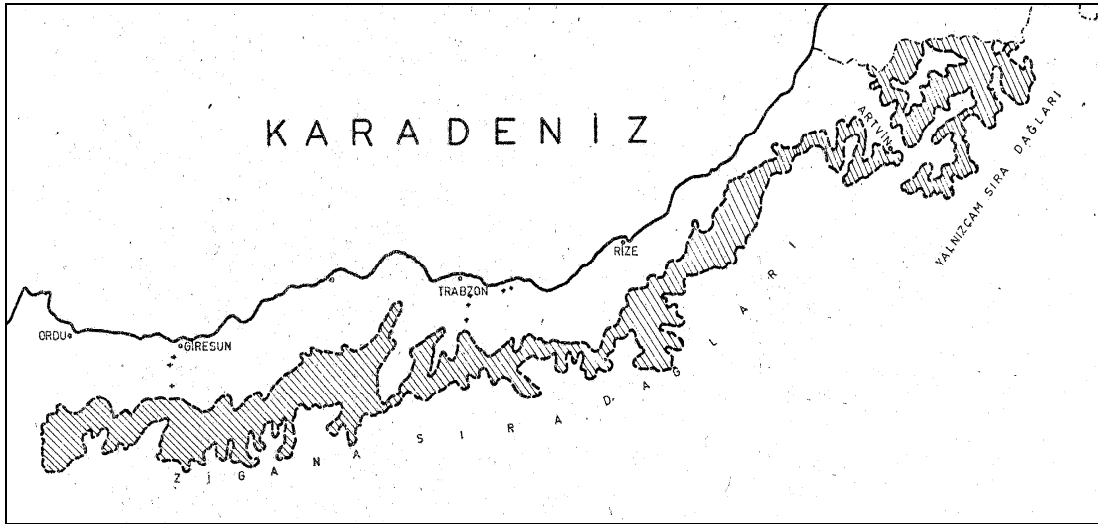
Yayılış alanı içinde, dağların denize bakan nemli yamaçlarında 1000-1200 m.'lerin üzerindeki yüksekliklerde yer almakta ve birçok yerde üst orman sınırında kadar ulaşmaktadır. Doğu ladinin bu yayılış alanından daha batıya geçmesini, kuvvetli bir

biyolojik etmen olarak, Melet ırmağı yakınındaki sık Kayın meşcerelerini önlediği belirtilmektedir (Kayacık, 1952).

Doğu Ladini, 40-50 metre bazen 60 metre boylanabilen, 1,5-2 metre çap yapabilen dolgun ve düzgün gövdeli, sivri tepeli önemli bir orman ağacıdır. Sistemikte, Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link.) Gymnospermae'lerin Conifera sınıfı, Pinacea Familyası, Picea cinsinin Eupicea seksiyonuna ait bir tür olarak verilmektedir. Doğu Ladini bilinen Ladin taksonlarının en kısa iğne yapraklısı olup, uzunlukları 6-11 mm, uç kısımları keskin olmayıp, kör ya da küt sonuçlanır. Cilalı görünümlü ve koyu yeşildir. Enine kesitleri dört köşelidir. Her yüzünde 1-4 sıra stoma çizgisi bulunur. Kabuk genç gövdelerde açık ve düzgün, yaşlı gövdelerde ise koyu renkli ve çatlaktır. Dallar çevrel olarak sık bir halde tüm gövdeye yerleşmiştir. Genç sürgünler ince, açık renkli ve çıplaktır. Tomurcuk kahverengi ve reçinesizdir. Karmen kırmızısı renğinde erkek çiçekler kozalakçık halinde dişi çiçekler ise menekşe rengindedir. Kozalak 6-9 cm uzunluğunda, önceleri kimi ağaçlarda yeşil, kimilerinde ise koyu kırmızı rengindedir. Olgun kozalak açık kiremit renğinde, oval ya da silindirik yapıda, pulların kenarları düz veya tamdır. Sığ kök sistemi yapan Doğu Ladini, kök boğazından başlayan bir çok yan köklere sahiptir. Sarp kayalık dağ ormanlarında ise kök sistemi geniş bir alana yayılmakta ve koşulların uygun olması durumunda kökleri kaya çatlaklarından beslenebilmektedir (Anşin, 2001).



(a)



(b)

Şekil 2. Doğu Ladinin Dünya üzerindeki (a) ve Türkiye'deki yayılışı (b) (Kayacık, 1952)

1.3.2. Doğu Ladinin Silvikültürel ve Ekolojik Özellikleri

Doğu Ladini yağışlı, nispi nemi yüksek, bulutlu, sisli ve su açığı olmayan, ılıman ortamlarda iyi gelişme göstermektedir. Nemce fakir Anadolu'nun kara iklimli iç bölgeleri olan Karadeniz ardı güney yamaçlarda ve Akdeniz bölgesinde yayılış göstermez (Kalay, 1989). Doğu Ladinin optimum yayılış alanları, su açığının bulunmadığı yağışça zengin, kışların sert ve karlı geçtiği, toprak şartları iyi olan, nem oranı fazla, yüksek ve kuzeye

bakan yamaçlardır. Doğu Ladinin yayılış alanları genellikle çok eğimli ve yer yer de sarptır ve ortalama arazi eğimi, % 30'un üzerindedir. (Daşdemir, 1992). Doğu Ladininin yayılış bölgelerinde arazi genelde çok eğimli olup, yer yer sarptır. Yayılış alanında ortalama eğim %30'un üzerindedir. Çok iyi yetiştirme alanları olup da, eğimin %65-70 olduğu bir çok alan da mevcuttur. Doğu Ladinin normal kapalılığının bozulmadığı alanlarda arazi eğimin gelişme üzerinde önemli bir etkisi olmamaktadır. Bununla birlikte, Doğu Ladinin çok iyi gelişim gösterdiği alanların çoğunda arazi eğimi % 50-70 civarında belirlenmiştir (Akgül, 1975).

Yarı gölge ağacı olan Doğu Ladini, yaşlılık dönemlerine göre gençlikte daha az ışığa ihtiyaç duymaktadır. Bu bakımdan, doğu ladini meşcerelerinde alt tabakada mağlup ağaç olarak yaşamını uzun yıllar devam ettirebilmektedir (Saatçioğlu, 1969). Dona karşı oldukça dayanıklı olan Doğu Ladin'inin dondan fazla zarar görmediği, Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlarda yıllık sıcaklık ortalamasının 5-10 C⁰ arasında değiştiği belirtilmektedir (Kalay, 1989).

Doğu Ladinin, Avrupa Ladininde olduğu gibi kışları soğuk ve karlı, deniz ikliminden kaçınarak, yeterli nem bulunduğu takdirde kara iklimli yerler ile kuzey mntıkılardan hoşlandığı söylenebilir (Saatçioğlu, 1969). Yüksek nem, Doğul Ladinin en önemli istekleri arasındadır. Doğu Karadeniz'deki doğal yayılış alanları Türkiye'nin en fazla yağış alan (Rize'de 2500 mm) dağlık alanlardır. Doğu ladini, özellikle sis ve yağmur yönünden zengin ve toprak yapısı uygun olan ortamlarda ise iyi gelişim göstermektedir (Daşdemir, 1992).

Doğu Karadeniz'de Doğu Ladinin yayılış alanlarında tam veya kısmen gelişmiş esmer orman toprağı tipindeki topraklar hakimdir. Ancak bölgenin bazı kısımlarında da çok ya da orta derecede podsolleşmiş (Podsolümsü) esmer orman toprağı tipi bulunmaktadır (Akgül, 1975). Toprakların iskelet içeriğı genelde fazla olup, su tutma özellikleri zayıftır. Ancak yağışın fazlalığı nedeniyle bu durum, büyüme üzerinde önemli bir sorun oluşturmaktadır (Kalay, 1989).

Sığ kök yapan Doğu Ladini, rüzgardan en fazla etkilenen türler arasında yer almaktadır. Toprağın fazla kumlu-taşlı ve sığ bulunan ve özellikle kapalılığı düşük olan Doğu Ladini meşcerelerinde toplu devriklere çok sık rastlandığı belirtilmektedir (Saatçioğlu, 1969).

Doğu Ladini geniş alanlarda saf veya karışık meşcereler kurmaktadır. Saf Doğu Ladini meşcerelerinin çok az bir kısmı seçme kuruluşuna benzer. Mevcut durumları çok

tabakalı bir durum gösterse de bir çok durumda saf Doğu Ladini meşcereleri gelecekte tek tabakalı meşcere kuruluşuna geçerler (Ata ve Demirci, 1992). Özellikle, Doğu Ladini meşcereleri ileri yaşlarda boy artımlarının azalmasına bağlı olarak tek tabakalı bir kuruluşa yaklaşırlar. Bu durum özellikle bakir ormanlarda açık olarak gözlenebilir. Genel olarak karışık Doğu Ladini meşcereleri genç ve orta yaşlarda düşey kapalılık, yaşlı ve çok yaşlı olanlar ise yatay kapalılık gösterirler (Akalp, 1978; Aksoy, 1984).

Doğu Ladinin gençleştirilmesinde en olumsuz faktör, yöredeki yoğun ve boylu diri örtüdür. Bunun bir sonuca olarak Doğu Ladinin gençleştirilmesinde en uygun gençleştirme yöntemi siper işletmesidir. Doğu Ladini sığ köklü olduğu için fırtınadan zarar görmekte ve böylece koruntulu yerler dışında büyük alan siper işletmesi yerine küçük alan siper işletmesi tercih edilmektedir (Ata ve Demirci, 1992). Doğu Kayını-Doğu Ladini karışık meşcerelerinin gençleştirilmesinde, Doğu Ladinin gençlikte yavaş büyümesi nedeniyle, Ladine yaş ve boy üstünlüğü verilmesi ifade edilmektedir (Ata, 1984). Doğu Ladini-Doğu Kayını meşcereleri, küçük parçalar halinde ve siper vaziyeti ile gençleştirilmelidir (Ata ve Demirci, 1992). Doğu Ladini ıslah çalışmalarında, yayılış alanından toplanan tohumların ± 200 m dikey mesafe ile ± 50 km yatay mesafe dışında kullanılmaması önerilmiştir (Yahyaoğlu ve Atasoy, 1983). Yükselti arttıkça fidan boyunun azaldığı, buna karşın fidanların yaşam süresi üzerine orijinin bulunduğu yüksekliğinin etkisi olmadığı belirlenmiştir (Eyüboğlu vd., 1998). Doğu Ladini sırkalarına 4-6 yılda bir 3 kez bakım kesimleri yapılması ve göğüs çapına bağlı olarak, hektarda bulunması gereken ağaç sayıları için örneğin 1 cm için 9188 ve 14 cm için 970 adet önerilmiştir (Demirci, 2000).

1.3.3. Doğu Ladinin Amenajman Esasları

Doğu Ladinin genel ortalama hacim artımları, bütün bonitetler için ortalama 70-75 yaşlar arasında maksimum olmasına karşın; ülkemizde doğal yolla yetişmiş aynı yaşlı normal Doğu Ladini meşcerelerine uygulanacak idare sürelerinin; iyi bonitet sınıfında 100 yıl, orta bonitet sınıfında 120 yıl ve fena bonitet sınıfında ise 140 yıl olması önerilmiştir (Akalp, 1978). Orman Genel Müdürlüğünün tamimleri doğrultusunda, Doğu Ladini için idare süreleri 90-100 yıl, özellikle karışık meşcereleri için ise idare süresi 120 yıl olarak uygulanmıştır. Doğu Ladini ormanları, eşityaşlı koru ormanları olarak işletilmektedir. Doğu Ladinin, ışık ağaçları ile yaptıkları karışımlarda yine eşityaşlı olarak kabul edilmektedir (Kırış ve Özdemir, 2005).

1.3.4. Doğu Ladini İlişkin Literatür Özeti

Doğu Ladini ağaç türünün teknik vasıfları ve kullanım yerleri (Eraslan, 1947), Türkiye'deki doğal yayılışı ve silvikültürel esasları (Kayacık, 1952; Kayacık, 1960), kozalak ve tohumu üzerinde (Ürgenç, 1965), orman florası (Anşin, 1978; Anşin, 1979), yayılış alanındaki toprak özellikleri (Akgül, 1975; Kalay, 1989), tohum transfer rejyonlanması (Atalay, 1984), yetiştirme faktörleri ile verimlilik arasındaki ilişkiler (Daşdemir, 1992), tohum ve fidan karakterleri bakımında genetik çeşitlilik (Atasoy, 1988), fideciklerin morfogenetik özellikleri (Gezer, 1977), diri örtü ile savaşım (Ata, 1979), gençleştirme (Ata, 1980; Ata, 1981; Erkuloğlu vd., 1984; Eyüboğlu ve Atasoy, 1989, Eyüboğlu, 1985), orijin denemeleri (Eyüboğlu vd., 1998), sıklık ve kültür bakımı (Demirci, 2000), çelikle üretimi (Yahyaoğlu, 1974), böcek zararlıları (Acatay, 1968), odunun kimyasal özellikleri (Bostancı, 1979) konularında çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Türkiye'deki Doğu Ladini meşcerelerinin artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koymaya yönelik ilk çalışma; "Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları" adlı çalışmadır (Akalp, 1978). Daha sonraki yıllarda, değişik yaşlı Doğu Ladini (Akalp, 1983; Yavuz, 1992) meşcereleri için geliştirilen simülasyon modelleri ile artım ve büyüme ilişkileri incelenmiştir. Yöresel sıklığa bağlı hasılat tabloları ise, Maçka Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Ormanüstü Şefiği (Köse vd., 2001) ve Artvin Merkez İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan müdahale görmüş Doğu Ladini meşcereleri için geliştirilmiştir (Ercanlı, 2003).

1.4. Büyüme Modelleri

Biyolojik sistemler için model kavramı; biyolojik hayata ilişkin gerçeklerin belirli semboller veya denklemlerle ifadesi olarak tanımlanabilir (Birta ve Arbez, 2007). Modeller, değişkenler arasında ölçüm ve gözlemler ile ortaya konan biyolojik ilişkilerin ifadesi, diğer bir anlatımla formülize edilmiş şeklidir (Günel, 1978). Uygulamada karmaşık sistemler, daha iyi anlaşılmaları için modelleme ile basite indirgenerek analiz edilmektedirler. Aslında canlı sistemlerin tüm işleyişini hatasız olarak modellemek mümkün değildir. Bu bakımdan, hayat çoğu kez bir model ile tam anlamıyla ifade edilemez. Bunun en önemli nedeni, model oluşturulurken yeterince ifade edilemeyen,

anlaşılamayan, ya da modelin oluşturulması sırasında değerlendirmeye alınmayan değişkenler nedeniyle yapılan varsayımlardır. Özellikle sonucun (*output*) oluşmasında çok sayıdaki girdi değişkeninin (*input variable*) varlığı ve değişkenler arasındaki etkileşimlerle oluşan karmaşık sistemlerde, model başarısı sınırlı kalabilmektedir. Ancak modeller, sistemlerin anlaşılmasında ve özellikle de sistem üzerinde bazı senaryoların denenmesinde vazgeçilmez bir araçtır. Orman sistemlerinde ise, zamana bağlı olarak sistem davranışları anlamak ve bu sisteme başta silvikültürel müdahaleler olmak üzere çeşitli müdahalelerin etkilerini tahmin etmek için modeller yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Özellikle, orman sistemlerine uygun olmayan müdahalelerin on yılları hata yüzyılları bulan olumsuz etkileri değerlendirildiğinde, farklı müdahale seçeneklerine bağlı olarak orman sistemlerinin davranışları modeller ile birlikte izlenebilir ve en uygun müdahale reçeteleri elde edilebilir. Diğer taraftan, uygun olmayan müdahale seçeneklerinin ormanlara olan olumsuz etkileri de en aza indirgenmiş olur.

Vanclay (1994), büyüme modellerini; genel bir ifade ile çeşitli koşullar altındaki meşcerelerin artım ve büyüme değerlerini tahmin eden denklem sistemleri olarak tanımlamaktadır. Büyüme modelleri, meşcerelerin bugünkü ve gelecekteki artım ve büyüme değerleri ile meşcere dinamiklerindeki değişimi tahmin ederler (Gadow ve Hui, 1999). Bu tahminler, silvikültürel işlem seçeneklerinin değerlendirilmesinde, envanter verilerinin güncellenmesinde, meşcerelerden elde edilebilecek odun hasılasının belirlenmesinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadırlar (Burkhart, 1995; Garcia, 2001).

Ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonları dikkate alan çok amaçlı orman amenajman planlarında, toprak kaybı, su üretimi, karbon depolama ve odun üretimi gibi bir çok amacı sağlayacak şekilde optimum çözüm elde edilmektedir (Başkent vd., 2001; Mısır vd., 2005). Çok amaçlı amenajman planlarında, çeşitli kısıt ve amaç fonksiyonları ile karar değişkenleri belirlenerek, doğrusal veya amaç programlama gibi bilimsel yöntemlere dayanan yöneylem araştırması teknikleri ile optimum sonuçlara ulaşabilmektedir (Mısır vd., 2005; Başkent ve Keleş, 2004). Çok amaçlı orman amenajman planlarının hazırlanmasında, büyüme modelleri ile meşcerelerin büyüme ve artım öğelerinin uygulanacak belirli silvikültürel müdahalelere göre zamansal değişimleri tahmin edilmektedir. Bu bakımdan, büyüme modelleri, amenajman planları için temel altlıklardan birisini oluşturmaktadır. Diğer taraftan, meşcerelerin artım ve büyüme bileşenleri (ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim) amenajman planlarının ekonomik yönünü (odun üretimi) oluşturmakla birlikte, ayrıca su üretimi, toprak kaybı ve karbon depolama gibi çeşitli

fonksiyonlarla ilişki göstermektedir. Günümüzde hazırlanan bazı çok amaçlı amenajman planına ilişkin çalışmalarında (Mısır, 2001; Keleş, 2003; Karahalil, 2003 gibi), toprak koruma ve su üretimi gibi fonksiyonlarının zamana ve silvikültürel müdahalelere göre değişimi, bu fonksiyonları sayısal olarak tanımlayan çeşitli değişkenler ile meşcere göğüs yüzeyi arasındaki istatistiksel ilişkileri gösteren regresyon denklemleri ile elde edilmektedir. Özellikle çeşitli silvikültürel müdahalelere bağlı meşcere göğüs yüzeyindeki değişim ile orman fonksiyonları tahmin edilebilmektedir. Bu bakımdan, büyüme modellerinin tahmin tutarlılıkları ve başarıları, amenajman planların başarısını da büyük ölçüde etkilemektedir. Meşcerelerin artım ve büyüme öğelerinin zamana göre tahmin eden büyüme modelleri, çok amaçlı yararlanmaya ilişkin amenajman planları için temel atlık görevi görüp, bu planların lokomotifini oluşturmaktadırlar (Başkent ve Keleş, 2004).

Ormancılık tarihinde basit tablolar şeklindeki modellerden karmaşık ayrıntılı simülasyon modellerine doğru bir gelişim süreci yaşayan artım ve büyüme modelleri yaklaşık 200 yılı aşkın bir geçmişe sahiptir. (Peng, 2000; Vanclay, 1994). Büyüme modellerinin gelişim sürecinde, çok farklı modelleme yaklaşımları geliştirilmesine karşın, temelde ampirik büyüme modelleri (hasılat tabloları) ve süreç tabanlı büyüme modelleri olmak üzere iki ana gelişim süreci söz konusudur (Porté ve Bartelink, 2002). Ampirik büyüme modelleri, tek ağaç veya meşcereye ilişkin büyüme ve artım öğelerini, çeşitli tek ağaç ve meşcere değişkenleri içeren istatistiksel fonksiyonlar (*Alometrik ilişkiler*) ile tahmin ederler (Burkhart, 1997). Bu bakımdan ampirik büyüme modelleri, arazideki ölçülen verilere dayanan tek ağaç ve meşcere özelliklerinin deneysel (ampirik) ilişkilerini göstermektedirler (Peng vd., 2002). Bu modeller, tahmin edilen bağımlı değişken ile en iyi ilişkileri gösteren modeller olarak geliştirilmeleri ve arazide ölçümü kolay bağımsız değişkenleri (girdi değişkenleri) içermeleri ile başta amenajman planları olmak üzere çeşitli ormancılık uygulamalarında tercih edilmektedirler (Monserud, 2003). Özellikle Amerika, Kanada ve Avrupa ülkeleri gibi çok amaçlı planlamayı uygulayan ülkelerde, devamlı deneme alanlarından elde edilen verilere bağlı çok sayıda ampirik model geliştirilmiş, çok uzun yıllardır planlamada artım ve büyüme tahminlerinde kullanılmış ve halihazırda da kullanılmaya devam etmektedirler. Bu modeller arasında, Amerika'da *FVS* modeli; 20 farklı uygulama modülü ile yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Monserud, 2003). *PROGNOSIS* (Stage, 1973), *FOREST* (Ek ve Monserud, 1974), *PTAEDA* (Daniels ve Burkhart, 1975), *FREP* (Hahn ve Leary, 1979), *STEM* (Belcher vd., 1982), *TWIGS* (Miner vd., 1988), *ORGANON* (Haster vd., 1989), *SORTIE* (Pacala vd., 1996),

PROGNAUS (Sterba and Monserud, 1997), *CACTOS* (Ritchie, 1999), modelleri, kullanılan model örnekleri olarak verilebilir. Bu modeller, belirli bir silvikültürel işlem seçeneği görmüş meşcerelerden alınan devamlı deneme alanlarına dayalı olarak artım ve büyüme değerlerini tahmin etmekte ve böylece ormanlık alanların planlamasında, planlama stratejilerinin ve silvikültürel işlem seçeneklerinin oluşturulmasına imkan sağlamaktadırlar (Mısır, 2003). Bununla birlikte, uygulamada ampirik modeller en çok tercih edilen modeller olmalarına karşın, modellerin geliştirilmesinde verilerin alındığı durumdaki çevresel ve ekolojik şartların çok değişkenlik göstermediği durumlarda bu modeller ile başarılı tahminler elde edilebilir, diğer taraftan bu çevresel şartların değişmesi durumunda ise gerçek büyüme değerlerine göre oldukça hatalı tahminler söz konusu olabilmektedir (Shugart vd., 1992; Kimmins, 1990; Mohren vd., 1994). Ampirik modellerin bu özelliğini daha iyi açıklamak için Kimmins (1996); “geçmiş dönemlerde yapılan ölçümler kullanılarak geliştirilen ampirik modeller ile geleceğe ait tahminlerin yapılmasını, bir arabayı dikiz aynasına bakarak kullanmak” ile benzer bir durum olduğunu belirtmiştir (Peng, 2000). Bu bakımdan ampirik modeller kısa dönemler (20-30 yıl gibi) için yapılacak tahminlerde başarılı iken, çok daha uzun dönemlere (50-100 yıl gibi) ilişkin tahminlerde, çevresel şartların ve ekolojik faktörlerin değişiminin belirgin olması ve böylece modellerin tahminlerdeki hata düzeylerinin oldukça artması nedeniyle uygun görülmemektedir (Kimmins, 1990; Peng vd., 2002). Özellikle, 1980’li yılların başında; ampirik modellere alternatif olarak süreç tabanlı (*process based* yada *physiological model*) model olarak adlandırılan modeller geliştirilmeye başlanmıştır (Porté ve Bartelink, 2002). Süreç tabanlı modeller, özellikle günümüzde ortaya çıkan ekolojik sorunlar, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi nedenlerle çevresel şartların ve ekolojik faktörlerin değişim göstermesi ve bu değişimlerin ormanlar üzerine etkilerine olan ilginin artması ile daha da önem kazanmıştır (Grote, 1998; Mäkelä vd., 2000; Landsberg, 2003). Çünkü süreç tabanlı bu modeller ile çevresel faktörlerin değişimine bağlı olarak tahminler elde edilmekte ve böylece çevresel faktörlerin ormanlar üzerine olan etkileri ortaya konulabilmektedir (Grote, 1998). Süreç tabanlı modeller, fotosentez ve solunum gibi biyolojik süreçleri esas alarak büyümeyi modellemektedirler (Mohren vd., 1994). Süreç tabanlı modellerde esas alınan fotosentez ve solunum gibi biyolojik süreçlerin sayısallaştırılmasında ise, sıcaklık, topraktaki bitki besin elementleri, havadaki ve topraktaki karbon miktarları, çeşitli iklimsel parametreler ve bunun gibi bir çok çevresel ve ekolojik değişkenler kullanılmaktadırlar (Landsberg, 1986). Bu bakımdan, süreç tabanlı modeller, sözü edilen çevresel ve ekolojik faktörleri girdi

değişkeni olarak, çevresel ve ekolojik faktörlerdeki değişimlere bağlı olarak tahminler sunabilmekte ve bunlardaki değişimin artım ve büyümeye olan etkilerini ortaya koyabilmektedirler. Süreç tabanlı modellere örnek olarak; *BIOMASS* (McMurtrie, 1985), *PIPESTEM* (Valentine, 1990), *MAESTRO* (Wang ve Jarvis, 1990), *TREGRO* (Weinstein and Yanai, 1994), *FINNFOR* (Kellomäki ve Väisänen, 1997), *FORSANA* (Grote, 1998), *ECOPHYS* (Host vd., 1999) verilebilir. Bu modeller, çevresel faktörlerdeki değişimin büyümeye etkisini modellenenbilmelerine karşın, planlama süreçlerine altlık oluşturmada yetersiz kalmaktadırlar (Peng vd., 2002). Çünkü süreç tabanlı modeller, ölçümü zor ve pahalı birçok çevresel değişkenleri içermekte, ayrıca model yapıları da oldukça karmaşıktır. Süreç tabanlı modellerin bu özellikleri, amenajman planlarında kullanımlarını ve planlamada karar sürecine hizmet edecek bir nitelikte olmalarını engellemektedir (Battaliga vd., 1999). Çevresel ve ekolojik faktörlerin büyüme üzerindeki etkilerini ortaya koyabilen ve diğer taraftan amenajman planlarına hizmet edebilecek nitelikte “Hybrid Modeller” geliştirilmiştir (Robinson ve Ek, 2003). Hybrid modeller, süreç tabanlı modeller ile deneysel modellerin olumlu özelliklerini bir arada taşıyacak niteliktedir. Çünkü Hybrid modelleri, kompleks ve ölçümü zor değişkenleri içermemekte, ayrıca yapılacak silvikültürel müdahalelere bağlı olarak oluşturulacak planlama stratejilerini karşılaştırma imkanı sunarak amenajman planlarında temel altlık oluşturabilecek niteliktedirler (Kimmins ve Scoullar, 1994). *FORECAST* (Kimmins vd., 1999), *3-PG* (Landsberg vd., 2001), *TRIPLEX* (Peng vd., 2002), *FOREST 5* (Robinson ve Ek, 2003), *PICUS* (Seidl vd., 2005) geliştirilmiş Hybrid Model örnekleridir.

Deneysel modeller, modellemede kullanılan birime göre; Meşcere Modelleri (Whole-Stand Model), Çap Sınıfı Modelleri (Size-Class Model) ve Tek Ağaç Modelleri (Individual-Tree Model) olmak üzere 3 sınıfa ayrılmaktadırlar (Mısır, 2003).

1.4.1. Meşcere Modelleri

Meşcere modelleri, meşcere öğelerine (ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim, orta çap ve orta boy gibi) ilişkin tahminler sunarlar (Mısır, 2003). Bu tahminler meşcere ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacmi gibi alansal değerler iken, orta çap ve orta boy özellikleri için ise meşcerenin ortalama değerleridir (Alemdağ, 1978). Meşcere modelleri, tahminlerinde tek ağaç düzeyinde ayrıntıya girmeyip, meşcereyi oluşturan tek ağaçlar arasındaki değişkenliği de yansıtamamaktadırlar (Burkhart, 1995).

İlk meşcere modelleri, müdahale görmemiş normal sıklıktaki meşcerelerin büyüme ögelerini yaş ve bonitet sınıfları için ortaya koyan normal hasılat tablolarıdır (Vanclay, 1994). Normal hasılat tabloları, normal sıklıktaki meşcerelerde hacim ve hacim ögelerinin, yaşa ve bonitet endeksine (standart yaştaki üst boy) bağlı olduğu varsayımına dayanmaktadır. Normal sıklık, belirli bir yetiştirme ortamının tam olarak işgal edildiğini, ya da kullanıldığını ifade eder ve bu durumda ilgili yetiştirme ortamının optimal büyüme potansiyeli kullanılır (Kalıpsız, 1998). Müdahale görmüş ve farklı sıklıktaki meşcerelerin artım ve büyüme ögelerini tahmin eden sıklığa bağlı hasılat tablolarında ise, yaş ve bonitet endeksine ek olarak meşcere sıklığı da dikkate alınmaktadır. Özellikle, günümüzde müdahale görmemiş meşcerelerin yok denecek kadar az olması ile müdahale görmüş söz konusu bu meşcerelerin artım ve büyüme ögelerinin tahmininde, normal hasılat tablolarına göre sıklığa bağlı hasılat tabloları daha iyi sonuçlar vermektedir. Devamlı ve yarı devamlı örnek alanlarından elde edilen verilere bağlı olarak geliştirilen sıklığa bağlı hasılat tabloları ile meşcere sıklığının değişiminin artım ve büyümeye etkisi belirlenebilmektedir. Bununla birlikte, geçici örnek alanları ile ölçüm anındaki meşcere sıklığının bir fonksiyonu olarak artım ve büyüme tahmin edilmekte, geçmişteki silvikültürel müdahaleler ile meşcere yapılarında ve sıklığındaki değişim modellenememektedir. Özellikle, günümüzde meşcere yapıları benzer olan iki meşcere, geçmişte birbirinden farklı sıklık ve büyüme trendlerine sahip olabilmektedir. Böylece bu iki meşcere için ölçüm anında meşcere sıklığı birbirine yakın olsa bile, uzun yıllar süresince farklı büyüme şartlarının bir sonucu olarak ölçüm anındaki meşcere ögeleri de farklı değerlerde tahmin edilmektedir. Bu bakımdan, mevcut meşcere sıklığının bağlı olarak meşcere ögelerinde, modellerle ortaya konulamayan bir değişkenlik kaynağı söz konusu olup, bu durum modellerin tahmin gücünü ve tutarlılığını düşürmektedir. Hasılat tablolarının geliştirilmesinde dikkate alınmayan geçmiş dönemlere ilişkin bu farklılıklar, geliştirilen meşcere modellerinin başarılarını ve doğruluk düzeylerini olumsuz yönde etkilemektedir (Davis vd., 2001).

Porté ve Bartelink (2002), meşcere modellerini; uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağımlı meşcere modelleri olarak da sınıflandırmaktadır. Uzaklığa bağımlı meşcere modelleri, meşcereleri orman parçalarının bir mozaïği olarak tanımlamakta ve her bir meşcere parçası, meşcere içindeki konumu ve diğer parçalarla etkileşim halindeki kendi dinamikleri ile karakterize edilmektedirler. Porté ve Bartelink (2002), uzaklıktan bağımsız meşcere modellerini ise, orman herhangi bir konumsal bilginin dikkate alınmadığı bir ünite olarak değerlendirmektedir (Mısır, 2003).

Meşcere modelleri, tek ağaç veya çap sınıfı düzeyinde ayrıntılı sonuçlar veremediklerinden, meşcere düzeyinden daha ayrıntılı tahminler gerektiren planlama ve silvikültür olmak üzere çeşitli ormancılık uygulamalarının ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmaktadırlar (Pretsch, 2009). Bununla birlikte meşcere modelleri; belirli bir ölçüde yetersizliklere ve dezavantajlara sahip olmasına karşın; normal hasılat tabloları ile ormanların belirli şartlar altındaki en yüksek miktar ve en iyi kalitede meşcere öğelerinin tahminlerinde (normal sıklıktaki meşcereye ilişkin tahminler) ve ormanların optimal durumunun ortaya konulmasında değerli bir araç olarak hizmet etmektedirler (Davis vd., 2001).

1.4.2. Çap Sınıfı Modelleri

Çap sınıfı modelleri, modelleme ünitesi olarak çap sınıflarını kullanırlar. Çap sınıfı modelleri, meşcere modellerine göre meşcere yapısı hakkında daha ayrıntılı tahminler verirken, tek ağaç modelleri gibi tek ağaç bazında daha ayrıntılı tahminler vermezler. Tahmin düzeyi bakımından çap sınıfı modelleri, meşcere modelleri ile tek ağaç modelleri arasında bir modelleme yaklaşımı olarak kabul edilirler (Vanclay, 1994; Gadow ve Hui, 1999).

Çap sınıfı modellerinde, meşcere tabloları projeksiyon yöntemi en eski ve en çok tercih edilen bir yöntemdir (Vanclay, 1994; Gadow ve Hui, 1999). Ormancılık terminolojisinde meşcere tabloları; belirli çap sınıflarındaki ağaç sayılarını ve dağılımlarını gösteren tablolardır. Özellikle farklı meşcere koşullarındaki meşcere tablolarının projeksiyonu, meşcerelerden elde edilebilecek ürün çeşitlerinin tahmin edilmesi ile orman planlayıcısına değerli bilgiler sunarlar (Burkhart, 1995; Gadow ve Hui, 1999).

Çap sınıfı modellerinde, geçiş matris modelleri ise, meşcere tabloları projeksiyon yönteminin geliştirilmiş bir uygulamasıdır (Vanclay, 1994). Geçiş matrislerinde, belirlenen bir büyüme periyodu için aynı çap basamağında kalma, bir üst basamağa geçme ve kuruma ihtimalleri ile yeni bireylerin meşcere katılma ihtimalleri tahmin edilmektedir (Burkhart, 1995b). Herhangi bir çap basamağındaki ağaçlardan bazılarının bir sonraki çap basamağına geçecekleri (upgrowth), bazı ağaçların ise yeteri kadar artım yapamadıklarından yine aynı çap basamağında kalacakları, diğer bazı ağaçların ise kuruyacakları (mortality) kabul edilmektedir. Özellikle geçiş matrislerine ilişkin modellerde, Markov Zincirleri ve Usher matrisleri olmak üzere iki farklı yaklaşım söz konusudur (Vanclay, 1994). Rudra (1968),

Suzuki (1971), Moser (1974) ve Sloboda (1976)'nın çalışmaları, geçiş matrisler konusundaki ilk çalışmalardır (Gadow ve Hui, 1999). Usher (1966), Rorres (1978), Hulst (1979), Binkley (1980), Buongiorno ve Michie (1980), Harrison ve Michie (1985), Roberts ve Hruska (1986), Pukkala ve Kolström (1988) çalışmaları ise, geçiş matrislerine ilişkin stokastik yaklaşımları da esas alan çalışmalardır (Mısıır, 2003). Ülkemizde Yavuz (1992), değişik yaşlı Doğu Ladini meşcerelerinden elde edilen verilere bağlı olarak Markov zincirleri ile meşcere simülasyonları oluşturmuştur.

Çap sınıfı modellerinde, meşcerelerin çap dağılımlarını temsil etmek üzere istatistik yoğunluk fonksiyonları “probability density function (pdf)” kullanılmaktadır. İstatistik yoğunluk fonksiyonları, belirli çap değerlerine ilişkin birikimli frekans oranını veren istatistiksel fonksiyonlardır. Bu fonksiyonlar yardımıyla, başta ağaç sayısı olmak üzere meşcerelerin göğüs yüzeyi ve hacim dağılımları elde edilebilmektedir. Ormancılıkta, istatistik yoğunluk fonksiyonları olarak; Normal, Lognormal, Gamma, Beta, Johnson's S_B ve Weibull dağılımı gibi farklı fonksiyonlar kullanılmaktadır. Çap dağılımlarının belirli zaman periyotları ve meşcere koşulları için simülasyonu, söz konusu çap dağılımlarını temsil eden istatistik yoğunluk fonksiyonlarına ilişkin parametrelerin gelecekteki değerlerinin tahmin edilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde, Değişik yaşlı Doğu Karadeniz Göknaı için Saraçolu (1988) ve Doğu Kayın için Atıcı (1998), Eşityaşlı Doğu Kayını için Carus (1996), Dışbudak için Yavuz vd (2002) ve Kızılçam için ise Carus ve Çatal (2008) çap dağılımlarını modellemede istatistik yoğunluk fonksiyonlarını kullanmışlardır.

İstatistik yoğunluk fonksiyonlarını esas alan çap sınıfı modellerinin ait olduğu modelleme sınıfı olarak Vanclay (1994); Meşcere Modelleri sınıfı içinde Meşcere Dağılım Modeli (Whole Stand Distribution Model) ismiyle bir alt sınıf olmasını önerirken, Gadow ve Hui (1999) ise Çap Sınıfı Modelleri (Size Class Model) içinde yer alması gerektiğini ifade etmektedir. Bu bakımdan, çap dağılım modellerinin ait olduğu modelleme sınıfı konusundan farklı iki yaklaşım söz konusudur. Özellikle, meşcere hakkında daha ayrıntılı tahminler ve bilgiler sunması açısından; çeşitli istatistiksel yoğunluk fonksiyonlarını (Weibull, Johnson S_B , Normal, Gamma ve Beta fonksiyonları) esas alan çap dağılım modelleri, çap sınıfı modelleri içinde değerlendirilebilir.

1.4.3. Tek Ağaç Modelleri

Tek ağaç modelleri, modelleme ünitesi olarak meşcerelerdeki tek ağaçları esas alan ve modelleme yaklaşımları içinde en ayrıntılı tahminler sunan modellerdir (Burkhart, 1995; Avey ve Burkhart, 1983; Mısıır, 2003). Tek ağaç modelleri, bu özellikleri ile meşçere ve çap sınıfı modellerine göre sağladıkları bilgi bakımından daha üstün olmalarına karşın, çok daha karmaşık bir yapıya sahiptirler (Gadow ve Hui, 1999; Pretzsch, 2009).

Tek ağaç modellerine ilişkin ilk çalışmalar, 1960'lı yıllara kadar uzanmaktadır (Pretzsch vd., 2002). İlk tek ağaç modeli, Douglas Göknarı meşcereleri için Newnham (1964) tarafından geliştirilmiş ve bunu Mitchell (1969), Bella (1970) ve Monserud (1975) çalışmaları izlemiştir (Pretzsch vd., 2002). 1960'lı yıllarla başlayan bu süreçte, *FVS* (Wykoff vd., 1982), *CACTOS* (Wensel vd., 1986), *SILVA* (Pretzsch, 1992), *MOSES* (Hasenauer, 1994), *ORGANON* (Hann vd., 1997), *PROGNAUS* (Monserud vd., 1997), *SORTIE* (Pacala vd., 1996), *FPS* (Arney vd., 2004) adlı bir çok tek ağaç modeli geliştirilmiştir (Robinson ve Monserud, 2003).

Tek ağaç modellerinde, modellenen tek ağaç özelliğinin tahmin edilmesinde kullanılan yaklaşım tarzı olarak iki farklı yöntem kullanılmaktadır (Pretzsch, 2009). Bu yöntemler; (i) büyümeyi etkileyen tek ağaç ve meşçere özelliklerini içeren çoğul regresyon modelleri ile büyümenin doğrudan tahmini edilmesi (*composite model*), (ii) serbest büyüyen ağaçların potansiyel büyümesini (potansiyel büyüme), özellikle ağaçların gördüğü baskıya göre hesaplanan bir düzeltme katsayısı ile düzelterek mevcut aktüel büyümenin dolaylı bir şekilde tahmin edilmesi (*modifier function model*) olmak üzere uygulanmaktadır (Zhang vd., 2004; Pretzsch, 2009).

Potansiyel artım ve büyümeyi esas alan yaklaşımda, tek ağaçların aktüel büyümesi; Aktüel Büyüme=Potansiyel Büyüme x Düzeltme Katsayısı formülü ile hesaplanmaktadır (Vanclay, 1994; Pretzsch, 2009). Bu eşitlikteki potansiyel büyüme, ağaçların doğada belirli ekolojik koşullar altında hiç baskı görmedikleri durumda, diğer bir ifadeyle serbest büyüdüklerinde gerçekleştirebilecekleri büyümedir. Düzeltme katsayı ise, konu ağacın çevredeki komşu ağaçlardan gelen baskı ile potansiyel büyüme değerinden ne kadar uzaklaştığını gösteren bir ölçüttür (Pretzsch, 2009). Bu yaklaşım ile tek ağaçların belirli yetişme ortamı koşullarında gerçekleştirdikleri aktüel büyüme değerleri; aynı koşullarda serbest büyümeleri durumunda gerçekleştirebilecekleri potansiyel büyümeden komşu ağaçlardan gördüğü baskının bir sonucu oluşacak sapma ile tahmin edilmektedir. Bu

yöntem, ağaçların belirli yetiştirme ortamlarında serbest büyüdüklerinde ve baskı görmediklerinde en iyi büyümeyi (potansiyel büyüme) yapacakları, diğer taraftan gördükleri baskının derecesine göre bu potansiyel büyümeden uzaklaşacakları ilkesine dayanmaktadır. Bununla birlikte, belirli sayıdaki serbest büyüyen ağaçta büyüme değerleri ve baskı ile oluşacak sapma değerleri (düzeltme katsayısı) tahmin edilebilirse; meşceredeki diğer ağaçların büyüme değerleri, bu bilgiler genelleştirilerek tahmin edilebilir (Pretzsch, 2009). Zhang vd. (1997), Söz konusu bu yöntemin, artım ve büyümenin doğrudan tahmin edildiği yöntemle göre biyolojik olarak daha açıklanabilir olduğunu, Vanclay (1994) ise belirli şartlardaki potansiyel artımın tahmin edilmesinde önemli sorunların olduğunu belirtmiştir. Bu bakımdan, artım ve büyümenin doğrudan regresyon denklemleri ile tahmin edildiği modelleme yaklaşımı, potansiyel artım ve büyüme değerlerinin tahminindeki zorluklar nedeniyle potansiyel büyümeyi esas alan yaklaşıma (*modifier function model*) daha çok tercih edilmekte ve uygulanmaktadır (Pretzsch, 2009).

Tek ağaçlardaki artım ve büyümenin tahmine ilişkin diğer bir yöntemde (*composite model*), tek ağaçların artım ve büyümesini etkileyen tek ağaç ve meşcere özelliklerinin fonksiyonu olarak regresyon modellerinin geliştirilmesi esastır (Pretzsch, 2009). Bu denklemlerde, konu ağacın yaşı, çapı, boyu, tepe boyutları gibi tek ağaç özellikleri, komşu ağaçlardan gelen baskıyı sayısallaştıran yarışma endeksleri, yetiştirme ortamı verim gücü, meşcere sıklığı, meşcere ağaç sayısı, göğüs yüzeyi vb. meşcere özellikleri gibi artım ve büyümeyi etkileyen bağımsız değişkenler yer alabilmektedir. Özellikle bu değişkenlerden, ağaçların komşu ağaçlardan gördüğü baskının hesaplanmasında kullanılan yarışma endekslerinin, ağaçların birbirlerine olan konumlarını ve uzaklıklarını dikkate alıp almamalarına göre; uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri olmak üzere iki temel sınıfa ayrılmaktadırlar (Gadow ve Hui, 1999; Vanclay, 1994). Uzaklıktan bağımsız tek ağaç modellerinde, yarışma endeksi; ağaçlar arasındaki uzaklıklara gerek duymadan, konu ağacın büyüklüğünün meşceredeki diğer ağaçların büyüklüğüne oranlayarak hesaplanmaktadır (Yavuz, 1997). Ağaçların birbirine olan konumlarına ilişkin bilgileri gerektirmeyen uzaklıktan bağımsız yarışma endeksleri ve modelleri, bu özellikleri ile genel ormancılık uygulamalarında tercih edilmelerine neden olmaktadır (Monserud and Sterba, 1996; Sterba et al., 2002). Uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri, ağaçlar arasındaki rekabetin hesaplanmasında, daha karmaşık yapıdaki uzaklığa bağımlı yarışma endekslerini kullanılmaktadır. Uzaklığa bağımlı yarışma endeksleri, birçok çalışmaya konu olmuş ve farklı yaklaşımlarla çok sayıda uzaklığa bağlı yarışma

endeksleri geliştirilmiştir (Staebler, 1951; Newnham, 1966; Bella, 1971; Hegyi, 1974; Tennent, 1975; Sun, 1977; Alemdağ, 1978; Arney, 1978; Opie, 1968; Akalp, 1983; Martin ve Ek, 1984; Pukkala, 1988; Liu, 1991; Biging ve Dobbertin, 1992). Söz konusu uzaklığa bağlı yarışma endekslerinin ortak özelliği, hesaplanabilmeleri için ağaçlar arasındaki uzaklıkları gerektirmeleridir. Özellikle uzaklığa bağlı tek ağaç modellerinde ağaçlar arasındaki yarışmayı sayısallaştıran yarışma endekslerinin hesaplanmasında, ağaçların meşcere içindeki konumlarına ilişkin sayısal verilerin gerekliliği, bu modellerin uygulanabilirliğini büyük ölçüde kısıtlamaktadır. Özellikle, başta ormanların planlanmasına ilişkin envanter çalışmaları olmak üzere ormancılık uygulamalarında ağaçların konumlarına ilişkin ölçümler çok sık gerçekleştirilmemektedir (Wykoff et al., 1982). Bununla birlikte, uzaklığa bağlı yarışma endekslerinde, ağaçların birbirlerine göre konumlarının hesaba katılması ile tek ağaçların artım ve büyümesini tahmininde modelin tahmin gücünü ve başarısı genellikle artmaktadır (Gadow ve Hui, 1999; Pretzsch, 2009). Ancak model yapıcısı; ağaçlar arasındaki mesafelerin ölçülmesi ile uzaklığa bağlı modellerin tahmin gücündeki artış düzeyi ile bu konumsal ölçümlerin maliyeti arasındaki ilişkiyi dikkate alarak, fayda-zarar analizi ile kullanılacak model yapısı hakkında optimal bir karar vermelidir.

Gap modelleri ise, gerek uzaklıktan bağımsız gerekse uzaklığa bağımlı nitelikte olabilmeleri bakımından, farklı bir sınıf olarak tanımlanmışlardır (Mısır, 2003). Gap modelleri, gap adı verilen sınırlanmış alanlarda (örneğin 100 m²), tek ağaçların artımını, iklimsel verilere, toprak şartlarına ve tutulan su miktarına göre modellemektedir (Pretzsch, 2009). Gap modellerinde, tek bir ağacı modelleme birimi almak yerine, bu ağacın bulunduğu bir alandaki artımı, meşcereye yeni katılımları, kurumayı, bu alanda homojen kabul edilen çeşitli çevresel ve iklimsel özellikleri de dikkate alarak modellemektedir. Gap modellerinde, meşcereler ise belirli koordinatlara sahip olmayan gap mozaïği ile tanımlanmaktadır (Mısır, 2003).

1.4.4. Karışık Meşcereler İçin Büyüme Modelleri

Karışık meşcereler için ilk hasılat tabloları, 20 yüzyılın ortalarında geliştirilmeye başlanmıştır (Porté ve Bartelink, 2002). 1949 yılında, Wiedemann tarafından Ladin-Kayın karışık meşcereleri için ilk hasılat tabloları düzenlenmiştir. İzleyen süreçte ise, karışık

meşcerelere ilişkin büyüme modelleri konusunda çalışmalar sınırlı düzeyde kalmıştır. Çünkü karışık meşcerelerin artım ve büyüme ilişkilerini belirlemeye yönelik çalışmalarda, sadece iki türden oluşan karışık meşcereler çalışmaya konu edilse dahi, yetişme ortamı koşullarının, meşcere orijinlerinin ve türler arasındaki etkileşimlerindeki farklılıkların nedeniyle çok sayıda farklı yapı ve özellikteki meşcerelerin örneklenmesi gerekmektedir (Porté ve Bartelink, 2002). Bununla birlikte, 1970'li yıllardan itibaren ise, karışık meşcerelerin planlamasının daha da önem kazanması ile bu meşcereler için geliştirilecek artım ve büyüme modellerine olan talep hızla artmış ve çok sayıda model geliştirilmiştir (Pretzsch, 1999).

Karışık meşcereler için geliştirilen PROGNOSES (Stage, 1973), FOREST (Ek ve Monserud, 1974), *MOSES* (Hasenauer, 1994), BOJRES (Carpentier, 1996), SORTIE (Pacala vd., 1996), SILVA II (Pretzsch and Khan, 1996), SYMFOR (McLeish, 1999) adlı modeller karışık meşcereler için geliştirilen ampirik büyüme modelleridir. Bu modellerden, PROGNOSES (Stage, 1973) ve BOJRES (Carpentier, 1996) uzaklıktan bağımsız modeller iken, diğer modeller ise uzaklığa bağlı modellerdir. Karışık meşcereler için geliştirilen ilk gap modeli ise Botkin vd. (1972) tarafından geliştirilen JABOWA modelidir (Vanclay, 1994). JABOWA modeli, Romanya'dan Avustralya'ya farklı ülkelerde 50 değişik versiyonu geliştirilmiş ve uygulanmıştır (Pretzsch, 2009). Karışık meşcereler için geliştirilen gap modellere; ZELIG (Urban vd., 1991), SPACE (Busing, 1991), FORSKA (Leemans, 1992), FORECE (Bugmann, 1996), FORCLIM (Bugmann ve Cramer, 1998) modelleri verilebilir. COMMIX (Bartelink, 1998), FORMIX2 (Bossel ve Krieger, 1991), TROLL (Chave, 1999), MOSAIC (Frelich vd., 1993), FORMIND (Kohler ve Huth, 1998) modelleri ise çeşitli çevresel ve ekolojik faktörlere bağlı olarak karışık meşcerelerin artım ve büyüme modellerine ilişkin süreç tabanlı modellerdir.

Karışık meşcereler için düzenlenen tek ağaç modellerinden, Jogiste (1998), Adreassen and Tomter (2003), Zhao vd. (2004), Lee vd. (2004), Zhang vd. (2004) her bir tür için ayrı model geliştirmişlerdir. Diğer taraftan, Jogiste (2000), Gobakken ve Næsset (2002) ve Sterba vd. (2002) karışımı oluşturan türlerden biri için büyüme modeli geliştirerek ve diğer türlerin etkisini ise, modelde yer alan karışım oranını ile temsil etmişlerdir. Özellikle, Jogiste (2000) ve Sterba vd. (2002) karışım oranı olarak göğüs yüzeyini, Gobakken ve Næsset (2002) ise ağaç sayısını kullanmışlardır. Her bir tür için ayrı olmak üzere geliştirilen bazı tek ağaç modellerinde de karışım oranı yer almaktadır (Jogiste, 1998; Adreassen and Tomter, 2003; Zhao vd., 2004). Büyüme modelini

karışımındaki tek bir tür için veya bir kaç tür için geliştirildiği modelleme yaklaşımlarının dışından Vanclay vd. (1997) ve Bristow vd. (2006), karışık meşcereler için tek bir büyüme modeli geliştirip, bu modelde Okaliptüs için 1, karışımı oluşturan diğer türler için 0 değerini alan kukla değişken (dummy variable) kullanmışlardır. Böylece tek bir model ile gerek Okaliptüs gerekse diğer türler için farklı tahminler sunan bir büyüme modeli geliştirmişlerdir. Vanclay vd. (1997)'ın geliştirdiği model, yıllık ortalama çap artımını tahmin eden uzaklıktan bağımsız tek ağaç modeli olup, göğüs çapı, BAL'a göre hesaplanan yarışma endeksi, meşcere göğüs yüzeyi ve kukla değişkenleri açıklayıcı değişken olarak modelde yer almıştır. Bristow vd. (2006) modeli ise, uzaklığa bağlı tek ağaç modeli olup, bu model göğüs çapı, kukla değişkeni, kendi türünden ve diğer türlerden yapılan baskı değerini ayrı ayrı dikkate alarak hesaplanmış Hegyi'e göre yarışma endeksi değişkenlerini içermektedir.

Jogiste (1998), Avrupa Ladini-Huş karışık meşcereleri için 5 yıllık periyodik çap artımını çap artımını, meşcere yaşına, ortalama çapına, huşun göğüs yüzeyinin toplam göğüs yüzeyine oranı şeklinde hesaplanmış karışım oranına ve toplam meşcere göğüs yüzeyine göre tahmin eden bir model geliştirmiştir.

Jogiste (2000), Estonya'daki Avrupa Ladininin-Huş karışık meşcerelerinde, sadece Avrupa Ladininin göğüs yüzeyi artımını, kendi çapına, yaşına, aritmetik ortalama çapın kendi çapına oranı şeklinde hesaplanan bir değişkene, meşcere göğüs yüzeyine ve huşun göğüs yüzeyi oranına göre hesaplanan karışım oranı değişkenleri göre modelleyen uzaklıktan bağımsız tek ağaç modeli geliştirmiştir.

Andreassen ve Tomter (2003), Avrupa Ladini, Sarıçam, Huş ve diğer yapraklılarda teke ağaçlarda 5 yıllık periyodik göğüs yüzeyi artımını ağaç boyutunu (göğüs yüzeyi), yarışma endeksini, yetiştirme ortamını ve meşcere özelliklerini kullanarak modellemişlerdir. Yarışmayı, meşcerenin göğüs yüzeyini, Lorey'in orta boyuna, göğüs yüzeyi orta ağacın çapına, hektardaki ağaç sayısını ve ağacın ait olduğu sosyal sınıfı koduna göre; yetiştirme ortamını ise, Ladinin ve Sarıçamın bonitet endeksine, enlem derecesi ile yükseklik değerlerine göre modellemişlerdir.

Zaho vd. (2004), 30 türden oluşan ve 6 tür grubu için sınıflandırılan türler için uzaklıktan bağımsız tek ağaç göğüs yüzeyi artımı ve kuruma modelini geliştirmişlerdir. Bu modellerde, göğüs çapı, yetiştirme ortamı kodu, tepe sınıfı kodu, göğüs çapının ortalama çapa oranına ilişkin değer, meşcere göğüs yüzeyi ve türün göğüs yüzeyinin toplam göğüs yüzeyine oranına ilişkin değerler, açıklayıcı değişken olarak yer almıştır.

Lee vd. (2004), *Pinus densiflora-Quercus variabilis* karışık meşcereleri için yıllık ortalama çap artımını, ağaç yaşına, çapına, Hegyi'e göre hesaplanan yarışma endeksine ve ekolojik değişkenleri esas alınarak hesaplanan yetiştirme ortamı verim gücüne ilişkin değere göre tahmin eden modelleri karışımdaki her bir tür için geliştirmiştir.

Zhang vd. (2004), *Pinus banksiana-Picea mariana* karışık meşcerelerinin 5 yıllık periyodik göğüs yüzeyi artımını, göğüs çapına, BAL'a göre hesaplanan yarışma endeksine, göğüs yüzeyi orta ağacının çapına, bonitet endeksine ve meşcere göğüs yüzeyine göre tahmin eden uzaklıktan bağımsız tek ağaç modelini geliştirmişlerdir.

Gobakken ve Næsset (2002), Avrupa Ladini-Huş karışık meşcerelerindeki Ladinin yıllık ortalama göğüs yüzeyi artımını; Ladinin bonitet endeksine, Ladin ve Huş'un üst boylarına, toplam ağaç sayısına ve Ladinin ağaç sayısına göre modelleyen tek ağaç modeli geliştirmişlerdir.

Sterba vd. (2002), Avrupa Ladini'ninin karışık meşcerelerdeki 5 yıllık periyodik göğüs yüzeyini artımına ilişkin tek ağaç modelini, göğüs çapını, tepe oranına, Ladinin göğüs yüzeyinin toplam göğüs yüzeyine oranı şeklinde hesaplanan karışım oranına, BAL göre hesaplanan yarışma endeksini ve yükselti, bakı ve topraktaki çeşitli bitkisel minerallere ilişkin ekolojik değişkenleri dikkatte alarak geliştirmişlerdir.

Dünyada karışık meşcerelerin artım ve büyüme ilişkileri üzerine birçok çalışma yapılmasına karşın, Ülkemizde karışık meşcereler için yapılan çalışmalar oldukça yetersizdir. Başta asli türlerimizin oluşturduğu karışık meşcerelerin artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koyan büyüme modellerine olan ihtiyaç oldukça belirgindir. Ağaç türlerimizin eşityaşlı ve saf meşcerelerinin artım ve büyüme modelleri konusunda çok sayıda çalışma yapılmasına karşın, karışık meşcereler için yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ormanlık alanımızın yaklaşık % 45'ni kaplayan karışık meşcereler için Karabük Büyükdüz Araştırma Ormanı Sarıçam-Gökmar-Kayın Karışık meşcerelerinde büyüme ilişkileri ve silvikültürel işlemleri (Çalışkan, 1989), Ladin-Kayın karışık meşcerelerinin gençleştirilmesi (Demirci, 1991), Çamlıhemşin-Fırtına vadisi yüksek dağlık alanlardaki saf ve karışık ormanların meşcerelerin dinamiklerinin analizleri (Yücesan, 2006), Isparta Bölgesi Doğal Kızıldağ-Anadolu Karaçamı karışık meşcerelerinde artım ve büyüme ilişkileri (Çatal, 2002), Ladin-Sarıçam-Gökmar-Kayın karışık meşcereleri için meşcere kuruluşları ve amenajman ilişkileri (Kapucu, 1978) ve Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Sarıçam-Gökmar-Kayın Karışık meşcerelerinde artım ve büyüme ilişkileri (Durkaya, 2004) konularında çalışmalar yapılmıştır.

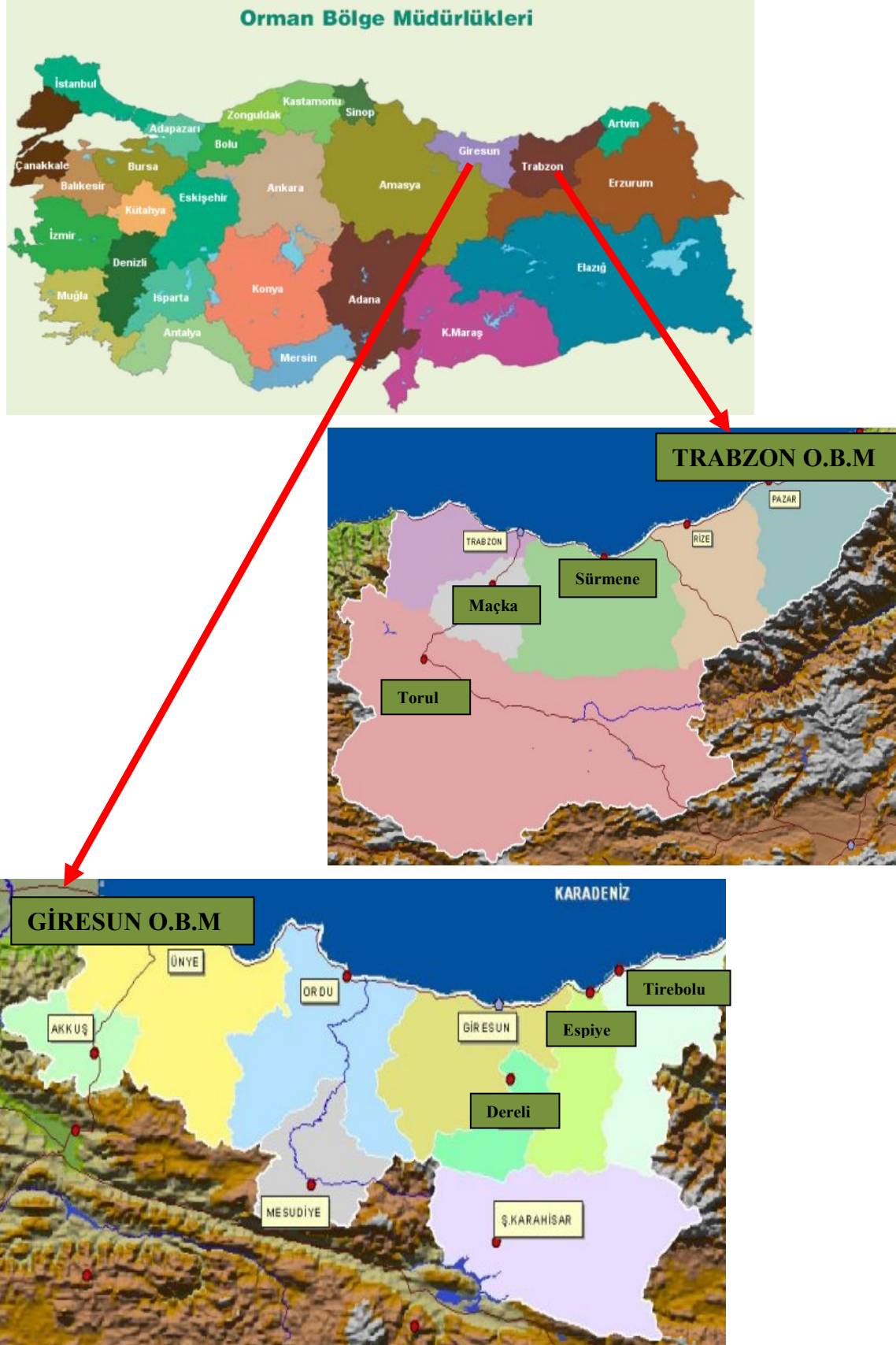
Bu çalışmada, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinin artım ve büyüme ilişkilerinin belirlemek üzere büyüme modellerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Karışık meşcereleri için artım ve büyüme modellerinin geliştirilmesinde, meşcereler yapılarındaki farklılığı yansıtabilecek örnek alanların alınması ve bu örnek alanların belirli periyotlar için ölçülmesi gereklidir. Devamlı ve yarı devamlı deneme alanları ile meşcere dinamikleri ve bu meşcerelere yapılacak çeşitli silvikültürel müdahalelerin etkileri güvenilir bir biçimde ortaya konabilecektir. Ancak uzun süreli ölçüm ve tespitleri gerektiren (30-40 yıl) devamlı ve yarı devamlı nitelikteki bu örnek alanların kurulması ve ölçümlerin uzun periyotlar için yapılması, bir doktora tezi kapsamında mümkün olamamaktadır. Bu nedenle, çalışmamızda geçici örnek alanlara bağlı olarak Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerin artım ve büyüme ilişkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, yaş, verim gücü, sıklık dereceleri ve karışım oranlarındaki değişkenliği yansıtacak sayıda örnek alanlar ve bu örnek alanların alındığı meşcerelerde galip ve ortak galip ağaçlarda gövde analizleri ile elde edilecek, bu verilere bağlı olarak her bir tür için meşcerelerin yetişme ortamı verim gücü farklılıklarını belirlemek ve derecelendirmek üzere verim gücü tahminlerine ilişkin bonitet endeks modelleri ile tam meşcere, çap sınıfları ve tek ağaçlar temel birim alınarak üç farklı düzeyde büyüme modelleri geliştirilecektir. Böylece, Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerine ilişkin başta amenajman ve silvikültür olmak üzere çeşitli ormancılık uygulamalarında gerek duyulan büyüme modelleri oluşturulacaktır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

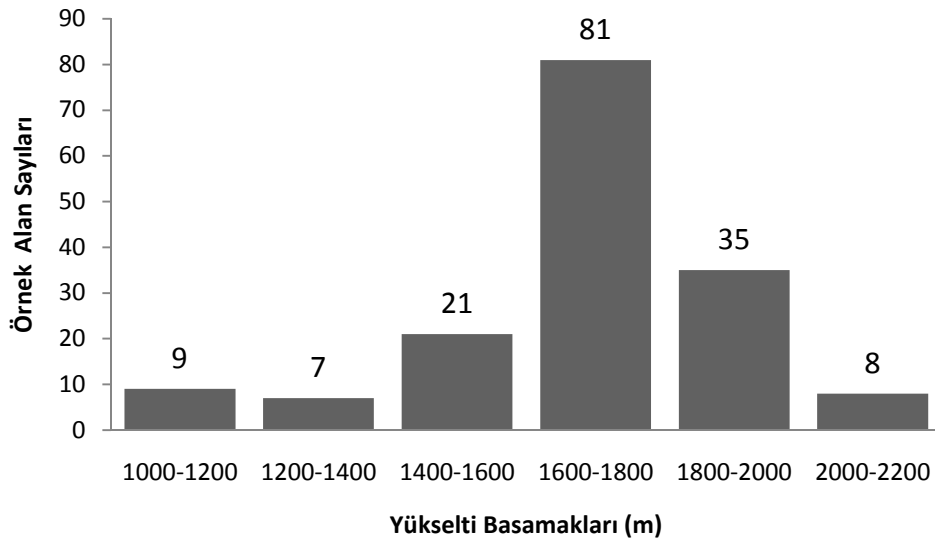
Bu çalışmada, araştırma materyali olarak Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde yer alan eşityaşlı Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerlerinden (LCs veya CsL) alınan 161 adet örnek alanlardan elde edilen veriler ile tüm örnek alanlarda her iki türden seçilen toplam 306 adet galip ağaçta yapılan gövde analizi verileri kullanılmıştır. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisindeki Torul Orman İşletme Müdürlüğü Zigana Orman İşletme Şefliğinden 30, Kürtün O.İ.Ş'den 20, Sarıçdağ O.İ.Ş'den 18, Örümcek O.İ.Ş'den 20, Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Çatak O.İ.Ş'den 8 ve Sürmene O.İ.M Çaykara O.İ.Ş.'den 10 adet olmak üzere toplam 106 adet örnek alan alınmıştır. Giresun Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisindeki Tirebolu O.İ.M Akılbaba O.İ.Ş'den 17, Dereli O.İ.M. İkisu O.İ.Ş'den 14, Espiye O.İ.M Karaduğa O.İ.Ş.'den 24 adet olmak üzere toplam 55 adet örnek alanlar alınmıştır. Tüm örnek alanların büyüklüğü, yükseltisi, eğimi, bakısı ve her iki türe göre karışım oranlarına ilişkin bilgiler Tablo 1'de, coğrafik konumları ise Şekil 3'de verilmiştir.

Örnek alanlar daire biçiminde olup, büyüklükleri meşcere yapısı ve karışım durumuna göre 600 m² ile 1200 m² arasında değişmektedir (Tablo 1). Örnek alanların denizden yükseklikleri incelendiğinde (Tablo 1 ve Şekil 4); 161 örnek alandan 9'nun 1000-1200 m, 7'sinin 1200-1400 m, 21'nin 1400-1600 m, 81'nin 1600-1800 m, 35'nin 1800-2000 metreler arasında ve 8'nin ise 2000 metreden daha fazla bir yükseltiye sahip oldukları görülecektir ($\bar{X}=1678$ m). Örnek alanların yükseltiye bağlı dağılımları değerlendirildiğinde ise, özellikle Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinin, çoğunlukla 1400-2000 metreler arasındaki alpin ve subalpin alanlarda yer aldıkları görülecektir (Şekil 4). Örnek alanlara ilişkin eğim değerleri incelendiğinde (Tablo 1 ve Şekil 5); 161 örnek alandan 8'nin 0° ile 20°, 39'nun 20° ile 40°, 74'nün 40° ile 60°, 26'sının 60° ile 80° ve 14'nün 8° ile 100° arasındaki eğimli alanlarda yer aldıkları görülecektir ($\bar{X}=47^0$).

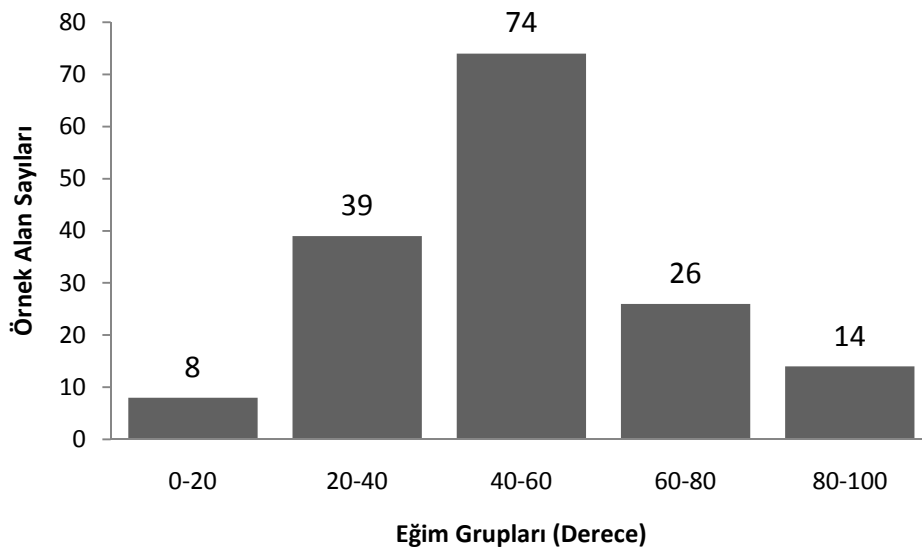


Şekil 3. Çalışma alanlarının coğrafik konumu

Örnek alanların 4 ana bakı grubuna dağılımları incelendiğinde (Tablo 1 ve Şekil 6), 161 örnek alandan 35'nin doğu bakıda, 65'nin güney bakıda, 38'sinin batı bakıda ve 23'nün kuzey bakıdaki alanlarda yer aldıkları görülecektir. Örnek alanların bakı gruplarına dağılımları değerlendirildiğinde; Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinin, güney bakıda ağırlıklı olmakla birlikte, diğer farklı bakı gruplarındaki alanlarda da yer alabildikleri görülecektir.



Şekil 4. Örnek alanların yükselti basamaklarına dağılımları



Şekil 5. Örnek alanların eğim gruplarına dağılımları

Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin çeşitli bilgiler

Örnek Alan No.	Orman Bölge Müd.	Orman İşletme Müd.	Orman İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m ²)	Yükselti (m)	Bakı (Derece)	Eğim (Derece)	Karşım Oranları	
								Cs	L
1	Trabzon	Torul	Zigana	800	1850	280	60	0.7	0.3
2	"	"	"	1000	1894	295	55	0.4	0.6
3	"	"	"	800	1851	260	45	0.5	0.5
4	"	"	"	600	1826	300	55	0.2	0.8
5	"	"	"	1000	1506	20	70	0.2	0.8
6	"	"	"	600	1516	40	50	0.5	0.5
7	"	"	"	600	1591	20	60	0.4	0.6
8	"	"	"	600	1467	360	50	0.3	0.7
9	"	"	"	600	1828	265	40	0.2	0.8
10	"	"	"	600	1809	270	40	0.3	0.7
11	"	"	"	600	1781	255	35	0.6	0.4
12	"	"	"	600	1813	273	40	0.7	0.3
13	"	"	"	600	1825	270	40	0.4	0.6
14	"	"	"	600	1780	305	20	0.7	0.3
15	"	"	"	600	1778	330	45	0.5	0.5
16	"	"	"	800	1770	292	5	0.8	0.2
17	"	"	"	600	1783	216	30	0.7	0.3
18	"	"	"	800	1781	236	30	0.7	0.3
19	"	"	"	600	1709	300	30	0.7	0.3
20	"	"	"	600	1671	308	40	0.4	0.6
21	"	"	"	600	1656	295	41	0.7	0.3
22	"	"	"	600	1697	275	52	0.7	0.3
23	"	"	"	600	1687	289	55	0.6	0.4
24	"	"	"	600	1645	300	41	0.8	0.2
25	"	"	"	600	1624	210	42	0.5	0.5
26	"	"	"	600	1373	24	49	0.2	0.8
27	"	"	"	800	1368	20	35	0.2	0.8
28	"	"	"	600	1401	180	45	0.5	0.5
29	"	"	"	600	1395	40	50	0.2	0.8
30	"	"	"	600	1373	0	36	0.3	0.7
31	Trabzon	Torul	Kürtün	600	1420	221	45	0.4	0.6
32	"	"	"	600	1440	256	50	0.2	0.8
33	"	"	"	600	1464	263	60	0.4	0.6

Tablo 1'nin devamı

Örnek Alan No.	Orman Bölge Müd.	Orman İşletme Müd.	Orman İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m ²)	Yükselti (m)	Bakı (Derece)	Eğim (Derece)	Karşım Oranları	
								Cs	L
34	Trabzon	Torul	Kürtün	600	1423	275	60	0.6	0.4
35	"	"	"	1000	1491	87	44	0.8	0.2
36	"	"	"	600	1504	115	40	0.6	0.4
37	"	"	"	600	1529	100	39	0.5	0.5
38	"	"	"	600	1560	150	51	0.5	0.5
39	"	"	"	600	1431	150	56	0.6	0.4
40	"	"	"	600	1622	73	55	0.7	0.3
41	"	"	"	600	1668	194	42	0.7	0.3
42	"	"	"	600	1657	230	46	0.3	0.7
43	"	"	"	600	1652	57	30	0.8	0.2
44	"	"	"	600	1640	90	42	0.6	0.4
45	"	"	"	600	1648	55	48	0.7	0.3
46	"	"	"	600	1663	55	58	0.5	0.5
47	"	"	"	600	1676	214	44	0.4	0.6
48	"	"	"	600	1664	245	44	0.4	0.6
49	"	"	"	600	1672	215	42	0.6	0.4
50	"	"	"	600	1477	215	36	0.6	0.4
51	Trabzon	Torul	Sarıçdağ	600	1619	350	8	0.5	0.5
52	"	"	"	600	1648	341	60	0.3	0.7
53	"	"	"	600	1660	213	13	0.7	0.3
54	"	"	"	600	1817	300	54	0.6	0.4
55	"	"	"	600	1813	350	49	0.4	0.6
56	"	"	"	600	1792	4	45	0.2	0.8
57	"	"	"	600	1784	315	52	0.3	0.7
58	"	"	"	600	1795	328	30	0.5	0.5
59	"	"	"	600	1810	295	32	0.6	0.4
60	"	"	"	800	1814	10	57	0.4	0.6
61	"	"	"	800	1828	17	18	0.7	0.3
62	"	"	"	800	1833	342	54	0.5	0.5
63	"	"	"	600	1822	150	54	0.4	0.6
64	"	"	"	600	1820	17	61	0.3	0.7
65	"	"	"	600	1828	18	55	0.3	0.7
66	"	"	"	600	1844	355	42	0.6	0.4

Tablo 1'nin devamı

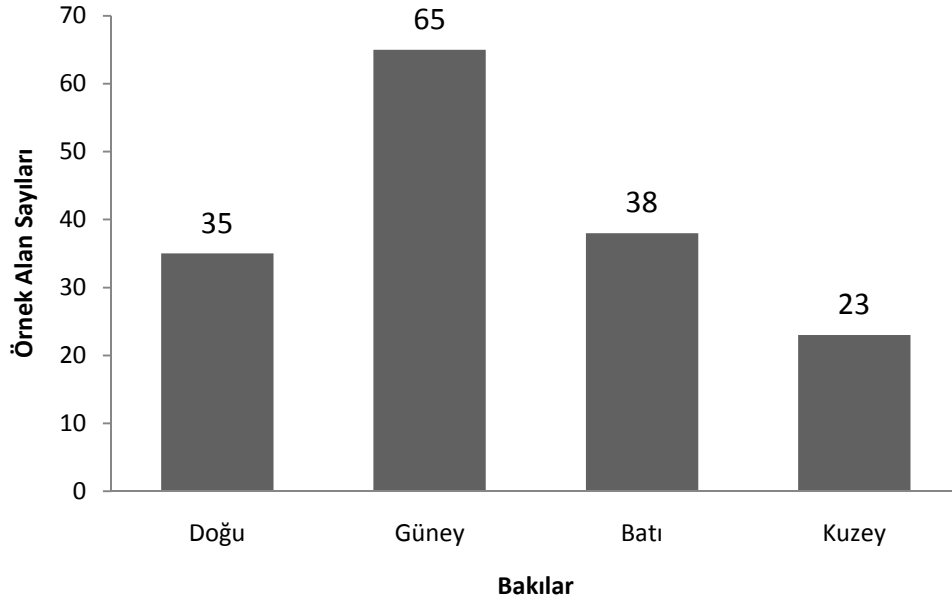
Örnek Alan No.	Orman Bölge Müd.	Orman İşletme Müd.	Orman İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m ²)	Yükselti (m)	Bakı (Derece)	Eğim (Derece)	Karşım Oranları	
								Cs	L
67	Trabzon	Torul	Sarıçdağ	600	1837	353	46	0.6	0.4
68	"	"	"	600	1840	349	47	0.5	0.5
69	Trabzon	Torul	Örümcek	600	1934	159	30	0.5	0.5
70	"	"	"	600	1954	188	25	0.4	0.6
71	"	"	"	600	1986	174	35	0.5	0.5
72	"	"	"	600	1987	190	40	0.5	0.5
73	"	"	"	600	1992	198	35	0.7	0.3
74	"	"	"	600	1935	135	25	0.5	0.5
75	"	"	"	600	1924	180	30	0.5	0.5
76	"	"	"	600	1907	194	40	0.7	0.3
77	"	"	"	600	1974	173	30	0.6	0.4
78	"	"	"	600	1965	164	30	0.7	0.3
79	"	"	"	600	1956	152	40	0.5	0.5
80	"	"	"	600	2004	159	25	0.6	0.4
81	"	"	"	800	2010	163	30	0.6	0.4
82	"	"	"	800	2010	172	20	0.6	0.4
83	"	"	"	600	2008	225	25	0.6	0.4
84	"	"	"	800	2016	155	15	0.6	0.4
85	"	"	"	800	2013	172	20	0.5	0.5
86	"	"	"	600	2018	168	20	0.5	0.5
87	"	"	"	600	2040	161	15	0.5	0.5
88	"	"	"	600	1990	155	35	0.7	0.3
89	Trabzon	Maçka	Çatak	600	1403	144	70	0.4	0.6
90	"	"	"	600	1390	178	75	0.2	0.8
91	"	"	"	600	1410	124	65	0.2	0.8
92	"	"	"	600	1423	250	70	0.5	0.5
93	"	"	"	600	1438	123	65	0.3	0.7
94	"	"	"	600	1456	148	75	0.2	0.8
95	"	"	"	600	1396	149	80	0.3	0.7
96	"	"	"	600	1466	200	60	0.3	0.7
97	Trabzon	Sürmene	Çaykara	800	1206	235	80	0.5	0.5
98	"	"	"	600	1085	125	85	0.3	0.7
99	"	"	"	1000	1196	146	90	0.4	0.6

Tablo 1'nin devamı

Örnek Alan No.	Orman Bölge Müd.	Orman İşletme Müd.	Orman İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m ²)	Yükselti (m)	Bakı (Derece)	Eğim (Derece)	Karşım Oranları	
								Cs	L
100	Trabzon	Sürmene	Çaykara	800	1150	220	95	0.3	0.7
101	"	"	"	800	1100	110	85	0.6	0.4
102	"	"	"	800	1090	145	90	0.6	0.4
103	"	"	"	1000	1060	160	95	0.6	0.4
104	"	"	"	600	1035	292	90	0.6	0.4
105	"	"	"	600	1030	308	80	0.4	0.6
106	"	"	"	600	1032	300	30	0.5	0.5
107	Giresun	Tirebolu	Akıl Baba	800	1765	152	80	0.3	0.7
108	"	"	"	800	1764	155	75	0.6	0.4
109	"	"	"	800	1800	159	80	0.5	0.5
110	"	"	"	800	1792	170	80	0.3	0.7
111	"	"	"	600	1783	178	85	0.3	0.7
112	"	"	"	600	1688	65	61	0.6	0.4
113	"	"	"	600	1684	73	74	0.7	0.3
114	"	"	"	800	1685	50	72	0.6	0.4
115	"	"	"	600	1700	35	48	0.4	0.6
116	"	"	"	600	1703	53	38	0.2	0.8
117	"	"	"	600	1685	72	44	0.4	0.6
118	"	"	"	600	1692	45	32	0.3	0.7
119	"	"	"	1000	1680	80	10	0.3	0.7
120	"	"	"	600	1667	45	49	0.4	0.6
121	"	"	"	600	1678	85	60	0.8	0.2
122	"	"	"	800	1670	84	54	0.8	0.2
123	"	"	"	600	1692	80	68	0.6	0.4
124	Giresun	Dereli	İkisü	600	1745	140	50	0.4	0.6
125	"	"	"	600	1765	160	40	0.6	0.4
126	"	"	"	600	1800	200	40	0.7	0.3
127	"	"	"	600	1805	135	40	0.5	0.5
128	"	"	"	600	1750	145	30	0.6	0.4
129	"	"	"	600	1780	160	40	0.5	0.5
130	"	"	"	600	1765	190	20	0.6	0.4
131	"	"	"	600	1771	195	20	0.6	0.4
132	"	"	"	600	1780	220	25	0.6	0.4

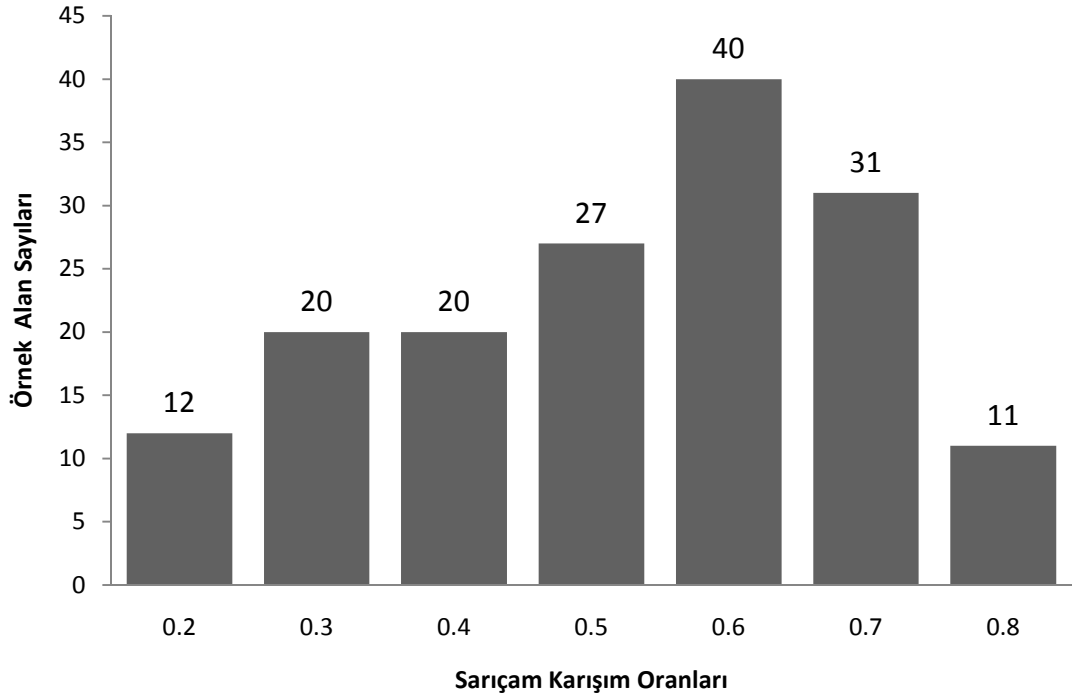
Tablo 1'nin devamı

Örnek Alan No.	Orman Bölge Müd.	Orman İşletme Müd.	Orman İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m ²)	Yükselti (m)	Bakı (Derece)	Eğim (Derece)	Karşım Oranları	
								Cs	L
133	Giresun	Dereli	İkisü	600	1711	195	20	0.4	0.6
134	"	"	"	600	1700	220	40	0.3	0.7
135	"	"	"	600	1745	220	25	0.3	0.7
136	"	"	"	600	1740	145	50	0.7	0.3
137	"	"	"	600	1755	150	50	0.6	0.4
138	Giresun	Espiye	Karaduğa	600	1689	157	50	0.8	0.2
139	"	"	"	600	1702	207	70	0.8	0.2
140	"	"	"	1200	1690	240	50	0.6	0.4
141	"	"	"	600	1734	246	42	0.6	0.4
142	"	"	"	600	1774	282	25	0.6	0.4
143	"	"	"	600	1751	268	50	0.7	0.3
144	"	"	"	1000	1659	71	40	0.6	0.4
145	"	"	"	1000	1670	93	40	0.7	0.3
146	"	"	"	600	1668	60	76	0.7	0.3
147	"	"	"	1200	1692	73	50	0.7	0.3
148	"	"	"	600	1763	185	5	0.7	0.3
149	"	"	"	600	1770	170	30	0.6	0.4
150	"	"	"	800	1610	80	40	0.7	0.3
151	"	"	"	600	1605	45	60	0.6	0.4
152	"	"	"	600	1643	80	40	0.7	0.3
153	"	"	"	600	1686	100	30	0.8	0.2
154	"	"	"	1000	1675	110	50	0.6	0.4
155	"	"	"	600	1735	135	50	0.7	0.3
156	"	"	"	800	1700	265	65	0.7	0.3
157	"	"	"	800	1756	255	60	0.8	0.2
158	"	"	"	600	1748	173	50	0.8	0.2
159	"	"	"	600	1769	174	50	0.7	0.3
160	"	"	"	600	1761	165	60	0.7	0.3
161	"	"	"	600	1695	290	40	0.6	0.4

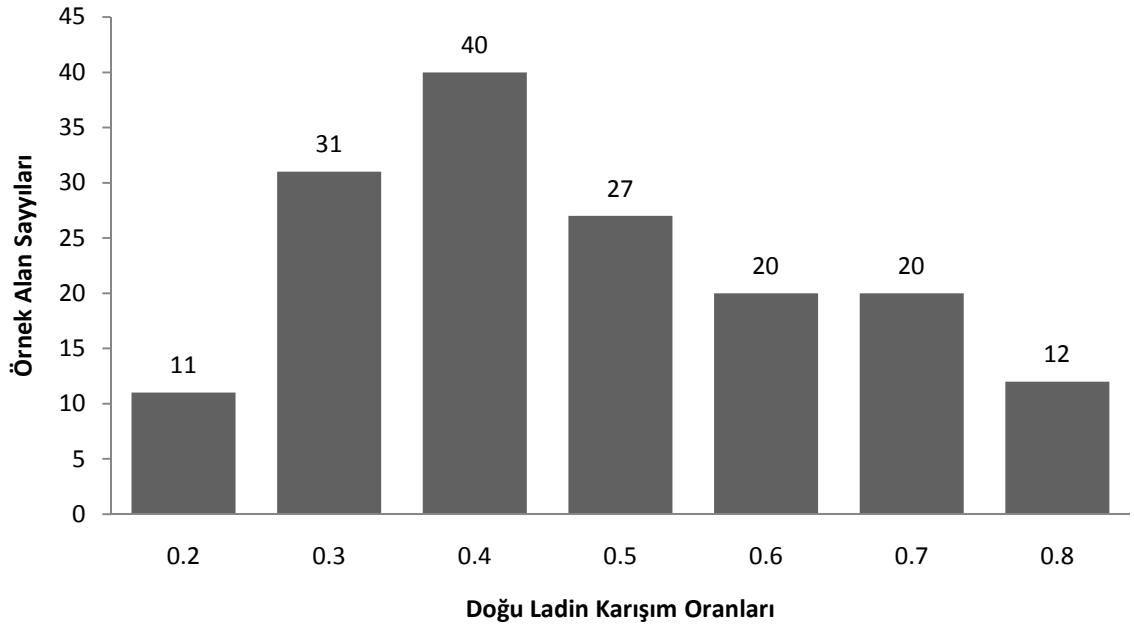


Şekil 6. Örnek alanların bakı gruplarına dağılımları

Çalışmamızda, Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinin artım ve büyüme ilişkilerinin ortaya konulması amaçlandığından, farklı karışım oranlarına sahip meşcerelerin örneklenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Örnek alanların, Doğu Ladini ve Sarıçam ağaçlarının göğüs yüzeylelerinin örnek alandaki toplam göğüs yüzeyine oranı olarak hesaplanan karışım oranlarına göre değişimi incelendiğinde (Tablo 1); gerek Doğu Ladini gerekse Sarıçam ağaç türleri için farklı karışım oranlarına sahip örnek alanlarının örneklediği görülecektir (Şekil 7 ve 8). Örnek alanların, Sarıçam ağaç türünün karışım oranlarına dağılımları incelendiğinde (Şekil 7), 161 örnek alandan 12'si 0.2 oranına, 20'si 0.3 oranına, 20'si 0.4 oranına, 27'si 0.5 oranına, 40'si 0.6 oranına, 31'si 0.7 oranına, 11'nin 0.8 oranına sahip oldukları görülecektir. Örnek alanların, Doğu Ladin ağaç türünün karışım oranlarına dağılımları incelendiğinde ise (Şekil 8), 161 örnek alandan 11'nin 0.2 oranına, 31'si 0.3 oranına, 40'si 0.4 oranına, 27'si 0.5 oranına, 20'si 0.6 oranına, 20'si 0.7 oranına, 12'si 0.8 oranına sahip oldukları görülecektir.



Şekil 7. Örnek alanların Sarıçam karışım oranlarına dağılımları



Şekil 8. Örnek alanların Doğu Ladini karışım oranlarına dağılımları

Örnek alanların alındığı Zigana Orman İşletme Şefliğinden 34 (19 L ve 15 Cs), Kürtün O.İ.Ş'den 45 (22 L ve 23 Cs), Sarıçdağ O.İ.Ş'den 41 (18 L ve 23 Cs), Örümcek O.İ.Ş'den 40 (25 L ve 15 Cs), Çatak O.İ.Ş'den 37 (20 L ve 17 Cs), Çaykara O.İ.Ş.'den 18 (8 L ve 10 Cs), Akılbaba O.İ.Ş'den 11 (7 L ve 4 Cs), İkisu O.İ.Ş'den 40 (21 L ve 19 Cs),

Karaduğa O.İ.Ş.'den 40 (20 L ve 20 Cs) adet olmak üzere toplam 306 adet (160 L ve 146 Cs) örnek ağaçta gövde analizi yapılmıştır. Gövde analizi yapılan bu ağaçların göğüs çapı, boy ve yaş değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Gövde analizi yapılan örnek ağaçlara ilişkin çeşitli bilgiler.

Orman İşletme Şefliği	Ağaç Türü	Göğüs Çapı (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)
Zigana	L	31	12	115
"	Çs	24,5	12,9	90
"	Çs	32,2	16,6	105
"	Çs	27,9	13,3	100
"	Çs	49,5	25,3	105
"	Çs	49,3	22,3	100
"	Çs	32,1	16,3	87
"	Çs	36,7	16,3	103
"	L	27,2	15,5	90
"	L	25,9	10,7	95
"	L	47	27	95
"	L	37,1	13,7	110
"	Çs	50,8	17,5	190
"	L	39,3	17,5	120
"	L	46,2	22,4	110
"	L	34,7	13,6	100
"	Çs	45,2	16,6	130
"	L	44,1	14,2	85
"	L	37,9	16,2	100
"	L	40,1	12,4	125
"	Çs	31,4	15,1	100
"	Çs	64,5	22,4	165
"	L	51,8	26,6	175
"	L	42	14,4	110
"	Çs	35,8	12,6	90
"	Çs	32,5	18,6	80
"	Çs	33,1	18,6	105
"	Çs	23,8	16,6	105
"	L	23,9	9,5	100
"	L	62,1	23,1	280
"	L	50,3	22,3	220
"	L	30,5	20	225
"	L	46,3	14,4	240
"	L	45,3	23,1	230

Orman İşletme Şefliği	Ağaç Türü	Göğüs Çapı (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)
Kürtün	L	45,8	18,6	98
"	L	28,2	12,5	90
"	L	26,3	12,9	85
"	Çs	25,1	15,6	90
"	L	33,4	18,8	80
"	Çs	29,9	18,5	75
"	L	28,3	22,6	80
"	L	35,3	16,1	55
"	Çs	32,6	15,1	75
"	Çs	26,1	12,5	65
"	L	28,8	22,8	80
"	Çs	27,3	13,7	60
"	Çs	46,8	19,8	95
"	L	27,9	13	45
"	Çs	25,6	12,3	55
"	Çs	29	14,8	75
"	Çs	44,5	18,3	90
"	Çs	18,9	19,9	65
"	L	48,1	19,8	85
"	Çs	35,7	20,6	60
"	L	21	18,7	60
"	L	36,7	14,7	75
"	Çs	25,8	19,5	105
"	Çs	23,3	13,6	55
"	Çs	29	10,7	90
"	Çs	21,3	12,2	60
"	Çs	17,5	19,1	60
"	L	27,8	14,6	95
"	L	30,3	13	75
"	L	47	18,2	90
"	L	38,5	11,7	150
"	L	38,5	17,9	90
"	Çs	27	15,4	60
"	Çs	30,9	13,9	65

Tablo 2'nin devamı

Orman İşletme Şefliği	Ağaç Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy (m)	Ya (yıl)
Kürtün	L	23	12,6	50
"	Çs	30,5	12,8	85
"	Çs	44,4	24,5	180
"	L	28,8	13,6	90
"	Çs	42,7	21,9	85
"	Çs	25,3	13,2	85
"	Çs	19,9	17,5	50
"	L	36,7	16,6	60
"	L	37,6	19,2	80
"	L	35	17,1	140
"	L	36,1	13	70
Sarıçdağ	Çs	39	24,3	90
"	Çs	30,8	19,4	110
"	Çs	40,9	28,3	110
"	Çs	25,1	19,5	90
"	Çs	21,4	19,3	85
"	L	37,8	26,6	120
"	L	44,2	24,6	115
"	Çs	22	21,6	90
"	L	23	19,6	115
"	L	29,3	23,8	135
"	Çs	28,2	20,3	105
"	Çs	32,6	20,6	110
"	L	43,3	23,6	155
"	Çs	18	18,6	90
"	Çs	45	30,3	115
"	L	40	25,6	140
"	Çs	35,4	21	115
"	L	35	23,5	113
"	L	55,1	19,4	117
"	Çs	41,9	28,2	150
"	Çs	31,1	21,8	145
"	L	39,4	20,8	117
"	L	39,9	24,6	115
Sarıçdağ	L	63,5	28,8	140
"	L	37,1	21,9	120
"	L	37,6	22,6	135
"	L	33,5	19,7	140
"	L	56,8	27	120
"	L	31,4	16,6	120
"	Çs	38,6	21,6	131
"	Çs	31,1	19,6	120

Orman İşletme Şefliği	Ağaç Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)
Sarıçdağ	L	33,3	22,5	130
"	Çs	35,7	18,6	105
"	Çs	50	28,2	110
"	Çs	36,6	22,6	127
"	Çs	34,1	26,4	95
"	Çs	36,1	22,3	115
"	Çs	40	26,8	117
"	Çs	44,8	24,6	120
"	L	42,4	26,7	125
"	Çs	54,9	24,5	105
Örümcek	L	37,2	18	105
"	Çs	52	19	135
"	L	33,8	13,4	85
"	L	35,8	18,6	90
"	L	59	17,3	105
"	L	29,7	14,5	95
"	L	36,9	12,2	110
"	L	32,9	15,3	90
"	L	57	18,4	110
"	L	47,5	19,6	80
"	L	41,1	18	90
"	L	42	20,8	125
"	L	48,7	21,8	140
"	L	49,5	23,8	110
"	Çs	50,9	18,6	85
"	Çs	49,6	18,6	130
"	L	41,5	13,9	120
"	L	49,5	16,1	140
"	L	44,7	15,6	130
"	Çs	34,1	15,8	75
"	Çs	34,3	11,6	95
"	L	29,2	14,8	90
"	L	52,5	13,7	135
"	L	55,9	19,9	135
"	L	43,7	18,8	115
"	L	42,9	17	130
"	L	50,2	16,3	135
"	Çs	32,3	19	85
"	Çs	34,2	16	145
"	Çs	36,5	17,6	165
"	Çs	40,9	7,3	135
"	Çs	51,3	21,4	110

Tablo 2'nin devamı

Orman İşletme Şefliği	Ağaç Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)
Örümcek	L	40,5	15,4	105
"	L	25,6	14,8	100
"	Çs	39	18,8	90
"	Çs	44,8	14,3	130
"	Çs	34,4	17,8	85
"	Çs	26,2	16,8	75
"	L	33,1	16,4	85
"	Çs	28,7	15,7	95
Çatak	L	36,1	13	120
"	Çs	29,4	19,3	120
"	L	24	16,8	125
"	Çs	29,7	17,2	110
"	L	39,2	17,8	165
"	L	25,2	16,3	117
"	L	29,2	16	102
"	Çs	24	17,3	112
"	L	30	16,3	112
"	L	30,4	15	117
"	Çs	36,4	17,3	105
"	Çs	29,2	13,8	125
"	L	32,2	16	100
"	Çs	30	16,8	115
"	Çs	19,6	14,8	100
"	Çs	24	15,3	115
"	Çs	42	16,3	105
"	L	25	18,3	115
"	L	29,4	19,3	100
"	L	21,8	13,5	115
"	L	26,4	17,9	155
"	L	27,4	14,8	130
"	Çs	38,4	16,8	105
"	Çs	25,2	17,3	120
"	L	31,4	18,8	95
"	Çs	33	14,8	120
"	L	24,6	15,3	115
"	L	30,6	14,8	100
"	L	23,4	14,3	130
"	L	36,2	17,3	125
"	L	35,6	17,3	95
"	Çs	33	14,5	110
"	Çs	19,6	15,5	140
"	L	28,2	14,3	135

Orman İşletme Şefliği	Ağaç Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)
Çatak	Çs	38	16,8	105
"	Çs	29,4	19,3	120
"	Çs	30,2	14,8	85
Çaykara	L	22,6	15,6	115
"	Çs	35,4	13,6	95
"	L	19,5	15,1	100
"	L	21,9	6,7	95
"	Çs	20,3	15,3	90
"	Çs	23,1	12,5	115
"	Çs	15,3	17	120
"	Çs	27	13,9	110
"	L	22,5	13,3	105
"	L	27,9	8,2	110
"	L	19,7	10,2	100
"	Çs	22,7	12,7	95
"	Çs	23,9	12,6	110
"	Çs	31,4	14,8	110
"	Çs	20,8	6,7	85
"	Çs	22,3	15,8	105
"	L	26,3	10,8	105
"	L	26	15,8	135
Akıl Baba	L	52,8	11,3	125
"	L	34	11,4	160
"	L	36	11,4	140
"	L	37,6	8,9	100
"	L	34,9	10	80
"	L	22,9	15,5	70
"	Çs	28,6	10,3	120
"	Çs	46	9,9	110
"	Çs	27,2	19,1	90
"	L	27,3	11,8	95
"	Çs	51,5	9,3	240
İkisu	Çs	31,9	13	110
"	Çs	23	12,6	80
"	Çs	36,6	13,5	62
"	L	31,6	13,3	98
"	L	21	14,6	58
"	Çs	29,6	14,6	100
"	Çs	21,6	12,4	47
"	Çs	29,6	14,3	94
"	L	27,3	13,3	78
"	L	31,5	13,4	62

Çalışma kapsamında alınan örnek alanlarda;

- ✓ göğüs çapları 8 cm ve daha büyük tüm ağaçlarda göğüs çapı ($d_{1.30}$),
- ✓ merkeze olan uzaklık ve kuzeyden sapma açıları (semt açısı),
- ✓ Her iki tür için çap basamaklarında dengeli bir şekilde dağıtılan 20-25 ağaçta boy, tepe başlangıç yüksekliği, tepe çapı, dip kütük çapı ($d_{0.30}$) ve çift kabuk kalınlığı,
- ✓ Her iki tür için çap basamaklarında dengeli bir şekilde dağıtılan 15-20 ağaçta yaş ve son 5 ve 10 yıllık halka kalınlıkları ve kabuk kalınlıkları,
- ✓ Örnek alanların kenarındaki ağaçlara dışarıdan komşu (2-3 m yakınında olup etkileşim halindeki ağaçlar) ağaçların göğüs çapı, semt açısı ve merkeze uzaklıkları ölçülmüştür.

Örnek alandaki ağaçların göğüs ve dip kütük çapları, çap ölçerle mm duyarlılığında ölçülmüştür. Ağaçların boyları ise Vertex Laser model elektronik boy ölçer ile cm duyarlılığında ölçülmüştür. Ağaçların yaşları ile son 5 ve 10 yıllık halka kalınlıkları Pressler'in Artım Burgusu ile göğüs yüksekliğinden alınan artım kalemleri üzerinde Lup ve Elektronik Çap Ölçer ile mm duyarlılığında ölçülmüştür. Tepe başlangıç yüksekliği ise, boy ölçümünde de kullanılan Elektronik Boy Ölçer ile cm duyarlılığında ölçülmüştür. Tepe çapları, Kuzey-Güney ve Doğu-Batı yönlerinde Lazerli Mesafe Ölçerle ölçülen tepe çapı değerlerinin ortalaması alınarak belirlenmiştir. Ağaçların merkeze olan uzaklıkları, Vertex Laser Elektronik Boy Ölçerin mesafe ölçme özelliği kullanılarak yatay olarak cm duyarlılığında ölçülmüştür. Ağaçların kuzeyden sapma açıları ise pusula ile belirlenmiştir. 161 örnek alanda, 4670'i Sarıçam ve 6404'ü Doğu Ladini olmak üzere toplam 11074 adet ağaçta göğüs çapı, merkeze olan uzaklıkları, kuzeyden sapma açıları, 3805'i Doğu Ladini ve 2860'si Sarıçam olmak üzere toplam 6665 adet ağaçta dip kütük çapı, boy, tepe başlangıç yüksekliği, tepe çapı, 3190'ı Doğu Ladini ve 2350'si Sarıçam olmak üzere toplam 5540 adet ağaçta ise yaş, son 5 ve 10 yıllık halka kalınlıkları ve kabuk kalınlıkları ölçülmüştür.

2.2. Yöntem

2.2.1. Meşcere Modelleri

Meşcere modelleri, modelleme ünitesi olarak meşcereleri temel alır. Meşcerelerin kalan ve ayrılan hacim ile hacim elemanlarını (hacim, göğüs yüzeyi, orta çap ve orta boy gibi...) ve artımlarını ortalama değerler olarak tahmin ederler (Kalıpsız, 1998).

Meşcere modellerinin tablolaştırılmış hali olan hasılat tabloları kavramı ilk olarak 350 yıl önce Çin’de “Lung Ch’uan Kodlarında” yer almıştır (Vanclay 1994). Ayrıca 1721’de “Reaumur” tarafından hasılat tablolarına işaret edilmiştir. Almanya’da ise ilk olarak 1765’de “Oettelt” bu tablolarının kullanılmasının teklif etmiştir. Eşityaşlı meşcereler için hasılat tablolarının nasıl düzenleneceği konusundaki ilk bilimsel açıklamalar Kramer tarafından 1898 yılında verilmiştir. XVIII. yüzyılın son dönemlerinde birbirlerinden bağımsız olarak Oetteld, Hartig ve Paulsen tarafından ilk hasılat tabloları oluşturulmuştur. İlk bölgesel hasılat tabloları ise Avrupa’da Juedeich ve Fail, Amerika’da ise Burkhart tarafından geliştirilmiştir (Fırat, 1972).

Normal hasılat tabloları, normal sıklıktaki müdahale görmemiş eşityaşlı meşcerelerin çeşitli meşcere öğelerinin, yaş ve meşcere üst boyuna bağlı olduğu varsayımına dayanmaktadır (Kalıpsız, 1998). Örnek alanların alındığı meşcerelere bir teknik müdahale yapılmadığından meşcereler normal sıklıkta varsayılır ve büyümenin incelenmesinde bu nedenle meşcere sıklığı bir değişken olarak hesaba katılmaz (Yavuz vd., 2005). Normal sıklık dışındaki meşcerelerde ise, normal hasılat tablosunun uygulanması için belirli bir düzeltme faktörünün kullanılması gerekir. Bu düzeltme faktörü ise alanın mevcut göğüs yüzeyinin, hasılat tablosunda aynı yaş ve bonitet endeksinde karşılık gelen göğüs yüzeyine oranlanmasıyla bulunmaktadır. Böylece normal sıklıkta olmayan meşcereler için, normal hasılat tablosunun kullanılması sağlanmaktadır. Ancak normal hasılat tablosunun düzenlenmesinde, deneme alanları değişik sıklığa sahip olmadığından, sıklık hasılat tablosu düzenlemesinde kullanılan regresyon denklemlerine bağımsız değişken olarak modele girmemektedir. Normal hasılat tablolarının normal sıklığa sahip olmayan meşcerelere ilişkin artım ve büyüme tahminlerinde kullanılması durumunda, meşcerelerin mevcut durumlarına göre oldukça hatalı tahminler elde edilebilmektedir (Ercanlı, 2003). Bu bakımdan, müdahale görmemiş normal sıklıktaki meşcerelerin yok denecek kadar az oluşu ve farklı sıklıktaki meşcereler arasındaki büyüme

farklılıklarının belirgin olması nedeniyle, bu meşcerelere ilişkin büyüme modellerinin oluşturulmasında yaş ve verim gücüne ek olarak sıklığın da hesaba katılması gerekir. Bu tablolara sıklığa bağlı hasılat tablosu adı verilir. Sıklığa bağlı hasılat tablolarında ise, yaş, bonitet endeksi ve meşcere sıklığına bağlı olarak meşcerelerin büyüme parametreleri tahmin edilmektedir.

Saf meşcereler için sıklığa bağlı hasılat tabloları, meşcere yaşı, verim gücü ve sıklık derecesi olmak üzere üç değişkenlik kaynağına göre düzenlenmektedir. Bununla birlikte, karışık meşcereler için geliştirilecek hasılat tabloları ile karışım durumlarına göre meşcere parametrelerinin tahmin edilmesi önem taşıdığı için bu tablolar düzenlenirken, meşcere yaşı, verim gücü, sıklık değişkenlerine ek olarak dördüncü bir değişken olarak karışım oranı da dikkate alınmalıdır. Çalışmamızda, sıklığa bağlı hasılat tabloları; meşcere yaşı, verim gücü, sıklık ve karışım oranı değişkenlerini içerecek şekilde düzenlenmişlerdir. Sıklığa bağlı hasılat tabloları düzenlenirken, meşcere yaşı, verim gücü, sıklık ve karışım oranı olmak üzere dört değişkene göre düzenlendikleri için, bu tabloların düzenlenebilmesi için gerekli olan örnek alanların, tüm yaş basamaklarını, yetiştirme ortamı verim gücü sınıflarını, sıklık derecelerini ve karışım oranlarını yansıtabilecek meşcerelerden seçilmesi gerekir. Bununla birlikte, dört boyutlu değişkenliğin (yaş, verim gücü, sıklık ve karışım oranı) tümünün ideal bir şekilde temsil edilmesi, özellikle yöresel veya bölgesel çalışmalarda arazide tüm bu özelliklere sahip meşcerelerin bulunmayışı nedeniyle çoğu kez mümkün olamamaktadır. Ek Tablo 1, Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinden alınan 161 örnek alanın farklı yaş, sıklık, verim gücü ve karışım oranlarına dağılımı görülmektedir.

2.2.1.1. Örnek Alan Verilerinin Değerlendirilmesi

Örnek alanlardan elde edilen veriler, bir ön veri karakteri taşımaktadır. Bu verilerin gerek sıklığa bağlı hasılat tablolarının ve gerekse tek ağaç büyüme modellerinin oluşturulmasında kullanılabilmesi için her bir örnek alanda orta yaş, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, orta boy, orta çap, üst boy ve hacim değerlerinin hesaplanması gerekir.

2.2.1.1.1. Meşçere Yaşının Saptanması

Eşityaşlı bir meşçerede ortalama yaş, örnek alanda orta çapa yakın 4-5 ağacın yaşların aritmetik ortalaması olarak hesaplanmaktadır (Fırat, 1973; Kalıpsız, 1984). Çalışmamızda, her bir örnek alanda her iki türden en az 10-15 ağacın yaşı ölçülmüştür. Bu ağaçlardan orta çapa yakın ağaçların yaşlarının aritmetik ortalaması alınarak meşçere yaşı her iki tür için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Artım kalemleri ağaçların göğüs yüksekliğinden alındığından, artım kalemlerindeki yıllık halka sayıları, ağaç yaşı yerine ağacın göğüs yüksekliği yaşını göstermektedir. Ağacın 1.30 m yüksekliğine ulaştığı yıl sayısının, artım kalemlerinin sayılmasıyla elde edilen yıllık halka sayısına eklenmesi ile ağacın yaşı elde edilir. Doğu Ladini ve Sarıçam ağaçlarının 1.30 m boyuna ulaşabilmesi için geçen yıl sayısı, yetiştirme ortamı verim gücü, meşçere sıklığı, kuruluşu, ağaçların genetik yapısı ve meşçere içindeki konumu gibi pek çok etmene göre değişiklik göstermektedir. Örnek alanlarının alındığı yetiştirme ortamlarında, civardaki fidanlarda yapılan ölçümlere bağlı olarak 1.30 m yüksekliğine ulaşma süresi belirlenmiştir. Arazi ölçümleri ve gözlemleriyle belirlenen 1.30 m yüksekliğine ulaşma süreleri Doğu Ladini için 12-20 yıl ve Sarıçam için ise 6-12 yıl arasında değişmektedir.

2.2.1.1.2. Meşcere Orta Çapının Hesaplanması

Meşcere orta çapı, aritmetik orta çap, göğüs yüzeyi orta ağacının çapı, hacim orta ağacının çapı ve Weise orta ağacının çapı gibi değişik yaklaşımlarla hesaplanmakla birlikte, bunlardan genellikle göğüs yüzeyi orta ağacının çapı (\bar{d}_g) tercih edilmektedir. Meşcere orta çapı olarak göğüs yüzeyi orta ağacının çapı esas alınmış ve karışımı oluşturan her iki tür için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Loetsch vd., 1973; Kalıpsız, 1984)

$$d_{gi} = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot g_i} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n}} \quad (1)$$

Burada, d_{gi} = i. türe ilişkin göğüs yüzeyi orta ağacının çapını, \bar{g}_i = örnek alandaki i. türe ilişkin ortalama göğüs yüzeyini, d_i = örnek alandaki i. türe ilişkin ağaçların göğüs çaplarını, n = örnek alandaki i. türe ilişkin ağaç sayısını göstermektedir.

2.2.1.1.3 Meşcere Boy Eğrisi

Meşcere Boy Eğrisi, meşceredeki ağaçların göğüs çapları ile boyları arasındaki ilişkiyi gösteren bir fonksiyondur. Genellikle eşityaşlı meşcerede parabol kolu, değişik yaşlı meşcerelerde geniş bir “S” eğrisi biçimindedir. Meşcere boy eğrileri; genellikle boyu ölçülmeyen ağaçların boylarının tahmin edilmesi, meşcere orta boyu ve üst boyunun hesaplanması için düzenlenmektedir (Kalıpsız,1984; Fırat, 1973).

Meşcere boy eğrileri, tüm örnek alanlarda her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere 20-25 ağaçta yapılan boy ölçümlerine bağlı olarak ilgili türler için düzenlenmiştir. Göğüs çapı-boy ilişkisini belirleyebilmek için aşağıdaki regresyon denklemlerinden (2-11 nolu denklemler) istatistiksel olarak uygun olanlar seçilmiştir. Söz konusu seçimde, regresyon denkleminin en az 0.05 önem düzeyi ile anlamlı olması, belirtme katsayısının (R^2) yüksek, standart hatasının (S_{yx}) düşük ve biyolojik yasalara uygunluğu esas alınmıştır.

$$h = b_0 + b_1 \cdot d \quad (2)$$

$$h = b_0 + b_1 \cdot d + b_2 \cdot d^2 \quad (3)$$

$$h = b_0 + b_1 \cdot d + b_2 \cdot d^2 + b_3 \cdot d^3 \quad (4)$$

$$h = b_0 + b_1 \cdot \ln d \quad (5)$$

$$h = b_0 \cdot b_1^d \quad (6)$$

$$h = e^{(b_0 + \frac{b_1}{d})} \quad (7)$$

$$h = b_0 \cdot d^{b_1} \quad (8)$$

$$h = b_0 + \left(\frac{b_1}{d}\right) \quad (9)$$

$$h = b_0 \cdot e^{b_1 \cdot d} \quad (10)$$

$$h = e^{(b_0 + b_1 \cdot d)} \quad (11)$$

Burada d: göğüs çapını (cm), h; ağaç boyunu (m), b_0 , b_1 , b_2 , b_3 ise denklemin katsayılarını göstermektedir. Yukarıdaki eşitlikler ile her bir örnek alan verileri ile belirlenen en uygun meşcere boy eğrisi denklemi ancak ilgili örnek alanda ölçülen çap değerlerinin değişim aralığı (range) için geçerli olup, bu aralık dışındaki çap değerleri için güvenilir olmayan boy tahminleri verebilirler. Zamana bağlı olarak ağaç çaplarının kalınlaşması ve boylarının uzaması sonucu bugünkü verilerle oluşturulan meşcere boy eğrilei denklemlerinin bir yararı kalmamaktadır (Mısır, 2003)..

Bu nedenle gelecekteki meşcere yapılarına ilişkin boy tahminlerinde, bu meşcereler için ağaçların göğüs çapı, meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklığının bir fonksiyonu olarak çok değişkenli regresyon modellerinin kullanılması önerilmektedir (Mısır, 2003). Bu çalışmada, ağaçların boyunu kendi çapı yanında yukarıda sözü edilen değişkenlerle tahmin eden regresyon denklemleri, SPSS adlı bir istatistik paket programı (SPSS 12.0 Inc., 2003) ile elde edilmiştir.

2.2.1.1.4 Meşcere Orta Boyunun Hesaplanması

Meşcere orta boyu; aritmetik orta boy, göğüs yüzeyi orta ağacının boyu, Weise orta ağacının boyu ve Lorey'in orta boyu olmak üzere değişik yaklaşımlarla hesaplanabilmektedir. Çalışmamızda, meşcere orta boyu olarak, göğüs yüzeyi orta ağacının boyu alınmıştır. Her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere meşcere orta boyu, ilgili türün göğüs yüzeyi orta ağacının çapının, ilgili tür için düzenlenmiş meşcere boy eğrisinde yerine konulmasıyla hesaplanmıştır.

2.2.1.1. 5 Meşçere Üst Boyunun Hesaplanması

Meşçere üst boyu; (i) meşçerede galip ve ortak galip ağaçların boylarının aritmetik ortalaması, (ii) hektarda 100 ağaç hesabı ile örnek alana düşen sayıda en boylu ağaçların aritmetik ortalaması ya da (iii) hektarda 100 ağaç hesabı ile örnek alana düşen sayıda en kalın çaplı ağaçların göğüs yüzeyi orta ağacının çapına karşılık meşçere boy eğrisinden hesaplanan boy değeri olmak üzere üç farklı yaklaşımla hesaplanabilmektedir (Kapucu vd., 2002, van Lear ve Akça, 2007). Çalışmamızda, hektarda 100 ağaç hesabı ile örnek alana düşen sayıda en boylu ağaçların aritmetik ortalaması olarak üst boylar her iki tür için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

2.2.1.1.6. Meşçere Ağaç Sayısının Hesaplanması

Her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere, örnek alandaki ağaç sayısı, hektara çevirme katsayısıyla çarpılarak, her bir tür için meşçerenin hektardaki ağaç sayısı hesaplanmıştır.

$$N_i = \frac{10000 \cdot n_i}{a} \quad (12)$$

Burada, N_i = i. türün hektardaki ağaç sayısını, n_i = i. türün örnek alandaki ağaç sayısını, a = örnek alanı büyüklüğünü göstermektedir. Meşçerenin hektardaki toplam ağaç sayısı ise, her iki tür için hesaplanan ağaç sayılarının toplanması ile bulunmuştur.

2.2.1.1.7. Örnek Alanların Göğüs Yüzeyinin Belirlenmesi

Her bir tür için (13) nolu eşitlikle hektardaki göğüs yüzeyi hesaplanıp, bu iki değerin toplanmasıyla da, meşçerenin hektardaki göğüs yüzeyi elde edilmiştir.

$$G_i = \frac{10000}{a} \frac{\Pi}{4} \sum d_i^2 \quad (13)$$

Burada, G_i ; i. türün hektardaki göğüs yüzeyini (m^2), d_i ; i. türe ilişkin ağaçların göğüs çaplarını (cm), a ; örnek alanı büyüklüğünü göstermektedir.

2.2.1.1.8. Meşcere Hacminin Hesaplanması

Orman envanterinin en önemli konularından biri olan meşcere hacminin hesaplanmasında pek çok yöntem olmasına karşın, pratik olması nedeniyle uygulamada en çok ağaç hacim tablolarından yararlanılmaktadır (Loetsch vd., 1973; Avery ve Burkhart, 1983; Kalıpsız, 1984). Bu kapsamda, çalışmamızda Doğu Ladini ve Sarıçam ağaç türleri için ağaç hacim tahminlerinde, gövde hacim tablolarından yararlanılmıştır.

Ağaç hacim tabloları, dikili ağaçların çeşitli boyutlarının fonksiyonu olarak hacim değerlerini veren tablolardır (Kalıpsız, 1984). Bu tablolardan bir ağacın hacmi elde edilmekte, söz konusu değerler toplanıp hektara çevrilmesiyle meşcerenin birim alandaki hacmi hesaplanmaktadır (Kalıpsız, 1984). Ağaç hacim fonksiyonları bilindiği gibi kullanılan serbest değişken sayısına bağlı olarak tek, çift ve çok girişli olmak üzere üç bölüme ayrılmakta ve bu fonksiyonların tek ağaçlar için hata yüzdesi değerleri serbest değişken sayısı ile doğru orantılı olarak azalmaktadır (Loetsch vd., 1973; Avery ve Burkhart, 1983). Ağaç hacim tabloları, yalnız göğüs çapına göre düzenlendiklerinde “Tek Girişli Ağaç Hacim Tabloları”, göğüs çapı ve ağaç boyuna göre düzenlendiklerinde “Çift Girişli Ağaç Hacim Tabloları”, göğüs çapı ve ağaç boyuna ek olarak ağaç boyun belirli bir oranına (örneğin % 30) karşılık gelen yükseklikteki gövde çapı ya da yerden 7 metre yüksekliğindeki gövde çapı gibi üç ya da daha çok değişkene göre düzenlendiklerinde ise “Çok Girişli Ağaç Hacim Tabloları” olarak isimlendirilmektedir. Geçerli oldukları alanın büyüklüğüne göre de Yöresel (Lokal) Ağaç Hacim Tabloları, Bölgesel Ağaç Hacim Tabloları ve Genel Ağaç Hacim Tabloları olmak üzere de üç gruba ayrılmaktadır (Kapucu vd., 2002; Günel 1982).

Ağaç hacim tablolarının düzenlenmesinde temel amaç; ağaçların göğüs çapı ve boyu gibi kolay ölçülebilen boyutları ile hacim arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve bu ilişkiye bağlı olarak ağaç hacminin tahmin edilmesidir. Bu amaçla örnek ağaçlar, ilgilenilen orman toplumlarındaki tüm çap ve boy ile gövde şekli farklılıklarını yansıtabilecek özellikte ve yeterli sayıda seçilmesi gerekir. Örnek ağaç sayısı toplumun büyüklüğüne, öngörülen hata miktarı ve güven düzeyine göre değişiklik göstermektedir. Genelde, yöresel hacim tabloları için 50-100, bölgesel hacim tabloları için 100-500 ve

genel hacim tabloları için 1000-5000 adet örnek ağacın seçilmesi yeterli görülmektedir (Kapucu vd., 2002; Günel, 1982).

Bu çalışmada, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde yer alan eşityaşlı Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinden her iki türden seçilen toplam 306 adet galip ağaçların ağaçta yapılan gövde analizi yapılmıştır. Söz konusu bu ağaçlardan yetiştirme ortamı verim gücü tahmininde bonitet endeks modellerinin elde edilmesinde de yararlanılacağından, üst tabakada ve galip veya ortak galip ağaçlardan seçilmesine özen gösterilmiştir. Bununla birlikte ağaç hacim denklemleri düzenlenirken üst tabakadaki galip ağaçlar yanında, alt tabakada bulunan ağaçlar da örneklenmesi gerekmektedir (Loetsch vd., 1973; Avery ve Burkhart, 1983). Çünkü ağaç hacim denklemleri, meşceredeki tüm ağaçların hacimlerinin tahmin edilmesinde kullanıldıklarından, üst tabakadaki ağaçlar yanında alt tabakadaki ağaçların da gövde şekillerindeki farklılıklarını temsil edecek bir şekildeki örnekleme ile elde edilmiş verilerle düzenlenmelidir. Özellikle, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde yer alan Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinden gerek üst tabakadaki gerekse alt tabakadaki ağaçlardan yeteri sayıda ve özellikle ağaçta gövde analizi yapılabileceği bir kesim izini alınamamıştır. Diğer taraftan, çalışmada elde edilebilmiş olan 306 galip veya ortak galip ağaçlar kullanılarak hacim denklemlerinin düzenlenmesi durumunda ise, verilerin sadece üst tabakadaki hakim ağaçlardan elde edilmiş olması ile hacim tahminlerinde sistematik bir hata söz konusu olabilecektir. Bu nedenle çalışmamızda, Doğu Ladin-Sarıçam karışık meşcereleri için hacim tabloları düzenlenmemiştir. Özellikle örnek alanlardaki hacim tahminlerinde ise Doğu Ladini için Akalp (1978) ve Sarıçam için ise, Alemdağ (1967) çalışmalarında geliştirilmiş olan hacim denklemleri kullanılmıştır. Akalp (1978) ve Alemdağ (1967) çalışmalarında geliştirilen çift girişli gövde hacim denklemleri, Doğu Ladini için 775 adet ve Sarıçam için ise 390 adet ağaçtan elde edilen veriler ile regresyon yöntemi kullanılarak düzenlenmiştir. Doğu Ladini (Akalp, 1978) ve Sarıçam (Alemdağ, 1967) için geliştirilen hacim denklemleri:

$$\text{Doğu Ladini: } V = d^2 \cdot (32506 \cdot 10^{-8} + 2453 \cdot 10^{-8} \cdot h) \quad (14)$$

$$\text{Sarıçam} \quad : \quad V = 21.814 + 0.0344 \cdot d^2 \cdot h \quad (15)$$

biçimindedir. Her iki tür için yukarıda sözü edilen çift girişli ağaç hacim denklemleri kullanılarak, deneme alanlarındaki tek ağaçların hacimleri hesaplanmıştır. Örnek alanların alındığı her bir meşcerenin hektardaki hacim değerleri ise 55 nolu eşitlikle tür bazında hesaplanmıştır.

$$V_i = \frac{10000}{a} \sum v_i \quad (16)$$

Burada, v_i ; bir örnek alandaki i . türe ilişkin tek ağaç hacimlerini (m^3), V_i ; i . türün hektardaki hamini (m^3), a ; örnek alanı büyüklüğünü (m^2) göstermektedir. Meşcerenin hektardaki toplam hacim, her iki tür için hesaplanan meşcere hacimlerinin toplanması ile hesaplanmıştır.

2.2.1.1.9. Meşcere Sıklığı

Meşcere sıklığı, meşcere büyüme elemanları üzerinde önemli derecede etkisi olan ve meşceredeki ağaçların kalabalıklığını veya ağaçların yetişme ortamını kullanım derecesinin bir ölçüsü olarak ifade edilmektedir (Bickford vd., 1957; Clutter vd.,1983; Yeşil, 1994). Meşcere sıklığının yönetilmesi, bir orman planlayıcısına, tek ağaç ve bu ağaçların oluşturduğu meşcere gelişimine ve meşcerede meydana gelen kuruma ve ayrılmalara müdahale ederek, maksimum odun hasılatını istenen kalitede veren ve yetişme ortamı koşullarının tam olarak kullanıldığı sıklık derecelerinde meşcereleri elde etme imkanı verir (Dean ve Baldwin, 1996; Jamie vd., 1994). Bununla birlikte, meşcere sıklığı, değerlendirilmesi ve sayısallaştırılmasında uygun ölçütün ne olacağına belirlenmesi en zor olan meşcere öğelerinden birisidir. Çünkü ideal bir sıklık ölçüsünün meşcere yaşına ve yetişme ortamı verim gücüne bağlı olmaması, ağaçlar arasındaki yarışmayı ve savaşımı tam yansıtması ve ölçümünün de kolay olması gibi pek çok koşulu birlikte sağlaması gerekir. Ancak bu koşulların tümünü sağlayan bir sıklık ölçütü ne yazık ki henüz geliştirilememiştir. Bununla birlikte, günümüzde meşcere sıklığının bir ölçüsü olarak, örneğin birim alandaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacmi, meşcere orta çapı - birim alandaki ağaç sayısı ilişkisi, ağaç alan oranı ya da yerleşim alanı gibi değişik yöntemler kullanılmaktadır (Günel, 1982).

Curtis vd. (1981), meşcere göğüs yüzeyini, meşcere orta çapının kareköküne bölerek, “Oransal Sıklık Endeksi (Relative Density Index)” adını verdikleri bir sıklık ölçüsü geliştirerek, günümüzdeki en gelişmiş büyüme modellerinden biri olan “DFSİM (Douglas Fir Simulation Model)” adlı saf Douglas meşcereleri için simülasyon modelinde meşcere sıklık ölçüsü olarak kullanmışlardır. Bu çalışmada Curtis vd. (1981) tarafından geliştirilmiş olan Oransal Sıklık Endeksi ile meşcere sıklığı hesaplanmıştır. Meşcere sıklığı karışımı oluşturan Doğu Ladini ve Sarıçam türlerine göre bir ayırım yapılmadan toplam olarak hesaplanmıştır. Çünkü bir ağacın gelişimi üzerinde sadece kendi türünden olan komşularının baskısı ve rekabeti değil, o meşceredeki tüm bireylerin bir etkisi söz konusudur. Oransal Meşcere Sıklığı (OMS):

$$OMS = \frac{G}{\sqrt{dg}} \quad (17)$$

eşitliği ile belirlenmektedir (Kapucu vd., 2002). Bu eşitlikteki, G; tür ayırımı yapılmadan hesaplanan toplam göğüs yüzeyini, dg ise; göğüs yüzeyi orta ağacının çapını göstermektedir.

2.2.1.1. 10. Karışım Oranı

Belirli bir işlev ve etkilerle iki ya da daha fazla türün bir arada bulunduğu meşcereye, karışık meşcere adı verilir (Kalıpsız, 2004). Karışık meşcereden söz edebilmek için, karışımı oluşturan türlerin belirli bir oranda karışımda temsil edilmeleri gerekir. Karışım oranı konusunda Dünyada genel olarak benimsenmiş ortak bir değer bulunmamakla birlikte, çeşitli ülkelerde farklı oranlar, bir türün karışıma katılması için yeterli görülmektedir. İsviçre’de göğüs yüzeyi oranı % 30, Almanya’da % 10, Orta Avrupa’da % 10 ve Güney Doğu Amerika’da ise %25 oranı karışımda alt sınır olarak kabul edilmektedir (Linden and Agestam, 2003; Burkhart and Tham, 1992).

Karışım oranları ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacim gibi çeşitli meşcere parametrelerine bağlı olarak belirlenebilmesine karşın, ölçümünün kolay olması ve hacimle yüksek düzeyde bir ilişki göstermesi nedeniyle genellikle karışım oranları türlerin göğüs yüzeyi değerine bağlı olarak belirlenebilmektedir. Bu tez kapsamında da karışı oranları, türlerin göğüs yüzeyi değerine bağlı olarak hesaplanmıştır. İlgilenilen meşcerelerin iki

türden oluşması (Doğu Ladini ve Sarıçam) nedeniyle, herhangi bir tür seçilerek, örneğin Doğu Ladini, karışım oranı belirlenebilmektedir. Böylece bir meşcerenin birim alandaki göğüs yüzeyi değerleri Doğu Ladini için $X \text{ m}^2$ ve Sarıçam için $Y \text{ m}^2$ ise, söz konusu meşcerenin karışım oranı Doğu Ladini için $p=X/(X+Y)$ veya Sarıçam için $q=Y/(X+Y)$ olmaktadır. Sonuç olarak, $p+q=1$ 'dir. Böylece göğüs yüzeyini esas alan karışım oranı, 0-1 arasında sürekli bir değişken olarak hesaplanabilmektedir.

2.2.1.1.11. Yetiştirme Ortamı Verim Gücünün Belirlenmesi

Meşcerelerin hacim ve hacim elemanları, meşcere yaşı ve sıklığı yanında yetiştirme ortamı koşullarına bağlı olarak da değişmektedir (Yavuz, 1988). Özellikle, bir meşcerenin artım ve büyüme öğeleri, bu meşcerenin bulunduğu yetiştirme ortamının iklimik, edafik, topografik, fizyografik gibi ekolojik özelliklerinden büyük ölçüde etkilenmektedir (Clutter vd., 1983). Orman işletmelerini teknik ve ekonomik yönden optimal bir şekilde planlanması için meşcerelerin verim gücü farklılıklarının ortaya konulması ve derecelendirilmesi gerekir (Garcia, 1983). Bu bakımdan, başta ormancılık planlanması olmak üzere bir çok ormancılık uygulanmasında, meşcerelerin yetiştirme ortamı verim güçlerinin bilinmesi büyük bir önem taşımaktadır (Eraslan, 1982).

Ormancılıkta bir meşcerenin verim gücü; meşcerenin hektardaki genel hacim verimi veya hacim artımı ile dolayısıyla oluşacak toplam biyokütle miktarı ile en doğru bir şekilde ortaya konabilir. Bununla birlikte, meşcerenin genel hacim verimi ve hacim artımını belirlemek çoğu durumda mümkün olmamaktadır (Kalıpsız, 1998).

Yetiştirme ortamı verim gücünün belirlenmesinde kullanılan yöntemler, "Yetiştirme Ortamı Özelliklerinden Yararlanan" ve "Meşcere Özelliklerinden Yararlanan" yöntemler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yetiştirme Ortamı Özelliklerinden Yararlanan; "Toprak Faktörlerinden Yararlanan Yöntemler", "İklim Verilerinden Yararlanan Yöntemler" ve "Toprak Florasından Yararlanan Yöntemler" olmak üzere kendi içinde üç gruba ayrılmaktadır. Bu yöntemlerden hiçbirinin tek başına bir meşcerenin yetiştirme ortamı verim gücünü tam olarak belirlemede yeterli olmadığı bilinmektedir. Çünkü bir meşcerenin verim gücü, tüm ekolojik etmenlerin karmaşık bir fonksiyonudur. Bu nedenle uygulamada genellikle, meşcere öğelerinden yararlanan yöntemler kullanılmaktadır (Kapucu, 2002). Meşcere Özelliklerinden Yararlanan yöntemler ise eşityaşlı ve değişikyaşlı meşcerelerde uygulanan yöntemler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Eşityaşlı meşcereler için

uygulanan dolaylı yöntemler “Anamorfik Yöntem”, “Polimorfik Yöntem” ve “Kombine Yöntem” olmak üzere üç gruba, değişikyaşlı meşcerelerde ise “Flury’nin Çap Sınıfları Yöntemi”, “Mittscherlich’in Çap-Çap Artımı İlişkisine Dayanan Yöntem” ve “Ağaçların Baskıdan Kurtulduktan Sonraki Yaş-boy İlişkisine Dayanan Yöntem” olmak üzere de üç gruba ayrılmaktadır (Günel, 1982).

İlk kez 1881 yılında Baur tarafından normal sıklıktaki eşit yaşlı saf meşcerelerde birim alandaki ağaç hacmi ile meşcere orta boyu arasında bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. *Eichorn yasası* olarak isimlendirilen kurala göre,

-Meşcere orta boyunun yaşa ve yetiştirme ortamına göre önemli farklar gösterdiği,

-Hektardaki hacim miktarının, meşcere boyu ile birlikte değiştiği,

-Hektardaki hacim veriminin ve dolayısıyla yetiştirme ortamı verimliliğinin, meşcere boyu ile tahmin edilebileceği ifade edilmektedir. (Kalıpsız, 1998). Bununla birlikte, meşcere orta boyu, meşcereye yapılan teknik müdahalelerden büyük ölçüde etkilenmektedir. Bu nedenle eşit yaşlı meşcerelerde, silvikülürel müdahalelerden en az etkilenen meşcere özelliği olan meşcere üst boyu, meşcerelerin yetiştirme ortamı verim gücü göstergesi olarak kullanılmaktadır (Kalıpsız, 1998). Meşcere boy gelişimi üzerinde etkili olan meşcere yaşını sabit tutmak için ise, standart yaş olarak isimlendirilen belirli bir yaştaki üst boy değeri, yetiştirme ortamı verim gücü göstergesi olarak kullanılmaktadır (Kalıpsız, 1999). Standart yaştaki üst boy değeri, bonitet endeksi olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde olduğu gibi pek çok ülkede yetiştirme ortamı verim gücü göstergesi olarak, bonitet endeksi genel bir kabul görmüş ve yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Clutter vd., 1983; Carmean ve Lenthall, 1989).

Meşcere yaşı ile üst boy ilişkisine dayanan yetiştirme ortamı verim gücü sınıflamasında, özellikle de yetiştirme ortamı verim gücü eğrileri ve bonitet endeks tablosunun düzenlenmesinde; uygulamada anamorfik ve polimorfik olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Anamorfik eğriler yöntemi, meşcerelerden alınan deneme alanında ölçülen meşcere yaşı ve üst boyu verilerine dayanmaktadır. Bununla birlikte, polimorfik eğriler yöntemi ise, bu meşcerelerde hakim durumdaki örnek ağaçlarda yapılan gövde analiz verilerine bağlı olarak uygulanmaktadır (Günel, 1982). Anamorfik yöntem uygulamadaki kolaylığı nedeniyle önemli oranda kabul görmüş olmasına karşın; elde edilen bonitet eğrilerinin, kılavuz eğri olarak adlandırılan tek bir eğriyle orantılı olarak oluşturulmaları, gerek iyi gerekse kötü bonitetlerde aynı şekilde seyretmesi ve ayrıca standart yaştaki boy farkı oranlarının diğer yaşlarda da aynı olması gibi büyüme

kanuniyetlerine aykırı varsayımlara dayanmaktadır (Günel, 1982). Polimorfik yöntem ise, münferit ağaçlardan elde edilen gövde analizi verilerine dayanmaları nedeniyle tek ağaçların boy gelişimleri ile meşçereye ilişkin yetiştirme ortamı verim gücü sınıflamasının yapılması gibi bir sakıncaya sahiptir (Akalp, 1978). Bununla birlikte polimorfik yöntem, farklı yetiştirme ortamı verim gücündeki eğrilerin, form olarak birbirinin benzeri olmamaları (polimorfizm) ve farklı yaşlardaki boy oranlarının farklı olması gibi biyolojik olarak daha gerçekçi ve uygulanabilir görülmektedir (Günel, 1982). Bu özellikleri ile polimorfik yöntem, bonitet endeks eğrilerinin geliştirilmesinde anamorfik yöntemle göre meşçere boy gelişmesini ve dolayısıyla yetiştirme ortamı farklılıklarını daha iyi yansıtmaktadır (Spurr, 1952; Carmean, 1972; Parreseol ve Vissage, 1998). Yetiştirme ortamı verim gücünü belirlemede en ideal yöntem; devamlı ve yarı devamlı deneme alanlarının tesis edildiği ve periyodik ölçümlerin yapılması ve verilere bağlı olarak özellikle polimorfik yöntemin kullanılmasıdır. Anamorfik yöntem, gerek devamlı deneme alanlarının tesis edilemediği gerekse gövde analizi verilerinin elde edilemediği durumlarda, geçici örnek alanlardan sağlanan verilere bağlı olarak yetiştirme ortamı verim gücü tahminine imkan sağlarlar.

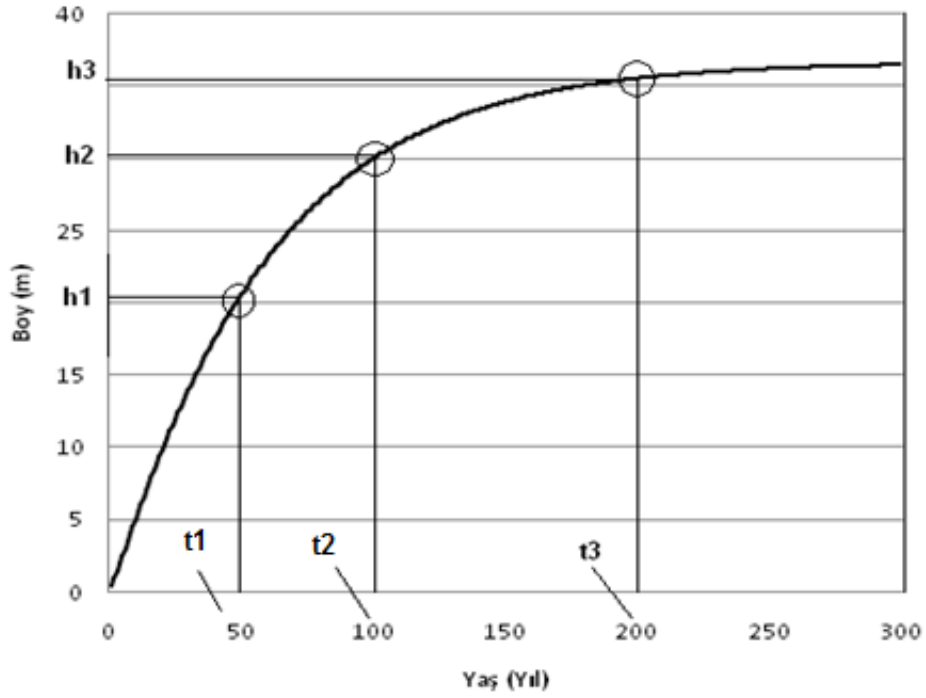
Dünya'da ormancılığı gelişmiş pek çok ülkede, eşit yaşlı meşcereler için devamlı ve yarı devamlı deneme alanlarının tesis edilemediği ve periyodik ölçümlerin yapılamadığı türler için, gövde analizleri ile elde edilen hakim ağaçların yaş-boy ilişkisine bağlı olarak Polimorfik yöntem ile verim gücü belirlenmekte ve bonitetleme yapılmaktadır. Polimorfik yöntemde, hakim ağaçlarda yapılan gövde analizlerinden elde edilen yaş-boy verileri, verim güçlerine göre sınıflandırılmakta ve her bir sınıf için ayrı ayrı olmak üzere yaş-boy ilişkileri ve denklemleri elde edilmektedir. Böylece her bir verim gücü sınıfı için ortalamayı temsil eden bonitet eğrileri elde edilmektedir. Bu denklemler, her bir verim gücüne ait farklı ağaçların yaş-boy verilerine bağlı olarak birbirinde bağımsız bir şekilde oluşturulmaları nedeniyle şekilleri itibari ile farklılık gösterebilmekte ve dolayısıyla polimorfik olmaktadır. Ancak bonitet sınıflarının tam ortasına denk düşmeyen meşcerelerin bonitet endekslerinin hesaplanmasında, en yakın iki endeks eğrisinden yararlanılarak enterpolasyon yapılmaktadır. Bu bakımdan, farklı verim gücü sınıflarındaki bonitet endeks eğrileri birbirine göre polimorfik bir özellik göstermelerine karşın, her bir bonitet sınıfı içindeki (I.-V. bonitet sınıfları için) her bir bonitet eğrisi, bonitet sınıfının ortalamasını temsil eden denklemi referans alarak enterpolasyonla elde edildiklerinden, kendi içlerinde ise anamorfik bir özellik göstermektedirler. Çünkü her bir verim gücü sınıfı içindeki endeks eğrisi, hangi verim gücü sınıfı içinde ise o verim gücünün ortalamasını

temsil eden denklemi esas alarak enterpolasyonla elde edilmekte ve böylece aynı verim gücü sınıfındaki tüm endeks eğrileri, birbirine benzer şekilde anamorfik özellik göstermektedirler. Klasik polimorfik yönteminde, bonitet endeks eğrileri; ağaçların belirli kesit yüksekliklerine ulaştıkları süreleri gösteren kesit yüksekliğini aldığı yıl sayısının bir fonksiyonu olarak geliştirilmektedir, $h=f(t)$. Bununla birlikte, bonitet endeks eğrilerinin tümüyle polimorfik olmaları için kesit yüksekliğini aldığı yıl sayısı değişkenine ek olarak, bu ağacın hangi verim gücünde ise o verim gücüne ilişkin bonitet endeks göstergesinin bir fonksiyonu olarak geliştirilmelidirler. Özellikle, 2 değişkenin fonksiyonu olarak geliştirilen bu denklemlere, bonitet endeks modelleri (site index models) adı verilmektedir. Bonitet endeks modellerinde, herhangi bir verim gücü için üst boy değerleri, ağaç yaşı ve ilgili verim gücü eğrisinin bonitet endeks göstergesinin fonksiyonu, $h=f(t,S)$, olarak tahmin edilir (Ek, 1971;, Payendeh, 1974; Monserud, 1984; Biging, 1984; McDill ve Amaties, 1992).

1980'lerde yaygın bir kullanım alanı bulmuş olan klasik bonitetleme yöntemleri ile yetişme ortamı verim gücüne sınıflaması yapılırken, öncelikli olarak bir standart yaşa karar verilmelidir. Çünkü standart yaştaki boy değerleri, yetişme ortamının verim gücü göstergesi (bonitet endeksi) olarak kabul edilmekte ve bonitet endeks değerlerine göre yetişme ortamı verim gücü sınıflaması yapılmaktadır. Bu bakımdan, standart yaş değerinin seçimi, verim gücü sınıflamasını önemli derecede etkileyen bir özellik olmaktadır. Standart yaş değeri, ülkemizde yapılan çalışmalarda değişiklik göstermekle birlikte, örneğin Doğu Ladini, Sarıçam, Kayın, Karaçam vb. uzun idare süreli türlerde 100 yıl, Kızılcım, Kızılağaç, Dişbudak ve Kestane gibi kısa idare süreli türlerde, 50 yıl alınmıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalarda ise, 30, 40, 50 veya 100 yıl gibi çok farklı standart yaş değerleri alınmaktadır. Sonuç olarak, yaşa bağlı olarak meşcere boy değerleri, standart yaş olarak kabul edilen sabit bir yaştaki boy değerlerine (bonitet endeksi) göre hesaplanıp tablolatırılmakta ve böylece bonitet endeks tabloları oluşturulmaktadır. Yaşı ve üst boyu bilinen bir meşcerenin bonitet endeksi ise, bir bonitet endeks eğrisi üzerine düşüyorsa doğrudan, düşmüyorsa en yakın iki bonitet endeks eğrileri ile enterpolasyonla tahmin edilmektedir. Eğer enterpolasyon işlemlerinin yapılması istenmiyorsa, yaş-boy denklemlerine, bonitet endeksinin (site index=SI) bir bağımsız değişken olarak eklenmesi gerekmektedir. Söz konusu bu denklemlerde yer alan bonitet endeks değeri, sabit bir yaştaki (standart yaştaki) boy değeri olarak alınabileceği gibi, keyfi olarak herhangi bir yaştaki boy değeri olarak da alınabilmektedir. Standart yaş değerinin istenen biçimde

değiştirilmesi ile boy tahminlerinin bundan etkilenmemesini sağlayan bu yöntem, *Cebirsel Fark Yaklaşımı (CFY)* “The Algebraic Difference Approach (ADA)” ve *Genelleştirilmiş Cebirsel Fark Yaklaşımı (GCFY)* “Generalized Algebraic Difference Approach (GADA)” olarak iki gruba ayrılmaktadır. Cebirsel Fark Yaklaşımı, Bailey ve Clutter (1974) tarafından ilk olarak ormancılık literatürüne kazandırılmıştır. Bu yöntemde ilk aşamada, meşcerelerin boylanma eğrisine (yaş-boy ilişkisine) uygun bir temel büyüme fonksiyonu seçilmekte, ikinci aşamada ise büyüme fonksiyonun seçilen bir parametresine bağlı olarak cebirsel olarak yeniden düzenlenmekte, böylece çok asimptotlu ve anamorfik şekilli veya tek asimptotlu ve polimorfik şekilli bonitet endeks modelleri üretilmektedir. Hem polimorfik hem de çok asimptotlu bonitet endeks denklemleri elde edilmek isteniyorsa, seçilen temel büyüme fonksiyonun en az iki parametresine bağlı olarak cebirsel düzenlemelerin yapılması gerekir. En az iki parametrenin cebirsel olarak düzenlendiği *Genelleştirilmiş Cebirsel Fark Yaklaşımı (GCFY)*, Cieszewski ve Bailey (2000) tarafından geliştirilmiştir. Cebirsel Fark Yaklaşımı ve Genel Cebirsel Fark Yaklaşımı elde edilen bonitet endeks denklemlerinin en önemli özelliklerinden birisi de, standart yaşa bağlı değişmezlik özelliğidir (base-age invariance). Klasik bonitetleme yöntemlerinde (base-age variable), bonitetlemenin ilk aşamasında belirli bir standart yaşın belirlenmeli ve bir sonraki aşamada ise bonitet ağaçları seçilen standart yaştaki üst boy değerine göre verim gücü sınıflarına göre sınıflandırılması gerekmektedir. Bonitetlemenin ilk aşamasında seçilen standart yaşa bağlı olarak, bonitet endeks tabloları oluşturulmakta ve yapılan bonitet endeksi tahminleri de seçilen standart yaşa bağlı olmaktadır. Diğer taraftan, başlangıçta belirlenen sabit bir yaş değeri, farklı standart yaşlar için tahminlerin gerek duyulduğu durumlar için bir problem oluşturabilmektedir (Harrison vd., 2002). Bailey ve Clutter (1974) çalışması ile ormancılık literatürüne giren standart yaşa bağlı değişmezlik “base-age invariance” özelliğindeki bonitet endeks modellerinde, bir standart yaş seçimi yerine standart yaşı temsil eden ağacın herhangi bir yaş değeri ve bu yaştaki boyu (örneğin toplam en son yaşı ve bu yaştaki boyu) olmak üzere iki değişkenin bonitet endeks modellerinde yer almakta ve böylece aynı bonitet endeks modeli ile farklı standart yaşlar için bonitet endeks tahminleri elde edilebilmektedir (Cieszewski, 1999; Cieszewski vd., 2007). CFY ve GCFY ile elde edilen bonitet endeks modelleri farklı durumlar için çözümler sunmalarındaki bu kabiliyetleri ile dinamik bonitet endeks modelleri “dynamic site equations” olarak da adlandırılmaktadır (Diéguez-Aranda vd., 2006; Cieszewski vd., 2007; Benito vd., 2008).

Standart yaşa bağlı değişmezlik özelliğine sahip bonitet endeks modellerinde diğer bir özelliği, aynı bonitet endeks eğrisi üzerinde farklı standart yaş değerlerinin kullanılmasına karşın, bu eğri üzerindeki herhangi bir yaş için tahmin edilen boy değerlerinin değişmemesidir (Cieszewski, 2001; Cieszewski, 2003). Şekil 9’da gösterildiği üzere, CFY ve GCFY yaklaşımı ile elde edilen bonitet endeks eğrisi üzerinde, farklı t_1 ve t_2 standart yaşları ve bu standart yaşlara ilişkin boy değerlerinin (h_1 ve h_2 bonitet endeksleri) kullanılmasına karşın, t_3 yaşı için tahmin edilen boy değeri (h_3) değişmemektedir. Çünkü bir meşçereye ilişkin yaş-boy gelişimi ve bu gelişimi gösteren eğri üzerinde herhangi bir yaştaki üst boy değerlerinin tahmin edilmesinde farklı standart yaşlar kullanılmasına karşın, bu tahmin değerlerinin değişmemesi gerekmektedir. Özellikle farklı standart yaş seçiminin, bu meşçerenin herhangi bir yaşı (t_3) için yapılan boy tahminini etkilemesi biyolojik kanuniyetlerle aykırı bir durum olacaktır.

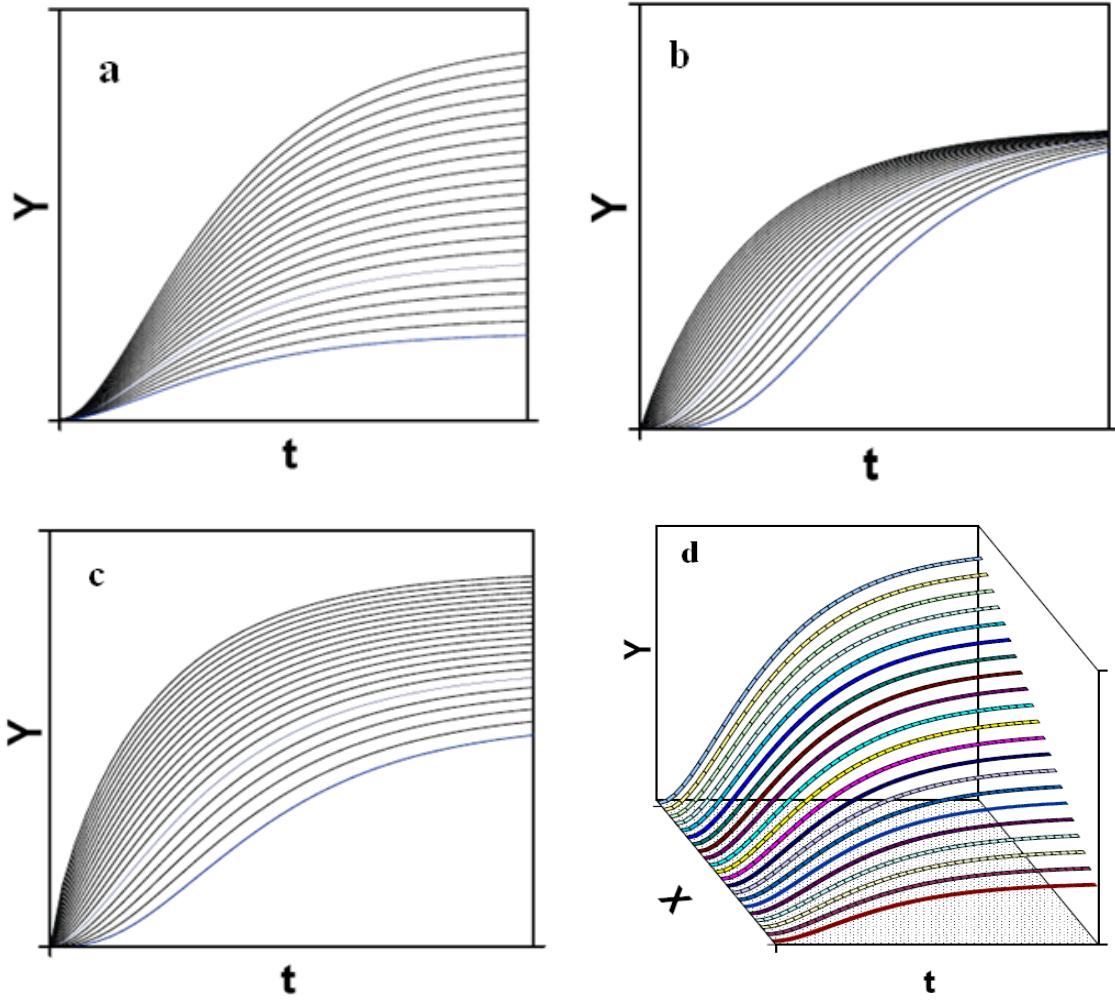


Şekil 9. CFY ve GCFY bonitet endeks modellerinin standart yaşa bağlı değişmezlik özelliğine ilişkin grafiksel gösterim

CFY ve GCFY ile elde edilmiş bonitet endeks modelleri; yaş-boy ilişkilerinin verim gücüne bağlı olarak değişimlerine ilişkin beklenen büyüme yasaları ile uyumlu sonuçlar verebilmekte oldukça başarılıdırlar. Yetiştirme ortamı verim gücünün bir göstergesi olarak kabul edilen yaş-boy ilişkilerinin verim gücüne bağlı olarak değişimlerinde beklenen büyüme yasalarına ilişkin özellikler ise (Cieszewski ve Bailey, 2000);

- 1.) Bonitet endeks eğrilerine ilişkin trendin iyi ve kötü bonitet sınıfları için birbirinden farklı olması (Polimorfizm),
- 2.) Bonitet eğrilerine ilişkin maksimum boy değerlerinin yetiştirme ortamı verim gücüne göre değişmesi (çoklu asimptot),
- 3.) Eğrilerin maksimum boya ulaşma sürelerinin, verim gücü iyileştikçe küçülmesi veya değer olarak büyümesi,
- 4.) Eğrilerin orijinden geçmesi ($t=0$ yaşında $h=0$ m boy vermesi),
- 5.) Eğrilerin geniş S harfi biçimli bir trend izlemesi,
- 6.) Boy artımlarının maksimuma ulaşma sürelerinin yetiştirme ortamı verim gücü iyileştikçe küçülmesidir.

Yukarıda sözü edilen tüm özelliklere sahip olması, ayrıca standart yaşa bağlı değişmezlik özellikleri nedeni ile bu tez kapsamında GCFY kullanılarak elde edilmiş bonitet endeks modelleri her iki tür için (Doğu Ladini ve Sarıçam) oluşturulmuştur. Şekil 10'da çeşitli yöntemlerle elde edilmiş bonitet endeks eğrileri görülmektedir.



Şekil 10. Çeşitli yöntemlerle geliştirilmiş bonitete endeks eğrileri; (a) Anamorfik çok asimptotlu (b) Polimorfik tek esimptotlu (CFY), (c) Plimorfik çok asimptotlu (GCFY), (d) GCFY ile elde edilmiş bonitet endeks modelinin üç boyutlu gösterimi (Cieszewski, 2002).

Bu çalışmada yetiştirme ortamı verim gücünün belirlenmesi ve bonitet endekslerinin hesaplanmasında, GCFY ile elde edilmiş bonitet endeks modellerine dayanan “Polimorfik yöntem” kullanılmıştır. Cieszewski (2004) ve Aranda vd. (2005) tarafından çeşitli temel büyüme modellerinin (Chapman-Richards, Korf, Hossfeld, McDill ve Amateis vb.), GCFY göre yapılan dönüşümleri sonucu elde edilmiş 3 değişkenli bonitet endeks modelleri, $h=f(t, t_0, h_0)$, kullanılmıştır. GCFY ile farklı büyüme modellerine ilişkin çok çeşitli dönüşümlerinin ayrı ayrı her bir model için açıklanması, tez kapsamında çok fazla bir yer işgal edeceğinden, sadece bu yaklaşımlarla elde edilmiş sonuç bonitet endeks modellerine ilişkin model yapıları verilmiş olup, bu modellerin elde edilmesinde kullanılan matematiksel dönüşümler açıklanmamıştır. Tablo 3’de, temel büyüme modelleri ve

modellerin GCFY dönüşümleri sonucu elde edilmiş sonuç model yapıları görülmektedir. Bu çalışmada, polimorfik yöntemin uygulanmasında, çalışma alanında kesilen örnek ağaçlarda yapılan gövde analizi verileri kullanılmıştır. Bu modellere ilişkin parametre tahminleri ile modellere ilişkin belirtme katsayısı ve standart hata gibi istatistiksel bilgiler, SPSS adlı istatistik paket programı (SPSS 12.0 Inc., 2003) kullanılarak yapılan Doğrusal Olmayan Regresyon (Nonliner Regresyon) ile elde edilmiştir. SPSS istatistik programı ile doğrusal olmayan regresyon modellerinin elde edilmesinde Levenberg-Marquardt tahmin yöntemi kullanılmaktadır. Bu modellerden yukarıda sözü edilen ideal bonitet endeks eğrilerine ilişkin özellikleri taşıyan, belirtme katsayısı (R^2) değeri yüksek ve standart hata, ortalama hata ve ortalama mutlak hata değerleri düşük model seçilmiştir. Çalışmaya konu karışık meşcereleri oluşturan Doğu Ladini ve Sarıçam ağaç türlerinin yaş-boy gelişimlerinin birbirinden farklı olması nedeniyle her iki tür içinde ayrı ayrı olmak üzere bonitet endeks modelleri ve bu modellere ilişkin bonitet endeks eğrileri elde edilmiştir.

Tablo 3. Yetiştirme ortamı verim gücünün belirlenmesinde kullanılan temel büyüme modelleri ve bu modellerden GCFY yaklaşımına göre elde edilen dinamik bonitet endeks modelleri

	Temel Büyüme Modeli	GCFY Modeli
Chapman-Richards	$h = b_0 \cdot (1 - \exp(-b_1 \cdot t))^{b_2}$	$X = b_0$ için, $h = h_0 \cdot \left[\frac{(1 - \exp(-b \cdot t))}{(1 - \exp(-b \cdot t_0))} \right]^c$
Hossfeld	$h = \frac{t^2}{b_0 + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2}$	$X = b_1$ için, $h = a \cdot \left(1 - \left(1 - \left(\frac{h_0}{a} \right)^{\frac{1}{c}} \right)^{\frac{t}{t_0}} \right)^c$
McDill-Amateis	$h = \frac{b_0}{1 + \frac{b_1}{t^{b_2}}}$	$h = \frac{a}{1 - \left[1 - \left(\frac{a}{h_0} \right) \right] \cdot \left(\frac{t_0}{t} \right)^b}$
Sloboda	$h = b_0 \cdot \exp(-b_1 \cdot M)$ $M = \exp\left(\frac{b_2}{(b_3 - 1) \cdot t^{(b_3 - 1)}}\right)$	$h = a \cdot \left(\frac{h_0}{a} \right)^{\exp(N-K)}$ $N = \frac{b}{(c - 1) \cdot t^{(c-1)}}$ $K = \frac{b}{(c - 1) \cdot t_0^{(c-1)}}$
Korf	$h = b_0 \cdot \exp\left(\frac{-b_1}{t^{-b_2}}\right)$	$h = a \cdot \left(\frac{h_0}{a} \right)^{\left(\frac{t_0}{t}\right)^b}$
Half-Saturation	$h = \frac{b_0}{\left(1 + \frac{b_1}{t}\right)} + 1.3$	$h = \frac{a}{\left(1 + \left(\frac{t_0}{t}\right) \cdot \left(\frac{a}{h_0} - 1\right)\right)}$

b_0, b_1, b_3 ; temel büyüme modellerinin parametrelerini, a, b, c ; GCFY ile elde edilen bonitet endeks modellerinin parametrelerini, t_0 standart yaş, h_0 ; t_0 yaşı için boyu veya diğer bir ifadeyle de bonitet endeksini ve t ; ağaç yaşını, h ; ağacın toplam boyunu göstermektedir.

2.2.1.1.11.1 Karışık Meşcerelerde Türlerle İlişkin Bonitet Endeks Değerlerinin İlişkilendirilmesi

Eşityaşlı karışık meşcerelerde, saf meşcerelerde olduğu gibi yaş-üst boy ilişkisine bağlı olarak bonitetleme yapılmaktadır. Karışımdaki her bir tür için birbirinden bağımsız olarak bonitet endeks eğrileri oluşturulmakta ve karışıma giren türlerin boylanma trendleri farklı ise aynı yaş için farklı boy değerleri, diğer bir ifadeyle farklı bonitet endeks değerine sahip olmaktadır. Diğer taraftan, türlerin boylanma trendleri farklı olsa dahi aynı büyüme ortamını paylaşmaları nedeniyle aralarında istatistiksel anlamda bir ilişki olması beklenir. Karışımdaki türlerin bonitet endeks değerleri arasında anlamlı bir istatistiksel bağıntı elde edilmesi durumunda, bir türün bonitet endeksi yardımıyla diğer türlerin bonitet endeks değerlerini tahmin etmek mümkün olacaktır. Söz konusu fonksiyon yardımıyla, bir türün bonitet endeksini belirlemek için yeterli sayıda ve özellikle bonitet ağacının (üst kaymanda galip veya ortak galip ağaçlar) ortamda bulunmaması durumunda, diğer bir türün bonitet endeksinden yararlanarak ilgili türün bonitet endeksini tahmin etmek mümkün olacaktır. Çünkü karışık meşcerelerde, karışımı oluşturan türlere ait bireylerden bazılarının alt tabakada bulunması ile verim gücü tahmini için yeterli sayıda ve özellikle bonitet ağaçları olmayabilir. Meşcere yaşı-üst boyu ilişkisine dayanan bonitet endeks tahminlerinde ise, veri olarak hayatları boyunca diğer ağaçların baskısından büyük oranda etkilenmemiş ve dolayısıyla yetişme ortamı farklılıklarını yansıtabilecek hakim durumdaki galip ve ortak galip ağaçların ortalama boyu ve meşcere yaşı kullanılmalıdır (Carmean, 1979). Bununla birlikte, karışık meşcerelerde, alt tabakada bulunan tür için bonitet endeks tahminleri hatalı ve verim gücü farklılıklarını yansıtamayacak özellikte olabilmektedir (Hägglund, 1981). Karışık meşcereler için oluşabilecek bu gibi durumlarda, üst katmandaki bireylere sahip olan türün bonitet endeksi değerini kullanarak, alt katmanda bulunan türün bonitet endeksinin tahmin edilmesine yarayan fonksiyonların geliştirilmesi önerilmiştir (Doolittle, 1958; Foster, 1959). Karışık meşcereler için türler arası bonitet endeks tahminlerine ilişkin ilk modeller, çeşitli araştırmacılar tarafından parametrelerin tahmin edilmesinde *En Küçük Kareler Yöntemini* kullanan regresyon analizi ile geliştirilmiştir (Carmean ve Vasilevsky, 1971; Carmean, 1979; Carmean 1975; Hägglund, 1981; Steele ve Cooper, 1986). E.K.K.Y. ile parametreleri tahmin edilen regresyon denklemleri ile A türünün bonitet endeksi kullanılarak, B türünün bonitet endeksi tahmin edildikten sonra; diğer bir denklem ile B türünün bonitet endeksi kullanıldığında, A türünün ilk aşamadaki değeri elde edilememektedir. E.K.K yöntemi ile parametreleri

tahmin edilen regresyon denklemleri, iki yönlü ve birbiri ile uyumlu tahminleri sağlayamamaktadırlar. Bununla birlikte, türler arasındaki bonitet endeks tahminlerine ilişkin denklemler, iki yönlü ve birbiri ile uyumlu tahminlerin elde edilmesi gerekir. Özellikle, A türünün fonksiyonu olarak B türünün bonitet endeksinin tahminine yarayan denklemi ile B'den A'nın tahmin edilmesi amacıyla oluşturulacak denklemlerin birbiriyle uyumlu ve iki yönlü sonuçlar vermesini sağlamak üzere; Nigh (1995), Geometrik Ortalama Regresyon yöntemini "Geometric Mean Regression (GMR)" ilk olarak önermişlerdir. GMR yöntemi ile geliştirilen bu denklemler, *Türler Arası Bonitet Endeksi Dönüşüm Denklemleri* "Site Conversion Equation" olarak adlandırılmaktadır. GMR yöntemi, A ile B ve B ile A türlerinin bonitet endeks tahminleri için geliştirilen denklemlerin eğimlerinin geometrik ortalamasına dayanmaktadır (Nigh, 1995). GMR yöntemi ile türler arasında bonitet endeks tahminlerinde kullanılan denklem (Nigh, 1995);

$$SI_i = b + m \cdot SI_j \quad (18)$$

biçimindedir. Burada, SI_i ; i. türe ilişkin bonitet endeks değerini, SI_j ; j. türe ilişkin bonitet endeks değerini, m ; denklemin eğimini, b ; denklemin sabit terimini göstermektedir. Bu denklemlerde yer alan m ve b katsayılarının hesaplanmasına ilişkin formüller aşağıda verilmiştir.

$$m = \text{işaret}(S_{XY}) \cdot \sqrt{\frac{S_{YY}}{S_{XX}}} \quad (19)$$

$$b = \bar{Y} - m \cdot \bar{X} \quad (20)$$

$$S_{YY} = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (21)$$

$$S_{XX} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (22)$$

$$S_{XY} = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}) \cdot (X_i - \bar{X}) \quad (23)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n X_i \quad (24)$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n Y_i \quad (25)$$

(19)'nolu eşitlikte, $\text{işaret}(S_{XY})$; $S_{YY} < 0$ ise, -1 ve $S_{YY} > 0$ ise +1 değerini almaktadır. Bu çalışmada, yukarıda formüllerle ifade edilen GMR yöntemi ile her iki türün bonitet

endeks değerlerini tahmin eden *Türler Arası Bonitet Endeksi Dönüşüm Denklemleri* “*Site Conversion Equation*” geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, Doğu Ladini ve Sarıçam türlerinin her ikisinin de üst tabakada yer aldığı meşcerelerden örnek alan seçimine özen gösterilmiştir. Çünkü bonitet endeks dönüşüm denklemlerinin geliştirilmesi için örneklenen karışık meşcerelerde karışımı oluşturan türlerin üst tabakada ve galip durumlu olmaması halinde bonitet endeks tahminlerinde hatalı ve yanıltıcı sonuçlar elde edilecektir.

2.2.1.2. Kalan Meşcere Öğelerinin Hesaplanması

Bu çalışmada, Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerine ilişkin hektardaki ağaç sayısı (N), göğüs yüzeyi (G), hacim (V), orta çap ($\bar{d}g$) ve orta boy ($\bar{h}g$) gibi meşcere öğelerini; meşcere yaşı, bonitet endeksi, sıklık derecesi ile karışım oranı değişkenlerinin fonksiyonu olarak tahmin eden sıklığa bağlı hasılat tabloları geliştirilmiştir. Bilindiği gibi, Doğu Ladini ve Sarıçam ağaç türleri farklı ışık isteklerine sahiptirler. Aynı ortamı paylaşmalarına karşın, büyüme eğilimleri arasında anlamlı farklılıklar olabilir. Söz konusu farklılıkların meşcere yapılarına doğrudan yansımaları beklenir. Bu nedenle çalışmamızda, kalan meşcere öğelerine ilişkin tüm elemanlar, Doğu Ladini ve Sarıçam türleri için ayrı ayrı tür bazında elde edilmiştir. İkinci aşamada, meşcere ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacmi gibi toplamsal olarak hesaplanan meşcere özellikleri ise, her iki tür için tahmin edilen değerlerinin toplanması ile meşcerenin toplam ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacmi olarak genel değerleri elde edilmiştir. Meşcere orta çapı ve orta boyu özellikleri ise, tür bazında ayrı olarak elde edilmiştir. İlgili tür için meşcere öğelerinin tahmin edilmesinde, ilgili tür için hesaplanmış olan meşcere yaşı ve bonitet endeksi değerleri kullanılırken, meşcere sıklık değeri ise; meşcerenin toplam sıklığı modellerde bağımsız değişken olarak alınmıştır.

Kalan meşcereye ilişkin ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim, orta çap ve orta boy gibi büyüme elemanları ile meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (be), sıklık derecesinin (sd) ve karışım oranı (KO) değişkenleri ve bu değişkenlerden türetilmiş t^2 , $\log t$, t^{-1} , be^2 , $\log(be)$, be^{-1} , Sd^2 , $\log(sd)$, sd^{-1} , be/t , be/sd , t/sd , $be(t)$, $be(sd)$, $t(sd)$, $t(sd)be$, KO, $\ln(KO)$ gibi bağımsız değişkenleri kullanarak, SPSS (SPSS 12.0 Inc., 2003) adlı istatistik paket programı yardımıyla “İleri Doğru Seçim (Forward Selection)”, “Geriye Doğru Seçim (Backward Selection)” ve “Aşamalı Regresyon (Stepwise Selection)” ile uygun regresyon

denklemleri elde edilmiştir. Özellikle, istatistiksel olarak $p < 0.05$ önem düzeyi ile anlamlı, Belirleme Katsayısı (R^2) en büyük, Standart Hatası ($S_{y,x}$) en küçük ve ayrıca biyolojik kurallar ile uyumlu olan modeller seçilmiştir. Kalan meşcere öğeleri, belirli yaş basamakları, sıklık dereceleri, bonitet sınıfları ve karışım oranlarına göre tablolar halinde “Ekler Bölümü”nde sunulmuştur.

2.2.1.3. Ayrılan (Ara) Meşcere Öğelerinin Hesaplanması

Meşcerelerin genel verimini belirleyebilmek için kalan (asli) meşcereye ek olarak ayrılan (ara) meşcerenin hacim ve hacim öğelerinin de bilinmesi gerekir. Bir meşcerenin genel verimi, bu meşcerenin belirli bir yaştaki hacmi ile o yaşa kadar ayrılan meşcere hacimleri toplamı olarak ifade edilmektedir. Meşcereler dinamik bir yapı gösterdiklerinden, mağlup ağaçlar zamanla meşcereden ayrılmakta, galip ağaçlardan bazıları daha sonraki yıllarda komşu ağaçların siper etkisinde kalarak mağlup ağaçlar sınıfına geçmektedirler. Eşityaşlı meşcerelerde mağlup ağaçların meşcere ağaç sayısına oranı bütün bonitet sınıflarında başlangıçta büyük değerlerle başlamakta, yaşın ilerlemesiyle önceleri hızlı bir şekilde azalmakta ileri yaşlarda ise daha yavaş bir düşüş göstermektedirler (Akalp, 1995)

Ayrılan meşcereye ilişkin ağaç sayısı, orta çap ve hacim gibi büyüme öğeleri, “devamlı örnek alanlarda” yapılan periyodik ölçüm ve gözlemlerle doğrudan saptanabilmesine karşın, devamlı örnek alanların mevcut olmaması durumunda, “geçici örnek alanlar” yardımıyla ayrılan meşcereye ilişkin büyüme öğeleri ancak tahmin edilebilmektedir. Çalışmamızdaki örnek alanlarının geçici nitelikte olmaları nedeniyle, ayrılan meşcere hacmi aşağıda açıklanan yöntemle tahmin edilmiştir. Birinci aşamada, ayrılan meşcereye ilişkin ağaç sayısı, aynı bonitet sınıfı ve sıklık derecesi içinde, birbirini izleyen yaş basamaklarında kalan meşcereye ilişkin ağaç sayılarının farklı alınarak hesaplanmış ve hasılat tablosunun ilgili sütununa aktarılmıştır. İkinci aşamada her bir örnek alandaki dikili kuru ve mağlup ağaçların ayrılan meşcere elemanları olduğu varsayılarak, bu ağaçların orta çap ve orta boyları hesaplanmıştır. Üçüncü aşamada ayrılan meşcere orta çapı (d_a) ile kalan meşcere orta çapı ($\bar{d}g$) ve ayrılan meşcere orta boyu (h_a) ile kalan meşcere orta boyu ($\bar{h}g$) arasındaki istatistiksel ilişkiler regresyon analizi ile Doğu Ladin ve Sarıçam türleri için ayrı ayrı olmak üzere belirlenmiştir. Dördüncü aşamada her bir bonitet sınıfı, yaş basamağı, sıklık derecesi ve karışım oranı için elde edilen kalan

meşçereye ilişkin regresyon denklemleri ile tahmin edilen kalan meşçere orta çapı ve orta boyu değerleri, üçüncü aşamada belirtilen regresyon denkleminde yerine konularak, ayrılan meşçerenin orta çapı ve orta boyu her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere tahmin edilmiştir. Beşinci ve son aşamada ise ilgili tür için tahmin edilen ayrılan meşçere orta çapı ve orta boyu, ilgili türün ağaç hacim denkleminde yerine konularak, ayrılan meşçere orta ağacının hacmi hesaplanıp, ilgili yaş periyodu için ayrılan ağaç sayısı ile çarpılarak periyodik olarak ayrılan meşçerenin hacmi her iki tür için ayrı olmak üzere belirlenmiş ve hasılat tablosunun ilgili sütunlarına aktarılmıştır.

2.2.1.4. Hasılat Tablosunun Diğer Öğelerinin Hesaplanması

Hasılat tablolarında kalan ve ayrılan meşçerelere ilişkin hacim ve hacim öğelerine ek olarak yıllık cari hacim artımı ve artım yüzdesi, genel hacim verimi ve genel hacim verimi içindeki ara hasılat yüzdesi, kalan meşçerenin ortalama artım miktarları ve genel verim değerleri olmak üzere hasılat tablosunun diğer öğeleri de hesaplanmıştır. Karışık meşçereler için geliştirilen hasılat tablolarının bir özelliği ve farklılığı olarak, bu hasılat tablosunun diğer öğeleri her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere hesaplanmış ve hasılat tablosunda ilgili bölümlere türe göre yazılmıştır. Ayrıca her iki tür için hesaplanan değerler toplanarak, meşçere için toplam değerler bulunmuştur. Örneğin Doğu Ladini ve Sarıçama ilişkin genel hacim verimi, ilgili türün kalan meşçere hacmi ve o periyota kadar ayrılan toplam hacim değeri kullanılarak hesaplanmıştır. Her iki tür için hesaplanan genel hacim verimleri toplanarak, meşçerenin toplam genel hacim verimleri elde edilmiş ve hasılat tablosunda ilgili yerlere yazılmıştır.

Yıllık cari hacim artımı (YCHA); ilgili tür için periyot sonu ve periyot başındaki kalan meşçere hacim farkına, ilgili periyot için ayrılan meşçere hacimi eklenip, bulunan hacim değerinin periyot uzunluğuna bölünmesiyle hesaplanmıştır.

$$YCHA = \frac{V_s - V_b + V_{pa}}{n} \quad (26)$$

Yıllık cari hacim artım yüzdesi (YCHAY); ilgili tür için yıllık cari hacim artımının periyot ortasındaki meşçere hacmine oranlanmasıyla bulunmuştur.

$$YCHAY = \frac{YCHA}{\frac{V_s + V_b}{2} + \frac{V_{pa}}{2}} \times 100 = \frac{200.(YCHA)}{V_s + V_b + V_{pa}} \quad (27)$$

Genel hacim verimi (GHV); ilgili tür için belirli bir yaş periyodu için kalan meşçere hacmine, o yaşa kadar ayrılan meşçere hacim toplamı eklenerek bulunmuştur.

$$GHV = V_t + \sum_{i=1}^k V_{pa} \quad (28)$$

Genel hacim verimi içindeki ara hasılat yüzdesi (AHY); ilgili tür için her periyotta, o yaş periyoduna kadar ayrılan meşçere hacimleri toplamının, genel hacim verimine oranlanmasıyla elde edilmiştir.

$$AHY = \frac{\sum_{i=1}^k V_{pa}}{GHV} \times 100 \quad (29)$$

Kalan meşçerenin ortalama hacim artımı (KMOHA); ilgili tür için kalan meşçere hacminin meşçere yaşına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

$$KMOHA = \frac{V_t}{t} \quad (30)$$

Genel ortalama hacim artımı (GOHA); ilgili tür için genel hacim veriminin meşçere yaşına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

$$GOHA = \frac{GHV}{t} \quad (31)$$

Tüm bu değerler hasılat tablosunun ilgili sütunlarında verilmiştir

Yukarıdaki eşitliklerde;

V_b : ilgili tür için periyot başındaki kalan meşçere hacmini (m^3),

V_s : ilgili tür için periyot sonundaki kalan meşçere hacmini (m^3),

- V_t : ilgili tür için t yaşındaki kalan meşçere hacmini (m^3),
 V_{pa} : ilgili tür için ilgili periyot süresince ayrılan meşçere hacmini (m^3),
n : periyot uzunluğu (yıl),
k : Hesaplamaya konu olan periyot sayısını,
t : ilgili tür için meşçere yaşını (yıl) göstermektedir.

2.2.2. Çap Dağılım Modelleri

Meşcerelerde ağaçların çap basamaklarına dağılımı, meşçerenin yapısı hakkında önemli bilgiler veren meşçere özelliği olarak önem taşımaktadır (Loetsch vd., 1973; Bailey ve Dell;1973). Özellikle, meşcerelerin çap dağılımlarının belirlenmesi ve belirli zaman periyotlarındaki meşçere tablolarının hazırlanması ile ormancılık planlaması açısından önemli bir bilgi olan ormanlardan elde edilecek ürün çeşitlerinin tahmin edilmesi mümkün olabilmektedir (Rennols vd., 1985; Borders ve Patterson, 1990; Laar ve Akça, 2007). Ayrıca biyolojik çeşitliliğinin temel bileşenlerinden birisi olan ağaçların tür çeşitliliğinin analiz edilmesinde de meşcerelerin çap dağılımları ortaya konulmaktadır (Utterra ve Maltamo, 1995; Maltamo vd., 2000).

Ormancılıkta çap dağılımları, yukarıda açıklanan özellikleri ile geçmişi uzun yıllara uzanan birçok araştırmaya konu olmuş ve çap dağılımlarının tahmin edilmesinde çok farklı yöntemler kullanılmıştır. Çap dağılımı konusunda yapılan ilk çalışmalar, 1883 yılında Gram'ın Kayın meşcerelerinde çap dağılımlarının normal dağılıma ve 1898 yılında De Liocourt'un değişik yaşlı meşcerelerde çap dağılımlarının Exponential dağılıma uygun olduğunu ifade ettikleri çalışmalardır (Leak, 1965; Packard, 2000). Özellikle 1930'lu yıllarda, çap dağılımları çeşitli matematiksel serilerle modellenmeye çalışılmıştır. 1960'lı yıllarla birlikte ise, ormancılıkta çap dağılımlarının modellenmesinde istatistik yoğunluk fonksiyonları kullanılmaya başlanmıştır (Packard, 2000). Clutter ve Bennet (1965)'in çap dağılımlarını dört parametrelili beta fonksiyonu ile modellediği çalışma ise, çap dağılımlarının modellenmesinde olasılık yoğunluk fonksiyonlarının ilk olarak kullanıldığı çalışmadır (Packard, 2000). Devam eden süreçte, çap dağılımlarının modellenmesinde farklı olasılık yoğunluk fonksiyonları kullanılarak çok sayıda çalışma yayınlanmıştır (Bailey ve Dell, 1973; Smalley ve Bailey, 1974; Haffley ve Schreuder, 1977; Rennols vd., 1985; Knoebel vd., 1986 ; Pukkala vd., 1990; Saramaki, 1992 ; Maltamo vd., 1995;

Maltamo, 1997; Packard, 2000; Liu vd., 2004 ; Palahi vd., 2006; Podlaski 2006 ; Nord-Larsen ve Cao, 2006, Palahi vd, 2007).

Ormancılıkta çap dağılımları, belirli bir olasılık yoğunluk fonksiyonunu “probability density function (pdf)” temel alınarak modellenmektedir (Rennols vd., 1985; Maltamo, 1997). Çap dağılımlarının modellenmesinde, Normal (Bailey, 1980), Lognormal (Bliss ve Reinker, 1964), Gamma (Nelson, 1964), Beta (Clutter ve Bennet, 1965; Zöhrer, 1969), Johnson’s SB (Johnson, 1949) ve Weibull dağılımı (Weibull, 1951; Bailey ve Dell, 1973) gibi farklı olasılık yoğunluk fonksiyonları kullanılmaktadır. Bu konuda yapılan çeşitli araştırmada farklı olasılık yoğunluk fonksiyonları önerilmesine karşın, 3 parametrelili Weibull ve Johnson S_B dağılımları, model yapılarının oldukça esnek olmaları ve farklı çap dağılımlarını modellemedeki başarıları ile diğer dağılım fonksiyonlarına göre öne çıkmaktadırlar (Bailey and Dell 1973; Matney and Sullivan 1982; Liu vd., 2004; Cao, 2004; Palahi vd., 2006; Liu vd., 2004).

Ülkemizde, Saraçoğlu (1988) tarafından Karadeniz Yöresi değişik yaşlı Gökmar meşcerelerinin çap dağılımlarını, çap basamak değerlerine ve örnek alanların bonitet endekslerine bağlı olarak Meyer’in üslü yoğunluk fonksiyonu kullanarak modellemiştir. Daha sonraki yıllarda, Meyer’in üslü yoğunluk fonksiyonunu, Atıcı (1996) değişik yaşlı Doğu Kayını meşcerelerinin çap dağılımlarını modellenmesinde kullanmıştır. Carus (1996), eşityaşlı Doğu kayını meşcerelerin çap dağılımlarını modellemek üzere, Gama, Beta, Weibull ve Normal dağılımlarını karşılaştırmış ve Gamma dağılımının çap dağılımlarını modellemede en başarılı fonksiyon olduğunu belirlemiştir. Yavuz vd. (2002), dışbudak meşcerelerin çap dağılımlarını modellemek üzere Normal, Log-Normal, Gamma ve Weibull dağılımları karşılaştırılmış, modellemede en başarılı dağılımın Weibull dağılımı olduğu belirlenmiş ve bir sonraki aşamada; 2 parametrelili Weibull fonksiyonunun parametreleri ile meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık değişkenleri arasındaki ilişkileri gösteren regresyon modelleri elde edilmiştir. Carus ve Çatal (2008) çalışmasında, 7 ağaç örnekleme yöntemine göre elde edilmiş örnek alanlarda çap basamaklarının modellemesinde Beta, Gamma, Normal, Log-Normal ve Weibull dağılımları karşılaştırılmış ve en uygun modelin log-Normal fonksiyonun olduğu belirlenmiştir.

Çap dağılımlarına ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri; belirli bir zaman periyodu ve meşcere yapılarına bağlı olarak tahmin edilmesinde iki farklı yöntem kullanılmaktadır; Parametre Tahmin Yöntemi “Parameter Prediction Method” ve Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yöntemi “Parameter Recovery Method” (Vanclay,

1994; Gadow ve Hui, 1999). Parametre Tahmin Yöntemi üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, farklı yapılardaki meşcerelerden istatistiksel olarak yeterli sayıda örnek alan alınarak çap dağılımlarına ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri tahmin edilmektedir. İkinci aşamada, çap dağılım fonksiyonlarının parametreleri ile örneklenen meşcerelerin yaş, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve bonitet endeksi gibi özellikleri arasındaki ilişkileri yansıtan uygun regresyon denklemleri elde edilmektedir. Üçüncü ve son aşamada ise, gelecekteki herhangi bir zaman periyodu için çap dağılımı tahmin edilmek istenen meşcerenin özellikleri, söz konusu regresyon denklemlerinde yerine konularak ilgili zaman periyodu için olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri tahmin edilerek, çap dağılımı oluşturulmaktadır. Parametre Tahmin Yöntemi kullanılarak, meşcerelerin gelecekteki periyotlara ilişkin çap dağılımı modellenmesi üzerine çok sayıda araştırma yapılmış ve bu araştırma sonuçlarına göre tahmin gücü yüksek modellere genellikle elde edilememiştir (Smalley ve Bailey, 1974; Clutter ve Belcher, 1978; Cao ve Burkhart, 1984; Fuente, 1998). Bunun nedeni olarak, olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri ile meşcere özelliklerinin dolaylı olarak ilişkili olmaları ve aynı meşcere özelliklerinin (yaş, verim gücü ve sıklık için) farklı olasılık yoğunluk fonksiyonları parametrelerine sahip olmaları gösterilmiştir (Cao ve Burkhart, 1984; Fuente, 1998). Bu nedenle, Parametre Tahmin Yöntemine alternatif olarak, olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri ile daha iyi ilişkiler göstermesi beklenen çeşitli moment (aritmetik ortalama ve standart sapma gibi) ve yüzdeler (çap değerlerinin % 5, % 25, % 50 ve % 95'ine karşılık gelen çaplar) değerleri kullanan "Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yöntemi "*Parameter Recovery Method*", önerilmektedir (Hyink ve Moser, 1979). Bu yöntem iki aşamada uygulanmaktadır. İlk aşamada istatistiksel dağılımın momentleri "Moment-Based Parameter Recovery Method" veya yüzdeler "Percentile-Based parameter recovery method" ile çeşitli meşcere özellikleri arasındaki ilişkileri gösteren regresyon denklemleri geliştirilmektedir. İkinci aşamada ise, belirli zaman periyodu için tahmin edilen moment veya yüzdeler kullanan ve çeşitli araştırmacılar (Knoebel ve Burkhart, 1991; Knowe, 1992 gibi) tarafından geliştirilmiş formüllerle olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri hesaplanmaktadır (Vanclay, 1994; Bailey vd., 1981). Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yönteminde, Parametrelerin Tahmin Edilmesi Yöntemlerinden farklı olarak olasılık yoğunluk fonksiyonları doğrudan tahmin edilmeyip, ilk önce çeşitli meşcere özellikleri ile dağılımlara ilişkin moment ve yüzdeler tahmin edilmekte, daha sonra ise bu

tahmin edilen değerleri kullanan çeşitli formüller ile gelecekteki çap dağılımlarına ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonların parametreleri hesaplanmaktadır.

Bu çalışmada, 2 parametrelili Gamma, 3 parametrelili Gamma, Beta, Lognormal, Normal, 2 Parametrelili Weibull, 3 Parametrelili Weibull ve Johson S_B fonksiyonları (75-84 nolu eşitlikler) olmak üzere toplam 8 adet olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri; maksimum olabilirlik “*Maximum Likelihood Estimation, MLE*” yöntemi ile her bir deneme alanında ve her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere hesaplanmıştır.

2 parametrelili Gamma Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Nelson, 1964) ;

$$F(x, \alpha, \beta) = \alpha \cdot e^{-\beta \cdot x} \quad (32)$$

3 parametrelili Gamma Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Lawless, 1982);

$$F(x, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{(x-\gamma)^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha} \cdot \Gamma(\alpha)} \cdot \exp(-(x-\gamma)/\beta) \quad (33)$$

Beta Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Clutter ve Bennet, 1965) ;

$$F(x, \alpha_1, \alpha_2, a, b) = \frac{1}{B(\alpha_1, \alpha_2)} \cdot \frac{(x-1)^{\alpha_1-1} \cdot (b-x)^{\alpha_2-1}}{(b-a)^{\alpha_1+\alpha_2-1}} \quad (34)$$

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

$$F(x, \mu, \sigma, \gamma) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x-\gamma)-\mu}{\sigma}\right)^2\right)}{(x-\gamma) \cdot \sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \quad (35)$$

Normal Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Bailey, 1980);

$$F(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right) \quad (36)$$

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

$$F(x, \alpha, \beta) = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} \cdot \exp\left(-\left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha}\right) \quad (37)$$

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

$$F(x, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^{\alpha-1} \cdot \exp\left(-\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^{\alpha}\right) \quad (38)$$

Johnson S_B Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (Johnson, 1949);

$$F(x, \delta, \lambda, \gamma, \xi) = \frac{\delta}{\lambda \cdot \sqrt{2 \cdot \pi} \cdot z \cdot (1-z)} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \left(\gamma + \delta \cdot \ln\left(\frac{z}{1-z}\right)\right)^2\right) \quad (39)$$

$$\text{Burada; } z = \frac{x-\xi}{\lambda} \text{ 'dir} \quad (40)$$

Bu formüllerde, 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 formülleri verilen olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametrelerinin tahmini, *EasyFit* adlı paket programı ile (EasyFit 5.1 Inc., 2009) gerçekleştirilmiştir. Olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametrelerine ilişkin tahminler sağlayan bu program ile yukarıda sözü edilen dağılımlarla birlikte yaklaşık olarak 40 farklı olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri tahmin edilebilmekte ve bu fonksiyonlara ilişkin çeşitli uygunluk testleri (Kolmogorov-Simironov, Ki-Kare ve Anderson Darling) yapılabilmektedir. Ayrıca bu program Excel program ile uyumlu olarak tahmini çap dağılımlarının hesaplanmasına da fırsat vermesi nedeniyle, çalışmamızdaki tüm çap dağılımlarına ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametre tahminlerinin ve uygunluk testlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılmıştır.

Bu çalışmaya konu karışık meşcerelerdeki ağaçların çap dağılımları incelendiğinde; genellikle Doğu Ladininin yüksek ve Sarıçam'ın ise düşük varyanslı bir çap dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. Çünkü Doğu Ladininin gölge ağacı olması nedeniyle, farklı çaplara sahip bireylerden oluşan bir dağılım göstermektedir. Sarıçam ise ışık ağacı olması

nedeniyle, Sarıçam ağaçların çap değerleri arasında belirgin farklar görülmemektedir. Her iki türün çap dağılımındaki bu farklılık nedeniyle, tür bazında çap dağılımlarına ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri tahmin edilmiş ve bu dağılımlara ilişkin uygun istatistiksel dağılım fonksiyonları belirlenmiştir.

Tüm örnek alanlarda, her iki tür için birbirinden bağımsız olarak 33-39 nolu eşitliklerle verilen 8 farklı olasılık yoğunluk fonksiyonunun parametreleri tahmin edildikten sonra, bunların bu deneme alanının çap dağılımına istatistiksel uygunluğunun belirlenmesinde, Kolmogorv-Simironov testi kullanılmıştır. (Torres vd., 2000; Palahi vd., 2006; Liu vd., 2004; Larsen ve Cao, 2006; Rouvinen ve Kuuluvainen, 2005). Kolmogorv-Simironov Uygunluk Testi sonucunda, birden fazla olasılıklı yoğunluk fonksiyonu aynı çap dağılıma istatistiksel olarak uygun olabilmektedir. Özellikle, farklı olasılık yoğunluk fonksiyonlarının, çap dağılımlarını temsil etmedeki başarı düzeylerini karşılaştırmak için bazı istatistiksel ölçülere ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle bu konuda yapılan araştırmalarda, Rennolds vd. (1988) tarafından geliştirilen hata indeksi “error index” genel kabul görmüş ve yaygın bir biçimde kullanılmıştır;

$$e = \sum_{i=1}^m |N_{Tahmin} - N_{aktüel}| \quad (41)$$

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.

Çalışmamızda parametreleri tahmin edilen istatistiksel dağılım fonksiyonlarının, örnek alandaki çap dağılımlarını temsil etme başarıları, hata indeksi değerinin küçük olması ile ifade edilmiştir. Bu amaçla örnek alanda en küçük hata indeksine sahip dağılım fonksiyona 1 sıra numarası verilerek, giderek artan bir şekilde hata değerlerine sahip olasılık yoğunluk fonksiyonuna sıra numarası verilerek, olasılık yoğunluk fonksiyonları örnek alandaki çap dağılımlarını temsil etme başarıları bakımından sıralanmıştır. olasılık yoğunluk fonksiyonlarının örnek alanlardaki çap dağılımlarını modellemedeki 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.

Bu çalışmada çap dağılımlarının modellenmesinde, hem Parametre Tahmin Yöntemi hem de Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yöntemleri kullanılmış ve çap

dağılımlarını tahmin etmedeki başarıları karşılaştırılmıştır. Parametre Tahmin Yönteminin uygulaması olarak; hata indeksi değeri kullanılarak belirlenen çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı olasılık yoğunluk fonksiyonun parametreleri ile çeşitli meşcere özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkileri temsil eden regresyon denklemleri, çoğul regresyon analizi ile elde edilmiştir. Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yönteminde ise, çap dağılımlarına ilişkin moment (aritmetik ortalama ve standart sapma gibi) ve yüzdelik (% 5, % 25, % 50 ve % 95'ine karşılık gelen çaplar) değerleri ile çeşitli meşcere parametreleri arasındaki istatistiksel ilişkileri gösteren regresyon denklemleri elde edilmiştir. Gelecekteki çap dağılımlarına ilişkin parametreler ise, bu denklemler ile tahmin edilen moment ve yüzdelik değerleri kullanan ve çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiş (Knoebel ve Burkhardt, 1991; Knowe, 1992) formüllerle hesaplanmıştır.

2.2.3. Tek Ağaç Modelleri

Meşcere modelleri, büyüme elemanlarını meşcere ölçeğinde tahmin etmekte, diğer taraftan tek ağaçlarda meydana gelen büyüme farklılıklarını yansıtamamaktadırlar. Tek ağaç modelleri ise, her bir ağaç ayrı birer modelleme ünitesi olarak kullanılmaktadırlar. Bu bakımdan tek ağaç modelleri, tek ağaçlardaki artım ve büyüme değerlerini tahmin eden ve bu özellikleri ile meşcere yapıları hakkında daha kapsamlı tahminler sağlayan modellerdir (Burkhardt, 1995; Vanclay, 1994). Tek ağaç bazındaki büyüme tahminleri, özellikle silvikültürel işlem seçeneklerinin oluşturulmasında, amenajman planlarında karar verme sürecinde ve biyolojik çeşitliliğinin bir bileşeni olarak ağaç türü çeşitliliğinin ayrıntılı olarak tahmininde önemli bir bilgi kaynağı oluşturmaktadır (Gadow ve Hui, 1999). Karışık meşcerelerde, karışımı oluşturan farklı büyüme özelliğine ve rekabet potansiyeline sahip türlerin bir arada olması ile oluşan türler arası etkileşimler, meşceredeki artım ve büyüme üzerinde önemli düzeyde etkili olabilmektedir. Bu açıdan, tek ağaç modelleri ile türler arası etkileşimleri ortaya koyabilecek özellikteki ayrıntılı artım ve büyüme tahminleri, saf meşcerelerle oranla daha önemli olmaktadır. Bu bakımdan, meşcere modellerine göre daha ayrıntılı sonuçlar veren tek ağaç modelleri, türler arası büyüme farklılıklarını ve etkileşimleri daha iyi yansıtmaları ile karışık meşcerelerin modellemesinde daha iyi çözümler sunmaktadırlar (Pretzch, 2009).

Tek ağaç modellerinde, ağaçlar arasındaki rekabetin hesaplanmasında; ağaçlar arasındaki uzaklıklarını ve birbirlerine olan konumlarını kullanılıp kullanılmamalarına

göre; uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar (Gadow ve Hui, 1999; Vanclay, 1994). Uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri, ağaçlar arasındaki uzaklıkları ve ağaçların birbirine olan konumlarını dikkate aldıklarından ağaçlar arasındaki rekabetin durumunu daha karmaşık formüllerle sayısallaştırmaktadırlar. Bu özellikleri ile uzaklığa bağlı modeller, artım ve büyümeyi modellemedeki başarıları bakımından uzaklıktan bağımsız modellere göre belirli bir üstünlükleri söz konusudur (Avery ve Burkhart, 1983; Trasobares ve Pukkala, 2004). Bununla birlikte, birçok ormancılık uygulamasında ağaçların birbirlerine uzaklıkları ve konumsal bilgilere ilişkin ölçümler, araştırma amaçlı özel uygulamalar dışında, yapılmamaktadır (Wykoff vd., 1982; Monserud and Sterba, 1996). Uzaklığa bağlı modellerin uygulanmasında ağaçların konumsal bilgilerin gerekliliği, bu modellerin kullanımını ve uygulanabilirliğini büyük ölçüde sınırlamaktadır (Vanclay, 1994). Uzaklıktan bağımsız modeller, ormancılık uygulamalarında tek ağaçlarda artım ve büyümenin tahmin edilmesinde, uzaklığa bağlı modellere göre modellerin tahmin güçlerinde belirli bir düzeyde azalmayla birlikte, daha pratik ve uygulanabilir bir alternatif sunmaktadırlar (Sterba vd., 2002; Zhao vd., 2004).

Karışık meşcerelerde, tek ağaçlarda artım ve büyüme genellikle söz konusu ağaçların belirli özelliklerine ilişkin büyüklükleri (çap, boy ve tepe boyutları gibi), diğer ağaçlarla olan rekabeti (yarışma endeksi), bulunduğu yetişme ortamının verim gücü (bonitet endeksi), yaşı (ağaç veya meşcere yaşı) ve karışım durumları (karışım oranı) gibi değişkenlerle modellenmektedir (Sterba vd., 2002; Adreassen ve Tomter, 2003; Condés ve Sterba, 2008). Özellikle karışık meşcereler için düzenlenen büyüme modellerinde, karışım durumunun artım ve büyümeye etkisinin ortaya konulması bakımından karışım oranının da modellerde yer alması büyük bir önem taşımaktadır. Karışım oranı dışındaki diğer değişkenler ise, saf meşcereler için düzenlenen modellerde de yaygın bir biçimde kullanılan büyüme üzerinde etkili temel değişkenlerdir. Tek ağaç modellerinde, bağımlı değişken olarak genellikle ya göğüs yüzeyi artımı ya da çap artımı tercih edilmektedir (Vanclay, 1994). Bella (1971) ve Johnson (1973), göğüs yüzeyi artımını bağımlı değişken kullanan modellerin, çap artımını kullanan modellere göre daha yüksek bir tahmin gücüne (R^2 olarak) sahip olduklarına ifade etmelerine karşın; West (1980) ve Shifley (1987) ise, modellerin hata dağılımları arasında bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir (Zhang vd., 2004). Bu çalışmada, tek ağaç modellerinin oluşturulmasında, modelde tahmin edilen (bağımlı) değişken olarak 10 veya 5 yıllık ortama çap artımları alınmış. 10 veya 5 yıllık çap artımları ise, arazide ölçülen son 5 ve 10 yıllık halka kalınlıklarına ilişkin değerlerin,

ölçüldükleri yıl sayısına (5 veya 10) bölünerek bulunan ortalama çap artımı değerleri olarak hesaplanmıştır. Karışık meşcereler için geliştirilen tek ağaç modellerinde, model yapısı olarak iki tip model iki farklı yöntem kullanılmaktadır. İlk yaklaşımda; karışımı oluşturan türlerin tümünü içerecek şekilde tek bir model geliştirip, türlere göre tahminlerin elde edilmesinde ise türleri tanımlayan kukla değişkenler (*dummy variables*) ile türe göre tahminler yapılmaktadır (Vanclay, 2006; Bristow vd., 2006). Daha çok tercih edilen diğer yöntemde ise; her bir tür için birbirinden bağımsız bir şekilde tek ağaç modelleri oluşturulmaktadır (Jogiste, 1997; Gobakken ve Næsset, 2002; Zhao vd., 2004; Zhang vd., 2004; Lee vd., 2004; Trasobares ve Pukkala, 2004). Çalışmamızda Doğu Ladini ve Sarıçam için birbirinden bağımsız olarak uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri oluşturulmuştur. Söz konusu tek ağaç modellerinde; göğüs çapı ve boyu gibi tek ağaç boyutları, rekabet durumları (yarışma endeksleri), meşcerelerin yaşı, karışım oranı, göğüs yüzeyi, bonitet endeksi, ağaç sayısı ve orta çapı gibi meşcere değişkenler ile bu değişkenlerden türetilen bir çok değişkenin fonksiyonu olarak yıllık ortalama çap artımını tahmin eden çoğul regresyon modelleri, “Aşamalı Regresyon (Stepwise Selection)” teknikleri kullanılarak SPSS paket programı (SPSS 12.0 Inc., 2003) ile elde edilmiştir.

2.2.3.1 Yarışma Endekslerinin Hesaplanması

Meşcere yer alan her bir ağaç komşularına olan uzaklık ve boyutlarının oransal büyüklüğüne bağlı olarak, kendisine ayrılan büyüme alanından yararlanmaya çalışır. Işık, su ve topraktaki mineral maddelerden faydalanmada komşu ağaçlarla rekabet halinde olan ağaçlar sınırlı bir büyüme alanına sahiptirler (Akalp, 1983). Bir ağacın komşu ağaçlarla gösterdiği rekabetin ve gördüğü baskının sayısal değeri Yarışma Endeksi “*Competition Index*” olarak tanımlanmaktadır (Yavuz, 1997).

İki ağaç arasındaki toprak üstü rekabet, tepelerinin ya da etki zonlarının birbirine değmesi ile başladığı varsayılmaktadır. Ağaçların büyüme alanının şekil ve sınırlarını belirlemede iki farklı yaklaşım kullanılmaktadır. Bouchorn (1969) ve Brown (1965)’e göre İlk yaklaşımda, büyüme alanlarının ağaçların etrafında daire şeklinde olduğu kabul edilmekte, diğer bir yaklaşıma göre ise, ağaçların etrafında doğal olarak ayrılmış bulunan büyüme alanları rekabet halindeki diğer ağaçların çeşitli organları (kökler, yaprak, dal, v.b.) tarafından belirlendiği ve şeklinin mozaik (pavage) şeklinde olduğu kabul edilmektedir (Akalp, 1983).

Ormancılıkta ilk kez 1951 yılında Staebler tarafından yarışma endeksinin sayısal olarak ifade edilmiştir. Staebler (1951), iki ağaç arasındaki rekabeti hesaplamak için iki ağacın tepe çaplarının birbirlerini örtmek suretiyle meydana gelen örtme alanının genişliğini esas almıştır (Akalp, 1983; Yavuz, 1992).

Yarışma endeksleri, hesaplanmalarında ağaçlar arasındaki uzaklıklarının ve birbirlerine olan konumlarının kullanılmalarına göre uzaklıktan bağımsız “distance independent” ve uzaklığa bağlı “distance dependent” olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar. Uzaklıktan bağımsız yarışma endeksleri, yarışma endeksi hesaplanacak ağacın başlangıç boyutlarının ve çeşitli meşcere özelliklerinin fonksiyonu olarak hesaplanırken, uzaklığa bağlı yarışma endeksleri ise, konu ağacın başlangıç boyutları ile çevresinde kendisi ile yarışma durumunda olan ağaçların uzaklıkları ve boyutlarının fonksiyonu olarak hesaplanmaktadır (Yavuz, 1997).

Bu çalışmada, 2.2.3.1.1 ve 2.2.3.1.2 bölümlerinde ayrıntılı olarak açıklanan ve bazılarının ülkemizdeki çeşitli araştırmacılar (Akalp, 1983; Yavuz, 1992; Yavuz, 1997; Kahrıman, 2004) tarafından da kullanılan uzaklığa bağlı ve uzaklıktan bağımsız yarışma endeksleri kullanılmıştır.

2.2.3.1.1. Uzaklıktan Bağımsız Yarışma Endeksleri

Uzaklıktan bağımsız yarışma endeksleri, konu ağacın büyüklüğünün meşceredeki diğer ağaçların büyüklüklerine oranlanması ile hesaplanmaktadır (Yavuz, 1997). Eğer bir ağacın büyüklüğü, ortalama meşcere büyüklüğüne oranla belirli bir üstünlüğe sahipse, bu ağacın gördüğü baskının düşük düzeyde olduğu varsayılmaktadır. Bu çalışmada altı farklı değişik uzaklıktan bağımsız yarışma endeksi kullanılmıştır.

1) Konu ağaç göğüs çapını, meşcerenin göğüs yüzeyi orta ağacının çapına oranlayan yaklaşım:

$$CCI_1 = \frac{d_i}{dg} \quad (42)$$

2) Konu ağaç göğüs çapını, meşceredeki en kalın çapa oranlayan yaklaşım:

$$CCI_2 = \frac{d_i}{d_{\max}} \quad (43)$$

3) Konu ağacın göğüs yüzeyini, meşcerenin ortalama göğüs yüzeyine oranlayan kullanan yaklaşım:

$$CCI_3 = \frac{g_i}{g} \quad (44)$$

4) Konu ağacın göğüs yüzeyini, meşceredeki en kalın çaplı ağacın göğüs yüzeyine oranlayan yaklaşım:

$$CCI_4 = \frac{g_i}{g_{\max}} \quad (45)$$

Yukarıda verilen dört yarışma endeksinde de CCI oranının artması, ağacın gördüğü baskı miktarının azaldığını göstermektedir.

5) Konu ağaçtan daha kalın çaplı ağaçların, göğüs yüzeyleri toplamını yarışma endeksi olarak kabul eden yaklaşım:

$$CCI_5 = BAL_i = \frac{\pi}{4} \sum_{j=1}^n d_j^2 \quad d_j > d_i \quad (46)$$

Bu yarışma endeksinde konu ağaçtan daha kalın çaplı ağaçların göğüs yüzeyleri toplamının (BAL_j) azalması, konu ağacın rekabet üstünlüğü elde ettiğini ya da serbest büyümeye yaklaştığını göstermektedir.

6) Konu ağacın canlı tepesinin % 66'sı yüksekliğinde meşceredeki tüm ağaçların tepe izdüşüm alanları toplamını yarışma endeksi kabul eden yaklaşım:

$$CCI_6 = \sum C_{66i} \quad (47)$$

Bu yaklaşıma göre, eğer konu ağacın canlı tepe uzunluğunun %66 yüksekliğinde diğer tüm ağaçların tepe alanları toplamı sayısal olarak küçükse, konu ağacın daha az baskı göreceği varsayılmaktadır.

Burada;

CCI_i ve BAL_i : Konu ağacın yarışma endeksini,

d_i : Konu ağacın göğüs çapını,

$d_{\bar{g}}$: Meşcere orta çapını,

d_{\max} : Meşceredeki en kalın çaplı ağacın göğüs çapını,

g_i : Konu ağacın göğüs yüzeyini,

\bar{g} : Meşcerenin ortalama göğüs yüzeyini,

g_{\max} : Meşceredeki en kalın çaplı ağacın göğüs yüzeyini,

d_j : Konu ağaçtan daha kalın ağaçların çaplarını,

C_{66i} : Konu ağacın canlı tepesinin %66 yüksekliğinde meşceredeki diğer

tüm ağaçların tepe izdüşüm alanlarını göstermektedir.

2.2.3.1.2. Uzaklığa Bağlı Yarışma Endeksleri

Uzaklığa bağlı yarışma endeksleri, konu ağacın boyutları ile çevresinde kendisi ile yarışma durumunda olan ağaçların uzaklıkları ve boyutlarının fonksiyonu olarak hesaplanmaktadır (Yavuz, 1997). Uzaklığa bağlı yarışma endekslerinin formüle edilmesinde en önemli sorun komşuluk sınırının belirlenmesidir. Çünkü yakındaki küçük bir ağaç ile uzaktaki büyük bir ağaç, konu ağacın büyümesinde aynı derecede etkili olabilir. Komşuluk sınırının belirlenmesi bakımından uzaklığa bağlı yarışma endeksleri üç ana gruba ayrılabilir. Birinci grup modellerde, konu ağaç ile yarışmacı ağaçlar arasındaki uzaklıklar dikkate alınarak oluşturulan poligonlar yardımıyla konu ağacın büyüme alanı oluşturulmaktadır. İkinci grup modellerde, bir ağacın büyüme alanının bir daire şeklinde olduğu varsayılmakta ve “etki dairesi ya da etki zonu (Influence zone)” olarak isimlendirilmektedir. Etki dairesinin merkezi, konu ağacın merkezi (ekseni), çapı ise konu ağacın tepe çapı ya da konu ağaçla aynı göğüs çapına sahip ancak serbest büyüyen (büyümede hiçbir baskıya uğramayan) ağacın tepe çapı olarak dikkate alınmaktadır. Üçüncü grup modellerde ise, ilk iki gruptaki modeller gibi konu ağacın büyüme alanı doğrudan hesaplanmamaktadır. Bu modellerde, yarışmacı ağaçların uzaklık-ağırlık

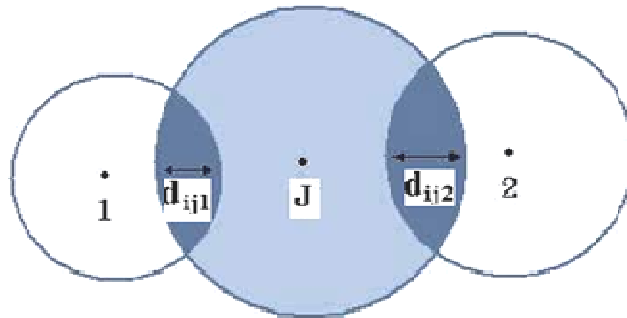
oranlarının toplamı olarak yarışma endeksi hesaplanmaktadır. Yarışmacı ağaçlar ise konu ağaç etrafında sabit bir yarıçapa sahip daire içerisinde kalan ağaçlar ya da konu ağaca en yakın belli sayıdaki (6, 7, 8 v.b.) ağaçlar olduğu varsayılmaktadır (Yavuz, 1997).

Yukarıda üç grup halinde özetlenen uzaklığa bağlı yarışma endeksleri için çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilen pek çok eşitlik bulunmaktadır. Söz konusu eşitliklerin büyük bir bölümü esas olarak Staebler yaklaşımına dayanır ve konu ağaç etrafındaki bireysel etki zonu içinde kalan ağaç sayısına bağlı olarak konu ağacın yarışma gücünü azaltırlar (Kahriman, 2004). Bu tez kapsamında 48-78 nolu eşitliklerle tanımlanan toplam 15 adet uzaklığa bağlı yarışma endeksi hesaplanmıştır.

Staebler, konu ağaç etrafındaki bireysel etki zonlarını dikkate alarak aşağıdaki yarışma endeksini düzenlemiştir. Bu zon içindeki ağaçlar (Şekil 11) yarışmacı ağaç olarak kabul edilmiştir (Staebler, 1951).

$$CI_j = \sum_{i=1}^n \left(\frac{d_{ij} \times CR_j}{2} \right) \quad (48)$$

Burada; CI_j : j'inci ağacın yarışma endeksini, d_{ij} : i'inci yarışmacı ağaç ile konu ağaç tepe kesim alanlarının uzaklığını, CR_j : Konu ağacın tepe yarıçapını, N: Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir. Bu yarışmacı endeksi, yarışmacı ağaç sayısının azalmasıyla sayısal olarak küçülmektedir.



Şekil 11. Staebler'e göre yarışma endeksi.

Hegyi, yarışmacı ağaçların uzaklık-ağırlık oranlarının toplamını kullanarak yarışma endeksi hesaplamıştır. Yarışmacı ağaçları ise konu ağaç etrafında sabit bir yarıçapa sahip daire içerisinde kalan ağaçlar olarak belirlemiştir (Hegyi, 1974).

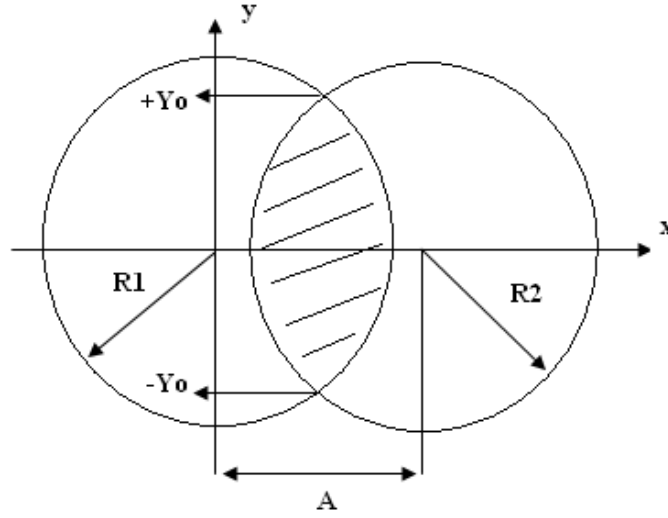
$$CI_j = \sum_{i=1}^n \left(\frac{D_i}{D_j} \times \frac{1}{L_{ij}} \right) \quad (49)$$

Burada; D_i , D_j : konu ve yarışmacı ağacın göğüs çaplarını, L_{ij} : d_{ij} (uzaklık), i 'inci yarışmacı ağaç ile konu ağacın tepe kesişim alanlarının uzaklığını, n : Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.

Akalp, alanda bulunan ağaçların her birini tek tek konu ağaç olarak, bu ağaçların her biri için yarışma endeksi hesaplamıştır. Ağacın, diğer yarışmacı ağaçlarla rekabette bulunduğu ortak alan toplamlarını bir faktörle düzeltip konu ağaç büyüme alanından çıkararak, sadece kendisinin faydalandığı varsayılan net büyüme alanını saptamıştır. Net büyüme alanını, ağacın etki zonuna yüzde olarak oranlamış ve bu orana canlılık değeri olarak 100 eklemiştir. Buna göre yarışma endeksini şu şekilde hesaplamıştır (Akalp, 1983).

$$CI_j = 100 + \frac{\left(BA_j - \left(\sum_{i=1}^n AK_{ij} \times DF_{ij} \right) \right)}{EZ_j} \times 100 \quad (50)$$

Burada; BA_j : Konu ağacın büyüme alanını, AK_{ij} : Ortak büyüme alanını, DF_{ij} : Düzeltme faktörü, EZ_j : Konu ağacın etki zonunu (göğüs çapı-tepe çapı ilişkisinden hesaplanan konu ağacın maksimum büyüme alanı) göstermektedir.



Şekil 12. Konu ağaç ile yarışmacı ağaç arasındaki ortak alan hesabı

Ortak Büyüme Alanı: Konu ağaç ile yarışmacı ağaçlar arasındaki ortak büyüme alanlarının hesaplanmasında geometrik eşitliklerden yararlanan yöntem kullanılmıştır (Akalp, 1983). Bu yöntem ile ortak alanların hesaplanmasında, aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$OA_{ij} = R_1^2 \cdot \text{ArcSin} \frac{Y_0}{R_1} + R_2^2 \cdot \text{ArcSin} \frac{Y_0}{R_2} - A \cdot Y_0 \quad (51)$$

Bu eşitlikte, R_1 ve R_2 konu ve yarışmacı ağaçların yarıçaplarını, A iki büyüme merkezi arasındaki uzaklık ve Y_0 ise iki büyüme alanının kesim noktaları arasındaki uzaklığının yarısını göstermektedir (Şekil 12). R_1 ve R_2 yarıçapları, arazide yapılan tepe çapına bağlı olarak $R = \text{Tepe çapı}/2$ formülü ile hesaplanmıştır. İki büyüme merkezi arasındaki uzaklık (A) ise, arazide her bir ağaç için ölçülen örnek alan merkezine olan uzaklık ve kuzeyden sapma açısı verilerine bağlı olarak bulunan merkez koordinatları, (a_i , b_i) ve (a_j , b_j), ile aşağıdaki formülle hesaplanmıştır;

$$A = \sqrt{(a_i - a_j)^2 + (b_i - b_j)^2} \quad (52)$$

İki büyüme alanının kesim noktaları arasındaki uzaklığı (Y_0 değerinin iki katı), birbiri ile yarışma durumunda olup tepeleri kesişen iki ağacın büyüme alanlarının şekli daire kabul edilerek aşağıdaki yolla bulunmuştur.

Merkez koordinatları, (a_i, b_i) ve (a_j, b_j) ve yarıçapları R_1 ve R_2 iki büyüme alanını temsil eden iki çemberin denklemleri,

$$(x - a_j)^2 + (y - b_j)^2 = R_2^2 \quad (53)$$

$$(x - a_i)^2 + (y - b_i)^2 = R_1^2 \quad (54)$$

biçiminde iken $w_i = a_i^2 + b_i^2 - R_1^2$ ve $w_j = a_j^2 + b_j^2 - R_2^2$ eşitliği ile hesaplanmaktadır. Kesişen iki çemberin kesişim noktalarından geçen doğrunun denklemi,

$$Y = \frac{(a_i - a_j)}{(b_j - b_i)} \cdot X + \frac{(w_j - w_i)}{2 \cdot (b_j - b_i)} \quad (55)$$

veya

$$Y = m \cdot X + n \quad (56)$$

biçiminde olup, bu değerler çemberlerden birinin denkleminde yerine konularsa,

$$(1 + m^2) \cdot x^2 + 2 \cdot (m \cdot n - a_j - b_j \cdot m) \cdot x + n^2 - 2 \cdot b_j \cdot n + w_j = 0 \quad (57)$$

ikinci dereceden bir denklem elde edilir. Bu denklemin 0'dan farklı iki kökünün olması durumunda bu iki ağacın büyüme alanları kesişiyor, 0'a eşit kökleri olması durumunda iki ağacın büyüme alanları teğet ve henüz yarışma başlamamış ve köklerinin olmaması durumunda (sanal kök) ise bu ağaçların büyüme alanları kesişmemektedir. 97'nolu eşitlik ikinci dereceden bir polinom olduğundan, kökleri (x_1 ve x_2) 98 nolu eşitlikle hesaplanıp, 97 nolu denklemde yerine konularak y_1 ve y_2 ordinat değerleri elde edilir.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} \quad (58)$$

$$a = 1 + m^2 \quad (59)$$

$$b = 2 \cdot (m \cdot n - a_j - b_j \cdot m) \quad (60)$$

$$c = n^2 - 2 \cdot b_j \cdot n + w_j \quad (61)$$

(x_1, x_2) ve (y_1, y_2) koordinatları yardımıyla büyüme alanlarının kesim noktaları arasındaki uzaklık ile bu uzaklığın yarısına eşit olan (Y_0) değeri 92 numaralı denklem ile hesaplanır (Akalp, 1983).

Etki Zonu: Bazı araştırmalarda (Akalp, 1983), serbest büyüyen ağaçların tepe alanları büyüme alanı olarak kabul edilmekte ve ağaçların göğüs çapına bağlı olarak tahmin edilmektedir. Çalışmamızda göğüs çapları grafikleri düzenlenmiş ve göğüs çapı ile maksimum tepe çapı arasında;

Doğu Ladini için;

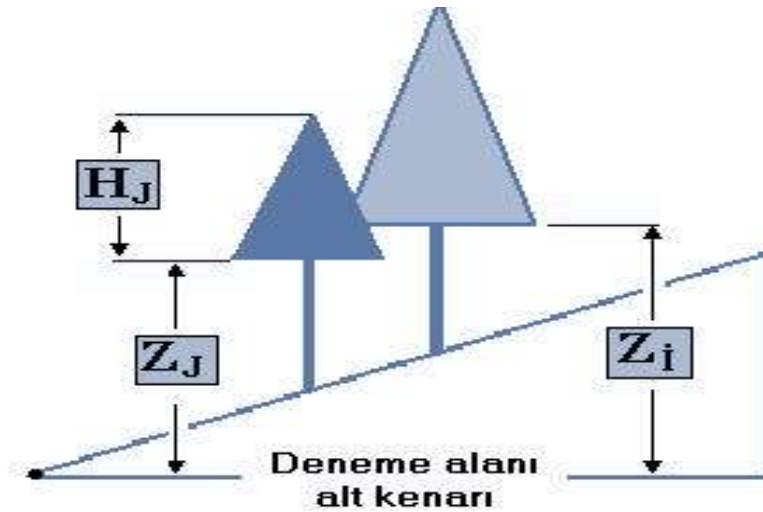
$$D_{max} = 4.477 + 0.087 \cdot d_{1.30} \quad (62)$$

Sarıçam için;

$$D_{max} = 5.487 + 0.1134 \cdot d_{1.30} \quad (63)$$

denklemleri düzenlenmiştir. Bu eşitliklerde, $d_{1.30}$ göğüs çapını (cm) ve D_{max} etki zonu veya maksimum tepe çapını (m) göstermektedir.

Düzeltilme faktörü: Akalp (1983) tarafından geliştirilen yarışma endeksinde düzeltilme faktörü 108 nolu eşitlikle hesaplanmış, formülde geçen Z_j ve Z_i 'nin hesaplanmasında deneme alanı alt kenarı kodu sıfır alınmıştır (Şekil 13).



Şekil 13. Akalp (1983)'e göre düzeltilme faktörü.

$$DF_{ij} = \frac{1}{2} \times \left[1 - \frac{(Z_j - Z_i)}{H_j} \right] \quad (64)$$

Burada; Z_j : Konu ağacın tepe başlangıç kodunu, Z_i : Yarışmacı ağacın tepe başlangıç kodunu, H_j : Konu ağacın tepe uzunluğunu göstermektedir.

Yukarıdaki denklemden de görüleceği gibi, $Z_j - Z_i = H_i$ ise $DF_{ij} = 0$, $Z_j = Z_i$ ise $DF_{ij} = 0.5$, $Z_j - Z_i = -H_i$ ise $DF_{ij} = 1$ olacaktır. $DF_{ij} = 0$ olması halinde ortak alanı tümüyle konu ağaç, $DF_{ij} = 1$ olması halinde ise ortak alanı tümüyle yarışmacı ağaç kullanıyor demektir. $DF_{ij} < 0$ olması halinde $DF_{ij} = 0$, $DF_{ij} > 1$ olması halinde ise $DF_{ij} = 1$ olarak alınmaktadır.

Bella, konu ağaç tepesinin yarışmacı ağaçlar tarafından kullanılma oranına bağlı olarak yarışma endeksini 109 nolu eşitlikle hesaplanmaktadır (Bella, 1971).

$$CI_j = \sum_{i=1}^n \left(\left(\frac{O_{ij}}{A_j} \right) \times \left(\frac{D_i}{D_j} \right)^k \right) \quad (65)$$

Burada; O_{ij} : Ortak tepe alanını, A_j : Konu ağacın tepe alanını, D_i, D_j : konu ve yarışmacı ağaçların göğüs çaplarını, K : Bir faktörü, N : O_{ij} pozitif olan tüm ağaç sayısını göstermektedir.

Liu, konu ağaca en yakın sekiz ağacı yarışmacı ağaç olarak seçip, bu ağaçları göğüs yüzeyleri ve konu ağaca olan uzaklıklarını dikkate alarak yarışma endeksini hesaplamıştır (Liu, 1991).

$$CI_i = \sum_{j=1}^8 \left(\frac{S_j}{S_i} \right) \times \left(\frac{1}{D_{ij}} \right) \quad (i \neq j) \quad (66)$$

Burada; S_i : Konu ağacın göğüs yüzeyini, S_j : Yarışmacı ağacın göğüs yüzeyini, D_{ij} : konu ağaç ile yarışmacı ağaç arasındaki uzaklıkları göstermektedir.

Alemdağ, yarışma endeksini, belli bir büyüme alanı içinde bulunan bir ağacın karşılaşacağı baskı yoğunluğunun, çevresindeki yarışmacı ağaçların sayısı ile değişeceği esasına dayandırmaktadır. Böylece, konu ağacın büyüme alanında daha fazla sayıda ağaç

bulunması durumunda konu ağaç üzerindeki baskının artacağı, az sayıda olması durumunda ise azalacağı sonucu ortaya çıkmaktadır. Buna göre yarışma endeksi (Alemdağ, 1978).

$$CI_j = n / k \quad (67)$$

Burada; n: Konu ağacın büyüme alanını, k: Konu ağacın büyüme alanı içindeki yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.

Sun, yarışma endeksini konu ağaç ve yarışmacı ağaç büyüme alanlarının oranını ve konu ve yarışmacı ağaç çapları ile ağaçlar arası uzaklıkla düzelterek hesaplanmıştır (Sun, 1977).

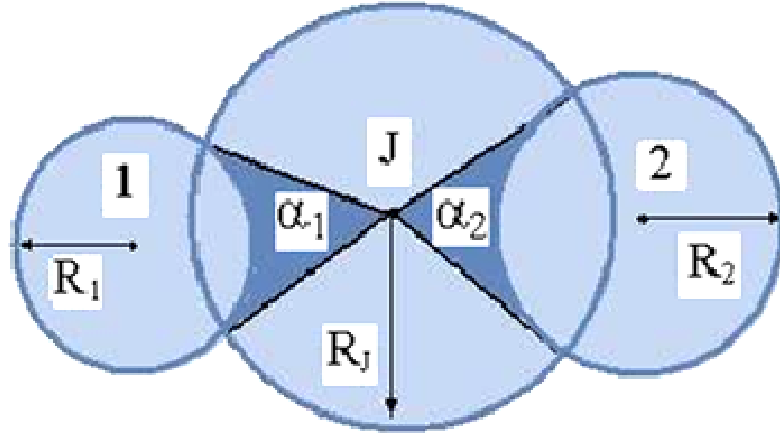
$$CI_j = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ta_j}{ta_i} \right) \times \left(\frac{d_i}{d_j} \right) \times \left(\frac{1}{U_{ij}} \right) \quad (68)$$

Burada; ta_i : i'inci konu ağacın tepe alanını, ta_j : j'inci yarışmacı ağacın tepe alanını, d_i : Konu ağacın çapını, d_j : Yarışmacı ağacın çapını, U_{ij} : i'inci konu ağacın j'inci yarışmacı ağaca olan uzaklığını göstermektedir.

Newnham, yarışma endeksini, konu ağaç merkezini, etki zonlarının kesim noktalarına birleştiren doğrular arasında kalan ve bu zonların oranı ile düzeltilmiş açılar toplamı yardımıyla belirlemiştir (Şekil 14, Newnham, 1966).

$$YI_j = \frac{1}{2\pi} \sum_{i=1}^n \alpha_i \frac{R_i}{R_j} \quad (69)$$

Burada; α_i : Konu ağaç merkezini etki zonlarının kesim noktalarına birleştiren doğrular arasında kalan açı, R_i : Yarışmacı ağaçların etki zonu yarıçaplarını, R_j : Konu ağaç etki zonu yarıçapını, n: Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.



Şekil 14. Newnham'a göre yarışma endeksi.

Şekil 14'den görüleceği gibi konu ve yarışmacı ağaçlar arasındaki ortak alanlar α_1 ve α_2 sembolleriyle verilen ve ağaçların merkezlerinden kesiştiği noktalara çizilen doğrular arasında kalan merkez açılarıyla yararlanılarak hesaplanmaktadır.

$$\alpha_1 = \arcsin\left(\frac{(R_1^2 - R_j^2 + D^2)}{(2 \cdot D \cdot R_1)}\right) \quad (70)$$

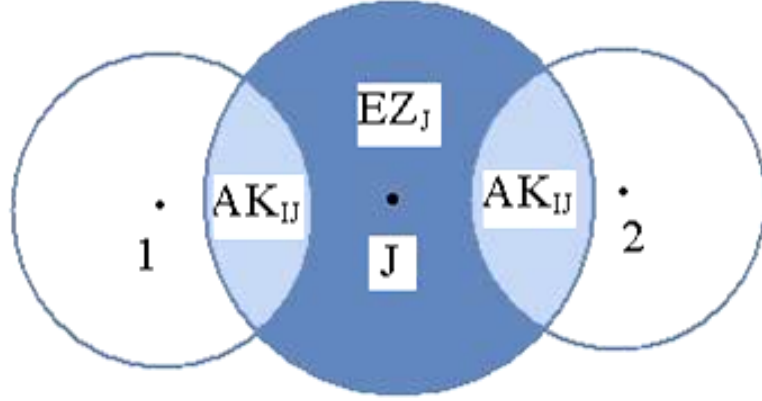
$$\alpha_2 = \arcsin\left(\frac{(R_2^2 - R_j^2 + D^2)}{(2 \cdot D \cdot R_2)}\right) \quad (71)$$

Bu formüllerde, R_j konu ağacın yarıçapı, R_1 ve R_2 yarışmacı ağaçların yarıçaplarını, D ise bu iki ağacın merkezleri arasındaki uzaklığı ifade etmektedir.

Opie, yarışma endeksini konu ağaçla yarışmacı ağaç etki zonları arasında kalan ortak alanların toplamı olarak hesaplanmıştır (Şekil 15, Opie, 1968).

$$YI_j = \frac{1}{EZ_j} \times \sum_{i=1}^n AK_{ij} \quad (72)$$

Burada, EZ_j : Konu ağaç etki zonu, AK_{ij} : Konu ve yarışmacı ağaç etki zonları ortak alanı, n : Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.



Şekil 15. Opie'e göre yarışma endeksi.

Erkan, yarışma endeksini yarışmacı ağaçların çaplarını ve konu ağaca olan uzaklıklarını kullanarak 113 nolu eşitlikle belirlemiştir (Erkan, 1996).

$$CI_i = \frac{d_i}{6} \times \sum_{j=1}^n \left(\frac{U_{ij}}{d_i + d_j} \right) \quad (73)$$

Burada, d_i : Konu ağacı göğüs yüzeyi çapını, d_j : Yarışmacı ağacın göğüs yüzeyi çapını, U_{ij} : J'inci konu ağacın J'inci yarışmacı ağaca olan uzaklığını, n: Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.

Martin ve Ek, konu ve yarışmacı ağaç çapları ile aralarındaki uzaklığa bağlı olarak yarışma endeksini hesaplamışlardır (Martin ve Ek, 1984).

$$CI_i = \sum_{j=1}^n \left(\frac{d_j}{d_i} \right) \exp \left(\frac{16 \times U_{ij}}{d_i + d_j} \right) \quad (74)$$

Burada, d_i : Konu ağacı göğüs yüzeyi çapını, d_j : Yarışmacı ağacın göğüs yüzeyi çapını, U_{ij} : J'inci konu ağacın J'inci yarışmacı ağaca olan uzaklığını, n: Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.

Arney, yarışma endeksini yarışmacı ve konu ağacın tepe alanlarını ve ortak alanlarını kullanarak 115 nolu eşitlikle hesaplamışlardır (Arney, 1978).

$$CI_i = \left[\left(\sum_{j=1}^n (ao_{ij} + ta_j) \right) / ta_i \right] \times 100 \quad (75)$$

Burada, ao_{ij} : İ'inci konu ağaç ile J'inci yarışmacı ağacın ortak tepe alanını, ta_j : yarışmacı ağacın tepe alanını, ta_i : Konu ağacın tepe alanını göstermektedir.

Tennent, yarışmacı ağaçlarla konu ağacın çakışan tepe alanları ve konu ağacın tepe alanlarını kullanarak aşağıdaki yarışma endeksini kullanmıştır (Tennent, 1975).

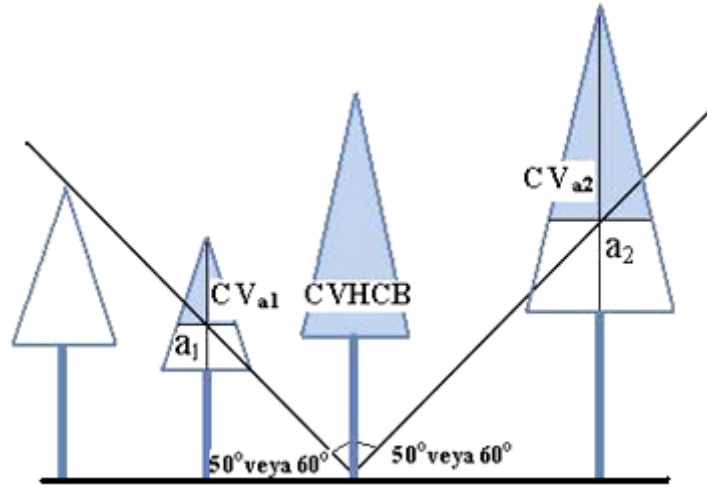
$$CI_i = \frac{1}{A} \times \sum_{i=1}^n a_i \quad (76)$$

Burada, CI_i : Yarışma değerini a_i : Yarışmacı ağaçlarla konu ağacın çakışan tepe alanını, A : Konu ağacın yarışma alanı dairesini, n : Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.

Biging ve Dobbartin, konu ve yarışmacı ağaçların tepe yan alanlarını kullanarak yarışma endekslerini hesaplamışlardır (Şekil 16, Biging ve Dobbartin, 1995).

$$CI_i = \sum_{j=1}^n \frac{CSAa_j}{CSA_i} \quad (77)$$

Burada, CSA_i : Konu ağacın tepe yan alanını, $CSAa_j$: Yarışmacı ağacın tepe yan alanını (konu ağaçtan belli bir açıyla (50^0 veya 60^0) ayrılan dikey çizginin yarışmacı ağacı kestiği yerdeki tepe yan alanı), n : Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.

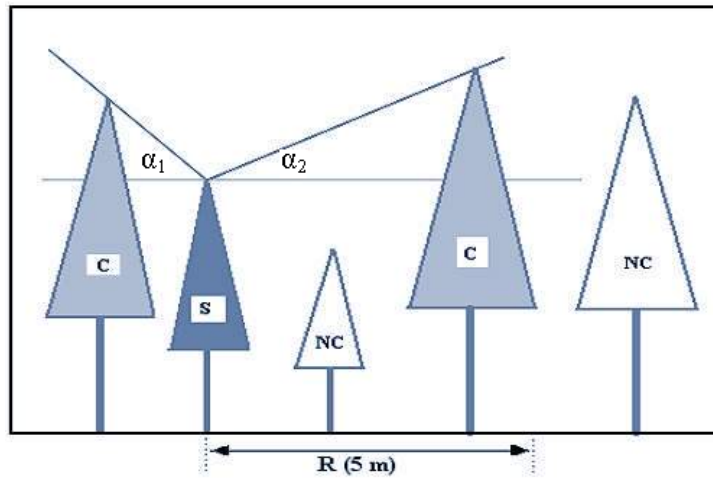


Şekil 16. Biging ve Dobbertin'e göre yarışma endeksi.

Pukkala, konu ağacın uç noktasından konu ağacın 5 m etrafındaki yarışmacı ağaçların uç noktalarına çizilen doğrular arasındaki dikey açıların toplamını kullanarak yarışma endeksini hesaplamıştır (Şekil 17, Pukkala, 1988).

$$CI_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij} \quad (78)$$

Burada, α_{ij} : Konu ağacın uç noktasından komşu ağaçların uc noktalarına çizilen doğrunun dikey açısını, n: Yarışmacı ağaç sayısını göstermektedir.



Şekil 17. Pukkala'ya göre yarışma endeksi.

2.2.3.1.3.Yarışma Endekslerinin Hesaplanmasında Kullanılacak Bir Bilgisayar Programı

Yukarıda açıklandığı üzere bir ağacın hem uzaklığa bağlı ve hem de uzaklıktan bağımsız yarışma endekslerinin hesaplanabilmesi oldukça karmaşık işlemleri gerektirdiğinden, ancak bir bilgisayar programı ile bu işlemler kısa sürede ve kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu çalışmada, kullanımı kolay ve hemen hemen her programcının kullanabildiği *VİSUAL BASIC* programlama dili kullanılarak, *MS EXCEL* programı altında çalışan *Visual Basic Application* (VBA) ile yarışma endekslerini hesaplayan bir bilgisayar programı düzenlenmiş ve sözü edilen program Ek 1’de verilmiştir. Bu program kullanılarak;

- ✓ Yukarıda sözü edilen 6 farklı şekilde hesaplanan uzaklıktan bağımsız yarışma endeksleri
- ✓ Staebler, Hegyi, Akalp, Bella, Liu, Alemdağ, Sun, Newnham, Opie, Erkan, Martin ve Ek, Arney, Tennent, Biging ve Dobbartin, Pukkala’a göre hesaplanan 15 farklı uzaklığa bağlı yarışma endeksleri
- ✓ Konu ağaç ile rekabet halindeki rekabetçi ağaç sayısı
- ✓ Akalp (1983)’deki yöntemle hesaplanan, konu ağaç ile diğer rekabetçi ağaçlar arasındaki toplam ortak alan miktarı
- ✓ Deneme alanındaki her bir ağaç arasındaki uzaklıklar belirlenebilmektedir.

2.2.3.2. Tepe Boyutlarının Tahmin Edilmesi

Tek ağaç büyüme modellerinde, diğer değişkenlerle birlikte çoğu kez tepe boyutları da yer almaktadır. Tepe boyutları; çapı, alanı, yanal alanı, hacmi, uzunluğu, ve yüksekliği gibi çeşitli biçimlerde ifade edilmektedir. Çalışmamızda arazide örnek ağaçların tepe çapı ve yüksekliği ölçüldüğünden, bu değerler yardımıyla tepe alanı ile tepe uzunluğu hesaplanmış ve ağaç çapı, meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık dereceleri ile ilişkilerini gösteren regresyon modelleri, SPSS adlı istatistik paket programı (SPSS 12.0 Inc., 2003) ile “İleri Doğru Seçim”, “Geriye Doğru Eleme” ve “Aşamalı Regresyon” teknikleri kullanılarak elde edilmiştir.

2.2.3.3 Tek Ağaç Büyüme Modellerinin Denetimi ve Kontrolü

Tek ağaç büyüme modelleri, gelecekteki artım ve büyüme değerlerinin tahmin edilmesi ve silvikültürel işlem seçeneklerinin oluşturulmasına olanak sağlamları ile başta amenajman planları olmak üzere bir çok ormancılık uygulamasında önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Oluşturulan modellerin doğru ve tutarlı tahminler vermesi, bu modellerin kullanıldığı çeşitli ormancılık faaliyetlerinin başarılı bir şekilde uygulanmaları için modellerden beklenen en önemli özelliktir. Büyüme modellerinin oluşturulmasında verilen özen ve dikkat, bu model sonuçlarının analiz edilmesinde verilmelidir. Bu bakımdan, Model denetlenmesi ve kontrolü, modellerin geliştirilmesinin önemli aşamalarından birisi olmaktadır (Vanclay, 1994; Vanclay ve Skovsgaard, 1997). Model sonuçlarının analiz edilmesi; modelin denetlenmesi ve kontrolü olmak üzere iki aşamada yürütülmektedir (Vanclay ve Skovsgaard, 1997). Model denetim süreci; modellerin oluşturulmasında yaygın bir biçimde kullanılan başta regresyon analizi olmak üzere çeşitli yöntemlerin gerektirdiği varsayımların sağlanıp sağlanmadıklarının (hata dağılımı, çoklu bağıntı, otokorelasyon, sabit varyans gibi) denetimi ile ayrıca model sonuçlarının biyolojik büyüme yasalarına uygunluğunun analizlerini kapsamaktadır. Model kontrolü süreci ise, model sonuçlarının, bağımsız bir veri grubu ile test edilerek, modelin örneklenen popülasyona istatistiksel olarak uygun olup olmadığının analiz edilmesini içermektedir.

Ormancılıkta, alometrik ilişkilere bağlı olarak oluşturulan tek ağaç büyüme modellerinde; genellikle regresyon analizleri kullanılmakta ve çeşitli tek ağaç ve meşcere özelliklerine ilişkin bağımsız değişkenlerin fonksiyonu olarak bağımlı değişkene ilişkin tahminler sunan regresyon denklemleri oluşturulmaktadır. Regresyon modelleri, tutarlı ve doğru tahminler sunmaları için bazı istatistiksel varsayımları sağlamalıdır. Özellikle bu varsayımlar, model ile tahmin edilen değerler ile modelin oluşturulmasında kullanılan ölçüm değerleri arasındaki fark olarak hesaplanan sapma (hata, atık gibi isimlerle de adlandırılmakta) değerleri üzerine yoğunlaşmıştır. Bu varsayımlara; sapma değerlerinin normal dağılmış olması, aralarında istatistiksel bir bağıntının bulunması (otokorelasyon), varyanslarının sabit olması (heteroscedasticity) ve ayrıca modelde yer alan bağımsız değişkenlerin birbiri ile anlamlı korelasyonlar göstermemesi (multicollinearity) gibi özellikler örnek olarak verilebilir (Leech vd., 2005; Coakes, 2005). Bu çalışmada, tek ağaç büyüme modellerine ilişkin model hatalarının normal dağılım gösterip göstermediği, hataların normal dağılım grafiği ile denetlenmiştir. Otokorelasyon sorunu, *Durbin-Watson*

katsayısı ile test edilmiştir. Bu katsayının değeri 2'ye yaklaştıkça, regresyon modellerinde otokorelasyon sorununun olmadığını göstermektedir (Coakes, 2005). Değişen varyans sorununun (*heteroscedasticity*, sabit varyans: *homoscedasticity*) varlığı, hataların ordinat (Y) eksenine tahmin değerlerin de apsis (X) eksenine aktarılarak oluşturulan grafiklerde, dağılımının rastgele oluşması ve özellikle de yatay bir huni biçiminde serpilme göstermemesi ile belirlenebilmektedir. Regresyon modellerinde çoklu bağıntı (*Multicollinearity*) olarak adlandırılan bağımsız değişkenlerin kendi aralarında yüksek ilişkiler göstermesi sorunu olması durumunda, bağımsız değişkenlerin ayrı ayrı bağımlı değişken üzerinde ne derecede etkili olduklarının saptanamamasına, bağımsız değişkenlere ilişkin standart hataların büyüüp, t değerlerinin küçülerek gerçekte ilişki gösteren bağımsız değişkenlerin modelde yer almamasına yol açabilmektedir. Çoklu bağıntının belirlenmesinde, *VIF* “variance inflation factor” değerleri kullanılmaktadır. (Leech vd., 2005). Özellikle *VIF* değerinin 5'den büyük olması ile regresyon modelleri için çoklu bağlantı sorunu söz konusu olmaktadır. Geliştirilen tek ağaç modellerinin düzenlenmesinde kullanılan regresyon analizinin gerektirdiği varsayımlar bakımından denetlenmesi yanında, ayrıca bu model sonuçlarının bilinen büyüme yasaları ile uyumlu olması da model değerlendirme sürecinde dikkat edilmesi gereken önemli bir özellik olmaktadır. Bu amaçla çalışmada düzenlenen tek ağaç modellerinin bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken olarak alınan çap artımları arasındaki ilişkilerin yönü ve düzeyi değerlendirilmiştir. Örneğin, çap artımı ile bonitet endekes değerleri açısından pozitif ve sıklık dereceleri ile negatif yönlü ilişkiler beklenirken, ters yönde anlamlı ilişkilerin elde edilmesi bilinen büyüme yasalarına aykırı sonuçların söz konusu olduğunun kanıtları olmaktadır.

Tek ağaç modellerinin geliştirilmesinde, model değerlendirme sürecinin ikinci önemli aşaması ise modellerin geliştirilmesinde örneklerin seçildiği popülasyona istatistiksel olarak uygunluğunun test edilmesidir. Bunun için çalışma kapsamında elde edilen veriler, modelin oluşturulmasında ve bu modelin kontrol edilmesinde kullanılacak veriler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Model geliştirilmek için kullanılan veriler, toplam verilerin yaklaşık % 80'ni (Sarıçam için 1880 adet ve Doğu Ladini için 2552 adet) oluştururken, geri kalan yaklaşık % 20'lik kısım ise (Sarıçam için 470 adet ve Ladin için 638 adet) geliştirilen modelin kontrol edilmesinde kullanılmıştır. Modellerin kontrol sürecinde, kontrol amaçlı ayrılan ağaçların yıllık ortalama çap artımları, tek ağaç modelleri ile tahmin edilmiş, böylece bu ağaçların ölçülmüş aktüel yıllık ortalama çap artımları ile tahmin edilmiş artımlarından oluşan bağımlı iki grup oluşturulmuştur. Tek ağaç

modellerin uygunluğunun test edilmesinde, parametrik test varsayımlarından biri olan “grup varyanslarının homojenliği” varsayımının sağlanması durumunda; “*Student’in Eşlendirilmiş t-testi (Paired Samples T test)*”, gerçekleşmemesi durumunda ise, parametrik olmayan testlerden “*Wilcoxon’un İşaret Testi (Wilcoxon Signed Test)*” kullanılarak tahmini ve aktüel çap artımları karşılaştırılmıştır (Kalıpsız, 1988; Batu, 1995). Bu test sonucunda eşlendirilmiş iki veri grubu arasında % 5 önem düzeyi ile bir fark çıkmaması durumunda geliştirilen tek ağaç büyüme modeli sonuçlarının, verilerin elde edildiği meşcereler için geçerli olduğu, farklılık çıkması durumunda ise modelin kullanılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

2.2.4. Doğal Kuruma Modelleri

Meşceredeki bazı ağaçların çeşitli nedenlerle doğal ömürlerini tamamlayamadan kurumaları, orman dinamiğinin bir bileşeni olup, orman ekosistemlerinde biyolojik çeşitliliğinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır (Franklin vd., 1987; McComb ve Lindenmayer, 1999). Çeşitli biyotik ve abiyotik faktör ile bu faktörlerin karmaşık etkileşimleri, ağaçların kurumasında uzun ya da kısa periyotta etkili olurlar (Manion, 1987). Söz konusu bu faktörler, ağaçlar arasındaki baskı (yarışma) ile büyümeye bağımlı kuruma (growth-dependent mortality), kar, rüzgar devirmesi ve böcek saldırısı gibi faktörler ile büyümeden bağımsız kuruma (growth-independent mortality) olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir (Jenkins ve Pallardy, 1995; Bigler ve Bugmann, 2003). Aynı faktörler, düzenli kuruma (baskı ve yarışma kaynaklı) ve düzensiz kuruma (kar ve rüzgar devriği ve yangın) biçiminde de sınıflandırılabilir (Lee, 1971; Bonnor, 1978).

Kuruma modellerinde genellikle, düzenli kuruma olayları incelenmektedir (Affleck, 2006). Çünkü düzenli kuruma olayı, rüzgar-kar devriği ve yangın gibi tamamıyla tesadüfi olaylara bağlı olan düzensiz kurumaya göre daha tahmin edilebilir bir özelliktedir (Friedman ve Stahl, 2001).

Meşcere dinamiğinin bir bileşeni olarak kuruma olayı üzerine etkili faktörleri belirlemek ve kurumaya ilişkin tahminleri gerçekleştirmek, orman ekosistemlerini anlamaya ve planlamaya önemli katkılar sağlamaktadır (Bigler ve Bugmann, 1999). Ancak kuruma modellerine ilişkin tahmin güçlerinin genellikle yüksek olmadığı ifade edilmiştir (Mısıır, 2003).

Kurumanın modellenmesinde, Gamma, Richards, Eksponansiyel, Normal ve Lojistik fonksiyonlar kullanılmasın karşın, özellikle Lojistik fonksiyonu daha fazla tercih edilmektedir (Hamilton, 1986; Monserud ve Sterba, 1999; Yang vd., 2003). Hamilton (1974) ve Monserud (1976), Lojistik fonksiyonu, kurumanın modellenmesinde ilk olarak kullanmışlardır (Yao vd., 2001). Lojistik fonksiyon, doğrusal olmayan bir model olup, bu modelde bağımlı değişken (p) 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Lojistik model;

$$p(\text{kuruma}) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \dots + \beta_k \cdot x_k)}} \quad (79)$$

eşitliği ile ifade edilmektedir. Bu fonksiyonda, p; ağaçların kuruma durumlarını göstermekte, eğer ağaç kumuş ise 0, canlı ise 1 değerini almaktadır. X_k değişkeni ise, kuruma üzerinde etkili olan ve modelde yer alan çeşitli tek ağaç ve meşcere özelliklerini, β_i model parametrelerini ve e ise doğal logaritmayı ifade etmektedir.

Çalışmamızda, kuruma modeli, tek ağaçlara ilişkin göğüs çapı, boyu, çeşitli şekillerde hesaplanmış uzaklığa bağlı ve uzaklıktan bağımsız yarışma endeksleri ve meşcere ilişkin meşcere sıklığı, yaşı, bonitet endeksi, karışım oranı vb. oranı gibi değişkenler ve bu değişkenlerden türetilen birçok yeni değişkenler kullanılarak oluşturulmuştur. Sözü edilen tüm bu bağımsız değişkenler kullanılarak “İleri Doğru Seçim, *Forward conditional, Forward LR, Forward Wald*” veya “Geriye Doğru Eleme, *Backward conditional, Backward LR, Backward Wald*” teknikleri ile iki sonuçlu (Binary) Lojistik Regresyon Analizi kullanılarak Doğu Ladini ve Sarıçam için birbirinden bağımsız olarak kuruma modelleri, SPSS paket programı (SPSS 12.0 Inc., 2003) ile oluşturulmuştur.

Geliştirilen bu kuruma modellerinin kontrolü için toplam verinin %20'sine karşılık gelen (Sarıçam için 935 adet ve Doğu Ladini için 1278 adet) kontrol verisi kullanılmıştır. Geriye kalan % 80'lik kısım (Sarıçam için 3735 adet ve Doğu Ladini için 5126 adet) ise modellerin geliştirilmesi için kullanılmıştır. Kuruma modelinin kontrolü ise, kuruma modelinin oluşturulmasında kullanılmayan kontrol verisi grubu, kuruma modelinde yer almayan bir değişken ile sınıflandırılıp, her bir sınıftaki gözlenen ve model ile tahmin edilen kuruma miktarları Khi-kare analizi ile karşılaştırılmıştır (Mısır, 2003). Bu karşılaştırmalarda kullanılan Khi-kare analizine ilişkin χ^2 hesap değeri;

$$\chi^2 = \frac{(N_{\text{Tahmin}} - N_{\text{Gözlenen}})^2}{N_{\text{Tahmin}}} \quad (80)$$

Bu eşitlikte, $N_{\text{gözlenen}}$ gözlenen kuruyan ağaç sayısını, N_{tahmin} kuruma modeli ile tahmin edilen kuruyan ağaç sayısını göstermektedir. Hesaplanan χ^2 değeri tablo değeri ile karşılaştırılıp, χ^2 değerinin tablo değerinden küçük olması durumunda kuruma modelinin, bu modelin geliştirilmesinde kullanılan verinin alındığı toplama uygun olduğu söylenebilir.

3. BULGULAR

3.1. Meşcere Büyüme Modeline İlişkin Bulgular

3.1.1. Meşcere Boy Eğrilerine İlişkin Bulgular

Meşcere boy eğrileri; boyu ölçülmeyen ağaçların boylarının tahmin edilmesinde, özellikle de meşcere orta boyu ve üst boyunun hesaplanması için düzenlenmiştir. Bu amaçla, her bir örnek alan için ağaçların çap ve boyları arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon denklemlerine ilişkin parametre tahminleri ile çeşitli istatistiksel değerler Doğu Ladini için Tablo 4 ve Sarıçam için Tablo 5’de verilmiştir.

Doğu Ladinin örnek alanlardaki çap-boy ilişkilerini gösteren Tablo 4 incelendiğinde, 161 örnek alandan 32’sinde (% 19.9) 7 nolu S modelin, 25’inde (% 15.5) 9 nolu Growth modelin, 23’ünde (% 14.3) 8 nolu Eksponansiyel modelin, 22’sinde (% 13.7) 3 nolu Logaritmik modelin, 17’sinde (%10.6) 6 nolu Compound modelin, 16’sında (% 9.9) 10 nolu Parabolik modelin, 13’ünde (% 8.1) 4 nolu Inverse modelin ve 13’ünde de (% 8.1) 5 nolu Power modelin diğer modellerden daha başarılı sonuçlar verdiği söylenebilir. Bu modellere ilişkin belirtme katsayıları (R^2), 0.32 ile 0.97 arasında değişmektedir. Sarıçam için örnek alanlardaki çap-boy ilişkilerini gösteren Tablo 5 incelendiğinde, 28’ünde (% 17.4) 3 nolu Logaritmik modelin, 25’inde (% 15.5) 4 nolu Inverse modelin, 24’ünde (% 14.9) 9 nolu Growth modelin, 18’sinde (% 11.2) 7 nolu S modelin, 18’sinde (% 11.2) 6 nolu Compound modelin, 17’sinde (% 10.6) 10 nolu Parabolik modelin, 16’sında (% 9.9) 5 nolu Power modelin, 15’inde (% 9.3) 8 nolu Eksponansiyel modelin diğer modellere göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu modellere ilişkin belirtme katsayıları (R^2), 0.25 ile 0.98 arasında değişmektedir. Tablo 4 ve 5’deki bulgulara bağlı olarak, Doğu Ladininin ve Sarıçam için göğüs çapı ile ağaç boyu arasındaki ilişki düzeyinin bazı istisnalar dışında iyi derecede olduğu ve farklı istatistiksel modeller ile ifade edildiği görülmektedir.

Tablo 4. Örnek alanların Doğu Ladini için göğüs çapı-ağaç boyu ilişkileri

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
1	5	-11.3368	8.7587		0.86	1.6638	144.16	P<0.001
2	6	6.6656	1.0314		0.81	0.1568	120.16	“
3	7	3.2922	-11.6048		0.89	0.1060	236.47	“
4	10	6.3743	0.0300		0.75	0.2283	78.32	“
5	5	-12.4171	9.3339		0.89	1.3411	299.01	“
6	11	1.9033	0.0375		0.61	0.2269	33.64	“
7	6	7.6411	1.0328		0.52	0.2211	18.46	“
8	6	9.3564	1.0264		0.81	0.0837	22.82	“
9	10	6.9008	0.0375		0.70	0.2160	97.26	“
10	11	2.1051	0.0340		0.60	0.2459	48.29	“
11	3	-0.5766	1.1342	-0.0124	0.91	1.6505	229.42	“
12	9	26.2074	-167.1630		0.84	2.1667	214.71	“
13	5	-12.6249	9.3940		0.79	1.8054	101.66	“
14	8	1.0236	0.8843		0.88	0.1268	206.12	“
15	7	3.3295	-13.4894		0.77	0.1817	74.20	“
16	10	7.1607	0.0305		0.97	0.0575	170.72	“
17	7	3.0752	-9.6928		0.51	0.2987	21.05	“
18	10	8.7294	0.0353		0.50	0.2098	25.56	“
19	11	2.0774	0.0378		0.57	0.1831	21.07	“
20	11	2.6983	0.0120		0.42	0.1605	7.68	“
21	3	-1.6263	0.9714	-0.0099	0.93	1.5481	167.57	“
22	5	1.5984	5.5645		0.37	5.2213	5.67	“
23	5	-25.9354	14.0727		0.91	2.1165	311.02	“
24	9	27.7589	-232.4880		0.44	3.7526	5.53	“
25	8	2.6516	0.6004		0.86	0.0719	32.34	“
26	6	5.8980	1.0466		0.68	0.2560	110.23	“
27	6	4.8569	1.0569		0.78	0.1943	208.53	“
28	7	3.1608	-10.7758		0.63	0.2461	111.57	“
29	10	6.2419	0.0292		0.73	0.1509	133.64	“
30	10	6.0318	0.0327		0.76	0.1336	96.09	“
31	3	3.3802	0.5148	-0.0039	0.82	1.3323	110.62	“
32	11	1.8872	0.0289		0.63	0.1700	64.10	“
33	11	1.8773	0.0303		0.62	0.1161	62.63	“
34	3	0.1983	0.7559	-0.0074	0.66	1.7153	28.58	“
35	5	-8.0121	6.7031		0.87	1.1567	258.27	“

Tablo 4'ün devamı

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
36	5	-13.1346	8.5601		0.90	1.3234	253.71	P<0.001
37	9	23.6354	-185.5176		0.76	2.4152	97.63	''
38	8	1.0640	0.8261		0.94	0.1166	441.47	''
39	8	1.5516	0.7284		0.81	0.1754	154.27	''
40	3	1.9601	0.6587	-0.0069	0.76	1.5532	64.61	''
41	6	4.9590	1.0382		0.70	0.2103	60.27	''
42	6	4.2200	1.0546		0.61	0.2827	32.62	''
43	7	3.2181	-11.1529		0.94	0.0881	129.00	''
44	3	0.2173	0.8497	-0.0092	0.85	1.9509	44.84	''
45	7	3.4395	-15.4228		0.87	0.1128	168.29	''
46	10	9.0396	0.0240		0.65	0.1940	32.90	''
47	11	1.7893	0.0389		0.75	0.2187	72.80	''
48	11	1.8367	0.0326		0.77	0.2110	90.02	''
49	10	5.3940	0.0390		0.81	0.2096	106.54	''
50	3	0.3956	0.7190	-0.0064	0.90	1.3155	129.04	''
51	3	-1.7233	0.8968	-0.0086	0.86	1.8568	93.13	''
52	11	1.6231	0.0426		0.76	0.2532	80.10	''
53	11	1.6561	0.0460		0.76	0.2295	76.38	''
54	11	1.7385	0.0445		0.68	0.2370	106.10	''
55	9	25.7073	-183.2279		0.75	3.2076	88.82	''
56	8	0.7649	0.9761		0.82	0.1975	184.13	''
57	6	4.6473	1.0516		0.88	0.1635	158.92	''
58	7	3.6945	-19.8525		0.92	0.1343	250.07	''
59	10	4.7218	0.0484		0.65	0.2575	44.30	''
60	7	3.4323	-15.1493		0.87	0.1795	130.69	''
61	10	5.8472	0.0397		0.85	0.1750	56.47	''
62	11	1.7267	0.0508		0.65	0.1970	31.04	''
63	11	2.0702	0.0329		0.76	0.1455	56.55	''
64	3	-0.8551	1.0286	-0.0094	0.78	3.1544	34.73	''
65	5	-18.6844	11.6089		0.92	1.6899	326.05	''
66	9	27.3324	-190.1817		0.86	2.4926	219.73	''
67	10	7.0884	0.0363		0.67	0.2426	84.27	''
68	8	1.7740	0.7599		0.75	0.1746	94.11	''
69	6	5.1758	1.0513		0.79	0.2194	110.75	''
70	7	3.3543	-12.5484		0.85	0.1591	155.48	''

Tablo 4'ün devamı

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
71	7	3.5331	-14.2146		0.84	0.1556	146.56	P<0.001
72	10	5.6094	0.0413		0.71	0.2351	82.25	''
73	11	1.7930	0.0341		0.75	0.1669	77.02	''
74	10	6.3551	0.0341		0.84	0.2048	82.18	''
75	3	-3.3567	1.1933	-0.0123	0.95	1.2976	223.98	''
76	10	6.5630	0.0356		0.60	0.2522	37.27	''
77	7	3.4936	-14.5044		0.87	0.1703	171.69	''
78	6	5.1877	1.0408		0.83	0.2211	48.57	''
79	6	4.9934	1.0454		0.84	0.1922	79.57	''
80	10	5.4528	0.0495		0.77	0.1661	95.24	''
81	8	1.6014	0.7444		0.90	0.0976	265.93	''
82	7	3.3103	-11.7873		0.82	0.1215	161.19	''
83	8	1.5337	0.7411		0.81	0.1654	197.38	''
84	9	26.4737	-219.2857		0.91	1.4995	236.52	''
85	5	-7.7700	7.2308		0.55	2.5829	30.48	''
86	9	19.9732	-90.7651		0.32	2.8622	13.74	''
87	7	2.8769	-6.5229		0.37	0.3356	15.31	''
88	5	-9.0259	7.5170		0.79	1.3838	111.75	''
89	5	-14.9509	9.8043		0.61	3.4353	48.44	''
90	7	3.2054	-13.3833		0.59	0.2991	40.21	''
91	9	24.1937	-183.7492		0.79	2.4424	92.34	''
92	11	1.7773	0.0366		0.65	0.1819	50.79	''
93	3	-0.6339	0.8174	-0.0106	0.79	0.9663	55.37	''
94	7	3.7285	-18.3164		0.84	0.1665	188.61	''
95	9	31.4981	-284.3171		0.84	2.7962	181.51	''
96	7	3.5485	-15.8860		0.92	0.1089	308.35	''
97	5	-19.6545	12.5017		0.84	2.3992	218.41	''
98	10	10.7392	0.0196		0.42	0.2472	8.24	''
99	11	2.1106	0.0275		0.46	0.4041	18.62	''
100	11	2.0557	0.0358		0.65	0.2793	84.91	''
101	6	7.6985	1.0338		0.73	0.1838	105.33	''
102	9	32.9258	-254.1686		0.71	3.0081	83.32	''
103	9	36.5698	-324.1363		0.61	3.6333	48.26	''
104	5	-24.8212	14.4613		0.73	3.5353	107.02	''
105	7	3.7830	-18.4469		0.57	0.1746	37.69	''

Tablo 4'ün devamı

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
106	10	7.5184	0.0310		0.49	0.2120	47.34	P<0.001
107	7	3.2863	-11.9815		0.76	0.2094	164.61	''
108	11	1.6713	0.0504		0.81	0.1863	170.44	''
109	11	1.6752	0.0385		0.54	0.3097	57.80	''
110	7	3.5755	-14.7262		0.86	0.1962	246.41	''
111	3	-3.8496	1.4486	-0.0182	0.90	2.0987	155.35	''
112	5	-22.1019	13.7366		0.91	1.8004	336.25	''
113	10	7.8071	0.0390		0.70	0.1893	59.53	''
114	7	3.3815	-9.7279		0.83	0.0940	180.23	''
115	5	-12.1168	9.1569		0.79	1.9808	110.73	''
116	7	3.3159	-10.3604		0.84	0.1262	77.74	''
117	8	1.6600	0.6936		0.83	0.1383	127.17	''
118	10	7.1922	0.0313		0.71	0.1706	103.80	''
119	10	7.5403	0.0307		0.65	0.1862	54.72	''
120	3	-1.2836	0.9822	-0.0107	0.86	1.8670	63.95	''
121	7	3.3186	-11.3508		0.82	0.1539	116.62	''
122	3	3.8631	0.7607	-0.0113	0.63	1.3480	20.45	''
123	5	-3.8912	5.7860		0.54	1.8447	29.94	''
124	7	2.6900	-6.8364		0.70	0.1140	47.87	''
125	10	5.3369	0.0423		0.91	0.1203	126.72	''
126	11	1.7732	0.0389		0.78	0.1839	121.26	''
127	11	1.4665	0.0577		0.37	0.6687	13.65	''
128	3	-0.7907	1.0190	-0.0147	0.80	1.4259	53.01	''
129	10	5.6438	0.0437		0.79	0.1902	108.07	''
130	5	-17.7641	11.3803		0.87	1.7726	188.93	''
131	7	3.4003	-13.3675		0.90	0.0926	229.90	''
132	9	24.4334	-146.5551		0.58	2.8593	21.81	''
133	7	3.4063	-14.3598		0.79	0.1987	175.28	''
134	8	1.1026	0.8574		0.86	0.1820	167.46	''
135	6	5.7330	1.0501		0.68	0.2569	116.19	''
136	6	5.8106	1.0479		0.59	0.2504	81.68	''
137	7	3.2636	-11.2800		0.68	0.2396	69.42	''
138	10	5.4454	0.0567		0.69	0.2374	137.86	''
139	7	3.1851	-11.2581		0.78	0.1917	97.64	''
140	11	1.8256	0.0388		0.64	0.2972	89.39	''

Tablo 5. Örnek alanların Sarıçam için göğüs çapı-ağaç boyu ilişkileri

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
1	6	27.5737	0.9857		0.98	0.0181	171.56	P<0.001
2	5	-14.8597	9.2016		0.90	1.1694	82.41	“
3	5	-6.7388	7.5327		0.58	1.9860	14.71	“
4	10	11.6062	0.0139		0.72	0.0927	23.85	“
5	9	24.1603	-179.8890		0.44	1.4630	4.11	“
6	3	12.3253	0.0264	0.0037	0.40	3.0521	5.02	“
7	9	33.0038	-328.1385		0.42	3.4394	14.71	“
8	5	-3.3465	7.5318		0.85	0.4796	37.95	“
9	9	28.0194	-199.4718		0.69	0.7931	18.54	“
10	5	-0.6951	6.7561		0.73	1.3128	20.06	“
11	5	-6.4026	8.3568		0.43	1.2987	6.23	“
12	11	2.5745	0.0171		0.77	0.0224	203.17	“
13	6	7.4894	1.0287		0.86	0.1351	36.70	“
14	7	3.6603	-20.2018		0.40	0.1161	4.32	“
15	11	2.4956	0.0135		0.33	0.1991	14.22	“
16	11	2.4300	0.0151		0.52	0.1365	28.10	“
17	10	7.7517	0.0275		0.67	0.1345	42.79	“
18	10	10.9092	0.0250		0.25	0.5188	2.32	“
19	11	2.2760	0.0275		0.43	0.1368	10.72	“
20	3	-209.2314	11.8403	-0.1492	0.36	3.3179	1.37	“
21	3	38.3060	-1.5483	0.0331	0.27	3.4490	3.37	“
22	8	7.6059	0.2541		0.41	0.0772	3.79	“
23	8	6.0426	0.3004		0.35	0.1880	7.54	“
24	8	2.8449	0.5904		0.48	0.1528	18.60	“
25	5	-7.8153	9.0078		0.54	2.4719	37.25	“
26	11	2.8854	0.0094		0.30	0.0888	6.70	“
27	10	12.8787	0.0173		0.32	0.1446	14.19	“
28	3	-0.6524	0.9291	-0.0142	0.63	1.2396	26.67	“
29	3	-4.4388	1.2552	-0.0212	0.35	2.8026	3.86	“
30	8	4.9754	0.2958		0.47	0.0854	31.77	“
31	8	5.5796	0.2690		0.58	0.0516	28.28	“
32	6	9.6767	1.0136		0.51	0.0855	28.56	“
33	7	2.8675	-7.6460		0.31	0.0845	8.20	“
34	7	2.9413	-7.8091		0.46	0.0732	20.03	“
35	7	2.8917	-8.4522		0.64	0.0855	40.24	“

Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
36	11	2.2833	0.0140		0.69	0.0661	28.33	P<0.001
37	6	7.2327	1.0279		0.63	0.1426	35.60	''
38	6	10.0005	1.0117		0.40	0.1136	9.09	''
39	9	22.7005	-165.2139		0.52	1.7085	20.32	''
40	5	2.9525	3.5909		0.40	1.8494	11.46	''
41	11	2.2207	0.0152		0.44	0.1040	13.41	''
42	11	1.8890	0.0330		0.61	0.2118	53.42	''
43	11	2.1507	0.0237		0.51	0.1431	57.69	''
44	7	3.2282	-12.6520		0.70	0.2044	48.27	''
45	8	2.4747	0.6079		0.72	0.1435	101.24	''
46	6	21.6678	1.0084		0.67	0.0387	46.27	''
47	6	8.6748	1.0294		0.63	0.1742	54.75	''
48	9	27.0653	-232.2114		0.86	2.4179	133.21	''
49	5	-18.3800	11.2052		0.62	2.4741	42.24	''
50	11	2.4755	0.0169		0.60	0.1588	35.33	''
51	11	2.4760	0.0213		0.38	0.1934	14.12	''
52	10	10.0472	0.0213		0.42	0.1801	28.39	''
53	10	13.4304	0.0153		0.34	0.1260	16.43	''
54	10	10.1679	0.0197		0.60	0.1721	46.90	''
55	3	0.1151	1.1730	-0.0145	0.61	2.2417	17.56	''
56	8	3.1424	0.5657		0.59	0.1504	44.20	''
57	8	1.8746	0.6758		0.72	0.1831	92.08	''
58	9	26.2638	-125.9270		0.42	2.0091	11.99	''
59	5	-4.8633	7.2647		0.65	1.3812	73.39	''
60	5	-6.2379	7.7736		0.49	1.7186	26.32	''
61	9	25.2243	-174.6767		0.81	1.8758	111.21	''
62	5	-4.6272	7.1894		0.83	1.3204	130.53	''
63	9	23.5984	-129.9653		0.81	2.1455	113.75	''
64	9	28.5439	-212.2072		0.83	1.4822	401.49	''
65	6	14.8352	1.0142		0.63	0.0608	40.45	''
66	7	3.3321	-8.7971		0.75	0.1073	74.33	''
67	7	3.4343	-10.7565		0.67	0.1926	33.79	''
68	11	2.2606	0.0337		0.49	0.1758	20.87	''
69	6	10.4902	1.0255		0.64	0.1159	46.58	''
70	9	39.0506	-338.4444		0.74	1.0070	62.68	''

Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
71	9	26.1725	-171.4840		0.78	1.9239	111.74	P<0.001
72	5	-6.8204	7.8450		0.85	1.3636	134.44	''
73	11	1.8496	0.0302		0.69	0.1358	63.01	''
74	11	2.5361	0.0190		0.50	0.0870	28.28	''
75	10	14.0332	0.0133		0.34	0.1062	11.31	''
76	10	10.1977	0.0201		0.52	0.1359	30.58	''
77	3	-1.3548	1.4718	-0.0237	0.77	1.3660	22.60	''
78	8	1.5423	0.7774		0.56	0.1750	40.01	''
79	9	25.2702	-147.1078		0.37	1.3297	12.29	''
80	9	26.6401	-165.1018		0.87	1.4560	111.77	''
81	5	-0.9681	5.8508		0.55	1.3650	15.80	''
82	7	3.1059	-5.9190		0.47	0.1250	11.84	''
83	7	2.9504	-3.2220		0.41	0.0591	3.68	''
84	11	2.5314	0.0128		0.38	0.1181	13.66	''
85	11	2.5363	0.0120		0.64	0.0673	25.66	''
86	11	2.4673	0.0138		0.39	0.0978	12.58	''
87	7	3.5815	-23.0059		0.29	0.1204	4.34	''
88	6	11.6455	1.0100		0.40	0.1043	2.01	''
89	6	10.1192	1.0194		0.30	0.1446	5.03	''
90	8	1.2947	0.7555		0.73	0.0919	28.57	''
91	9	28.0715	-321.6132		0.74	2.0887	12.45	''
92	5	-13.7639	8.9978		0.83	1.3787	44.37	''
93	6	5.0088	1.0316		0.29	0.2667	7.44	''
94	6	13.9214	1.0144		0.34	0.1323	11.20	''
95	8	10.5572	0.2026		0.31	0.1227	1.12	''
96	8	2.4645	0.6138		0.78	0.1255	84.77	''
97	9	32.2757	-349.4069		0.30	3.1261	5.27	''
98	7	3.4812	-13.1923		0.74	0.1323	130.96	''
99	11	2.9382	0.0092		0.57	0.1547	2.20	''
100	6	26.1926	1.0025		0.60	0.0640	0.99	''
101	8	2.4219	0.6416		0.72	0.0803	59.87	''
102	8	4.4519	0.4973		0.79	0.0603	77.41	''
103	5	-7.1454	9.8324		0.40	2.7423	15.48	''
104	5	-5.8095	9.0618		0.38	2.2142	12.00	''
105	5	2.9779	5.1718		0.36	2.0513	19.74	''

Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	Eşitlik No	Katsayılar			R ² (%)	S _{yx}	F _h	Önem Düzeyi
		b ₀	b ₁	b ₂				
106	7	3.2671	-8.4212		0.32	0.0812	11.16	P<0.001
107	10	10.3733	0.0180		0.30	0.1723	13.61	''
108	3	13.2552	0.2871	-0.0015	0.66	2.5369	2.29	''
109	3	4.4053	0.6587	-0.0059	0.67	2.1614	14.23	''
110	8	5.4811	0.4003		0.41	0.1182	12.76	''
111	5	-18.8494	11.5787		0.34	3.5293	9.95	''
112	11	2.3929	0.0221		0.48	0.1520	28.08	''
113	11	3.1759	0.0036		0.64	0.1003	0.58	''
114	9	21.6709	-84.9780		0.65	1.0589	47.00	''
115	9	19.7885	-91.6255		0.84	0.9036	68.72	''
116	5	0.0013	4.8796		0.30	1.8198	12.26	''
117	11	2.0540	0.0243		0.67	0.1579	37.17	''
118	10	7.5963	0.0273		0.74	0.1133	24.06	''
119	9	25.9329	-206.0896		0.61	1.2720	8.76	''
120	5	12.2035	1.6396		0.32	1.0438	0.34	''
121	5	-3.3828	6.1729		0.63	1.2174	12.92	''
122	7	3.1460	-9.1724		0.67	0.1650	29.33	''
123	10	6.6185	0.0215		0.62	0.1503	23.55	''
124	3	2.7332	0.6225	-0.0089	0.50	1.4565	14.75	''
125	3	-2.2859	1.1494	-0.0185	0.40	2.9611	6.88	''
126	9	23.5094	-141.5849		0.83	1.4082	58.06	''
127	5	-11.8825	9.1800		0.70	1.8120	23.89	''
128	5	23.4402	-3.2478		0.78	2.1603	1.77	''
129	5	-5.8238	7.0487		0.60	1.2980	3.81	''
130	7	3.3504	-11.0113		0.62	0.1052	22.24	''
131	10	13.5532	0.0089		0.26	0.1102	7.03	''
132	11	2.4034	0.0223		0.28	0.2302	13.35	''
133	9	30.4989	-343.4537		0.39	1.3947	8.12	''
134	7	3.2620	-9.2847		0.55	0.2192	36.90	''
135	7	3.4806	-12.2439		0.63	0.1151	20.04	''
136	11	1.6026	0.0473		0.61	0.1404	19.77	''
137	10	8.1698	0.0288		0.60	0.1676	41.02	''
138	3	12.7195	0.0171	0.0115	0.50	1.9571	11.97	''
139	3	0.3423	0.9647	-0.0186	0.36	2.2969	4.88	''
140	6	8.0564	1.0311		0.31	0.2154	10.10	''

3.1.2. Yetiştirme Ortamı Verim Gücüne İlişkin Bulgular

Bu çalışmada, yetiştirme ortamı verim gücünün belirlenmesinde Genelleştirilmiş Ccebirsal Fark Yaklaşımları (GCFY) ile elde edilmiş bonitet endeks modellerine dayanan polimorfik yöntem kullanılmıştır. Yöntem Bölümünde, Tablo 3’de model yapıları verilmiş olan Chapman-Richards (dönüşümde b_0 ve b_1 parametrelerinin esas alınmasına göre 2 farklı modeli), Hossfeld, McDill-Amateis, Slobada, Korf ve Half Saturation Genelleştirilmiş Ccebirsal Fark Yaklaşımları ile elde edilmiş bonitet endeks modellerine ilişkin parametre tahminleri, Doğu Ladini için Tablo 6 ve Sarıçam için Tablo 7’de verilmiştir. Test edilen tüm bu bonitet endeks modelleri ve bu modellere ilişkin parametreler, $p < 0.05$ önem düzeyi ile anlamlı bulunmuştur.

Tablo 6 incelendiğinde, Doğu Ladini için geliştirilen bonitet endeks modellerinin belirtme katsayıları (R^2) 94.0-95.6 ve standart hataları ($S_{y,x}$) 1.345-1.558 m. arasında değiştiği görülmektedir. Bu modeller arasında, b_1 katsayısını esas alan dönüşümle elde edilmiş Chapman-Richards modelinin belirtme katsayısı, standart hata ve ortalama mutlak hata değerleri bakımından 1. sırada, ortalama hata değeri bakımından ise 2. sırada yer alarak, diğer modellere göre daha iyi sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Böylece Doğu Ladini için bonitet endeks modeli olarak b_1 katsayısını esas alan dönüşümle elde edilmiş Chapman-Richards modeli seçilmiştir. Doğu Ladini için geliştirilen bonitet endeks modeli;

$$h = 35.3930 \cdot \left(1 - \left(1 - \left(\frac{h_0}{35.3930} \right)^{\frac{1}{1.2023}} \right)^{\frac{t}{t_0}} \right)^{1.2023} \quad (81)$$

biçiminde gösterebilir. Bu modelde, h belirli t yaşı için tahmin edilen üst boyu, t_0 standart yaşı, h_0 ise; t_0 standart yaşındaki üst boy değerini veya diğer bir ifadeyle bonitet endeksini göstermektedir.

Sarıçam için sonuçlar incelendiğinde (Tablo 7), modellerin belirtme katsayıları (R^2) 92.8-94.6 ve standart hataları ($S_{y,x}$) 1.508-2.029 m. arasında değiştiği görülmektedir. sonucu b_1 katsayısını esas alan dönüşümle elde edilmiş Chapman-Richards modeli, belirtme katsayısı, standart hata, ortalama hata ve ortalama mutlak hata değerleri bakımından diğer modellere göre ilk sırada yer almaktadır. Doğu Ladinine benzer şekilde,

Sarıçam için de en iyi sonucu b_1 katsayısını esas alan dönüşümle elde edilmiş Chapman-Richards modeli vermiş ve bonitet endeks modelin elde edilmesinde söz konusu model seçilmiştir. Sarıçam için geliştirilen bonitet endeks modeli;

$$h = 32.2751 \cdot \left(1 - \left(1 - \left(\frac{h_0}{32.2751} \right)^{\frac{1}{1.3405}} \right)^{\frac{t}{t_0}} \right)^{1.3405} \quad (82)$$

biçiminde gösterilebilir. Chapman-Richards modeli ile boydaki değişkenliğin Doğu Ladini için % 95.6'sı ve Sarıçam için ise % 94.6'sı açıklanmaktadır. Chapman-Richards modelinin sözü edilen tahmin başarısı yanında, ayrıca bu modelin her iki tür için ortaya koyduğu değişimin, verim gücüne bağlı olarak yaş-boy ilişkilerinde bilinen büyüme yasaları ile uyumluluğu da denetlenmiştir. Özellikle değerlendirme sürecinde dikkate alınan yaş-boy ilişkilerinin verim gücüne bağlı olarak değişimine ilişkin beklenen özellikler; Polimorfizm, çoklu asimptot, eğrilerin S biçimli bir trend izlemesi, boy artımlarının maksimuma ulaşma sürelerinin bonitet iyileştikçe azalması gibi temel özelliklerdir. Bu özellikleri ile her iki tür için geliştirilen Chapman-Richards modellerini değerlendirmek üzere, yaş-boy ilişkilerine ilişkin büyüme ve artım grafikleri; Doğu Ladini için Şekil 18 ve Şekil 19'da, Sarıçam için Şekil 20 ve Şekil 21'de verilmiştir.

Tablo 6. Doğu Ladini için bonitet endeks denklemlerine ilişkin istatistiksel sonuçlar

GCFY Bonitet Endeks Modeli	Katsayılar			Belirtme Katsayısı (R ²) (%)	Tahminin standart hatası (Sy.x) (m)	Ortalama Hata (D) (m)	Ortalama Mutlak Hata \bar{D} (m)	Önem Düzeyi
	a	b	c					
Chapman-Richards X=b ₀		0.01271	1.3739	94.	1.548	0.081	0.912	P<0.001
Chapman-Richards X=b ₁	35.3930		1.2023	95.6	1.345	0.032	0.975	“
Hossfeld	53.5459		0.02373	95.3	1.388	0.140	1.151	“
McDill-Amateis	55.6941	1.200		94.2	1.540	0.080	1.142	“
Sloboda	8.98x10 ¹⁵	0.1716	1.4694	95.3	1.385	0.078	0.982	“
Korf	265.1084	0.2760		94.4	1.509	0.112	1.087	“
Half-Saturation	81.7314			94.0	1.558	-0.027	1.174	“

Tablo 7. Sarıçam için bonitet endeks modellerine ilişkin parametre değerleri

GCFY Bonitet Endeks Modeli	Katsayılar			Belirtme Katsayısı (R ²) (%)	Tahminin standart hatası (Sy.x) (m)	Ortalama Hata (D) (m)	Ortalama Mutlak Hata \bar{D} (m)	Önem Düzeyi
	a	b	c					
Chapman-Richards X=b ₀		0.01739	1.3857	93.4	1.541	0.104	0.964	P<0.001
Chapman-Richards X=b ₁	32.2751		1.3405	94.6	1.508	0.045	0.928	“
Hossfeld	31.497		0.02381	94.5	1.663	0.345	1.020	“
McDill-Amateis	94.6961	0.9044		92.9	1.727	0.093	1.162	“
Sloboda	3.35x10 ²⁴	0.09305	1.4675	94.3	2.029	0.140	1.303	“
Korf	276.7316	0.2436		93.9	1.739	0.749	1.109	“
Half-Saturation	64.5830			92.8	1.739	0.198	1.142	“

Şekil 18-21 incelendiğinde, gerek Doğu Ladini gerekse Sarıçam için Chapman-Richards modeli ile elde edilen yaş-boy ilişkilerinin, yukarıda söz edilen beklenen büyüme yasaları ile uyumlu olduğu görülebilir. Diğer bir ifadeyle, her iki tür için elde edilen bonitet endeks eğrileri (Şekil 18 ve Şekil 20), çok asimptotlu S biçiminde ve verim gücüne göre değişen bir trend göstermektedir (Polimorfizm). Diğer taraftan, Şekil 19 ve Şekil 21’den de görüleceği üzere, genel boy artımlarının maksimuma ulaşma süreleri, verim gücü iyileştikçe diğer bir ifadeyle bonitet endeksi değerleri artıkça azalmaktadır. Doğu Ladini için 26.5, 22.5, 18.5, 14.5 ve 10.5 metrelik bonitet endeks değerleri için sırasıyla 23, 31, 41, 55 ve 79 yaşlarında maksimuma ulaşmışlardır (Şekil 19). Sarıçam için 27, 24, 21, 18 ve 15 metrelik bonitet endeks değerleri için sırasıyla 27, 35, 43, 54 ve 67 yaşlarında

maksimuma ulaşmışlardır (Şekil 21). Bu değerler, beklenen sonuçlarla uyumludur. Özellikle iyi bonitetlerde erken, fena bonitetlerde ise ileriki yaşlarda boy artımı maksimuma ulaşmaktadır.

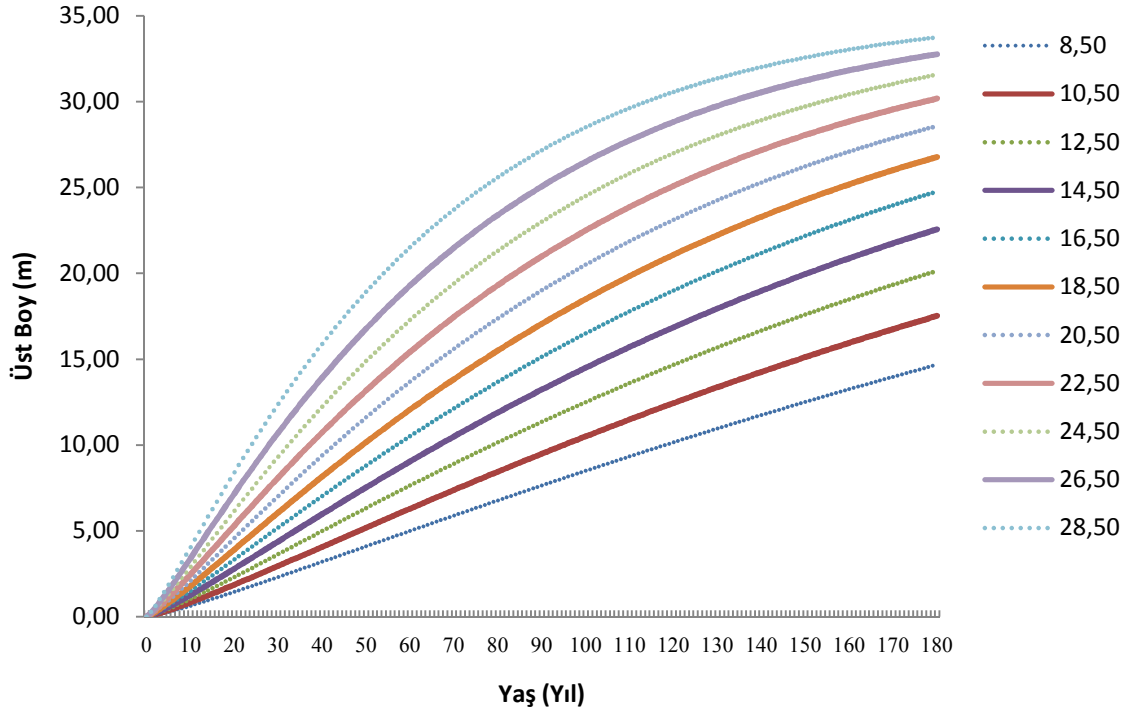
Doğu Ladini ve Sarıçam için Standart yaş 100 yıl alınmıştır. Standart yaştaki en büyük ve en küçük boy değerlerinin farkları dikkate alınarak, Doğu Ladini için 4'er metre ve Sarıçam için ise 3'er metre olmak üzere 5 bonitet sınıfı oluşturulmuştur. Buna göre düzenlenen bonitet sınıflarının sınır değerleri Doğu ladini için Tablo 8'de ve Sarıçam için ise Tablo 9'da verilmiştir. Ayrıca bu bonitet sınıf sınır değerleri için grafikler ise Doğu ladini için Şekil 18 ve Sarıçam için Şekil 20'de verilmiştir.

Tablo 8. Doğu Ladini için Bonitet Endeks Değerleri ve Sınırları.

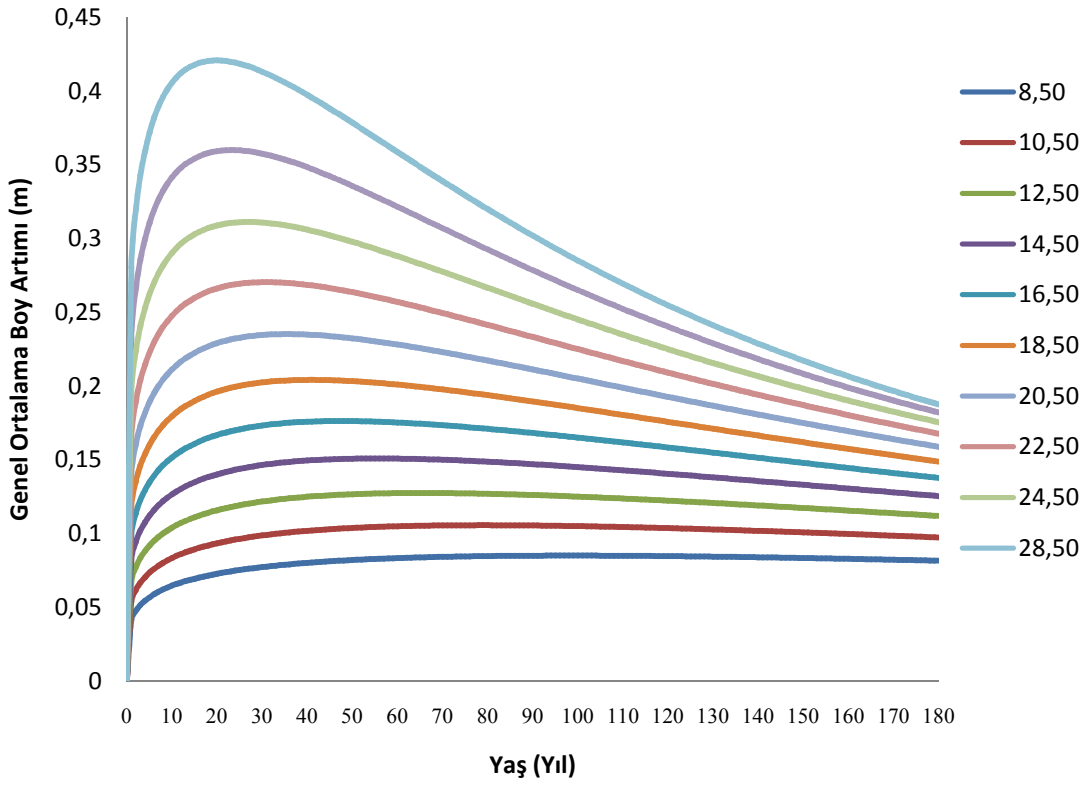
Bonitet Sınıfları	Orta Değer (m)	Alt ve Üst Sınır Değerleri (m)
I	26.50	24.51-28.50
II	22.50	20.51-24.50
III	18.50	16.51-20.50
IV	14.50	12.51-16.50
V	10.50	8.51-12.50

Tablo 9. Sarıçam için Bonitet Endeks Değerleri ve Sınırları.

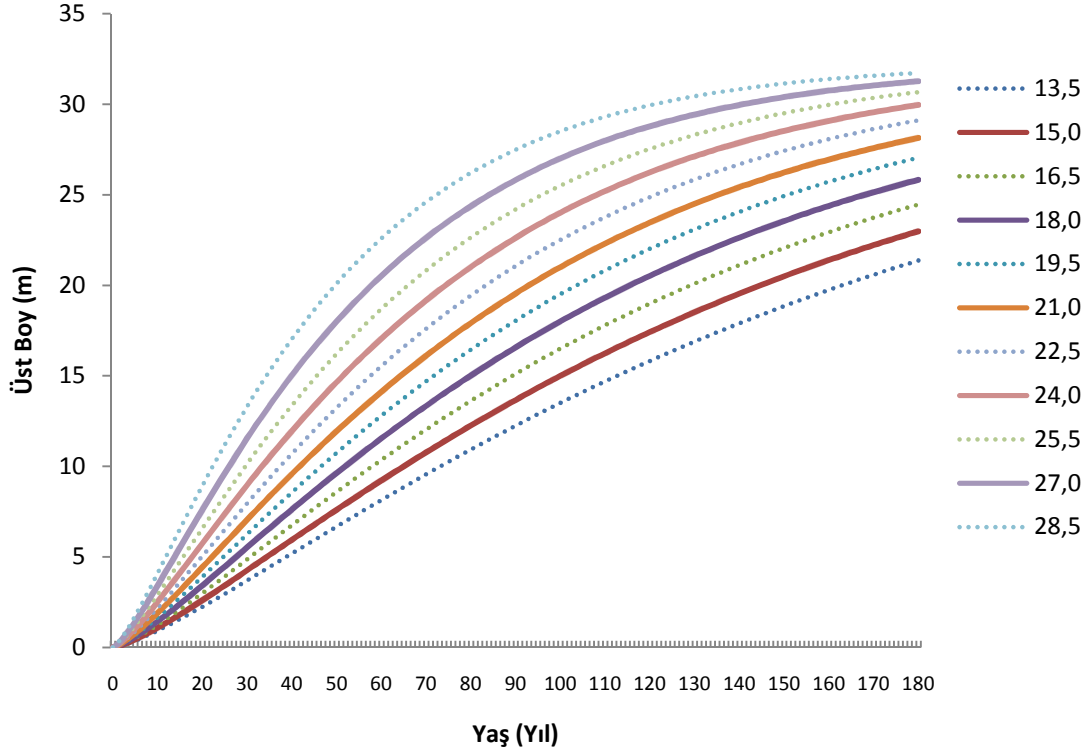
Bonitet Sınıfları	Orta Değer (m)	Alt ve Üst Sınır Değerleri (m)
I	27.00	25.51-28.50
II	24.00	22.51-25.50
III	21.00	19.51-22.50
IV	18.00	16.51-19.50
V	15.00	13.51-16.50



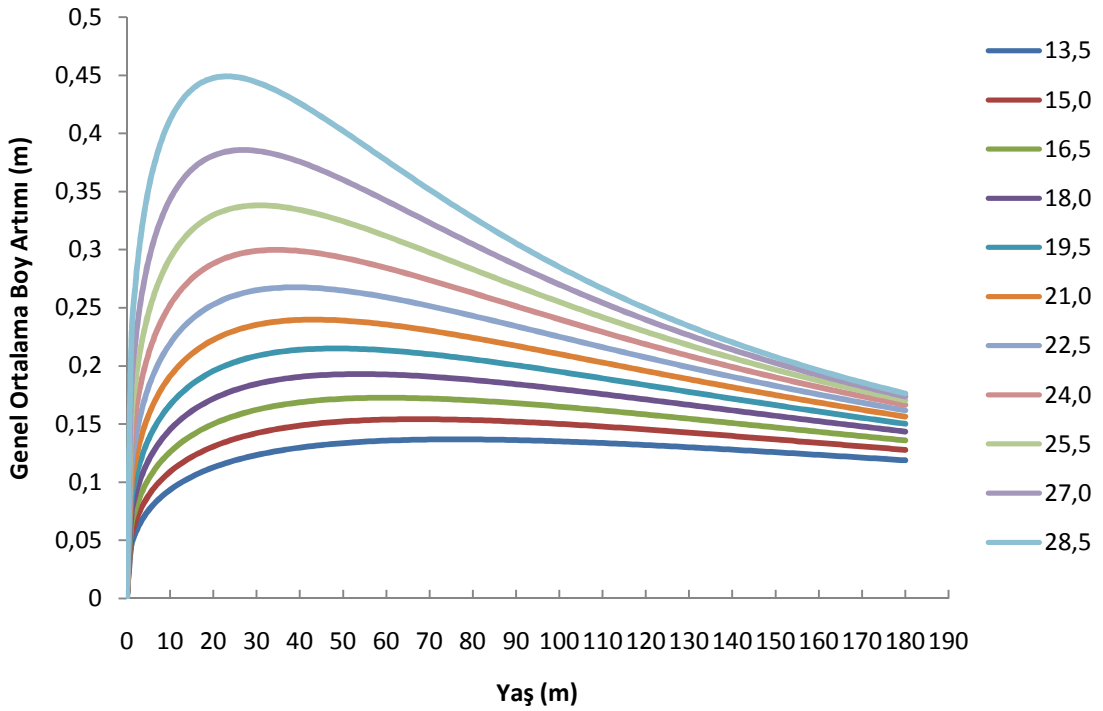
Şekil 18. Doğu Ladini için oluşturulmuş bonitet sınıflarına ilişkin bonitet endeks eğrileri



Şekil 19. Doğu Ladininin bonitet endeks değerlerinin yıllara göre genel ortalama boy artımları



Şekil 20. Sarıçam için oluşturulmuş bonitet sınıflarına ilişkin bonitet endeks eğrileri



Şekil 21. Sarıçam'ın bonitet endeks değerlerinin yıllara göre genel ortalama boy artımları

Yetiştirme ortamı verim gücü sınıflamasında, son aşama ise özellikle belirli bir yaş ve üst boya sahip meşcerelerin, standart yaştaki üst boylarının (bonitet endekslerinin) tahmin edilmesinde kullanılmak üzere bonitet endeks tablolarının üretilmesidir. Bununla birlikte, Genel Cebirsel Fark yaklaşımı ile üretilen bonitet endeks modellerinde, bonitet endeks tablolarının üretilmesine gerek yoktur. Çünkü 81 ve 82 nolu eşitlikler, bonitet endeksini ifade eden h_0 için yeniden düzenlenirse, 83 ve 84 nolu eşitlikler elde edilir. Bu eşitlikler ile belirlenen belirli bir standart yaş (t_0), meşcere yaşı (t) ve üst boyu (h) girilerek doğrudan meşcere bonitet endeksi hesaplanabilir.

$$\text{Doğu Ladinin için; } h_0(B.E.) = 35.393 \cdot \left(1 - \left(1 - \left(\frac{h}{35.393} \right)^{\frac{1}{1.2023}} \right)^{\frac{t_0}{t}} \right)^{1.2023} \quad (83)$$

$$\text{Sarıçam için; } h_0(B.E.) = 32.2751 \cdot \left(1 - \left(1 - \left(\frac{h}{32.2751} \right)^{\frac{1}{1.3405}} \right)^{\frac{t_0}{t}} \right)^{1.3405} \quad (84)$$

Bu eşitliklerde h örnek alanın üst boyunu, t yaşını ve t_0 standart yaşı göstermektedir. Bu eşitliklerle üst boya ve yaş ölçülen bir örnek alanın istenilen standart yaşa göre bonitet endeksi doğrudan hesaplanabilmektedir. Örneğin, 85 yaşında ve üst boya 22.5 m olan bir Doğu Ladini meşceresi için standart yaş 100'e göre bonitet endeksi 24.81 m ve standart yaş 50'e göre ise 15.17 m olarak hesaplanmaktadır. Bu örnekten de görüleceği üzere, tek bir bonitet endeks eğrisi ile farklı standart yaşlar için bonitet endeks tahmin olanağı sunan ve ayrıca modellerin elde edilmesinde ilk aşamada herhangi bir standart yaş seçimini gerektirmeyen GCFY'na ilişkin bonitet endeks modelleri, standart yaşa bağlı değişmezliğe sahip modeller "base-age invariable models" olarak adlandırılmaktadırlar. Ayrıca standart yaş değişmezliği özelliği, bu modellerde farklı standart yaşlar (farklı t_0 değerleri) kullanılmasına karşın, belirli bir yaş için tahmin edilen boy (h) değerinin değişmemesini de ifade etmektedir. Örneğin, Doğu Ladininde, standart yaş = 100 için bonitet endeksi değeri = 20 m olan bir meşcerenin 130 yaşındaki üst boy değeri, 128 nolu eşitlik ile 25.754 metre tahmin edilirken, benzer şekilde aynı meşcere için standart yaş = 50 ve bonitet endeksi = 12.814 m (standart yaş = 100 için bonitet endeksi 20 m olan bonitet

endeksi eğrisi üzerinde standart yaş = 50 için bonitet endeksi = 12.184 m'dir) alınması durumunda da 130 yaşındaki boy değeri 25.754 metre olarak tahmin edilmektedir. Bu örnek ile de görüleceği üzere, standart yaşa bağlı değişmezlik “base-age invariable” özelliği, GCFY ile elde edilmiş bonitet endeks modellerine; aynı bonitet endeks eğrisi üzerinde farklı standart yaşlar kullanılmasına karşın, herhangi bir t zamanı için tahmin edilen boy değerinin (*h*) değişmemesi özelliğini kazandırmaktadır. Bu çalışmada gerek Doğu Ladini ve gerekse Sarıçam için geliştirilen bonitet endeks modelleri, GCFY yaklaşımına göre elde edilmiş modeller olup, GCFY bonitet endeks modellerinin temel özelliklerine sahip, diğer taraftan önemli derecede tahmin başarısı göstermiş ve yaş-boy ilişkilerinin verim gücüne göre değişiminde beklenen büyüme yasalarıyla uyumlu sonuçlar vermişlerdir.

3.1.2.1. Karışık Meşcerelerde Türlerle İlişkin Bonitet Endeks Değerlerinin İlişkilendirilmesine İlişkin Bulgular

Karışık Doğu Ladini-Sarıçam meşcerelerinde türler arası dönüşüm denklemleri, *Geometrik Ortalama Regresyon Yöntemini* “*Geometric Mean Regression (GMR)*” yöntemi ile geliştirilmiştir. Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen bu regresyon denklemleri aşağıda verilmiştir.

$$\text{Doğu Ladini; } BeLadin = 2.748623 + 0.972403 \cdot Besarıçam \quad (85)$$

$$\text{Sarıçam; } BeSarıçam = -2.826867 + 1.02839 \cdot BeLadin \quad (86)$$

Yukarıda verilen bu denklemlerle her iki tür için birbiri ile uyumlu tahminler elde edilebilmektedir. Örneğin, 85 nolu denklemde Sarıçamın bonitet endeksi 30 m alınırsa, Doğu Ladinine ilişkin bonitet endeksi 31.92 m olarak tahmin edilmektedir. Doğu Ladini için 85 nolu denklem ile elde edilen bu tahmin değeri, 86 nolu denklemde yerine konulduğunda, Sarıçam için bonitet endeksi doğrudan 30 m tahmin edilmektedir. Bu bakımdan GMR yöntemi ile elde edilen türler arası bonitet endeks tahminine ilişkin denklemlerin birbiri ile uyumlu sonuçlar verdiği açıkça görülmektedir.

3.1.3. Kalan Meşcere Öğelerine İlişkin Bulgular

Doğu-Ladini-Sarıçam karışık meşcereleri için sıklığa bağlı hasılat tablolarının düzenlenmesinde, kalan meşcereye ilişkin hektardaki ağaç sayısı (N), göğüs yüzeyi (G), orta çapı (d_g), orta boyu (h_g) ve hacmi (V) değerlerini, meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (be), meşcere sıklığı (sd) ve karışım oranının (KO) fonksiyonu olarak tahmin eden regresyon denklemleri, Doğu Ladini ve Sarıçam için aşağıda verilmiştir.

Doğu Ladin İçin;

$$\begin{aligned} \text{Ln}\hat{N} = & 4.372 - 0.0174 \cdot (be) + 0.114 \cdot (Sd) + 1.858 \cdot (KO) \\ & + 21.587/(t) \end{aligned} \quad (87)$$

Fh=107.97, p<0.001, R²=0.857, S_{yx}=0.2686 adet (Logaritmik) ve f=1.037

$$\begin{aligned} \text{Ln}\hat{G} = & -0.817 + 0.000114 \cdot (be \cdot t) + 0.548 \cdot \text{Ln}(be \cdot Sd) + 0.498 \cdot \text{Ln}(Sd/Be) \\ & + 2.237 \cdot (KO) \end{aligned} \quad (88)$$

Fh=835.76, p<0.001, R²=0.954, S_{yx}=0.1121 m² (Logaritmik) ve f=1.006

$$\begin{aligned} \text{Ln}\hat{V} = & 3.108 - 16.359/(Be) + 1.051 \cdot \text{Ln}(Sd) + 2.009 \cdot (KO) \\ & - 1410.43/(t^2) \end{aligned} \quad (89)$$

Fh=306.27, p<0.001, R²=0.924, S_{yx}=0.2015 m³ (Logaritmik) ve f=1.041

$$\begin{aligned} \hat{D}g = & -11.291 + 0.366 \cdot (be) + 0.119 \cdot (t) - 11.346 \cdot (Sd/t) + 13.234 \cdot (1 - KO) \\ & + 12.479 \cdot (KO) \end{aligned} \quad (90)$$

Fh=12.59, p<0.001, R²=0.544, S_{yx}=2.1254 cm

$$\widehat{Hg} = 3.280 + 0.296 \cdot (be) + 0.0799 \cdot (t) - 8.88 \cdot (Sd/t) - 2.208 \cdot (KO) \quad (91)$$

$$Fh=12.59, p<0.001, R^2=0.533, S_{yx}=1.8927 \text{ m}$$

Sarıçam İçin;

$$\widehat{LnN} = 4.435 + 27.647/(t) + 0.430 \cdot \ln(Sd/Be) + 0.548 \cdot \ln(be \cdot Sd) - 0.00321 \cdot (t) - 2.353 \cdot (KO) \quad (92)$$

$$Fh=182.05, p<0.001, R^2=0.872, S_{yx}=0.2153 \text{ adet (Logaritmik) ve } f=1.023$$

$$\widehat{LnG} = 1.642 + 0.952 \cdot \ln(be) + 0.000151 \cdot (be \cdot t) + 0.989 \cdot \ln(Sd/Be) - 2.141 \cdot (KO) \quad (93)$$

$$Fh=694.961, p<0.001, R^2=0.946, S_{yx}=0.1469 \text{ m}^2 \text{ (Logaritmik) ve } f=1.011$$

$$\widehat{LnV} = 0.826 + 1.313 \cdot \ln(Be) + 0.986 \cdot \ln(Sd) - 1.906 \cdot (KO) - 65.551/(t) \quad (94)$$

$$Fh=560.89, p<0.001, R^2=0.933, S_{yx}=0.1844 \text{ m}^3 \text{ (Logaritmik) ve } f=1.034$$

$$\widehat{Dg} = -35.184 + 0.288 \cdot (be) + 0.117 \cdot (t) + 41.988 \cdot (KO) + 42.8 \cdot (1 - KO) - 18.987 \cdot (Sd/t) \quad (95)$$

$$Fh=38.96, p<0.001, R^2=0.543, S_{yx}=2.312 \text{ cm}$$

$$\widehat{Hg} = 0.418 + 0.513 \cdot (be) + 0.053 \cdot (t) + 3.96 \cdot (KO) - 8.233 \cdot (Sd/t) \quad (96)$$

$$Fh=80.09, p<0.001, R^2=0.664, S_{yx}=2.1452 \text{ m}$$

Yukarıda verilen meşcere ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacme ilişkin denklemlerle logaritmik tahminler elde edilip, bu değerlerin anti logaritması ($e=2.718281828$ tabanında) alınarak sayısal değerler bulunmuş olur. Ancak bu denklemlerin katsayıları, logaritmik

değerler üzerinden hesaplandıkları için sistematik bir hata söz konusudur (Akalp, 1978). Bu sistematik hatanın giderilmesi için, regresyon denklemleri ile elde edilen değerler bir düzeltme faktörü ile çarpılmalıdır. Bu çalışmada, düzeltme faktörü (Baskerville, 1972);

$$f = e^{S_{y,x}^2} \quad (97)$$

eşitliği ile hesaplanmıştır. Bu formülde, e: doğal logaritmayı (2.718281828), $S_{y,x}$: denklemin standart hatasını ifade etmektedir.

3.1.4. Ayrılan Meşcere Hacmine İlişkin Bulgular

Her bir örnek alanda dikili kuru ve alt katmanda bulunan mağlup Doğu Ladini ve Sarıçam ağaçlarının orta çapı (ayrılan meşcere orta çapı) ile kalan meşcere orta çapı arasındaki ilişki,

$$\text{Doğu Ladini için; } d_{g\text{-ayrılan}} = -24.654 + 10.556 \cdot \ln(dg) \quad (98)$$

$$F_h=29.53, p<0.001, R^2=0.441, S_{y,x}=1.834 \text{ cm}$$

$$\text{Sarıçam için; } d_{g\text{-ayrılan}} = -42.358 + 16.996 \cdot \ln(dg) \quad (99)$$

$$F_h=26.14, p<0.001, R^2=0.401, S_{y,x}=2.239 \text{ cm}$$

biçiminde elde edilmiştir. Doğu Ladini ve Sarıçam ağaçlarının ayrılan meşcere orta boyu ile kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişki,

$$\text{Doğu Ladini için; } h_{g\text{-ayrılan}} = -23.354 + 10.74 \cdot \ln(Hg) \quad (100)$$

$$F_h=19.66, p<0.001, R^2=0.507, S_{y,x}=1.989 \text{ m}$$

$$\text{Sarıçam için; } h_{g\text{-ayrılan}} = -18.209 + 8.965 \cdot \ln(\text{Hg}) \quad (101)$$

$$F_h=28.09, p<0.001, R^2=0.460, S_{y,x}=1.606 \text{ cm}$$

biçiminde elde edilmiştir. Belirli yaştaki kalan meşcerenin orta çapı ve orta boyu yukarıdaki eşitliklerde yerine konularak, ayrılan bir ağacın çap ve boyu Doğu Ladini ve Sarıçam için ayrı ayrı olmak üzere hesaplanmıştır. Her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere tahmin edilen çap ve boy değerleri de ilgili tür için düzenlenen çift girişli hacim denkleminde yerine konularak ayrılan bir ağacın hacmi hesaplanmış ve her yaş basamağından ilgili tür için ayrılan ağaç sayısı ile çarpılmış ve böylece periyodik ara meşcere hacmi türe göre hesaplanmıştır.

3.1.5. Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tabloları

3.1.3. ve 3.1.4. Bölümünde verilen eşitliklerle kalan ve ayrılan meşcere elemanları ve 2.2.1.4 Bölümünde verilen formüllerle de hasılat tablosunun diğer öğeleri her iki tür içinde ayrı ayrı olmak üzere hesaplanmıştır.

20'şer yıllık yaş basamağı (40-200 arasında) ve 3 sıklık basamağı (3-7-11 için), 4 farklı karışım oranı (0.2 L-0.8 Cs, 0.4 L-0.6 Cs, 0.6 L-0.4 Cs, 0.8 L-0.2 Cs) ve 5 bonitet sınıfı (I-II-III-IV-V) için hesaplanan, kalan meşcere ile ayrılan meşcere öğeleri ve hasılat tablosunun diğer öğeleri Doğu Ladini ve Sarıçam için ayrı ayrı olmak üzere hesaplanarak, elde edilen sıklığa bağlı hasılat tabloları Ek Tablo 2'de verilmiştir.

3.2. Çap Dağılım Modellemesine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada, örnek alanlara ilişkin çap dağılımlarının modellenmesi amacıyla test edilen 2 parametrelili Gamma, 3 parametrelili Gamma, Beta, Log-Normal, Normal, 2 Parametrelili Weibull, 3 Parametrelili Weibull ve Johson S_B olasılık yoğunluk fonksiyonlarına ilişkin parametre değerleri Doğu Ladini için Ek Tablo 3 ve Sarıçam için ise Ek Tablo 4'de verilmiştir. Ayrıca bu fonksiyonların istatistiksel uygunluğunu denetlemek üzere yapılan Kolomogorov-Simirnov testine ilişkin test istatistiği ($|D|$) ve

önem düzeyleri ise Doğu Ladini için Ek Tablo 5 ve Sarıçam için ise Ek Tablo 6'da verilmiştir.

Ek Tablo 5 incelendiğinde, Doğu Ladini için elde edilen 161 örnek alana ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonlarının 155'inde 2 parametrelili Gamma, 156'sında 3 parametrelili Gamma, 152'sinde Beta, 155'inde Log-Normal, 154'ünde Normal, 150'sinde 2 parametrelili Weibull, 155'inde 3 parametrelili Weibull ve 159'unda ise Johnson S_B fonksiyonlarının istatistiksel olarak 0.05 önem düzeyi ile uygun oldukları belirlenmiştir. Ek Tablo 6 incelendiğinde ise, Sarıçam için elde edilen 161 örnek alana ilişkin olasılık yoğunluk fonksiyonlarının 152'sinde 2 parametrelili Gamma, 157'sinde 3 parametrelili Gamma, 156'sında Beta, 158'inde Log-Normal, 153'ünde Normal, 152'sinde 2 parametrelili Weibull, 160'ında 3 parametrelili Weibull ve 157'sinde ise Johnson SB fonksiyonlarının istatistiksel olarak 0.05 önem düzeyi ile uygun oldukları belirlenmiştir.

İstatistiksel olarak uygun olan bu olasılık yoğunluk fonksiyonlarından, çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı olan olasılık yoğunluk fonksiyonunun belirlenmesinde ise Rennolds vd. (1988) tarafından önerilen hata indeksi "error index" değeri kullanılmıştır. Doğu Ladini için Tablo 10 ve Sarıçam için Tablo 11'de, her bir örnek alanda olasılık yoğunluk fonksiyonlarına ilişkin hata indeksi değerleri ile bu değerlere göre belirlenen sıra numaraları verilmiştir. Doğu Ladini için düzenlenen Tablo 10 incelendiğinde, 2 parametrelili gamma dağılımı 14 kere 1. sırada, 14 kere 2. sırada, 17. kere 3. sırada, 29 kere 4. sırada, 36 kere 5. sırada, 29 kere 6. sırada, 14 kez 7. sırada, 8 kere 8. sırada yer almıştır. 2 parametrelili Gamma dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ise, 4.503'tür. 3 parametrelili Gamma dağılımı, 31 kere 1. sırada, 22 kere 2. sırada, 28. kere 3. sırada, 15 kere 4. sırada, 19 kere 5. sırada, 17 kere 6. sırada, 15 kez 7. sırada, 14 kere 8. sırada yer almıştır. 3 parametrelili Gamma dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 3.932'dir. Beta dağılımı, 32 kere 1. sırada, 18 kere 2. sırada, 13 kere 3. sırada, 22 kere 4. sırada, 15 kere 5. sırada, 21 kere 6. sırada, 8 kez 7. sırada, 32 kere 8. sırada yer almıştır. Beta dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 4.398'dir. Log-Normal dağılımı, 6 kere 1. sırada, 13 kere 2. sırada, 16 kere 3. sırada, 22 kere 4. sırada, 26 kere 5. sırada, 34 kere 6. sırada, 24 kez 7. sırada, 20 kere 8. sırada yer almıştır. Log-Normal dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 5.155'dir. normal, 21 kere 1. sırada, 8 kere 2. sırada, 13 kere 3. sırada, 13 kere 4. sırada, 13 kere 5. sırada, 21 kere 6. sırada, 45 kez 7. sırada, 27 kere 8. sırada yer almıştır. Normal dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 5.279'dir. 2 parametrelili Weibull dağılımı,

6 kere 1. sırada, 20 kere 2. sırada, 18 kere 3. sırada, 19 kere 4. sırada, 12 kere 5. sırada, 14 kere 6. sırada, 32 kez 7. sırada, 43 kere 8. sırada yer almıştır. 2 parametrelili Weibull dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 5.4.97'dir. 3 parametrelili Weibull dağılımı, 16 kere 1. sırada, 31 kere 2. sırada, 28 kere 3. sırada, 23 kere 4. sırada, 17 kere 5. sırada, 20 kere 6. sırada, 15 kez 7. sırada, 11 kere 8. sırada yer almıştır. 3 parametrelili Weibull dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 4.097'dir. Johnson S_B dağılımı 38 kere 1. sırada, 35 kere 2. sırada, 28 kere 3. sırada, 18 kere 4. sırada, 23 kere 5. sırada, 5 kere 6. sırada, 8 kez 7. sırada, 6 kere 8. sırada yer almıştır. Johnson S_B dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 3.186'dir. Olasılık yoğunluk fonksiyonlarının hata indeks değerlerine göre belirlenen bu sıralamaları değerlendirildiğinde, diğer fonksiyonların ortalama başarı sıralamasına göre en iyi değere sahip olan Johnson-SB fonksiyonun Doğu Ladini çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı fonksiyon olduğu görülmektedir.

Sarıçam için düzenlenen Tablo 11 incelendiğinde, 2 parametrelili Gamma dağılımı 7 kere 1. sırada, 12 kere 2. sırada, 12 kere 3. sırada, 20 kere 4. sırada, 14 kere 5. sırada, 27 kere 6. sırada, 24 kez 7. sırada, 45 kere 8. sırada yer almıştır. 2 parametrelili Gamma dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ise, 5.634'tür. 3 parametrelili Gamma dağılımı, 4 kere 1. sırada, 16 kere 2. sırada, 25 kere 3. sırada, 26 kere 4. sırada, 32 kere 5. sırada, 27 kere 6. sırada, 23 kez 7. sırada, 8 kere 8. sırada yer almıştır. 3 parametrelili Gamma dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 4.733'dir. Beta dağılımı, 27 kere 1. sırada, 25 kere 2. sırada, 19 kere 3. sırada, 10 kere 4. sırada, 6 kere 5. sırada, 16 kere 6. sırada, 22 kez 7. sırada, 36 kere 8. sırada yer almıştır. Beta dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 4.609'dir. Log-Normal dağılımı, 0 kere 1. sırada, 18 kere 2. sırada, 21 kere 3. sırada, 31 kere 4. sırada, 42 kere 5. sırada, 36 kere 6. sırada, 8 kez 7. sırada, 5 kere 8. sırada yer almıştır. Log-Normal dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 4.627'dir. Normal, 6 kere 1. sırada, 17 kere 2. sırada, 24 kere 3. sırada, 30 kere 4. sırada, 21 kere 5. sırada, 18 kere 6. sırada, 36 kez 7. sırada, 9 kere 8. sırada yer almıştır. Normal dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 4.776'dir. 2 parametrelili Weibull dağılımı, 5 kere 1. sırada, 19 kere 2. sırada, 17 kere 3. sırada, 16 kere 4. sırada, 20 kere 5. sırada, 19 kere 6. sırada, 24 kez 7. sırada, 41 kere 8. sırada yer almıştır. 2 parametrelili Weibull dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 5.391'dir. 3 parametrelili Weibull dağılımı, 87 kere 1. sırada, 26 kere 2. sırada, 14 kere 3. sırada, 12 kere 4. sırada, 7 kere 5. sırada, 1 kere 6. sırada, 5 kez 7. sırada,

9 kere 8. sırada yer almıştır. 3 parametrelili Weibull dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 2.342'dir. Johnson S_B dağılımı 25 kere 1. sırada, 28 kere 2. sırada, 29 kere 3. sırada, 16 kere 4. sırada, 19 kere 5. sırada, 17 kere 6. sırada, 19 kez 7. sırada, 8 kere 8. sırada yer almıştır. Johnson S_B dağılımı için ortalama başarı sıra numarası ortalaması ise, 3.888'dir. Olasılık yoğunluk fonksiyonlarının hata indeksine göre belirlenen başarı sıralamalarına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, Sarıçam çap dağılımlarını temsil etmede 3 parametrelili Weibull dağılım fonksiyonunun en başarılı fonksiyon olduğu görülmektedir.

Çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı olarak belirlenen Doğu Ladini için Johnson S_B ve Sarıçam için ise 3 parametrelili Weibull fonksiyonunun parametrelerinin çeşitli meşcere koşulları ve belirli zaman periyodu için tahmininde, "Parametre Tahmin Yöntemi" ve "Parametrelerin Yeniden Hesaplanması" yöntem kullanılmıştır. Dağılım fonksiyonların parametreleri ile çeşitli meşcere özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkilere dayanan parametre tahmin yönteminde, Johnson S_B ve 3 parametrelili Weibull dağılımlarının parametreleri ile çeşitli meşcere özellikleri (Meşcere yaşı, bonitet endeksi, sıklık derecesi, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi vb.) arasındaki istatistiksel ilişkileri gösteren denklemleri elde edebilmek için regresyon analizi uygulanmıştır. Ancak yapılan regresyon analizi ile Doğu Ladini için Johnson S_B dağılımına ilişkin parametreler (δ için $F_{hesap}=1.248$ ve $p>0.05$, λ için $F_{hesap}=1.159$ ve $p>0.05$, γ için $F_{hesap}=0.936$ ve $p>0.05$, ξ için $F_{hesap}=1.263$ ve $p>0.05$) ve Sarıçam için 3 parametrelili Weibull dağılımına ilişkin parametreler (α için $F_{hesap}=1.490$ ve $p>0.05$, β için $F_{hesap}=1.611$ ve $p>0.05$, γ için $F_{hesap}=1.211$ ve $p>0.05$) ile çeşitli meşcere özellikleri arasındaki % 95 güven düzeyinde anlamlı ilişkiler elde edilememiştir. Bu durum, özellikle birçok kaynakta da belirtildiği üzere (Smalley ve Bailey, 1974; Clutter ve Belcher, 1978; Cao ve Burkhart, 1984; Fuente, 1998); olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri ile çeşitli meşcere özellikleri arasında doğrudan ilişkilerin bulunmaması ve benzer meşcere koşullarının farklı çap dağılımlarına ve böylece bu dağılımlarını temsil eden farklı olasılıklı yoğunluk fonksiyonlarının parametre değerlerine sahip olmaları ile açıklanmaktadır. Diğer bir yöntem olan Parametrelerin Yeniden Hesaplanması yönteminde ise, çap dağılımına ilişkin çeşitli moment (aritmetik ortalama ve standart sapma gibi) ve yüzdeler (çap dağılımlarında % 25, % 50 ve % 95'ine karşılık gelen çap değerleri) değerleri ile çeşitli meşcere parametreleri arasındaki istatistiksel ilişkileri gösteren regresyon denklemleri elde edilmiştir. Doğu Ladininde Johnson S_B dağılımına ve Sarıçam'da ise 3 parametrelili Weibull dağılımının parametrelerini hesaplamada kullanılan

çap dağılımlarına ilişkin moment ve yüzdelerle değerleri ile çeşitli meşcere özellikleri arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon denklemleri aşağıda verilmiştir.

Doğu Ladini;

$$d_{50} = 6.587 + 0.099 \cdot tladin + 0.214 \cdot Be - 0.006 \cdot Ntoplamlam + 0.123 \cdot Gtoplamlam + 3.744 \cdot KrOrn \quad (102)$$

$$Fh=32.401, p<0.001, R^2=0.505, S_{yx}=2.522 \text{ cm}$$

$$d_{95} = 37.454 + 0.079 \cdot tladin - 14.536 \cdot Sd - 0.101 \cdot tsarıçam + 3.153 \cdot Gladin \quad (103)$$

$$Fh=46.156, p<0.001, R^2=0.530, S_{yx}=5.078 \text{ cm}$$

$$d_{max} = 36.983 + 0.077 \cdot tladin + 2.865 \cdot Gladin - 12.686 \cdot Sd - 0.129 \cdot tsarıçam + 6.024 \cdot KrOrn \quad (104)$$

$$Fh=29.323, p<0.001, R^2=0.470, S_{yx}=5.685 \text{ cm}$$

$$d_{min} = 7.973 + 0.017 \cdot Gtoplamlam - 0.001 \cdot Ntoplamlam + 0.009 \cdot Nladin + 0.841 \cdot Gladin - 5.164 \cdot Sd + 0.007 \cdot tladin \quad (105)$$

$$Fh=14.051, p<0.001, R^2=0.434, S_{yx}=0.372 \text{ cm}$$

$$S = 4.911 + 0.085 \cdot Gtoplamlam + 8.226 \cdot KrOrn - 0.007 \cdot Nladin \quad (106)$$

$$Fh=28.29, p<0.001, R^2=0.338, S_{yx}=1.825 \text{ cm}$$

$$\bar{X} = 13.517 + 1.543 \cdot Gladin - 7.272 \cdot Sd + 0.025 \cdot tladin + 0.144 \cdot Beladin + 0.025 \cdot tsarıçam \quad (107)$$

$$Fh=137.83, p<0.001, R^2=0.810, S_{yx}=1.3936 \text{ cm}$$

Sarıçam;

$$d_{25} = -9.49 + 1.239 \cdot DgSarıçam + 0.014 \cdot Ntoplamlam - 1.499 \cdot Sd + 0.343 \cdot Gsarıçam - 0.019 \cdot Nsarıçam \quad (108)$$

$$Fh=59.019, p<0.001, R^2=0.644, S_{yx}=3.695 \text{ cm}$$

$$d_{50} = -2.260 + 1.235 \cdot Dgsarıçam + 0.013 \cdot Ntoplamlam - 1.682 \cdot Sd + 0.436 \cdot Gsarıçam - 0.022 \cdot Nsarıçam \quad (109)$$

$$Fh=98.549, p<0.001, R^2=0.753, S_{yx}=3.232 \text{ cm}$$

$$d_{95} = 23.74 + 0.458 \cdot Dgsarıçam + 0.443 \cdot Gsarıçam - 0.023 \cdot Nsarıçam + 0.228 \cdot Becs \quad (110)$$

$$Fh=53.084, p<0.001, R^2=0.566, S_{yx}=5.498 \text{ cm}$$

$$d_{max} = 21.294 + 0.495 \cdot Dgsarıçam - 0.501 \cdot Sd + 0.518 \cdot Gsarıçam - 0.015 \cdot Nsarıçam + 0.33 \cdot Besarıçam \quad (111)$$

$$Fh=25.231, p<0.001, R^2=0.431, S_{yx}=6.913 \text{ cm}$$

$$d_{min} = 0.95 + 1.132 \cdot Gtoplamlam + 0.012 \cdot Ntoplamlam - 6.731 \cdot Sd - 0.008 \cdot Nsarıçam + 0.87 \cdot Besarıçam + 0.083 \cdot tsarıçam \quad (112)$$

$$Fh=16.555, p<0.001, R^2=0.368, S_{yx}=4.440 \text{ cm}$$

Bu denklemlerde, d_{25} , d_{50} , d_{95} , çap dağılımının sırasıyla %25, % 50 ve % 95'lik kısmına karşılık gelen çap değerlerini d_{max} ve d_{min} maksimum ve minimum çapları, S ve \bar{X} çapların standart sapması ve aritmetik ortalamasını ifade etmektedir. Geliştirilen bu denklemlerin belirtme katsayıları (R^2), Doğu Ladini için 0.340 ile 0.81 ve Sarıçam için ise 0.344 ile 0.775 arasında değişmekte olup, bu denklemlerin tümü $p \leq 0.05$ önem düzeyi ile anlamlı bulunmuştur.

Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yöntemi ile gelecekteki ve çeşitli meşcere koşullarındaki çap dağılımları elde edilirken, ilk aşamada yukarıda verilen denklemler ile çap dağılımlarına ilişkin moment ve yüzdeler tahmin edilmekte ve son aşamada ise, bu moment ve yüzdelerini kullanan ve çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiş formüller ile bu çap dağılımlarına ilişkin parametre değerleri hesaplanmaktadır. Bu kapsamda, çap dağılımlarının parametrelerinin çap dağılımlarına ilişkin moment ve yüzdelerini kullanarak hesaplanmasında, Johnson S_B dağılımı için Knoebel ve Burkhart (1991) ve 3 parametrelili Weibull dağılımı için ise Knowe (1992) tarafından geliştirilen çeşitli formüller kullanılmıştır. Johnson S_B dağılımı için (Knoebel ve Burkhart, 1991);

$$\xi = d_{min} - 0.5 \quad \lambda = d_{max} - \xi + 1.5 \quad (113)$$

$$\delta = \frac{Z_{95}}{\ln\left(\frac{d_{95}-\xi}{\xi+\lambda-d_{95}}\right) - \ln\left(\frac{d_{50}-\xi}{\xi+\lambda-d_{50}}\right)} \quad (114)$$

$$\gamma = -\delta \cdot \ln\left(\frac{d_{50}-\xi}{\xi+\lambda-d_{95}}\right) \quad (115)$$

3 parametrelili Weibull dağılımı için (Knowe, 1992);

$$\alpha = \frac{n^{0.3333} \cdot d_{min} - d_{50}}{n^{0.3333} - 1} \quad (116)$$

$$\gamma = \frac{2.343088}{\ln(d_{95}-\alpha) - \ln(d_{25}-\alpha)} \quad (117)$$

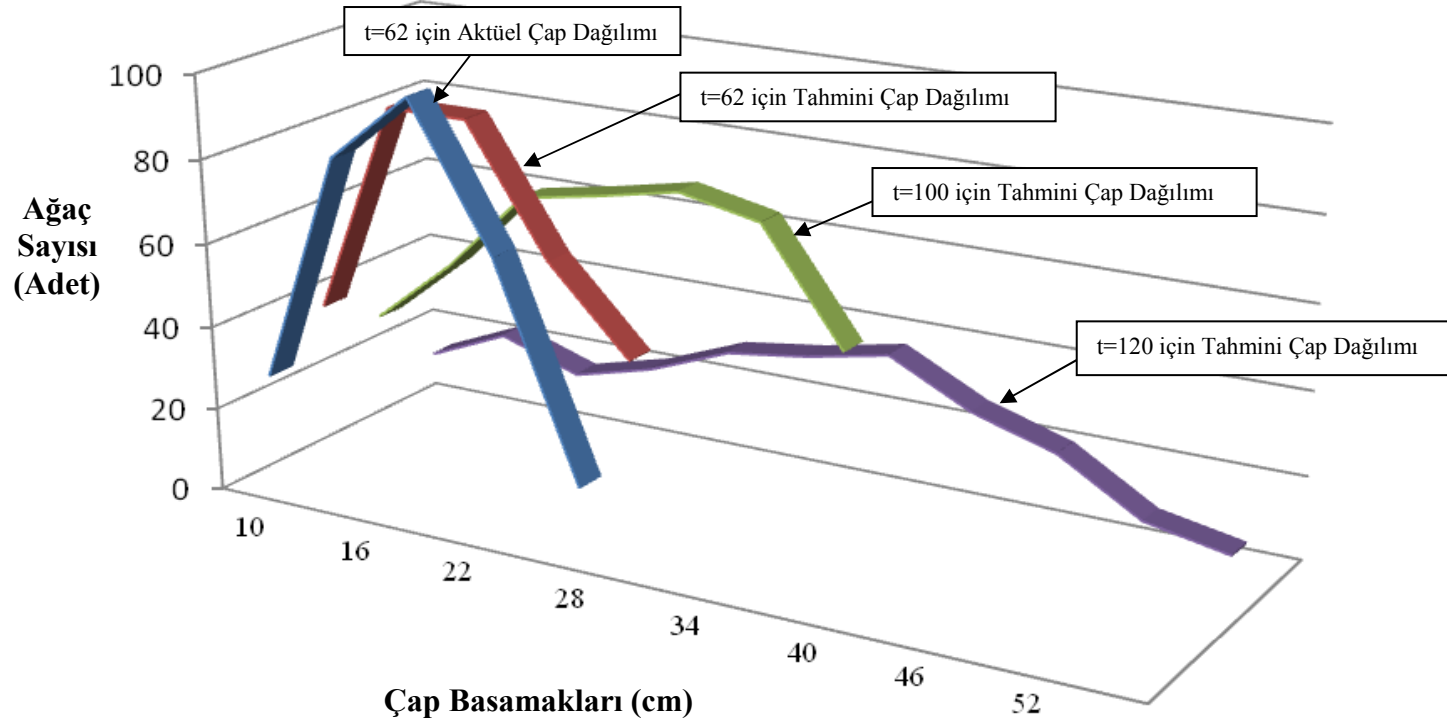
$$\beta = \frac{\alpha \cdot \Gamma_1}{\Gamma_2} + \sqrt{\left(\frac{\alpha}{\Gamma_2}\right)^2 \cdot (\Gamma_1^2 - \Gamma_2) + \frac{Dg}{\Gamma_2}} \quad (118)$$

denklemleri verilebilir. Bu denklemlerde, ξ , λ , δ ve γ ; Johnson S_B dağılımına ilişkin parametreleri, α , γ , β ; 3 parametrelili Weibull dağılımına ilişkin parametreleri, Z_{95} ; d_{95} çapına ilişkin standardize edilmiş değeri ve Γ ise; gamma fonksiyonunu ifade etmektedir. Gamma fonksiyonunu (Γ) ise aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Garcia, 1981);

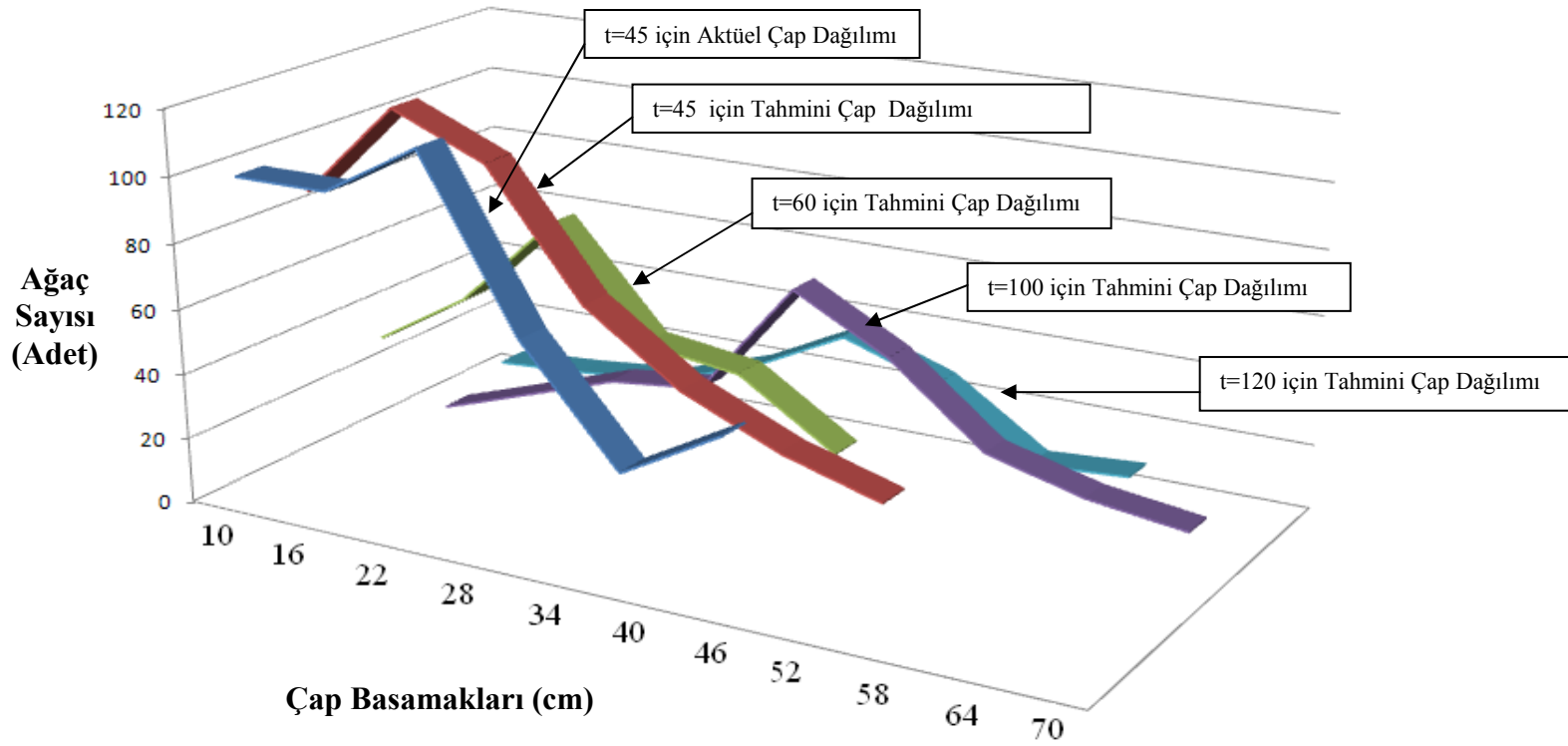
$$\Gamma(k) \cong 0.85355339 \cdot (2 + \sqrt{2})^{\frac{k}{\gamma}} + 0.14644661 \cdot (2 - \sqrt{2})^{\frac{k}{\gamma}} \quad (119)$$

Bu denklemde k; 1,2,3 gibi değerler olup, γ değeri ise Weibull dağılımına ilişkin parametre değeridir.

Yukarda verilen çap dağılımına ilişkin moment ve yzdelik değerler ile çeşitli meşcere özellikleri arasındaki ilişkileri gösteren regresyon denklemleri ile çeşitli araştırmacılar tarafından (Knoebel ve Burkhart, 1991; Knowe, 1992) geliştirilmiş çap dağılımının parametre değerlerinin hesaplanmasına ilişkin formüller kullanılarak, örnek bir uygulama olarak Zigana İşletme Şefliğinden alınan 30 nolu örnek alanın aktüel ve çeşitli zaman periyotları için tahmin edilen çap dağılımları elde edilmiş ve grafiksel olarak ortaya konulmuştur (Şekil 22 ve Şekil 23). Bu rnek alanda, Doğu Ladini ağaçlarının yaş ortalaması, 62 iken, Sarıçam ağaçlarının ortalaması ise 45 olup, bonitet sınıfı olarak da, Doğu ladini ve Sarıçam için II. bonitettir. rnek alanın sıklık derecesi, 5.74 ve karışım oranı ise 0.55'dir. Şekil 22'de 30 nolu örnek alanda, Doğu Ladin ağaçların aktüel çap dağılımı ile Johnson-SB dağılımı ile elde edilen tahmini çap dağılımları ve ayrıca Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yöntemi ile tahmin edilmiş 100 ve 120 yaşlarındaki tahmini çap dağılımları verilmiştir. Şekil 23'de ise, aynı örnek alandaki Sarıçam ağaçlarına ilişkin aktüel ve 60, 100 ve 120 yaşlar için tahmini çap dağılımları verilmiştir. Bu grafikler incelendiğinde, gerek Doğu Ladini gerekse Sarıçam için tahmin edilen çap dağılımlarının yaşa bağlı olarak meşcere yaşlandıkça, sağ doğru kaydıkları ve yayvan bir Şekil aldıkları görülmektedir. ap dağılımının yaşa bağlı olarak bu değişim, özellikle meşcere yaşı artıkça ortalama çap değerinin artması ve meşceredeki ağaç sayısının azalması ile açıklanabilmektedir. Bu rnek de görüldüğü üzere, Parametrelerin Yeniden Hesaplanması yöntemi ile çap dağılımına ilişkin beklenen ilişkiler elde edilmiştir.



Şekil 22. 30 numaralı örnek alan için Doğu Ladini ağaçlarının 62 yaşındaki aktüel ve tahmini çap dağılımları ile parametrelerin yeniden hesaplanması yöntemi ile elde edilen bu örnek alanın 100 ve 120 yaşındaki tahmini çap dağılımları



Şekil 23. 30 numaralı örnek alan için Sarıçam ağaçlarının 45 yaşındaki aktüel ve tahmini çap dağılımları ile parametrelerin yeniden hesaplanması yöntemi ile elde edilen bu örnek alanın 60, 100 ve 120 yaşındaki tahmini çap dağılımları

Tablo 10. Doğu Ladininde 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	214.4	7	212.5	6	190.8	1	218.4	8	211.9	5	209.6	4	202.2	3	201.8	2
2	122.0	3	256.9	8	124.6	4	121.2	2	161.8	7	142.6	6	131.7	5	114.6	1
3	173.8	2	175.1	4	195.8	5	158.2	1	247.3	8	237.9	7	175.1	3	197.5	6
4	210.8	2	216.4	3	189.8	1	217.9	4	223.1	6	231.7	8	225.4	7	220.4	5
5	245.2	3	205.5	2	328.1	6	264.6	4	363.2	7	363.8	8	201.6	1	266.4	5
6	108.2	1	112.3	3	142.5	6	116.5	4	160.8	7	161.0	8	112.1	2	129.6	5
7	95.3	5	94.5	3	94.9	4	90.8	2	102.3	8	100.0	6	100.1	7	90.2	1
8	28.6	6	58.5	8	19.8	2	28.2	4	30.7	7	28.3	5	18.6	1	24.4	3
9	380.5	6	358.9	4	432.3	7	434.5	8	281.2	1	305.8	2	376.3	5	328.9	3
10	565.8	7	512.9	6	468.4	4	578.4	8	411.9	1	463.8	3	497.0	5	453.0	2
11	384.1	1	460.6	7	489.7	8	447.2	4	436.0	3	447.3	5	459.3	6	384.8	2
12	372.2	1	437.0	6	475.8	8	418.9	4	439.7	7	406.8	3	432.4	5	392.1	2
13	160.5	5	152.1	3	174.0	8	168.1	6	159.2	4	150.8	2	149.9	1	172.0	7
14	159.8	7	146.9	6	128.9	2	132.2	3	176.8	8	139.0	4	139.3	5	120.9	1
15	215.6	5	167.4	2	186.6	4	222.7	6	232.7	7	248.8	8	141.0	1	179.4	3
16	47.4	6	47.0	5	19.4	1	41.5	3	49.4	8	43.1	4	49.4	7	29.4	2
17	181.0	4	100.2	1	224.1	6	162.7	3	237.5	7	186.9	5	135.1	2	323.7	8
18	605.1	4	375.4	1	625.0	5	548.0	3	784.0	6	785.1	7	378.8	2	1638	8
19	605.1	6	511.5	3	357.0	1	577.1	5	610.0	7	618.6	8	514.3	4	496.5	2
20	100.6	5	78.2	2	85.5	4	106.7	6	108.2	7	119.8	8	80.0	3	66.6	1
21	374.6	6	319.3	3	301.5	2	356.4	5	469.3	8	463.5	7	328.5	4	291.2	1
22	203.4	6	158.3	3	203.4	5	256.3	7	145.1	1	169.9	4	726.3	8	152.8	2
23	193.2	7	157.5	5	150.5	3	198.8	8	153.2	4	149.8	2	161.0	6	140.2	1
24	69.3	4	68.1	2	75.1	8	65.1	1	69.1	3	69.7	5	70.6	6	71.9	7
25	308.4	5	284.3	3	948.8	8	297.7	4	368.2	6	375.0	7	279.3	2	233.3	1
26	365.5	7	345.1	4	264.6	2	370.8	8	355.9	6	352.7	5	334.6	3	252.6	1
27	324.5	2	336.3	6	356.2	8	345.3	7	335.0	5	329.9	3	332.9	4	321.3	1
28	442.6	6	363.7	2	391.1	5	456.4	8	385.2	4	377.7	3	454.6	7	344.7	1
29	727.3	3	556.2	1	1787	8	747.1	4	830.2	6	877.6	7	580.9	2	821.9	5
30	267.0	2	349.4	8	322.9	7	268.1	3	297.5	5	318.5	6	273.5	4	236.1	1
31	570.3	4	410.9	1	660.4	6	516.5	3	777.1	8	761.8	7	430.7	2	599.7	5
32	210.7	5	177.0	3	299.2	8	248.2	7	170.0	1	173.8	2	189.3	4	215.0	6

Tablo 10'nun devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
33	361.3	7	295.8	2	326.0	5	374.6	8	305.9	4	290.2	1	347.8	6	297.2	3
34	264.8	2	273.5	3	275.6	4	250.1	1	285.9	5	309.0	7	286.9	6	1048	8
35	513.0	6	178.1	1	331.5	4	491.3	5	686.5	8	673.3	7	251.5	2	264.5	3
36	335.9	3	307.0	2	360.5	4	361.5	5	416.3	6	431.2	7	305.9	1	487.2	8
37	391.9	4	392.5	5	345.7	2	408.9	7	407.9	6	419.6	8	378.0	3	330.9	1
38	520.2	4	498.2	3	535.7	6	532.5	5	762.6	8	603.7	7	493.8	2	461.9	1
39	459.2	4	459.6	5	306.9	1	525.2	7	626.1	8	521.3	6	417.2	3	308.2	2
40	475.5	2	536.5	6	324.8	1	556.5	7	496.0	4	558.2	8	521.6	5	484.0	3
41	300.1	4	280.1	1	299.6	3	308.1	5	352.1	8	335.6	7	298.9	2	320.5	6
42	240.4	4	205.3	2	196.6	1	253.6	6	257.1	7	262.3	8	245.4	5	234.4	3
43	125.0	6	101.8	1	105.4	3	121.2	5	138.7	8	132.1	7	113.2	4	102.4	2
44	76.8	3	94.0	8	81.3	5	85.9	6	78.8	4	73.1	2	90.7	7	72.6	1
45	202.0	2	236.4	7	184.2	1	231.1	5	235.7	6	252.2	8	225.4	4	207.4	3
46	236.9	1	237.6	2	282.9	7	240.1	4	279.6	6	292.8	8	250.9	5	239.9	3
47	183.1	6	173.2	3	183.6	7	184.6	8	175.2	4	177.4	5	155.4	1	163.6	2
48	157.1	5	154.3	4	152.0	1	159.1	6	185.5	8	160.7	7	152.7	2	152.8	3
49	108.3	3	125.9	7	104.9	2	121.8	6	115.8	5	113.3	4	127.9	8	74.4	1
50	239.2	3	241.8	5	214.9	1	234.3	2	287.0	7	308.8	8	242.7	6	240.3	4
51	108.6	5	55.2	1	86.1	3	119.4	7	111.5	6	120.4	8	85.0	2	88.1	4
52	296.4	5	200.1	2	270.1	4	301.4	6	358.4	7	370.7	8	196.1	1	254.8	3
53	265.0	3	311.6	7	307.7	6	302.9	5	231.1	1	243.1	2	316.2	8	269.1	4
54	288.5	5	136.7	1	216.6	3	312.1	6	377.2	7	405.6	8	200.6	2	283.5	4
55	256.8	5	295.5	7	725.1	8	263.0	6	242.5	3	255.4	4	221.3	2	214.6	1
56	322.6	6	303.7	4	234.9	1	361.9	8	310.5	5	351.4	7	294.3	3	270.3	2
57	217.1	6	116.2	1	185.8	4	210.9	5	253.2	7	253.3	8	136.9	2	156.3	3
58	203.9	5	186.9	3	214.0	6	188.7	4	237.6	8	233.0	7	186.6	2	183.4	1
59	263.9	6	261.6	5	236.9	1	271.2	8	251.7	2	269.8	7	258.0	3	260.1	4
60	53.4	1	102.7	7	115.4	8	67.8	3	76.4	4	64.1	2	96.0	6	78.6	5
61	57.2	3	121.7	8	63.5	6	60.4	4	64.0	7	60.5	5	54.7	2	52.6	1
62	167.2	3	306.4	7	282.7	6	173.4	4	155.3	1	155.6	2	315.4	8	185.1	5
63	178.9	4	147.4	3	184.2	5	185.3	6	210.9	7	222.0	8	146.2	2	135.4	1
64	229.4	4	150.4	1	234.6	5	240.2	6	277.9	7	280.3	8	182.2	2	211.1	3

Tablo 10'nun devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-S _B	
65	346.8	5	330.4	1	331.2	2	384.7	6	475.0	8	445.9	7	333.1	3	340.1	4
66	423.5	5	381.7	3	360.3	2	450.1	6	504.1	8	481.9	7	387.5	4	321.2	1
67	371.1	4	480.6	7	450.0	5	451.0	6	320.1	1	348.7	2	484.0	8	350.1	3
68	488.1	6	422.3	2	474.9	4	482.4	5	492.1	7	499.8	8	437.4	3	417.4	1
69	283.7	2	317.7	3	279.8	1	331.6	7	322.7	5	349.1	8	324.2	6	321.2	4
70	98.7	5	81.0	2	96.6	4	93.6	3	157.6	8	139.4	7	73.9	1	102.1	6
71	300.4	3	410.8	8	360.8	6	295.9	2	355.2	5	347.0	4	380.8	7	256.6	1
72	375.7	5	193.5	1	329.9	4	393.6	6	472.7	7	516.4	8	236.7	2	290.5	3
73	194.7	3	204.4	5	209.8	7	196.8	4	192.9	1	194.4	2	207.1	6	224.7	8
74	253.7	8	136.2	1	142.8	2	239.3	5	248.6	6	251.3	7	150.0	3	162.9	4
75	343.4	7	267.6	2	285.3	3	372.1	8	325.6	5	328.9	6	318.5	4	250.3	1
76	173.9	1	190.8	2	262.2	8	196.4	3	258.3	7	247.8	6	209.2	4	230.0	5
77	361.8	4	381.3	5	242.9	2	335.3	3	396.1	7	391.2	6	442.4	8	237.7	1
78	101.4	2	150.9	8	121.0	6	96.5	1	122.7	7	116.5	5	108.6	4	105.8	3
79	317.6	6	304.2	5	232.8	2	336.3	7	268.8	3	271.3	4	361.0	8	219.7	1
80	393.1	5	161.3	1	433.4	6	370.7	4	473.0	7	505.8	8	297.9	2	348.9	3
81	446.7	4	288.0	1	489.4	6	449.4	5	589.4	7	656.0	8	306.7	2	337.9	3
82	397.9	5	311.3	1	470.2	6	378.0	4	503.4	7	521.8	8	331.1	3	327.6	2
83	590.6	5	497.6	1	571.2	3	642.5	6	737.5	7	793.0	8	535.7	2	584.8	4
84	307.6	1	551.3	7	475.1	6	351.0	5	315.4	3	312.1	2	637.0	8	320.9	4
85	386.6	6	285.5	3	362.2	4	368.2	5	484.3	7	489.9	8	268.4	2	241.0	1
86	465.8	1	548.0	7	491.3	3	514.3	4	535.6	5	552.4	8	547.5	6	475.4	2
87	604.1	7	520.3	3	1262	8	585.9	6	502.3	2	541.8	4	476.1	1	554.0	5
88	415.7	2	405.9	1	529.9	8	425.4	3	469.6	6	477.5	7	426.4	4	457.2	5
89	423.8	1	501.4	4	506.7	5	533.0	7	514.3	6	559.6	8	499.3	3	483.8	2
90	402.0	7	323.2	4	362.7	6	491.5	8	303.8	1	330.8	5	305.9	2	308.9	3
91	369.1	3	373.2	5	373.0	4	358.1	2	377.0	8	374.1	6	375.5	7	357.9	1
92	404.2	5	373.1	3	317.4	1	459.3	6	542.6	7	562.4	8	362.4	2	381.3	4
93	592.8	5	329.5	1	525.1	4	623.5	6	704.7	7	762.2	8	407.2	3	400.4	2
94	202.7	6	194.0	4	191.5	3	190.2	2	220.2	8	213.5	7	188.9	1	197.5	5
95	336.4	5	306.6	3	212.8	1	341.8	6	416.0	8	378.4	7	329.3	4	223.8	2
96	186.6	4	216.0	6	236.9	8	213.9	5	163.4	3	163.3	2	220.8	7	160.4	1

Tablo 10'nun devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
97	336.1	4	399.0	7	440.1	8	380.8	5	288.3	1	308.3	2	384.3	6	319.7	3
98	210.9	7	202.3	5	266.5	8	205.7	6	191.6	2	192.7	3	201.2	4	183.1	1
99	268.7	8	243.9	6	219.1	2	263.3	7	229.3	3	231.1	4	239.7	5	219.0	1
100	438.3	7	418.8	5	359.6	4	441.1	8	344.1	2	355.8	3	427.7	6	314.0	1
101	269.4	3	283.7	4	243.9	1	313.3	6	362.3	8	320.2	7	286.7	5	264.9	2
102	358.7	2	415.4	7	440.3	8	377.2	5	350.5	1	358.7	3	412.4	6	375.2	4
103	292.1	4	292.8	5	274.9	1	299.7	6	322.1	7	344.6	8	277.7	2	283.5	3
104	216.2	4	211.6	1	221.2	5	234.5	6	261.1	7	268.3	8	215.5	3	215.3	2
105	268.1	5	205.9	2	922.7	8	246.4	4	311.5	6	359.0	7	222.4	3	205.4	1
106	211.4	2	250.8	8	236.8	5	243.5	7	210.9	1	221.0	3	240.6	6	235.9	4
107	225.8	5	126.3	1	165.8	3	296.1	7	275.7	6	304.9	8	148.8	2	215.5	4
108	265.2	2	269.8	4	331.1	8	269.2	3	281.4	6	286.7	7	281.0	5	264.7	1
109	238.4	4	311.2	6	145.3	2	290.8	5	313.4	7	320.0	8	103.2	1	167.0	3
110	200.8	7	191.4	5	124.7	1	181.4	4	227.2	8	196.6	6	171.2	3	133.6	2
111	292.5	5	296.2	6	201.7	1	328.0	8	282.8	3	316.7	7	288.2	4	246.3	2
112	380.9	5	306.4	4	408.9	7	393.3	6	295.7	3	275.6	1	1398	8	278.6	2
113	217.2	6	167.9	4	342.2	8	258.5	7	149.0	1	162.3	2	164.1	3	177.4	5
114	679.8	3	630.1	2	689.9	4	820.2	7	761.5	6	897.7	8	626.5	1	706.5	5
115	287.7	2	280.6	1	389.8	8	308.2	6	295.9	4	299.3	5	289.7	3	316.4	7
116	121.0	7	114.7	6	103.2	1	121.8	8	113.4	5	108.6	3	113.3	4	103.8	2
117	235.9	6	198.5	1	234.6	5	263.0	8	214.9	2	232.2	4	216.3	3	245.1	7
118	346.9	5	206.5	1	209.7	2	451.0	6	476.7	7	495.0	8	242.2	4	235.4	3
119	347.8	5	255.8	1	370.3	6	323.2	3	466.4	7	486.9	8	272.4	2	331.3	4
120	282.7	6	250.7	5	205.2	3	306.8	8	200.8	1	231.8	4	297.8	7	202.4	2
121	306.5	5	280.3	3	221.5	1	364.1	8	353.1	7	348.8	6	230.8	2	280.9	4
122	301.8	8	288.3	5	185.2	2	291.1	7	290.4	6	287.8	4	284.7	3	175.3	1
123	104.6	5	105.1	6	73.8	1	96.2	4	117.1	8	116.1	7	95.8	3	83.7	2
124	111.4	6	96.2	3	111.4	5	103.3	4	143.2	7	152.6	8	91.1	2	74.5	1
125	182.2	4	180.2	3	213.0	8	187.9	7	170.0	1	176.7	2	187.5	6	185.9	5
126	267.7	5	292.4	8	233.7	2	276.7	6	262.8	3	264.1	4	283.4	7	230.7	1
127	439.7	6	297.5	2	358.5	4	432.6	5	567.9	7	588.2	8	324.3	3	263.4	1
128	398.3	6	323.0	4	468.8	8	452.8	7	290.9	1	297.9	2	321.5	3	326.2	5

Tablo 10'nun devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
129	421.5	8	265.8	1	274.1	3	416.7	7	406.5	5	414.3	6	332.2	4	268.5	2
130	434.5	4	355.1	1	418.9	3	450.8	5	463.2	8	459.8	6	460.8	7	405.8	2
131	310.7	8	288.6	5	220.8	1	295.8	7	285.9	4	280.3	3	289.4	6	264.7	2
132	142.3	8	138.3	3	132.0	1	136.3	2	140.8	7	139.3	4	140.2	6	139.5	5
133	196.1	6	197.9	7	192.5	4	203.1	8	156.4	2	166.7	3	194.3	5	138.0	1
134	171.1	6	135.2	1	140.0	2	154.9	4	209.5	8	175.5	7	140.8	3	159.0	5
135	429.5	5	415.3	3	462.6	8	449.5	7	395.4	1	411.5	2	431.5	6	415.6	4
136	179.6	5	157.0	2	164.0	4	189.8	6	257.2	7	270.3	8	149.0	1	157.1	3
137	264.1	1	278.8	4	349.6	8	267.4	2	281.3	5	267.6	3	301.9	7	283.1	6
138	471.5	5	387.7	3	369.2	1	552.3	6	630.1	7	647.8	8	390.3	4	378.5	2
139	179.1	1	317.4	8	202.2	5	197.4	4	204.3	6	192.5	3	184.2	2	214.6	7
140	503.8	1	522.0	3	547.2	6	504.9	2	591.2	7	595.3	8	533.7	4	535.8	5
141	114.6	1	133.6	7	173.4	8	133.4	6	125.9	3	125.3	2	127.8	4	130.4	5
142	192.0	4	176.9	2	225.9	6	172.9	1	292.8	8	273.1	7	181.8	3	199.2	5
143	134.5	6	118.6	5	158.4	8	140.2	7	113.1	4	111.7	2	103.0	1	112.6	3
144	194.5	5	216.9	8	111.5	1	195.9	6	194.5	4	173.1	3	210.8	7	115.3	2
145	383.2	4	320.1	2	453.1	6	439.8	5	455.8	7	467.9	8	307.8	1	374.1	3
146	156.7	6	154.2	4	73.9	1	154.7	5	178.6	8	171.0	7	144.0	3	106.8	2
147	145.1	3	183.2	7	202.9	8	159.4	5	140.3	1	152.7	4	173.5	6	144.3	2
148	345.2	6	309.6	2	356.8	7	373.5	8	304.7	1	311.9	3	313.0	4	323.9	5
149	175.1	4	126.3	1	614.9	8	174.3	3	219.9	6	225.3	7	179.1	5	150.1	2
150	239.0	8	230.3	6	180.8	1	237.6	7	218.9	3	221.9	4	226.0	5	210.1	2
151	595.1	8	587.8	6	441.6	1	528.3	2	593.8	7	566.5	4	583.6	5	554.2	3
152	170.3	4	256.5	6	258.0	7	152.6	3	142.0	2	116.5	1	248.4	5	267.0	8
153	225.8	1	419.3	8	314.1	6	233.3	2	243.2	4	239.3	3	320.7	7	273.6	5
154	249.5	3	310.0	8	255.2	4	279.3	5	201.5	1	202.0	2	293.7	6	294.6	7
155	163.0	4	63.5	2	575.5	8	124.8	3	201.6	6	170.5	5	58.4	1	226.4	7
156	186.4	7	180.9	5	122.8	1	167.6	2	192.9	8	184.3	6	171.1	4	168.3	3
157	150.6	4	155.5	6	466.5	8	128.5	1	172.5	7	151.9	5	140.9	3	135.2	2
158	333.6	4	347.4	8	225.6	1	344.6	5	332.4	3	344.9	6	345.9	7	252.0	2
159	376.5	5	417.4	6	332.4	2	425.8	7	307.7	1	345.3	3	428.7	8	361.1	4
160	204.3	4	200.7	1	500.2	8	212.2	6	201.3	2	201.8	3	205.7	5	218.5	7
161	235.6	6	221.1	3	185.5	1	214.3	2	235.8	7	227.9	4	249.7	8	231.2	5

Tablo 11. Sariçam'da 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	50.0	6	42.2	5	55.2	8	40.5	3	38.7	2	50.5	7	37.2	1	41.2	4
2	140.4	8	128.7	5	129.9	7	129.0	6	127.9	2	127.8	1	128.6	4	128.2	4
3	87.9	8	72.7	7	67.6	4	70.2	6	68.0	5	58.0	3	54.3	1	54.4	3
4	89.9	6	85.0	3	81.0	2	90.2	7	96.6	8	89.1	5	86.7	4	58.7	2
5	43.0	3	96.2	8	70.4	6	52.3	5	35.9	2	32.2	1	90.4	7	51.3	1
6	183.6	8	176.6	5	144.1	1	178.7	6	175.9	4	174.0	3	179.4	7	153.2	4
7	211.7	8	195.0	6	198.9	7	190.6	3	186.5	1	190.8	4	194.5	5	187.7	2
8	22.4	3	60.6	8	26.3	7	20.3	2	23.6	4	23.7	5	26.0	6	17.3	2
9	599.3	7	589.6	6	102.2	1	557.1	3	571.7	4	576.7	5	747.7	8	519.5	1
10	97.8	7	88.0	5	102.5	8	85.3	4	83.9	3	81.6	2	43.5	1	94.1	2
11	181.1	6	157.5	4	265.1	7	156.4	3	144.3	2	179.2	5	138.4	1	297.6	6
12	225.8	5	451.4	8	250.3	6	194.6	4	186.6	2	186.9	3	268.1	7	158.8	8
13	56.6	6	55.3	5	76.4	7	54.8	4	54.5	3	54.3	2	90.0	8	38.4	1
14	69.1	8	64.3	7	56.6	4	60.7	6	59.0	5	55.1	2	43.2	1	55.2	1
15	321.7	8	313.4	2	319.3	6	315.3	4	315.0	3	318.9	5	307.1	1	320.2	3
16	103.6	6	102.4	2	102.6	3	103.3	4	127.6	8	117.5	7	100.2	1	103.5	7
17	200.8	4	195.5	2	229.5	8	200.6	3	208.9	6	210.6	7	140.4	1	203.3	5
18	190.2	8	176.4	6	148.7	1	175.7	5	174.7	4	181.2	7	151.0	2	153.4	5
19	138.6	3	140.3	4	236.0	8	142.4	5	161.1	6	188.6	7	96.1	1	122.1	3
20	60.1	6	18.6	2	57.0	5	49.3	4	61.3	7	64.2	8	13.0	1	47.5	2
21	88.4	5	87.3	3	129.6	8	87.6	4	86.6	2	92.1	6	58.2	1	96.8	3
22	163.8	6	153.8	2	155.0	3	155.2	4	189.1	7	229.2	8	123.7	1	156.6	7
23	110.8	8	107.4	7	77.7	1	107.0	6	105.8	3	106.3	5	106.0	4	94.2	5
24	101.1	5	99.9	4	90.4	3	101.7	6	108.9	7	130.0	8	87.6	2	83.7	2
25	170.1	6	131.5	4	120.1	2	146.6	5	236.9	7	261.7	8	104.0	1	128.1	1
26	106.5	2	118.4	6	145.1	8	112.8	3	113.2	4	128.8	7	98.3	1	117.9	3
27	197.3	6	190.4	3	191.0	4	187.1	2	229.2	7	264.9	8	192.4	5	168.3	5
28	163.0	1	186.9	3	210.9	7	195.7	4	205.5	6	211.2	8	185.2	2	199.3	1
29	260.3	2	269.5	5	271.9	6	268.1	4	288.8	7	289.0	8	256.1	1	263.3	5
30	384.8	8	376.7	4	378.8	6	378.2	5	370.8	2	370.9	3	350.2	1	378.9	3
31	296.8	6	291.4	3	292.4	5	291.7	4	325.8	7	364.6	8	234.9	1	273.6	7
32	248.7	5	237.4	1	249.6	7	240.4	3	243.8	4	254.1	8	239.7	2	249.3	2

Tablo 11'in devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
33	196.7	5	195.1	3	414.0	8	194.4	2	195.2	4	211.5	7	176.1	1	210.4	6
34	198.7	1	210.7	3	261.6	7	209.9	2	242.2	6	279.4	8	216.8	4	227.2	5
35	298.5	8	277.7	5	289.1	7	273.5	4	266.9	3	282.7	6	209.3	1	259.7	2
36	190.3	1	210.3	5	290.0	8	207.2	3	207.4	4	256.9	7	201.1	2	225.8	6
37	212.4	6	208.3	4	199.2	2	210.5	5	247.3	7	249.1	8	153.9	1	202.2	3
38	285.2	4	289.4	7	299.0	8	285.7	5	282.2	3	289.0	6	250.6	2	181.0	1
39	267.3	2	271.7	5	272.9	6	271.3	4	288.1	7	297.2	8	246.8	1	268.8	3
40	258.9	8	228.6	7	197.3	2	215.5	5	212.2	3	222.1	6	196.8	1	215.4	4
41	228.1	8	215.3	7	209.1	2	214.1	5	211.0	3	214.9	6	197.4	1	211.3	4
42	473.1	4	473.4	5	388.1	1	479.0	6	493.0	7	499.2	8	428.4	2	465.8	3
43	424.7	2	426.8	4	426.7	3	438.5	5	556.9	8	541.1	7	273.8	1	440.7	6
44	103.7	8	95.7	7	79.0	1	94.1	6	92.1	5	89.7	4	85.3	3	84.7	2
45	305.3	7	300.7	6	284.7	2	305.6	8	299.3	4	299.6	5	250.4	1	292.5	3
46	285.8	6	267.1	4	157.3	2	276.9	5	307.0	7	355.6	8	220.2	3	134.9	1
47	273.7	4	280.1	5	258.1	2	282.7	6	318.4	7	324.5	8	224.5	1	271.6	3
48	154.6	7	142.2	5	167.3	8	141.9	4	140.3	2	152.6	6	116.0	1	141.0	3
49	235.3	8	198.0	7	172.3	3	194.2	6	188.0	5	184.8	4	166.6	1	168.1	2
50	288.3	8	260.8	6	245.0	2	259.8	5	261.2	7	252.3	3	258.5	4	244.6	1
51	161.9	8	160.0	7	149.5	3	158.9	5	158.2	4	159.9	6	141.5	1	149.3	2
52	231.6	2	231.2	1	236.5	5	235.3	4	261.9	7	241.0	6	234.5	3	267.2	8
53	396.5	5	395.5	4	370.7	3	407.2	6	514.9	7	552.7	8	330.5	2	180.4	1
54	233.6	8	182.5	6	183.3	7	176.5	2	167.9	1	176.6	3	176.7	4	178.4	5
55	184.7	8	163.4	7	100.9	1	161.3	6	157.7	5	145.2	4	144.1	3	123.8	2
56	142.9	1	153.0	2	161.4	5	159.7	3	162.1	6	179.6	7	160.5	4	664.8	8
57	336.5	8	301.7	6	306.5	7	292.9	3	293.6	4	291.0	2	257.2	1	296.7	5
58	164.5	7	156.7	2	169.0	8	158.3	4	160.1	5	160.5	6	147.3	1	158.0	3
59	292.7	8	277.8	6	287.4	7	277.8	5	270.8	4	268.4	2	251.3	1	270.4	3
60	103.0	6	95.6	4	117.4	8	96.3	5	95.2	3	91.2	2	87.0	1	111.9	7
61	223.8	6	219.6	4	214.9	2	233.2	8	216.7	3	223.3	5	172.5	1	225.2	7
62	332.6	4	215.4	1	229.5	2	354.7	6	372.7	8	367.1	7	229.6	3	332.8	5
63	307.7	7	321.6	8	227.7	1	305.6	6	301.5	5	291.0	4	257.6	2	277.1	3
64	273.9	8	234.5	7	194.4	3	223.4	6	199.9	4	212.4	5	172.5	1	184.1	2

Tablo 11'in devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
65	308.8	6	293.5	2	287.2	1	301.3	3	303.9	4	307.5	5	314.3	7	348.6	8
66	342.3	8	298.2	7	125.6	1	286.0	6	270.9	5	270.3	4	188.6	2	249.7	3
67	333.4	8	293.6	7	189.9	1	289.8	6	282.5	5	280.0	4	253.1	2	276.0	3
68	185.7	2	215.8	5	201.6	3	217.6	6	248.3	7	258.1	8	184.8	1	211.3	4
69	236.6	3	232.2	2	353.0	8	238.2	4	251.3	6	261.3	7	173.0	1	241.8	5
70	92.1	7	70.1	4	68.8	2	114.2	8	90.6	6	89.9	5	68.9	3	65.1	1
71	380.0	7	337.3	6	411.6	8	324.0	5	316.9	3	305.2	2	254.1	1	317.5	4
72	426.4	6	369.3	3	435.8	8	407.3	4	416.3	5	430.5	7	317.8	1	363.0	2
73	228.2	6	191.3	3	121.8	1	223.0	5	252.6	7	275.8	8	123.2	2	211.7	4
74	266.6	4	232.1	2	350.5	7	234.0	3	328.5	6	384.3	8	184.0	1	267.2	5
75	241.3	2	244.0	3	244.7	4	244.7	5	275.1	7	298.1	8	225.7	1	247.4	6
76	373.3	8	319.5	5	316.7	3	320.2	6	318.2	4	331.0	7	296.2	1	307.2	2
77	168.5	7	163.3	6	177.1	8	157.9	4	127.0	1	140.2	2	148.8	3	159.3	5
78	288.3	3	301.2	7	298.6	4	299.4	6	298.9	5	328.1	8	278.8	1	284.3	2
79	295.0	8	275.6	7	154.3	1	272.7	6	272.2	5	258.9	4	247.1	3	221.6	2
80	508.3	7	452.2	5	303.4	2	455.1	6	447.9	4	418.5	3	850.0	8	281.8	1
81	324.9	8	306.3	7	237.1	2	305.4	6	298.5	5	283.5	4	275.9	3	233.8	1
82	119.9	7	110.6	4	192.2	8	107.8	3	105.7	2	111.3	5	74.7	1	115.0	6
83	182.8	8	167.2	7	130.6	3	164.5	6	160.0	5	151.7	4	119.7	2	117.9	1
84	315.7	5	303.4	2	350.1	8	339.0	7	314.3	4	324.1	6	248.8	1	310.7	3
85	209.6	1	220.4	4	235.3	6	230.6	5	236.5	7	238.1	8	210.1	2	217.9	3
86	322.8	4	339.9	5	315.1	3	359.0	6	360.3	7	437.7	8	158.9	1	179.8	2
87	48.5	4	48.9	5	29.5	2	49.2	6	52.4	7	68.4	8	16.8	1	45.6	3
88	89.7	8	78.6	6	52.6	2	75.9	5	72.6	4	67.5	3	43.8	1	89.7	7
89	240.3	7	227.5	6	250.9	8	219.3	4	213.6	3	204.3	2	157.0	1	223.5	5
90	63.4	4	50.7	3	129.9	7	50.6	2	49.1	1	80.0	5	316.7	8	110.9	6
91	74.6	3	74.8	4	104.0	7	74.3	2	76.5	5	82.0	6	69.4	1	147.1	8
92	191.0	8	186.4	7	154.2	3	184.2	6	183.0	4	183.8	5	141.1	2	110.6	1
93	208.0	6	128.2	2	166.3	3	206.7	5	257.2	8	255.5	7	73.0	1	193.8	4
94	202.6	2	214.4	4	210.8	3	215.6	5	217.2	6	237.1	8	198.6	1	225.8	7
95	105.1	7	101.2	6	114.5	8	99.2	5	98.6	4	93.1	3	81.9	1	90.1	2
96	274.3	8	228.0	6	225.6	4	223.5	3	207.0	2	226.4	5	235.5	7	201.5	1

Tablo 11'in devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
97	117.5	6	114.4	4	108.6	2	117.5	5	119.7	8	118.9	7	99.2	1	113.6	3
98	308.2	6	303.2	1	305.1	3	303.2	2	369.0	7	391.9	8	306.5	5	305.7	4
99	165.7	8	156.0	5	162.4	7	150.2	3	148.7	2	151.8	4	118.9	1	156.6	6
100	200.3	3	204.3	7	202.9	6	201.3	4	202.8	5	232.0	8	198.6	2	192.8	1
101	153.4	4	153.6	5	277.3	8	152.2	2	152.7	3	167.5	6	113.9	1	173.5	7
102	238.8	8	208.6	6	210.1	7	203.0	5	195.2	4	174.5	2	129.5	1	191.0	3
103	195.2	6	179.1	3	188.2	4	188.4	5	222.2	7	258.4	8	146.2	1	153.2	2
104	138.2	5	138.0	4	124.3	2	139.7	6	142.1	7	151.2	8	123.4	1	124.4	3
105	403.5	1	418.1	2	478.7	8	421.9	3	427.1	4	472.0	7	438.3	5	447.0	6
106	145.5	5	124.1	3	190.1	8	118.5	2	172.5	7	151.6	6	129.1	4	68.4	1
107	99.1	8	88.7	6	75.8	4	90.2	7	86.6	5	74.8	3	72.5	2	70.3	1
108	185.9	8	175.4	6	160.2	1	174.8	5	166.8	3	166.4	2	170.0	4	177.4	7
109	83.0	6	74.0	5	65.0	2	73.4	4	71.0	3	102.7	7	162.5	8	49.6	1
110	86.2	8	78.4	5	34.1	1	79.1	6	75.6	4	80.9	7	67.9	3	60.7	2
111	217.9	7	211.3	5	240.9	8	210.1	4	207.5	2	209.7	3	177.6	1	214.1	6
112	238.6	3	244.4	6	243.5	4	238.4	2	295.1	7	327.5	8	243.8	5	187.2	1
113	306.0	6	302.1	4	327.1	8	302.8	5	301.3	3	298.5	2	272.0	1	316.1	7
114	220.5	3	220.5	4	83.0	1	238.1	6	238.6	7	246.1	8	196.7	2	235.5	5
115	108.7	4	138.0	6	176.1	8	120.5	5	93.6	3	93.1	2	73.4	1	148.1	7
116	274.8	7	233.5	4	382.0	8	218.3	3	208.9	2	238.8	6	165.2	1	235.6	5
117	229.8	8	186.2	5	177.6	3	191.0	7	187.4	6	166.5	2	156.1	1	182.2	4
118	106.4	4	116.8	7	169.8	8	107.2	5	94.4	1	99.1	2	101.0	3	116.5	6
119	135.0	7	197.0	8	109.2	3	125.0	6	120.1	4	98.1	2	121.3	5	95.9	1
120	111.7	7	96.4	6	69.1	1	94.4	5	90.8	4	83.6	3	200.0	8	74.9	2
121	217.2	7	197.0	6	172.0	2	193.5	5	190.7	4	174.5	3	325.0	8	132.4	1
122	199.9	8	162.5	6	176.0	7	158.0	4	154.5	3	161.1	5	146.4	1	153.2	2
123	90.8	5	67.4	3	115.6	6	63.4	2	134.4	8	121.2	7	69.0	4	46.0	1
124	182.6	4	162.7	2	256.6	7	178.3	3	254.4	6	283.8	8	91.1	1	233.1	5
125	188.2	7	258.5	8	169.3	6	158.6	5	153.5	4	148.3	3	143.7	2	123.8	1
126	105.6	7	96.6	5	148.9	8	96.4	4	96.2	3	82.4	1	92.6	2	104.1	6
127	95.3	1	115.5	3	139.2	8	119.6	4	125.1	5	130.2	6	112.1	2	135.4	7
128	180.6	7	217.6	8	176.3	6	170.4	5	167.4	4	164.4	2	132.5	1	165.0	3

Tablo 11'in devamı

Örnek Alan	2-Gamma		3-Gamma.		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Waibull		Johnson-S _B	
129	186.1	4	190.0	3	196.2	5	195.8	8	203.1	2	241.4	6	139.8	1	343.7	7
130	330.4	4	319.6	2	335.9	6	348.7	5	318.4	7	341.6	8	295.5	1	120.5	3
131	138.5	8	69.3	3	175.4	2	148.1	5	201.6	6	226.7	4	63.3	1	195.1	7
132	196.3	4	187.0	3	160.8	7	190.1	2	190.8	1	189.3	6	155.7	8	54.9	5
133	51.2	6	48.2	7	77.1	8	45.3	4	43.0	2	67.3	3	140.0	1	206.8	5
134	208.0	2	208.3	3	208.6	8	205.8	4	190.6	5	192.4	7	190.4	1	81.6	6
135	74.9	4	77.2	5	127.3	8	78.3	2	79.9	3	85.0	6	52.8	1	62.7	7
136	54.5	7	54.8	8	70.5	6	53.8	5	53.8	2	57.3	3	42.1	1	263.8	4
137	284.6	2	308.0	5	275.4	4	273.0	6	243.7	7	245.6	8	233.2	1	81.0	3
138	80.8	2	87.4	5	85.9	6	92.5	4	97.4	7	98.0	8	66.4	1	89.8	3
139	88.0	4	93.9	5	94.0	1	92.9	6	107.9	7	109.3	8	84.1	3	64.1	2
140	130.6	8	133.3	6	63.0	1	142.4	7	143.5	5	143.6	4	99.5	3	78.3	2
141	126.4	6	120.0	3	55.7	2	121.5	5	120.0	7	114.6	8	84.7	1	207.8	4
142	281.2	8	193.4	6	170.1	2	221.8	5	378.9	3	443.0	7	82.3	1	117.2	4
143	170.8	3	122.6	4	112.4	6	120.8	2	112.4	7	128.7	8	100.0	1	315.9	5
144	278.9	8	280.3	3	322.0	2	278.8	6	328.7	7	359.4	5	127.4	1	77.4	4
145	90.4	8	58.0	7	53.2	6	84.7	5	86.9	4	83.4	2	38.0	1	48.1	3
146	59.3	5	54.0	3	53.0	8	52.5	2	50.7	4	47.5	7	42.8	1	109.7	6
147	108.6	6	100.6	4	139.6	8	98.0	2	108.1	3	110.6	5	55.4	1	70.1	7
148	60.0	5	53.1	3	74.0	2	52.7	7	52.8	6	54.6	8	43.9	1	133.1	4
149	156.2	8	123.5	5	106.0	7	173.7	3	156.8	2	174.0	1	81.9	4	241.4	6
150	289.0	3	212.3	4	273.3	1	201.5	5	189.7	7	187.9	6	207.5	2	712.4	8
151	650.2	5	669.9	6	470.4	1	673.2	7	679.8	8	676.6	4	645.1	3	897.6	2
152	1508	3	1542	4	887.4	1	1567	5	1568	7	1501	8	1492	2	274.9	6
153	263.7	8	268.5	7	97.0	1	270.2	6	285.0	3	291.2	5	169.2	2	217.9	4
154	268.3	8	231.4	5	175.1	1	226.5	7	216.1	6	219.3	3	211.3	4	484.4	2
155	646.4	5	620.9	3	266.3	1	626.8	4	624.7	6	603.7	2	606.7	8	338.8	7
156	309.9	7	286.7	5	252.3	1	306.7	6	311.9	3	263.0	4	344.1	2	246.0	8
157	221.8	7	216.5	6	149.5	8	217.3	2	197.6	5	212.3	4	182.5	1	269.7	3
158	278.0	4	277.2	5	393.9	1	268.0	3	270.1	6	270.1	7	206.0	2	143.3	8
159	138.2	6	138.9	4	109.0	7	136.0	3	140.1	8	143.1	1	111.8	5	224.4	2
160	305.9	4	279.1	2	321.9	3	270.1	8	391.6	6	205.8	5	286.2	1	364.7	7
161	212.5	4	156.6	3	205.6	5	384.4	8	272.7	2	269.6	6	151.7	1	343.7	7

3.3. Tek Ağaca İlişkin Bulgular

3.3.1. Tek Ağaçta Hesaplanan Çeşitli Özelliklere İlişkin Bulgular

Tek ağaçlara yaşı, göğüs çapı, çap artımı (beş ve on yıllık artım kalemlerine dayanan yıllık ortalama çap artımı), uzaklıktan bağımsız yarışma endeksleri (6 farklı yaklaşıma göre hesaplanmış), uzaklığa bağlı yarışma endeksleri (15 farklı yaklaşıma göre hesaplanmış) ve bazı tepe boyutlarına (tepe uzunluğu, tepe çapı vb) ilişkin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma gibi çeşitli istatistiksel bilgiler Doğu Ladin için Tablo 12 ve Sarıçam için ise Tablo 13’de verilmiştir.

3.3.2. Tek Ağaç Boyuna İlişkin Bulgular

Meşcereler için elde edilen göğüs çapının fonksiyonu olarak ağaç boyunu tahmin eden modeller, zamanla meşcere yapılarının değişmesi ile kullanılamamaktadırlar. Böylece çap yanında meşcere yaşı, bonitet endeksi ve sıklığının bir fonksiyonu olarak boyu tahmin eden modellerin geliştirilmesi gerekli olmaktadır. Bu kapsamda çalışmamızda, tek ağaçlarının boyunu; göğüs çapı ($d_{1.30}$), meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (be) ve meşcere sıklığının (sd) fonksiyonu olarak tahmin eden regresyon modelleri Doğu Ladini ve Sarıçam için ayrı ayrı olmak üzere aşağıda verilmiştir.

Doğu Ladini için;

$$h = -5.978 + 0.438 \cdot d_{1.30} + 0.377 \cdot be + 0.063 \cdot t - 2.349 \cdot \frac{1}{sd} - 0.447 \cdot LnSd \quad (120)$$

$$F_{hesap}=1029.69, p<0.001, R^2=0.740, S_{y,x}=2.671 \text{ m}$$

Sarıçam için;

$$h = -7.281 + 0.339 \cdot d_{1.30} + 0.508 \cdot be + 0.011 \cdot t + 2.277 \cdot \frac{1}{sd} + 1.581 \cdot LnSd \quad (121)$$

$$F_{hesap}=760.17, p<0.001, R^2=0.700, S_{y,x}=2.602 \text{ m}$$

Tablo 12. Doğu Ladini için tek ağaçlarda hesaplanan bazı istatistiksel bilgiler

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
d _{1.30} (cm)	7.00	76.00	21.50	8.63
d _{0.30} (cm)	8.60	56.00	26.66	10.47
Ağaç Boyu (m)	8.00	32.60	15.50	5.24
Tepe Baş. Yük. (m)	0.50	25.20	4.93	2.76
Tepe Çapı (cm)	1.60	6.20	4.57	1.39
Yaş (yıl)	19.00	220.00	69.17	21.40
Çap Art. (5 yıl, mm)	0.20	20.86	5.36	3.14
Çap Art (10 yıl, mm)	0.77	36.09	10.94	6.11
YE1	0.28	2.80	0.91	0.36
YE2	0.10	1.00	0.48	0.20
YE3	0.08	7.86	0.96	0.78
YE4	0.01	1.00	0.26	0.21
BAL	0.00	101.19	28.42	4.28
C66	0.147	281.75	9.56	16.34
YE (Staebler)	0.00	75.11	13.15	9.40
YE (Hegyí)	0.00	82.10	6.89	5.36
YE (Bella)	0.00	11.26	2.57	1.37
YE (Sun)	0.90	120.05	15.75	8.17
YE (Alemdağ)	0.24	14.14	1.60	1.29
YE (Liu)	1.30	1389.32	42.00	27.66
YE (Akalp)	0.09	191.63	92.59	30.59
YE (Opie)	0.00	11.26	2.57	1.37
YE (Newnham)	0.00	5229.78	213.29	52.60
YE (Erkan)	0.00	15.13	3.19	2.09
YE (Martin-Ek)	0.00	271.06	57.20	42.13
YE (Arney)	0.00	7086.26	667.76	248.79
YE (Tennent)	0.00	11.26	2.57	1.37
YE (Biging)	0.00	7533.24	32.40	92.71
YE (Pukkala)	0.00	44889.30	8378.10	524.12

Tablo 13. Sarıçam için tek ağaçlarda hesaplanan bazı istatistiksel bilgiler

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
d _{1.30} (cm)	6.80	66.00	25.93	8.75
d _{0.30} (cm)	7.80	72.00	30.45	10.19
Ağaç Boyu (m)	7.20	32.40	17.55	4.73
Tepe Baş. Yük. (m)	4.50	28.60	10.65	3.79
Tepe Çapı (cm)	1.40	9.00	4.42	0.95
Yaş (yıl)	35.00	233.00	79.79	24.80
Çap Art. (5 yıl, mm)	2.00	45.14	4.51	8.72
Çap Art (10 yıl, mm)	1.03	35.17	8.70	5.06
YE1	0.31	2.32	1.08	0.31
YE2	0.17	1.00	0.57	0.18
YE3	0.10	5.38	1.27	0.71
YE4	0.03	1.00	0.35	0.22
BAL	0.00	101.19	22.98	11.65
C66	0.14	357.46	10.02	23.79
YE (Staebler)	0.00	48.38	10.65	7.38
YE (Hegy)	0.00	30.68	4.58	3.35
YE (Bella)	0.00	260.39	2.61	5.88
YE (Sun)	0.13	96.04	11.91	6.50
YE (Alemdağ)	0.02	36.32	1.72	1.68
YE (Liu)	1.69	6196.27	66.71	196.41
YE (Akalp)	0.01	186.31	78.54	32.37
YE (Opie)	0.00	260.39	2.61	5.88
YE (Newnham)	0.00	2481.69	171.35	258.72
YE (Erkan)	0.00	9.56	3.08	1.74
YE (Martin-Ek)	0.00	209.19	50.95	32.49
YE (Arney)	0.00	118188.95	1645.95	2727.92
YE (Tennent)	0.00	260.39	2.61	5.88
YE (Biging)	0.00	6035.50	97.78	177.74
YE (Pukkala)	0.00	30540.00	4036.14	4874.55

3.3.3. Tepe Boyutlarına İlişkin Bulgular

Tek ağaçların tepe başlangıç yüksekliği ve tepe çapı ile göğüs çapı ($d_{1.30}$), meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (be) ve sıklık derecesinin (Sd) fonksiyonu olarak tahmin eden regresyon modelleri aşağıda Doğu Ladini ve Sarıçam için ayrı ayrı olmak üzere verilmiştir. Doğu Ladini için;

$$\begin{aligned} \text{Tepe Baş. Yüks} = & -4.655 + 0.137 \cdot d_{1.30} + 0.125 \cdot be + 0.032 \cdot t + \\ & 0.093 \cdot Sd \end{aligned} \quad (122)$$

$$\text{Fhesap}=2182.99, p<0.001, R^2=0.641, S_{y,x}=1.083 \text{ m}$$

$$\text{Tepe Çapı} = 4.439 + 0.073 \cdot d_{1.30} - 0.061 \cdot be + 0.002 \cdot t - 0.027 \cdot Sd \quad (123)$$

$$\text{Fhesap}=1384.77, p<0.001, R^2=0.464, S_{y,x}=0.753 \text{ m}$$

Sarıçam için;

$$\begin{aligned} \text{Tepe Baş. Yüks} = & -11.478 + 0.127 \cdot d_{1.30} + 0.449 \cdot be + 0.08 \cdot t + \\ & 0.255 \cdot Sd \end{aligned} \quad (124)$$

$$\text{Fhesap}=2732.25, p<0.001, R^2=0.763, S_{y,x}=1.473 \text{ m}$$

$$\text{Tepe Çapı} = 5.047 + 0.079 \cdot d_{1.30} - 0.061 \cdot be - 0.014 \cdot t - 0.042 \cdot Sd \quad (125)$$

$$\text{Fhesap}=1190.56, p<0.001, R^2=0.505, S_{y,x}=0.728 \text{ m}$$

3.3.4. Tek Ağaç Büyüme Modeline İlişkin Bulgular

Bu çalışmada, 161 örnek alandan elde edilen verilere bağlı olarak uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç büyüme modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerde, bağımlı değişken olarak; daha anlamlı ve başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle 5 yıllık ortalama çap artımı değerleri kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak; tek ağaçlara

ilişkin özellikler (5 yıl önceki göğüs çapı), meşcere özellikleri (meşcere ortalama yaşı, bonitet endeksi, sıklık derecesi, karışım oranı, göğüs yüzeyi, ağaç sayısı, orta çapı, orta boyu) ile uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı yarışma endekslerine ilişkin değişkenler ve bu değişkenlerde türetilmiş çeşitli yeni değişkenler modellerde yer almışlardır. 5 yıl önceki göğüs çapı, 5 yıllık çap artımı değeri kullanılarak kabuksuz olarak hesaplanmış, daha sonra artım alınan ağaçlarda yapılan kabuk kalınlığı ölçümlerine balı olarak hesaplanan kabuk faktörü değeri ile kabuklu göğüs çapına dönüştürülerek modellerde yer almıştır. Böylece Mısır (2003)'in kullandığı yönteme benzer şekilde, periyot başındaki çap değerinin fonksiyonu olarak gelecek 5 yıldaki çap artımı tahmin edilmiştir. Böylece geliştirilen modellerle elde edilen tahmin değerleri ve modellerin elde edilmesinde kullanılan gerçek artım değerlerinin karşılaştırılması ve bu karşılaştırmalara bağlı olarak modellerin kontrolü sağlanmıştır. Çalışmamızda, uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı modelleri, Doğu Ladini ve Sarıçam için ayrı ayrı olmak üzere geliştirilmiştir. Geliştirilen bu modeller, $\alpha=0.05$ önem düzeyinde anlamlı, belirtme katsayısı en yüksek, standart hatası, ortalama hatası ve ortalama mutlak hatası en düşük olan ve ayrıca bağımsız değişkenlerin ilişkileri bakımından bilinen büyüme yasaları ile uyumlu sonuçlar veren çap artım modelleri belirlenmiştir. Bu çalışmada, Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcereleri için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı çap artım modelleri Doğu Ladini için Tablo 14 ve Tablo15'de, Sarıçam için ise Tablo 16 ve Tablo 17'de verilmiştir. Geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç model yapıları aşağıda verilmiştir.

Doğu Ladini:

Uzaklıktan Bağımsız Tek Ağaç Modeli

$$\begin{aligned} \ln(Id) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot YE(C66) + \beta_2 \cdot KO + \beta_3 \cdot \ln(d_{1.30}) + \beta_4 \cdot (1/t) \\ & + \beta_5 \cdot \ln(Be) + \beta_6 \cdot \ln(Sd) + \beta_7 \cdot Dg \end{aligned} \quad (126)$$

Uzaklığa Bağlı Tek Ağaç Modeli

$$\begin{aligned} \ln(Id) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(Be) + \beta_2 \cdot YE(Pukkala) + \beta_3 \cdot t + \beta_4 \cdot Dg + \beta_5 \cdot KO \\ & + \beta_6 \cdot N + \beta_7 \cdot \ln(d_{1.30}) + \beta_8 \cdot (1/t) + \beta_9 \cdot YE(Sun) \end{aligned} \quad (127)$$

Sarıçam:

Uzaklıktan Bağımsız Tek Ağaç Modeli

$$\begin{aligned} \ln(Id) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot YE(C66) + \beta_2 \cdot t + \beta_3 \cdot \ln(Be) + \beta_4 \cdot \ln(d_{1.30}) \\ & + \beta_5 \cdot (1/KO) + \beta_6 \cdot Sd \end{aligned} \quad (128)$$

Uzaklığa Bağlı Tek Ağaç Modeli

$$\begin{aligned} \ln(Id) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot YE(Opie) + \beta_2 \cdot Sd + \beta_3 \cdot t + \beta_4 \cdot \left(\frac{1}{KO}\right) + \beta_5 \cdot \ln(d_{1.30}) \\ & + \beta_6 \cdot \ln(Be) + \beta_7 \cdot Hg \end{aligned} \quad (129)$$

Bu denklemlerde,

- Id : Örnek ağaçlara ilişkin 5 yıllık kabuklu çap artımı (mm)
 $d_{1.30}$: Örnek ağacın göğüs çapı (cm)
 Be : İlgili tür için hesaplanmış bonitet endeksi (m)
 YE : örnek ağaçların yarışma endeksi (cm², m² veya derece)
 KrOrn : Karışım oranı
 Hg : İlgili tür için hesaplanmış meşcere orta boyu (m)
 N : Toplam ağaç sayısı (adet/ha)
 t : İlgili tür için hesaplanmış meşcere yaşı (yıl)
 Sd : Sıklık derecesi
 Dg : İlgili tür için hesaplanmış meşcere orta çapı (cm)

Doğu Ladini için geliştirilen çap artım modellerinden, uzaklıktan bağımsız modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.691 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.2171 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 3.23×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.6621 mm, Fhesap değeri 470.27 olup, Baskerville (1972) formülü ile hesaplanan düzeltme faktörü (f) değeri ise; 1.048 'dir. Uzaklığa bağlı çap artım modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.726 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.2037 mm, ortalama hatası (\bar{D}) -2.6×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.4683 mm, Fhesap değeri 412.49 ve düzeltme faktörü 1.042'dir.

Tablo 14. Doğu Ladini için geliştirilen uzaklıktan bağımsız çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler.

Denklem Parametreleri	Tahmin Değeri	Standardize		t değeri	Önem düzeyi	VIF değeri
		edilmiş tahmin değeri	Standart hata			
β_0	-1.994		0.116	-17.205	0.000	
β_1	-3.07×10^{-7}	-0.109	4.4×10^{-4}	-7.052	0.000	1.134
β_2	-0.476	-0.205	0.036	-13.141	0.000	1.162
β_3	0.403	0.418	0.015	27.322	0.000	1.114
β_4	44.383	0.444	2.002	22.165	0.000	1.908
β_5	0.432	0.201	0.042	10.198	0.000	1.853
β_6	-0.218	-0.219	0.016	-13.579	0.000	1.234
β_7	0.024	0.245	0.0018	12.901	0.000	1.719
Fhesap	470.27					
R ²	0.691					
S _{y,x}	0.2171					
Ort. Hata	3.23×10^{-15}					
Ort. Mut. Hata	0.6621					
Durbin-Watson	2.103					

Tablo 15. Doğu Ladini için geliştirilen uzaklığa bağlı çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler.

Denklem Parametreleri	Tahmin Değeri	Standardize		t değeri	Önem düzeyi	VIF değeri
		edilmiş tahmin değeri	Standart hata			
β_0	-0.985		0.180	-5.462	0.000	2.130
β_1	0.416	.194	0.044	9.508	0.000	1.965
β_2	-8.3×10^{-6}	-0.181	8.9×10^{-7}	-9.219	0.000	3.504
β_3	-0.005	-0.199	0.00086	-5.584	0.000	2.004
β_4	0.016	0.160	0.0019	8.058	0.000	1.182
β_5	-0.459	-0.198	0.035	-12.984	0.000	1.375
β_6	-0.00019	-0.184	1.7×10^{-5}	-11.229	0.000	1.907
β_7	0.276	0.288	0.019	14.876	0.000	3.957
β_8	31.133	0.311	3.424	9.093	0.000	1.380
β_9	-0.0042	-0.085	0.00082	-5.161	0.000	2.130
Fhesap	412.49					
R ²	0.726					
S _{y,x}	0.2037					
Ort. Hata	-2.6×10^{-15}					
Ort. Mut. Hata	0.4683					
Durbin-Watson	2.049					

Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.646 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.2218 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 2.81×10^{-16} mm, ortalama mutlak hatası 0.4436 mm, Fhesap değeri 333.53 ve düzeltme faktörü 1.050'dir. Uzaklığa bağlı çap artım modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.744 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.1751 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 2.96×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.3022 mm, Fhesap değeri 360.98 ve düzeltme faktörü 1.031'dir.

Tablo 16. Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler.

Denklem Parametreleri	Tahmin Değeri	Standardize		t değeri	Önem düzeyi	VIF değeri
		edilmiş tahmin değeri	Standart hata			
β_0	0.444		0.158	0.843	0.030	
β_1	-1.19×10^{-7}	-0.082	2.7×10^{-8}	-6.002	0.000	1.074
β_2	-0.016	-0.696	0.00053	-28.817	0.000	1.485
β_3	0.241	0.108	0.048	5.041	0.000	1.446
β_4	0.359	0.337	0.020	16.627	0.000	1.138
β_5	-0.023	-0.065	0.0066	-3.704	0.000	1.087
β_6	-0.161	-0.159	0.0195	-8.566	0.000	1.120
Fhesap	333.53					
R^2	0.646					
$S_{y,x}$	0.2218					
Ort. Hata	2.81×10^{-16}					
Ort. Mut. Hata	0.4436					
Durbin-Watson	1.950					

Tablo 17. Sarıçam için geliştirilen uzaklığa bağlı çap artım modeline ilişkin parametrelerin tahmin değerleri ve bunlara ilişkin istatistiksel bilgiler.

Denklem Parametreleri	Tahmin Değeri	Standardize		t değeri	Önem düzeyi	VIF değeri
		edilmiş tahmin değeri	Standart hata			
β_0	0.444		.159	2.786	0.005	
β_1	-0.00018	-0.012	0.00027	-.692	0.011	1.033
β_2	-0.0216	-0.195	0.002	-10.694	0.000	1.121
β_3	-0.017	-0.815	0.0052	-33.165	0.000	2.043
β_4	-0.0339	-0.104	0.0059	-5.723	0.000	1.114
β_5	0.341	0.346	0.019	17.757	0.000	1.284
β_6	0.179	0.086	0.051	3.531	0.001	2.005
β_7	0.01266	0.086	0.00036	3.479	0.003	2.089
Fhesap	360.98					
R ²	0.744					
S _{y,x}	0.1751					
Ort. Hata	2.96x10 ⁻¹⁵					
Ort. Mut. Hata	0.3022					
Durbin-Watson	1.924					

Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modellerinde, yarışma endeksi değişkeni (C66, Pukkala, Sun ve Opie'e göre hesaplanan) ile çap artımı arasında negatif yönde ilişkiler bulunmuştur (Tablo 14-17). Benzer şekilde, meşcerenin toplam sıklık derecesi ile çap artımı arasında da negatif yönde bir ilişkiler mevcuttur. Her iki durumda da belirlenen bu negatif ilişki, gerek tek ağaçların komşu ağaçlardan gördüğü baskının göstergesi olan yarışma endekslerinin ve gerekse meşceredeki ağaçların kalabalılık derecesinin bir ölçüsü olan meşcere sıklığının çap artımı üzerindeki negatif yöndeki etkisinin bir sonucudur. Benzer şekilde, meşcere sıklığının belirli bir ölçüde göstergesi olan meşcere ağaç sayısı ile de çap artımı arasında negatif yönde ilişkiler belirlenmiştir.

Meşcere yaşı ile çap artımı arasında negatif yönde ilişki gözlemlenmiş olup, bu durum özellikle her iki türün maksimum çap artımlarını erken yaşlarda yaptığı ve ileriki yaşlarda da, meşcere yaşının artmasına bağlı olarak ağaçların yaşlanması ve büyüme enerjilerinin azalmasının bir sonucu olabilir.

Meşcerelerde yetiştirme ortamı verim gücünün iyileşmesinin çap artımı üzerindeki pozitif yöndeki etkisinin sonucu; her iki tür için elde edilen bu tek ağaç modellerinde verim

gücünün göstergesi olan bonitet endeksi ile çap artımı arasında pozitif yönde ilişkiler belirlenmiştir. Meşcere orta çapı ve orta boyu ile çap artımı arasında da pozitif yönde ilişkiler belirlenmiştir.

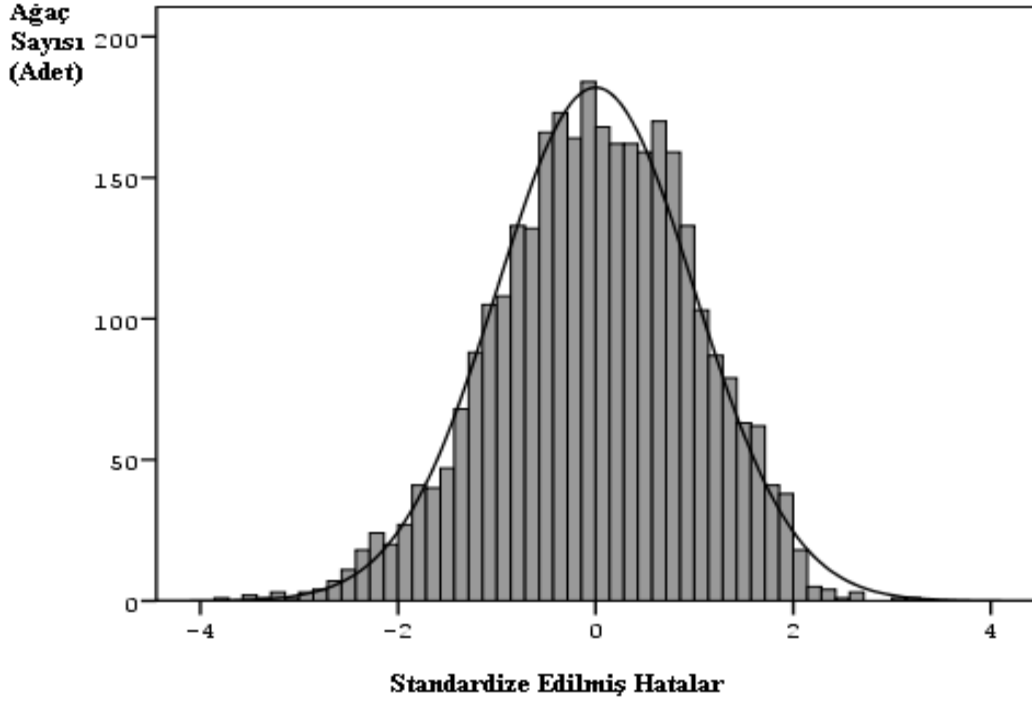
Tek ağaçların göğüs çapı ve çap artımı arasında pozitif yönde bir ilişki belirlenmiş olup, bu durum özellikle kalın çaplı ağaçların daha üst katmanda ve serbest büyüyen ağaçlar olarak meşcerede yer almaları ve böylece yetişme ortamı koşullarından daha iyi faydalanmaları ile çap artımlarının artması ile açıklanabilir.

Doğu Ladinin göğüs yüzeyinin toplam göğüs yüzeyine oranı olarak hesaplanan karışım oranı, Doğu Ladini için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modellerinde çap artımı ile negatif bir ilişki gösterirken, Sarıçam için geliştirilen modellerde ise çap artımı ile pozitif bir ilişkiye sahiptir. Bu durum özellikle farklı kök ve tepe sistemlerine sahip türlerin bir araya gelerek oluşturduğu karışık meşcerelerde söz konusu olabilen ve rekabet azalması “competitive reduction” olarak adlandırılan türler arası etkileşimle açıklanabilir (Vandermeer, 1989; Kelty, 1992; Neave ve Florence, 1994). Karışık meşcerelerde, rekabet azalması farklı kök sistemlerine sahip Doğu Ladini (sığ köklü) ve Sarıçam (kazık köklü) türlerin bir arada olması ile bu türlerin toprağın farklı horizonlarındaki bitki besin elementleri ve su içeriğinden yararlanabilme kabiliyetleri ile ilişkili olabilir. Bu bakımdan, meşceredeki Doğu Ladini miktarının artması, kendi türündeki ağaçlarla kök rekabetinin artması ile çap artımında negatif yönde bir etkiye neden olurken, bununla birlikte karışımdaki diğer tür olan Sarıçam ağaçları için ise kök rekabetinin azalması ve ortamdaki yarışmanın da azalmasına neden olmaktadır. Bütün bu türler arası etkileşimlerin ve ilişkilerin sonucu, Doğu Ladininin göğüs yüzeyinin toplam meşcere göğüs yüzeyine oranı olarak hesaplanan karışım oranı, Doğu Ladinin tek ağaç modellerinde çap artımı ile negatif yönde ilişkiler, Sarıçamın tek ağaç modellerinde ise, çap artımı ile pozitif yönde ilişkiler belirlenmiştir

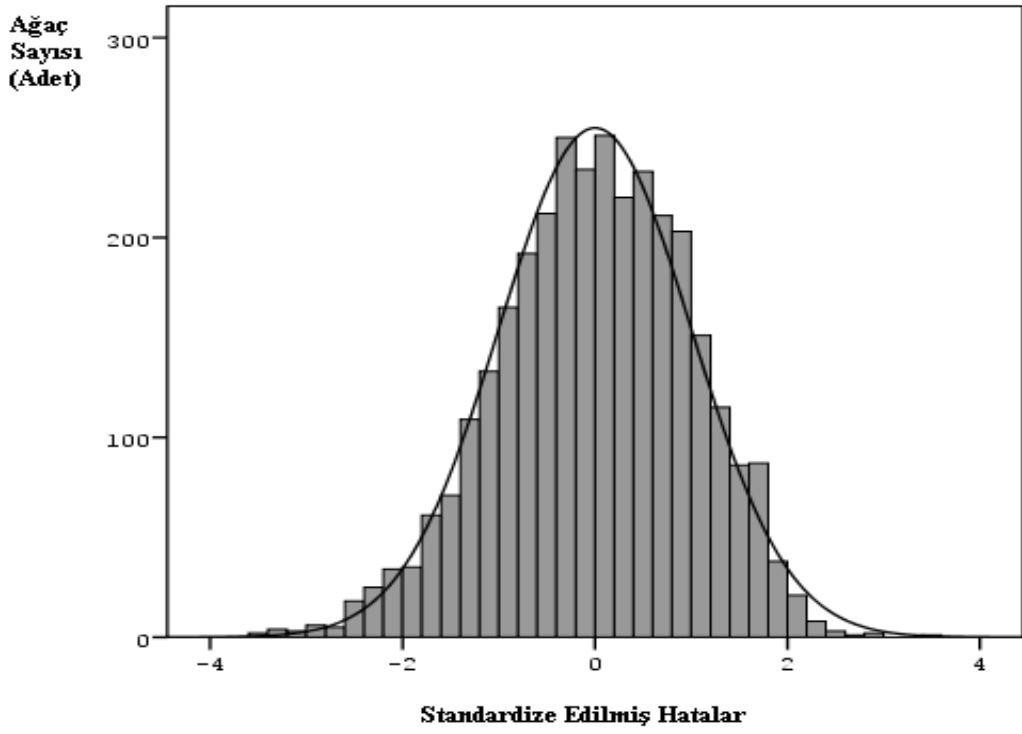
3.3.4.1. Tek Ağaç Modellerinin Denetimi ve Kontrolüne İlişkin Bulgular

Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri, model hataları ve modellerin oluşturulmasında kullanılan regresyon analizi varsayımlarını sağlayıp sağlamadıkları bakımından denetlenmiş ve ayrıca modellerin oluşturulmasında kullanılmayan bir bağımsız veri grubu ile çalışma alanındaki meşcerelere uygun olup olmadıkları kontrol edilmiştir.

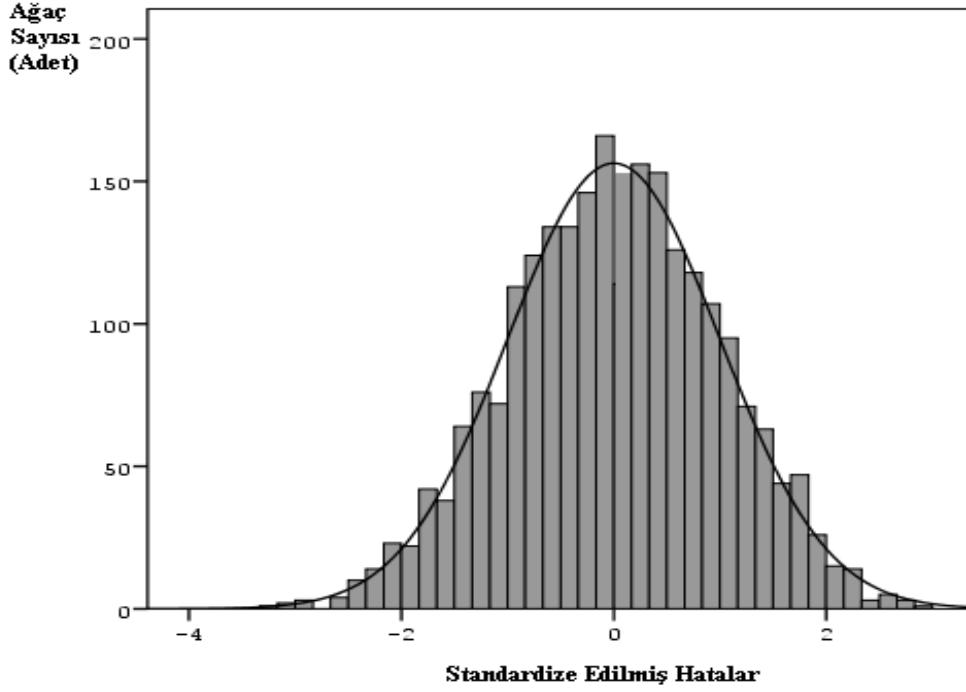
Model denetimi kapsamında, ilk olarak geliştirilen bu modellerin hata değerlerinin normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Model hatalarının normal dağılıp dağılmadığına ilişkin grafikler Doğu Ladini için Şekil 24 ve 25 ve Sarıçam için ise Şekil 26 ve 27’de verilmiştir. Bu grafikler incelendiğinde, özellikle tüm modellerin hatalarının, normal dağılım veya normal dağılıma yakın dağılımlar gösterdiği görülmektedir. Geliştirilen bu tek ağaç modellerinde, *otokorelasyon* sorunun olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan *Durbin-Watson* katsayısına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde (Tablo 14-17), bu değerlerin (Doğu Ladini uzaklıktan bağımsız modeli için; 2.103, uzaklığa bağlı modeli için; 2.049, Sarıçam uzaklıktan bağımsız modeli için; 1.950 ve uzaklığa bağlı modeli için ise; 1.924), 2 değerine yakın olduğu ve böylece modellerde *otokorelasyon* sorunun olmadığını görülmektedir. Regresyon analizinde diğer bir varsayım olan değişen varyans sorununun analiz edilmesinde, model hatalarının modelin tahmin değerlerine göre değişimini veren grafikler değerlendirilmiştir. Bu grafikler, Doğu Ladini için Şekil 28 ve 29’da, Sarıçam için ise Şekil 30 ve 31’de verilmiştir. Bu şekiller değerlendirildiğinde, her iki tür için de geliştirilen tek ağaç modellerinde hataların dağılımının rasgele olduğu ve belirli bir yönde bir trend göstermediği görülmektedir. Böylece geliştirilen modellerde, değişen varyans sorununun olmadığı görülmektedir. Bağımsız değişkenlere ilişkin çoklu bağıntı (Multicollinearity) sorununun varlığı ise, her bir değişken için hesaplanan VIF değeri ile analiz edilmiştir. Tablo 18-21’de her bir bağımsız değişken için verilen bu VIF değerleri değerlendirilince, bu değerlerin 1.033 ile 3.957 arasında değiştiği görülmektedir. Bu bakımdan bağımsız değişkenler için hesaplanan *VIF* değerlerinin tümünün 5’den küçük olması ile bu bağımsız değişkenlere ilişkin herhangi bir çoklu bağıntı sorunu söz konusu değildir.



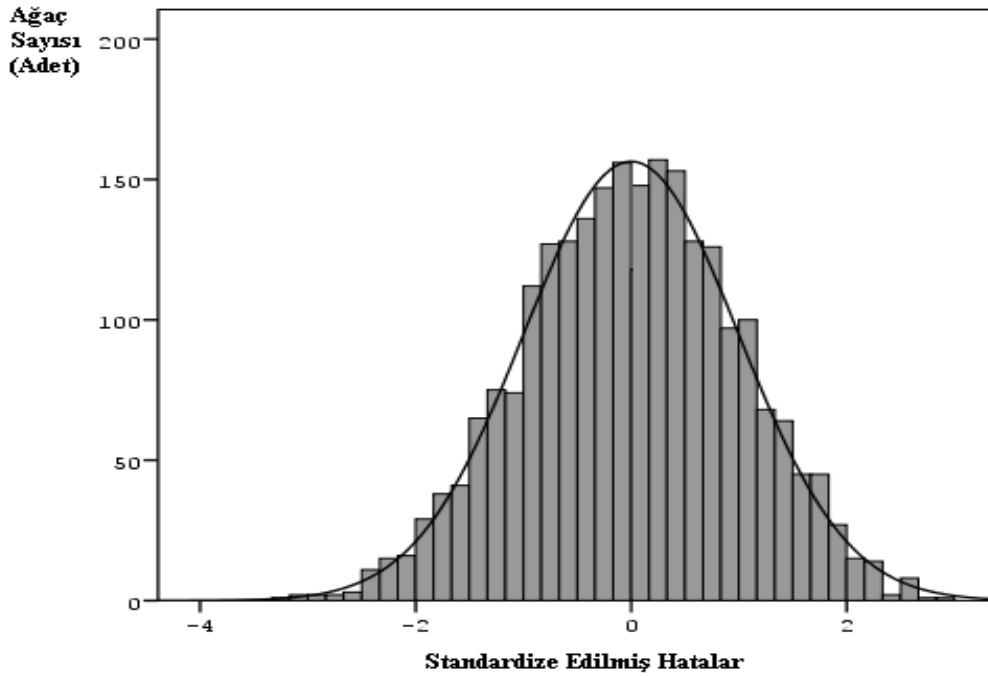
Şekil 24. Doğu Ladini uzaklıktan bağımsız modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği



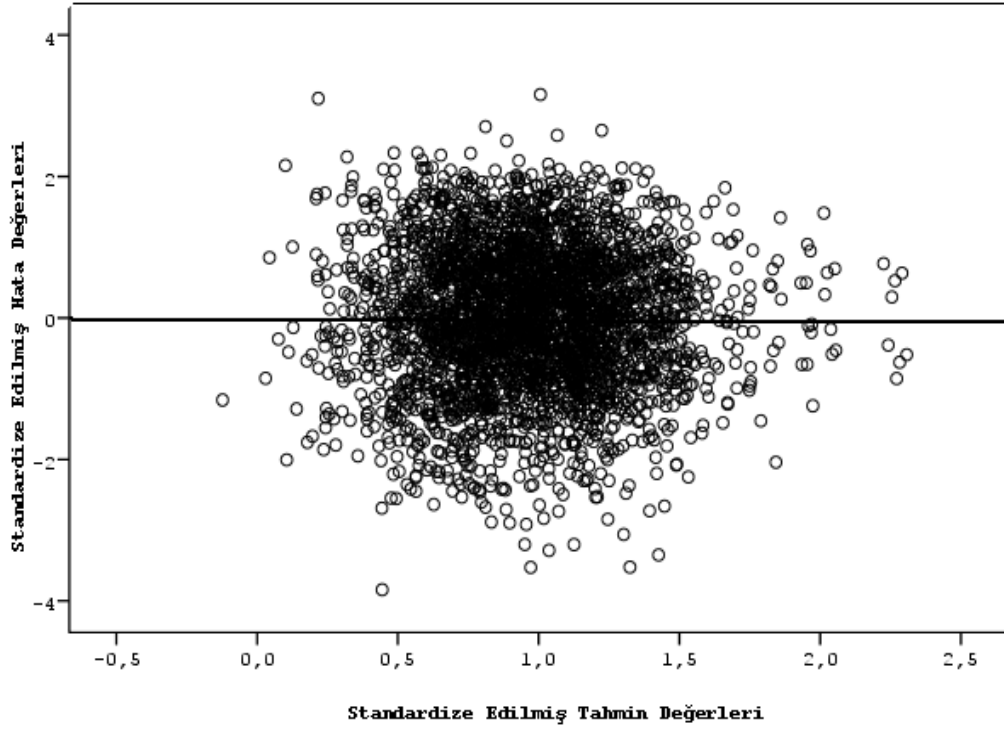
Şekil 25. Doğu Ladini uzaklığına bağlı modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği



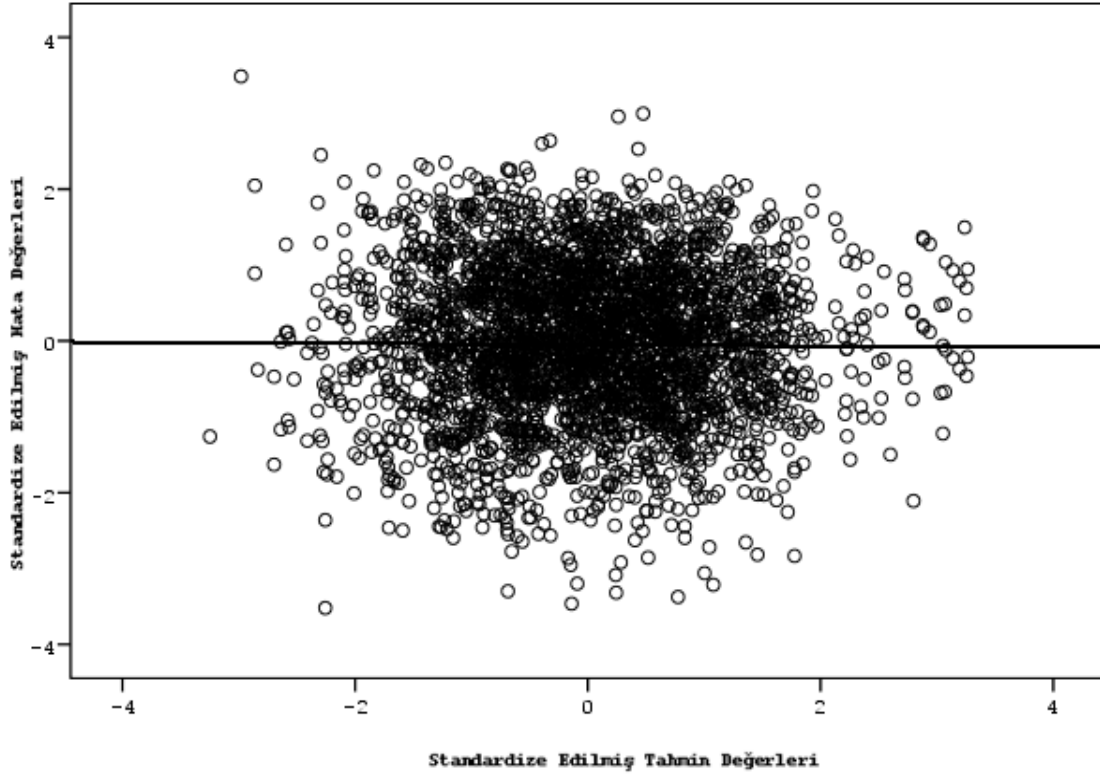
Şekil 26. Sariçam uzaklıktan bağımsız modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği



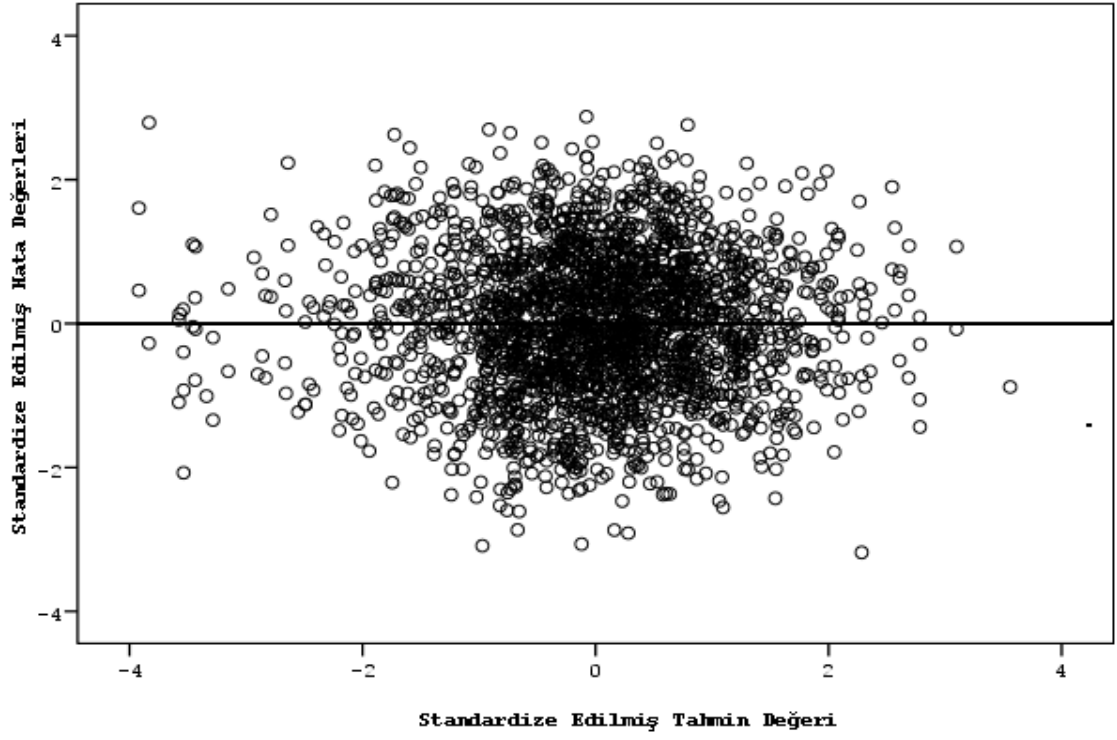
Şekil 27. Sariçam uzaklığa bağımlı modele ilişkin hataların normal dağılım grafiği



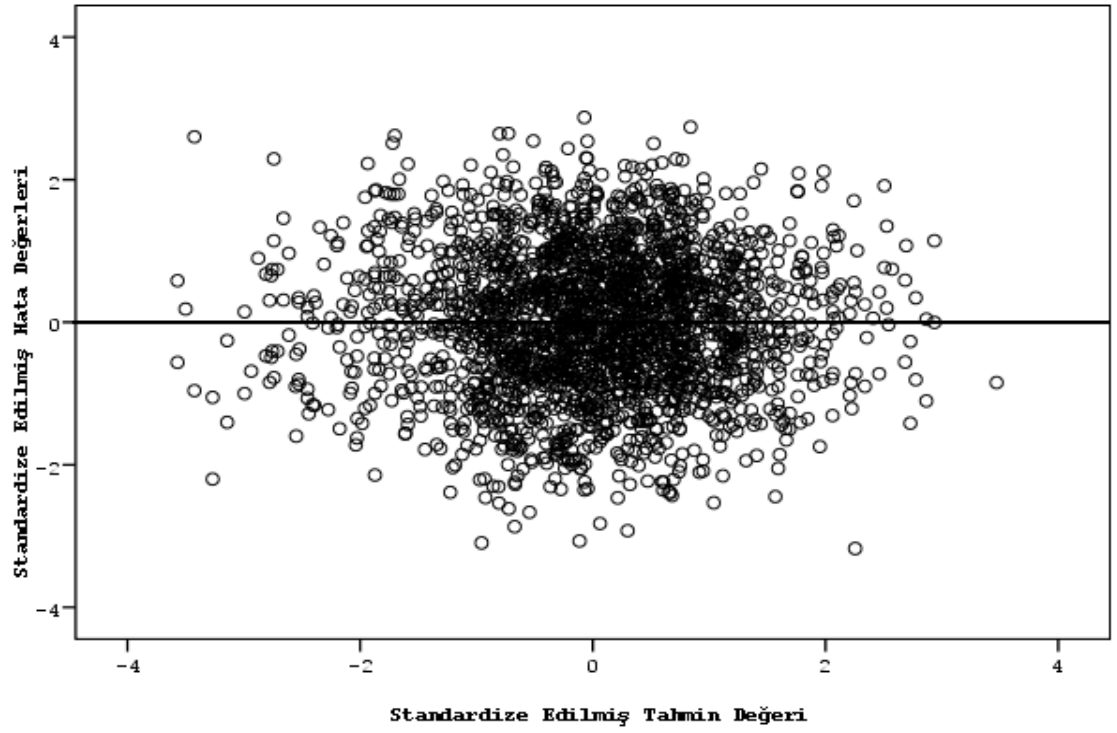
Şekil 28. Doğu Ladini uzaklıktan bağımsız modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı



Şekil 29. Doğu Ladini uzaklığa bağlı modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı



Şekil 30. Sarıçam uzaklıktan bağımsız modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı



Şekil 31. Sarıçam uzaklığa bağlı modele ilişkin standardize edilmiş hataların standardize edilmiş tahmin değerlerine göre dağılımı

Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen tek ağaç modellerinin geliştirilmesinde kullanılan verilerin alındığı karışık meşcerelere uygunluk düzeyleri bağımsız bir veri grubu ile denetlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; Doğu Ladini için geliştirilen modellerde yapılan karşılaştırmada varyansların homojen olduğu (uzaklıktan bağımsız model için; $F=1.835$, $p=0.336$ ve uzaklığa bağlı model için; $F=0.336$, $p=0.612$), diğer taraftan da yapılan *Student'in Eşlendirilmiş T Testi* sonuçlarına göre gerek uzaklıktan bağımsız modelle ($t=-0.814$, $p=0.466$) gerekse uzaklığa bağlı model ile ($t=0.244$, $p=0.834$) tahmin edilen ve arazide ölçülen 5 yıllık ortalama çap artımları arasında $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile istatistiksel olarak bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Sarıçam için yapılan değerlendirme de ise, uzaklığa bağlı model için varyansların homojen olduğu ($F=0.166$, $p=0.788$), bununla birlikte uzaklıktan bağımsız model için ise varyansların homojen olmadığı ($F=2.866$, $p=0.002$) belirlenmiştir. Uzaklığa bağlı model için yapılan *Student'in Eşlendirilmiş T Testi* ($t=1.245$, $p=0.244$) ve uzaklıktan bağımsız model için yapılan *Wilcoxon'un İşaret Testi* ($Z=1.789$, $p=0.206$) sonuçlarına göre bu modellerle tahmin edilen ve arazide ölçülen 5 yıllık ortalama çap artımları arasında $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile istatistiksel olarak bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Böylece Doğu Ladini ve Sarıçam ağaçları için geliştirilen gerek uzaklıktan bağımsız ve gerekse uzaklığa bağlı tek ağaç modellerinin, bu modellerin geliştirilmesinde kullanılan verilerin alındığı meşcerelere uygun olduğu söylenebilir.

3.4. Kuruma Modeline İlişkin Bulgular

Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinde doğal kuruma olayı, tek ağaç bazında Lojistik fonksiyon kullanılarak modellenmiş ve bu modeller her iki tür içinde ayrı ayrı olmak üzere elde edilmiştir. Doğu Ladini için geliştirilen kuruma modellerinde, tek ağacın kuruma olasılığı; göğüs çapı, bonitet endeksi ve ağacın göğüs yüzeyinin meşcerenin ortalama göğüs yüzeyine oranı şeklinde hesaplanan yarışma endeksi (CCI_3) ile anlamlı ilişkiler vermiştir (Tablo 18). Sarıçam için geliştirilen kuruma modelinde ise, kuruma olasılığı; göğüs çapı, bonitet endeksi, meşcere göğüs yüzeyi ve ağacın göğüs çapının meşceredeki en kalın çaplı ağaca oranı şeklinde hesaplanan yarışma endeksi (CCI_2) ile anlamlı ilişkiler vermiştir (Tablo 19). Geliştirilen bu kuruma modellerinin belirtme katsayıları (R^2), Doğu Ladini için 0.396 ve Sarıçam için ise 0.402 olarak elde edilmiştir.

Bu modellere ilişkin parametre tahminleri ve diğer istatistiksel bulgular Doğu Ladini için Tablo 18 ve Sarıçam için ise Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 18. Doğu Ladini doğal kuruma modeline ilişkin parametre tahminleri

Değişkenler	Tahmin Değeri	Standart hata	Önem Düzeyi
Sabit	1.761	1.152	0.000
$d_{1.30}$	0.314	0.045	0.000
Be	-0.142	0.041	0.001
CCI_3	-1.165	0.338	0.001

Tablo 19. Sarıçam doğal kuruma modeline ilişkin parametre tahminleri

Değişkenler	Tahmin Değeri	Standart hata	Önem Düzeyi
Sabit	-2.195	0.784	0.010
$d_{1.30}$	0.0744	0.036	0.003
Be	0.117	0.029	0.000
Gtoplam	-0.0358	0.007	0.000
CCI_2	5.812	1.628	0.000

3.4.1 Tek Ağaç Kuruma Modelinin Kontrolüne İlişkin Bulgular

Bu çalışmada Doğu Ladini ve Sarıçam için oluşturulan kuruma modelinin kontrol edilmesinde, modellerin oluşturulmasında kullanılmayan kontrol verisi grubunda gözlenen ve tahmin edilen kuruma miktarları Khi-kare analizi ile karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar, Doğu Ladini ve Sarıçam için Tablo 20’de verilmiştir. Bu Tablodan da görüleceği üzere, Doğu Ladinde tahmin edilen 33 ve gerçekleşen ise 23 iken Sarıçam için ise tahmin edilen 19 ve gerçekleşen ise 26 adettir. Uygulanan Ki-Kare testi ile gerek Doğu Ladini gerekse Sarıçam için gözlenen ve tahmin edilen kuruma sayıları arasında bir farklılık belirlenmemiştir (Tablo 20).

Tablo 20. Doğu Ladini ve Sarıçam için kontrol veri grubunda tahmin edilen ve gözlenen kuruma miktarı

Tür	Toplam Ağaç Sayısı	Tahmin Edilen		Gözlenen		Sapma %	χ^2	Önem Düzeyi
		Adet	%	Adet	%			
Doğu Ladini	1278	33	2.58	23	1.79	43.5	3.030	p>0.05
Sarıçam	935	19	2.03	26	2.78	34.6	2.578	p>0.05

Meşcere orta çapı, Doğu Ladini ve Sarıçam ağaçlarının kuruma olasılığını tahmin eden modellerde anlamlı bir değişken olmadığı için test veri grubunun sınıflamasında kullanılmıştır. Meşcere orta çapına göre test grubu 4 sınıfa ayrılmıştır. Doğu Ladini için Tablo 21 ve Sarıçam'da ise Tablo 22'de gözlenen ve tahmin edilen kurumuş ağaç sayıları verilmiştir. Bu tahmin edilen ve gözlenen kurumuş ağaç sayılarına göre χ^2 istatistiği hesaplanmıştır. Doğu Ladini için hesaplanan χ^2 değerinin, χ^2 tablo değeri ile karşılaştırıldığında, $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile doğal kuruma modelinin kullanılabilirliği (χ^2 hesap=3.11, p>0.05). Aynı şekilde, Sarıçam için hesaplanan χ^2 değerine göre yapılan karşılaştırmada ise, $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile doğal kuruma modelinin kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır (χ^2 hesap=3.49, p>0.05).

Tablo 21. Doğu Ladini için meşcere orta çap sınıflarına göre gözlenen ve tahmin edilen kuruma miktarları

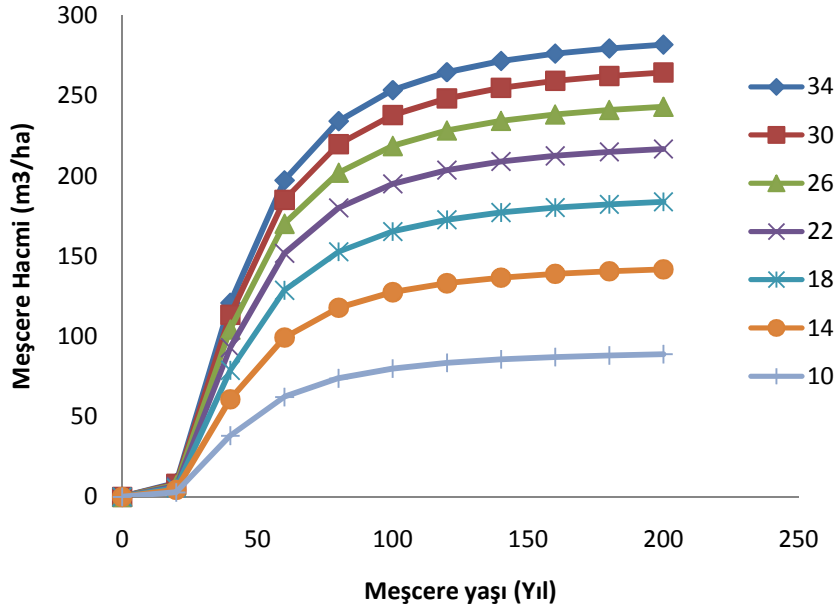
Meşcere Orta Çap (cm)	Toplam Ağaç Sayısı	Kuruyan Ağaç Sayısı		Sapmalar (%)	χ^2	Birikimli χ^2
		Tahmin Edilen	Gözlenen			
0-12	256	12	8	50	1.33	1.33
12-24	446	8	6	33.3	0.50	1.88
24-36	326	6	4	50	0.66	2.54
36-48	250	7	5	40	0.57	3.11

Tablo 22. Doğu Ladini için meşcere orta çap sınıflarına göre gözlenen ve tahmin edilen kuruma miktarları

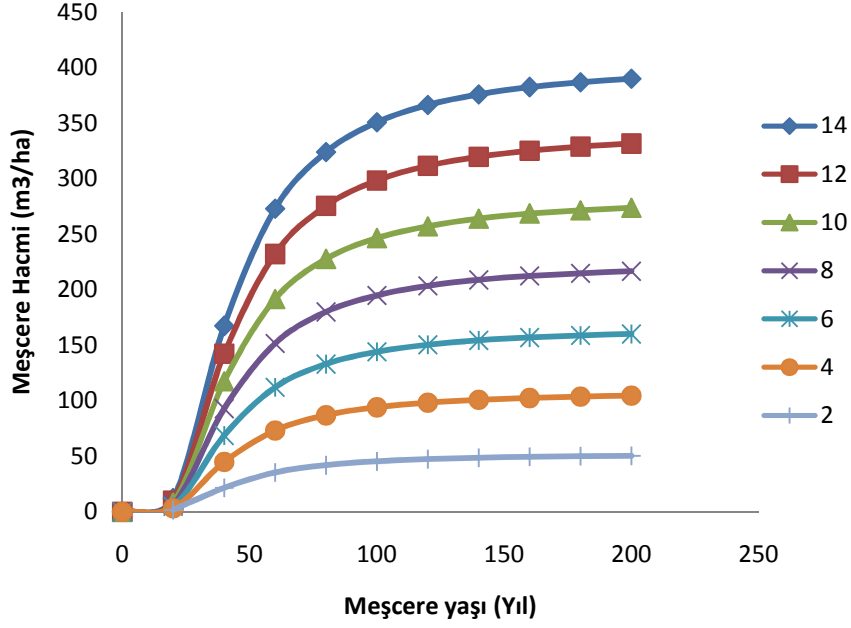
Meşcere Orta Çap (cm)	Toplam Ağaç Sayısı	Kuruyan Ağaç Sayısı		Sapmalar (%)	χ^2	Birikimli χ^2
		Tahmin Edilen	Gözlenen			
0-12	20	8	12	-33	0.50	0.50
12-24	180	6	8	-25	0.66	1.16
24-36	224	2	4	-50	2.0	3.16
36-48	46	3	2	50	0.33	3.49

5. TARTIŞMA

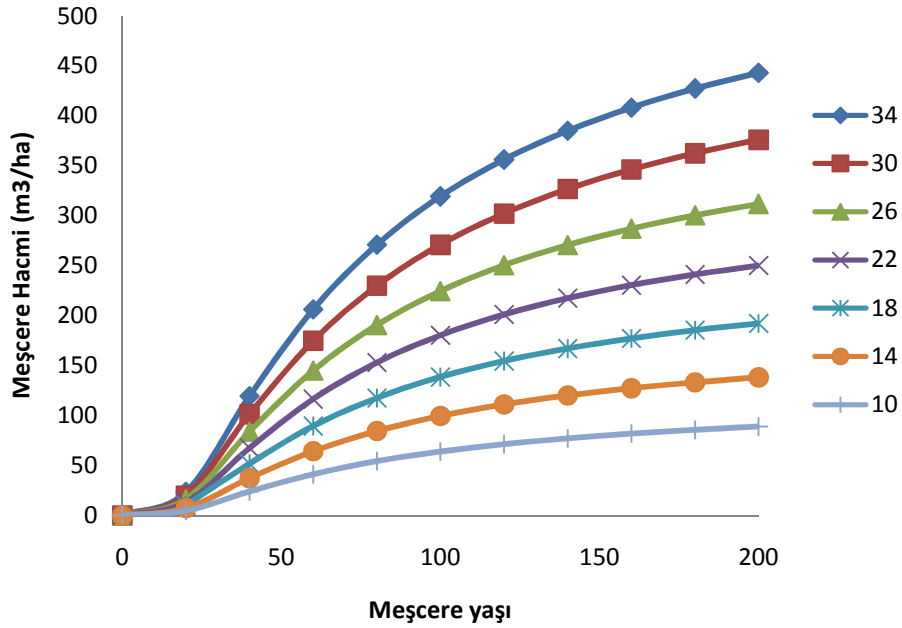
Bu çalışmada, Doğu-Ladini-Sarıçam karışık meşcereleri için sıklığa bağlı hasılat tablolarının düzenlenmesinde, kalan meşçereye ilişkin hektardaki ağaç sayısı (N), göğüs yüzeyi (G), orta çapı (d_g), orta boyu (h_g) ve hacmi (V) değerlerini, meşçere yaşı (t), bonitet endeksi (be), meşçere sıklığı (sd) ve karışım oranının (KO) fonksiyonu olarak tahmin eden regresyon denklemleri geliştirilmiştir. Meşçere hacminin meşçere yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesine göre değişimleri, Doğu Ladini için Şekil 32-33'te, Sarıçam için ise Şekil 33-34'te verilmiştir.



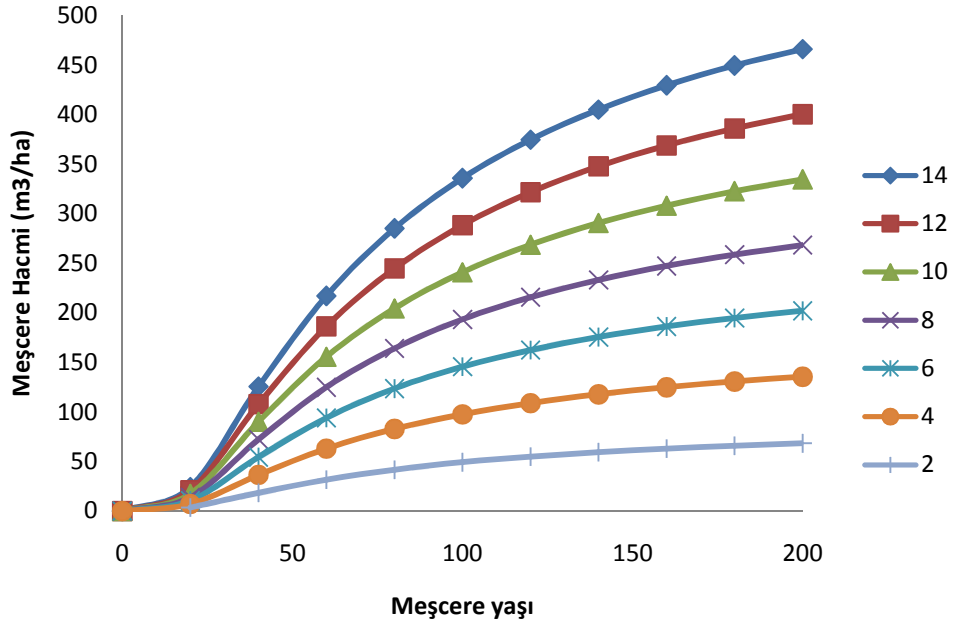
Şekil 32. Doğu Ladini kalan meşçere hacminin meşçere yaşı ve bonitet endeksine göre değişimi (karışım oranı=0.5, Sıklık=7)



Şekil 33. Doğu Ladini kalan meşçere hacminin meşçere yaşı ve sıklık derecesine göre değişimi (karışım oranı=0.5, Bonitet Endeksi=18.5 m)



Şekil 34. Sarıçam kalan meşçere hacminin meşçere yaşı ve bonitet endeksinde göre değişimi (karışım oranı=0.5, Sıklık=7)



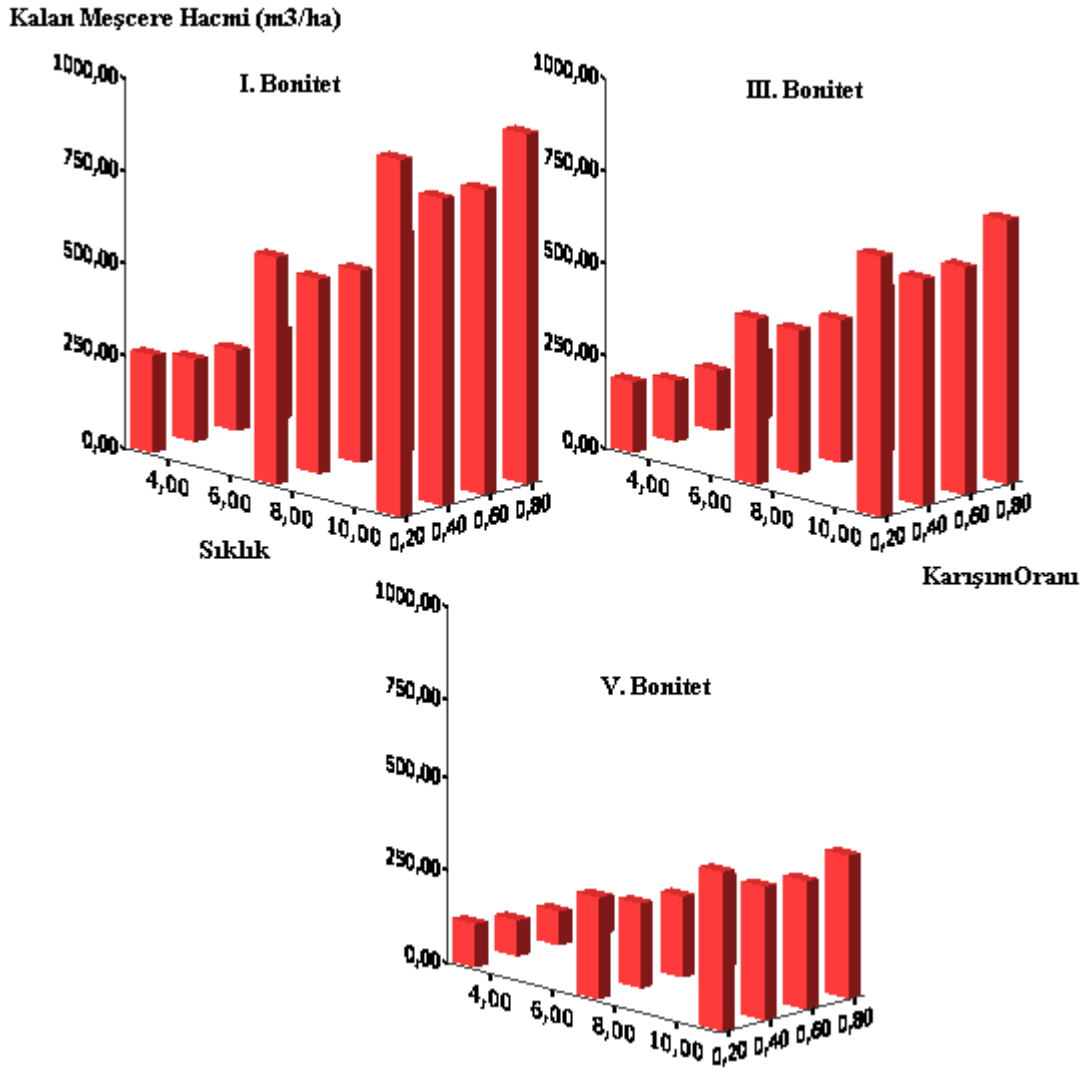
Şekil 35. Sarıçam kalan meşcere hacminin meşcere yaşı ve sıklık derecesine göre değişimi (karışım oranı=0.5, Bonitet Endeksi=21 m)

Bu çalışma kapsamında karışık Doğu Ladini-Sarıçam meşcereleri için geliştirilen sıklığa bağlı hasılat tablosu; 20'şar yıllık yaş basamağı (40-200 arasında) ve 3 farklı sıklık derecesi (3-7-11 için), 4 farklı karışım oranı (0.2 L-0.8 Cs, 0.4 L-0.6 Cs, 0.6 L-0.4 Cs, 0.8 L-0.2 Cs) ve 5 bonitet sınıfı (I-II-III-IV-V) için düzenlenmiştir (Ek Tablo 2). Geliştirilen hasılat tablolarına ilişkin kalan meşcere hacminin (Tablo 23 ve Şekil 36), genel meşcere hacminin (Tablo 24 ve Şekil 37), kalan meşcere ortalama artımın (Tablo 25 ve Şekil 37) ve genel meşcere ortalama artımının (Tablo 26 ve Şekil 39), bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimleri değerlendirilmiştir.

Tablo 23. Kalan Meşcere Hacminin (m^3/ha) bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi

Sıklık Derecesi	Karışım Oranı	Meşcere Yaşı	I. Bonitet	III. Bonitet	V. Bonitet
3	0.2	60	161.3	117.9	71.7
3	0.2	120	263.1	191.7	117.7
3	0.4	60	142.9	105.5	61.7
3	0.4	120	223.5	164.5	97.5
3	0.6	60	146.4	109.5	61.2
3	0.6	120	218.2	162.5	92.2
3	0.8	60	173.0	130.7	70.3
3	0.8	120	246.9	186.0	101.2
7	0.2	60	377.3	275.8	167.3
7	0.2	120	613.7	447.4	274.2
7	0.4	60	337.3	249.4	145.4
7	0.4	120	526.0	387.3	229.0
7	0.6	60	349.4	261.4	145.7
7	0.6	120	518.9	386.8	218.7
7	0.8	60	416.4	314.7	169.0
7	0.8	120	593.0	446.8	242.5
11	0.2	60	593.7	434.2	263.1
11	0.2	120	964.4	703.2	430.5
11	0.4	60	533.5	394.6	229.7
11	0.4	120	830.5	611.8	361.1
11	0.6	60	555.7	416.0	231.6
11	0.6	120	823.9	614.5	346.9
11	0.8	60	665.5	503.1	269.8
11	0.8	120	946.4	713.4	386.7

Kalan meşcere hacminin, bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimleri incelendiğinde (Tablo 23 ve Şekil 35); 3 sıklık derecesi, 0.2 karışım oranı, 60 yaşında I., III. ve V. Bonitet sınıflarına göre kalan meşcere değerleri 161.5, 117.9, 71.7 m^3 , 120 yaşında ise 263.1, 191.7, 117.7 m^3 'tür. 7 sıklık derecesi, III. Bonitet sınıfı, 120 yaş ve 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 karışım oranları için kalan meşcere hacmi 447.4, 387.3, 386.8, 446.8 m^3 'tür. III. Bonitet sınıfı, 0.6 karışım oranı, 120 yaş için 3, 7 ve 11 sıklık dereceleri için kalan meşcere hacimleri 162.5, 386.8, 614.5 m^3 'tür.

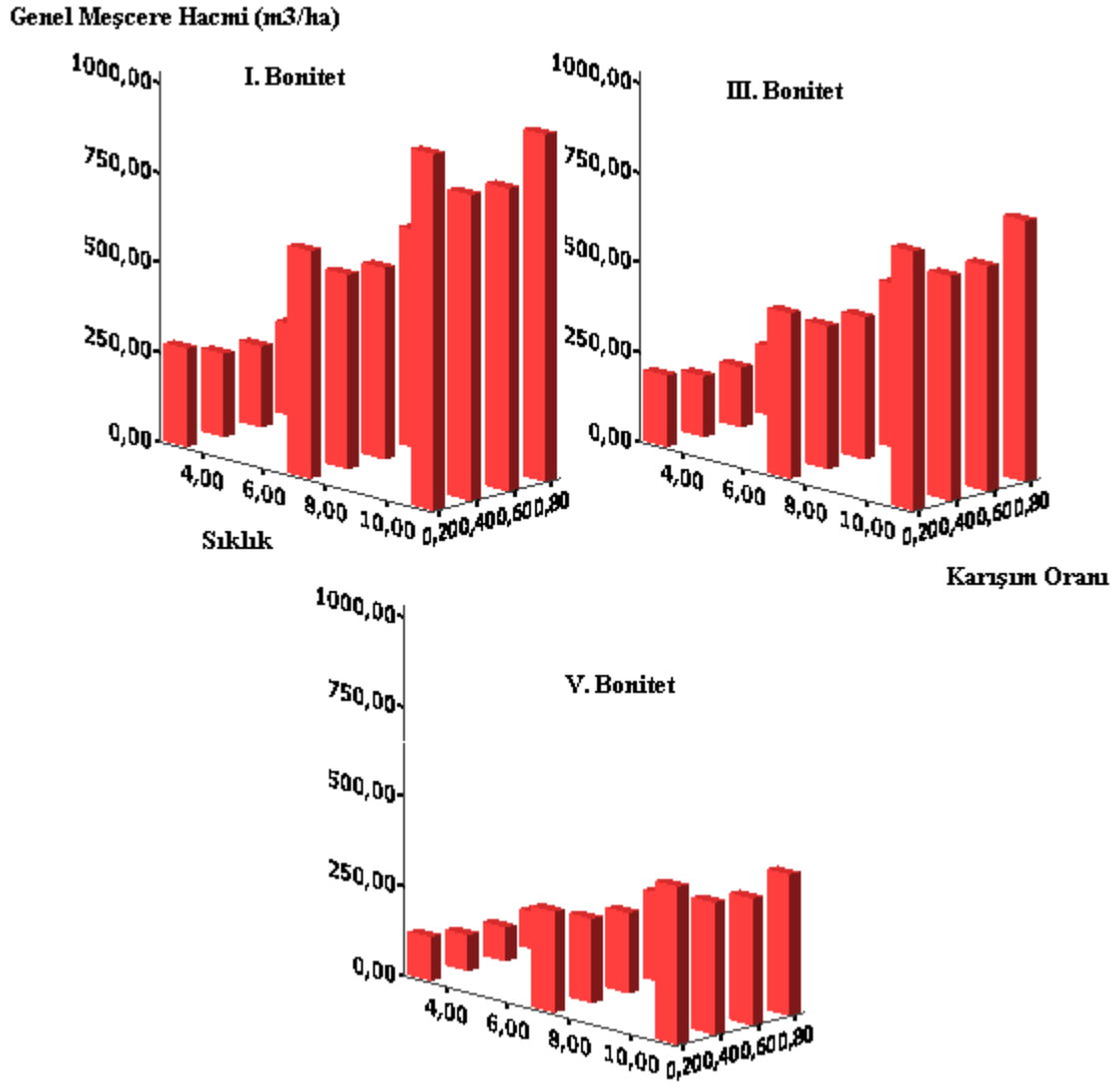


Şekil 36. Kalan meşçere hacminin bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşçere yaşı=120 yıl)

Tablo 24. Genel meşcere hacminin (m^3/ha) bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi

Sıklık Derecesi	Karışım Oranı	Meşcere Yaşı	I. Bonitet	III. Bonitet	V. Bonitet
3	0.2	60	165.5	120.6	73.1
3	0.2	120	273.9	199.1	122.0
3	0.4	60	146.4	107.8	62.9
3	0.4	120	232.2	170.5	101.0
3	0.6	60	149.9	111.7	62.4
3	0.6	120	226.4	168.1	95.4
3	0.8	60	177.1	133.3	71.6
3	0.8	120	256.0	192.2	104.7
7	0.2	60	384.8	280.4	169.5
7	0.2	120	634.3	461.2	281.9
7	0.4	60	343.3	253.1	147.2
7	0.4	120	541.8	398.0	235.1
7	0.6	60	355.0	264.9	147.4
7	0.6	120	532.8	396.2	224.0
7	0.8	60	422.6	318.6	170.8
7	0.8	120	607.4	456.6	247.9
11	0.2	60	603.3	439.8	265.3
11	0.2	120	992.7	721.7	440.3
11	0.4	60	541.4	399.2	231.6
11	0.4	120	852.3	626.2	368.8
11	0.6	60	563.2	420.4	233.4
11	0.6	120	843.4	627.2	353.6
11	0.8	60	673.9	508.0	271.8
11	0.8	120	966.9	726.8	393.6

Genel meşcere hacminin, bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimleri incelendiğinde (Tablo 24 ve Şekil 37); 3 sıklık derecesi, 0.2 karışım oranı, 60 yaşında I., III. ve V. Bonitet sınıflarına göre genel meşcere hacmi değerleri 165.5, 120.6, 73.1 m^3 , 120 yaşında ise 273.9, 199.1, 122.0 m^3 'tür. 7 sıklık derecesi, III. Bonitet sınıfı, 120 yaş ve 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 karışım oranları için genel meşcere hacmi 461.2, 398, 396.2, 456.6 m^3 'tür. III. Bonitet sınıfı, 0.6 karışım oranı, 120 yaş için 3, 7 ve 11 sıklık dereceleri için genel meşcere hacmi 168.1, 396.2, 627.2 m^3 'tür.

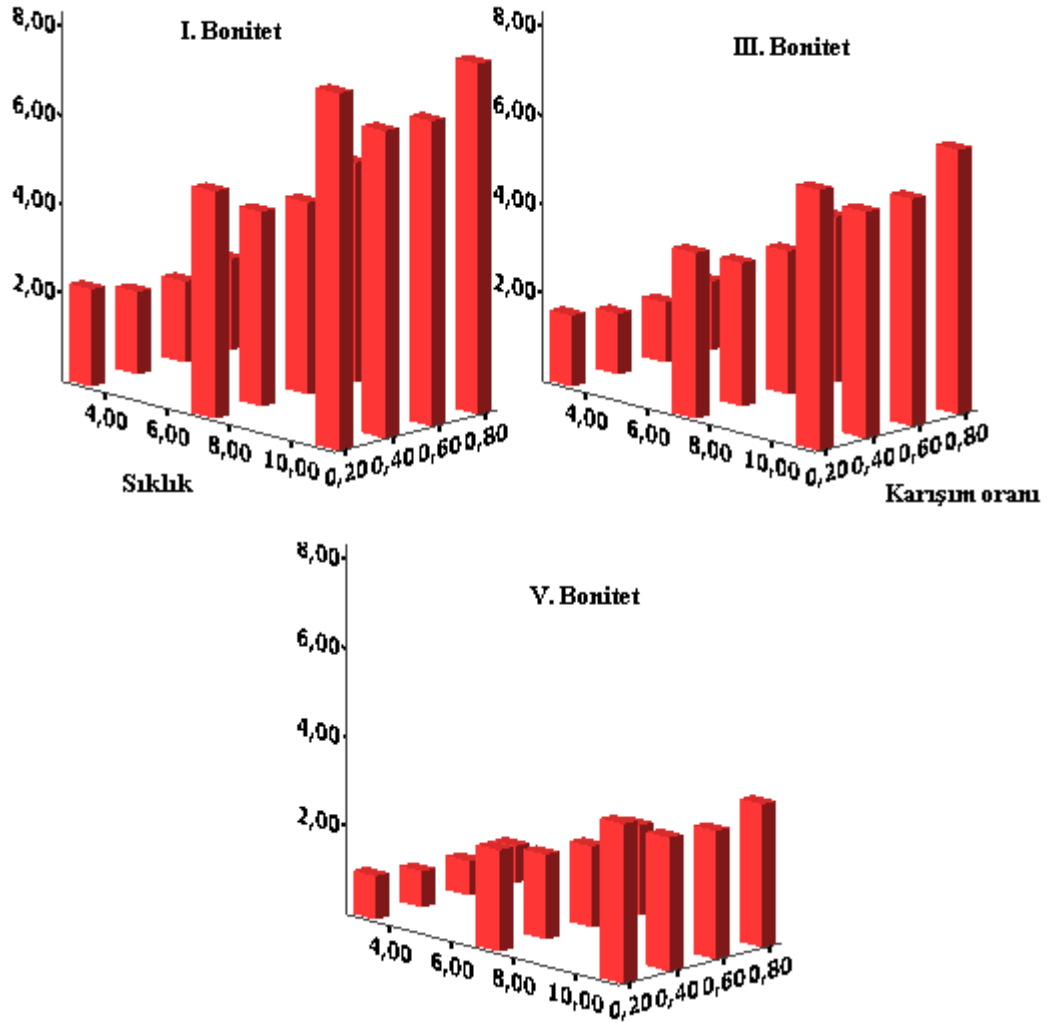


Şekil 37. Genel meşçere hacminin bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşçere yaşı=120 yıl)

Tablo 25. Kalan Meşçere Ortalama artımının (m^3/ha) bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi

Sıklık Derecesi	Karışım Oranı	Meşçere Yaşı	I. Bonitet	III. Bonitet	V. Bonitet
3	0.2	60	2.69	1.96	1.19
3	0.2	120	2.19	1.60	0.98
3	0.4	60	2.38	1.76	1.03
3	0.4	120	1.86	1.37	0.81
3	0.6	60	2.44	1.82	1.02
3	0.6	120	1.82	1.35	0.77
3	0.8	60	2.88	2.18	1.17
3	0.8	120	2.06	1.55	0.84
7	0.2	60	6.29	4.60	2.79
7	0.2	120	5.11	3.73	2.28
7	0.4	60	5.62	4.16	2.42
7	0.4	120	4.38	3.23	1.91
7	0.6	60	5.82	4.36	2.43
7	0.6	120	4.32	3.22	1.82
7	0.8	60	6.94	5.25	2.82
7	0.8	120	4.94	3.72	2.02
11	0.2	60	9.89	7.24	4.38
11	0.2	120	8.04	5.86	3.59
11	0.4	60	8.89	6.58	3.83
11	0.4	120	6.92	5.10	3.01
11	0.6	60	9.26	6.93	3.86
11	0.6	120	6.87	5.12	2.89
11	0.8	60	11.09	8.39	4.50
11	0.8	120	7.89	5.95	3.22

Kalan meşçere ortalama artımın, bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimleri incelendiğinde (Tablo 25 ve Şekil 38); 3 sıklık derecesi, 0.2 karışım oranı, 60 yaşında I., III. ve V. Bonitet sınıflarına göre kalan meşçere ortalama artımı 2.69, 1.96, 1.19 m^3 , 120 yaşında ise 2.19, 1.60, 0.98 m^3 'tür. 7 sıklık derecesi, III. Bonitet sınıfı, 120 yaş ve 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 karışım oranları için kalan meşçere ortalama artımı 3.73, 3.23, 3.22, 3.72 m^3 'tür. III. Bonitet sınıfı, 0.6 karışım oranı, 120 yaş için 3, 7 ve 11 sıklık dereceleri için kalan meşçere ortalama artımları 1.35, 3.22, 5.12 m^3 'tür.

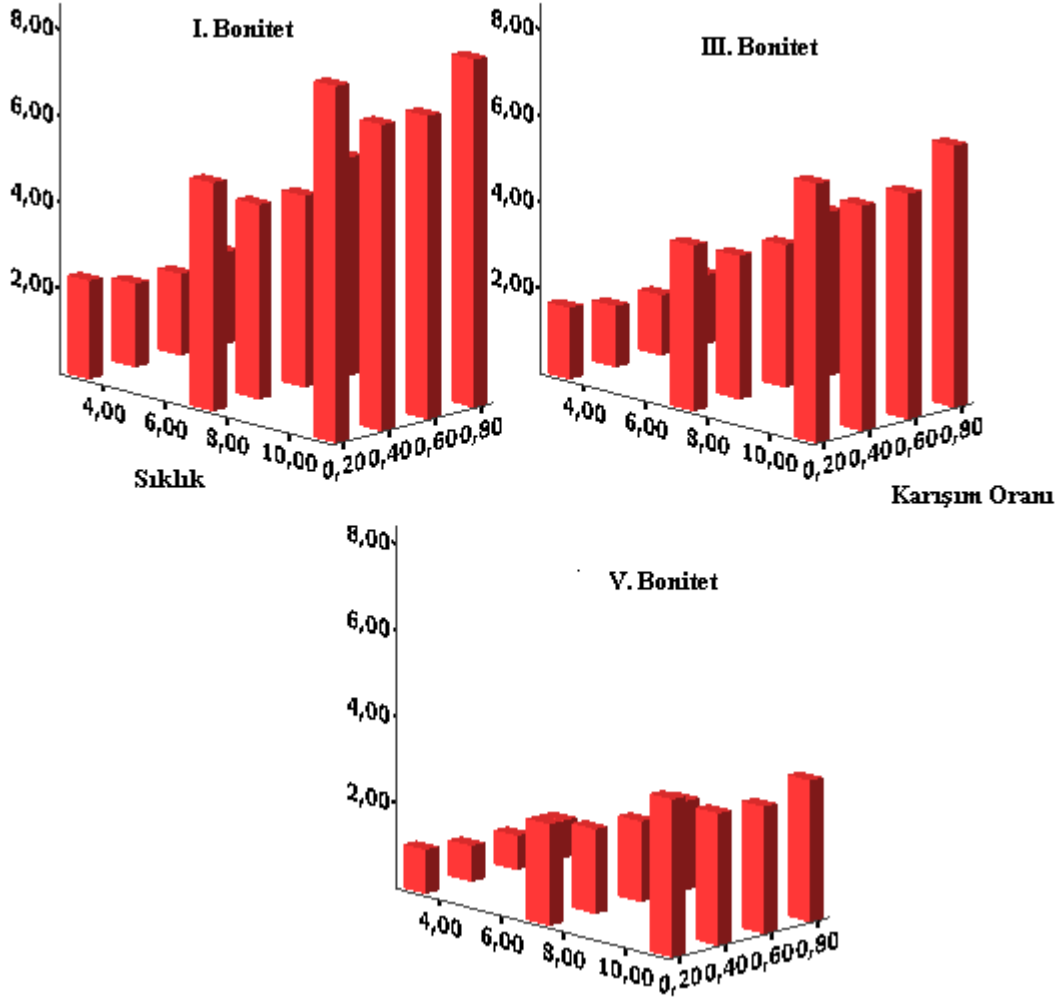
Kalan Meşcere ortalama Artımı (m³/ha)

Şekil 38. Kalan meşcere ortalama artımının bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşcere yaşı=120 yıl)

Tablo 26. Genel meşcere ortalama artımının bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi

Sıklık Derecesi	Karışım Oranı	Meşcere Yaşı	I. Bonitet	III. Bonitet	V. Bonitet
3	0.2	60	2.76	2.01	1.22
3	0.2	120	2.28	1.66	1.02
3	0.4	60	2.44	1.80	1.05
3	0.4	120	1.94	1.42	0.84
3	0.6	60	2.50	1.86	1.04
3	0.6	120	1.89	1.40	0.80
3	0.8	60	2.95	2.22	1.19
3	0.8	120	2.13	1.60	0.87
7	0.2	60	6.41	4.67	2.82
7	0.2	120	5.29	3.84	2.35
7	0.4	60	5.72	4.22	2.45
7	0.4	120	4.51	3.32	1.96
7	0.6	60	5.92	4.42	2.46
7	0.6	120	4.44	3.30	1.87
7	0.8	60	7.04	5.31	2.85
7	0.8	120	5.06	3.80	2.07
11	0.2	60	10.06	7.33	4.42
11	0.2	120	8.27	6.01	3.67
11	0.4	60	9.02	6.65	3.86
11	0.4	120	7.10	5.22	3.07
11	0.6	60	9.39	7.01	3.89
11	0.6	120	7.03	5.23	2.95
11	0.8	60	11.23	8.47	4.53
11	0.8	120	8.06	6.06	3.28

Genel meşcerenin ortalama artımının, bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimleri incelendiğinde (Tablo 26 ve Şekil 39); 3 sıklık derecesi, 0.2 karışım oranı, 60 yaşında I., III. ve V. Bonitet sınıflarına göre genel meşcerenin ortalama artımı 2.76, 2.01, 1.22 m³, 120 yaşında ise 2.28, 1.66, 1.02 m³'tür. 7 sıklık derecesi, III. Bonitet sınıfı, 120 yaş ve 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 karışım oranları için genel meşcerenin ortalama artımı 3.84, 3.32, 3.30, 3.80 m³'tür. III. Bonitet sınıfı, 0.6 karışım oranı, 120 yaş için 3, 7 ve 11 sıklık dereceleri için genel meşcerenin ortalama artımı 1.40, 3.30, 3.80 m³'tür.

Genel Meşçere Ortalama Artımı (m³/ha)

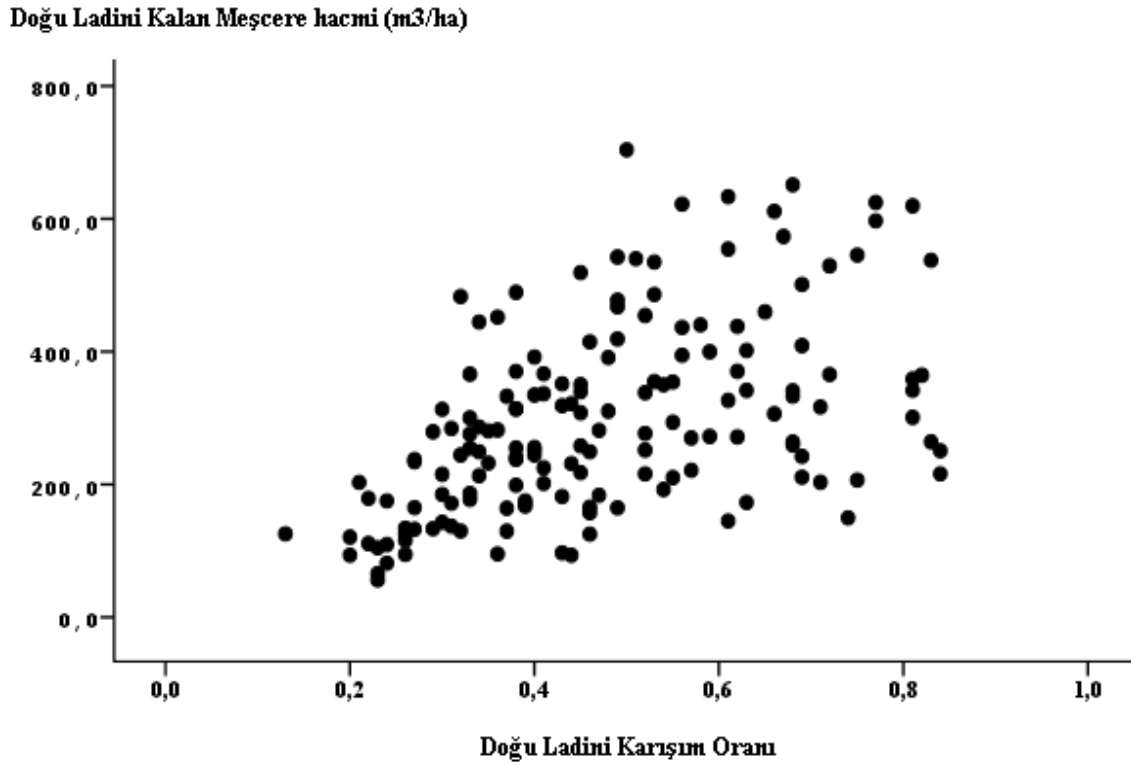
Şekil 39. Genel meşçere ortalama artımının bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi (meşçere yaşı=120 yıl)

Geliştirilen hasılat tabloları ile kalan meşçere hacmi, genel meşçere hacmi, kalan meşçerenin ortalama artımı ve genel meşçerenin ortalama artımının yaş, bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına göre değişimi yukarıda verilen tablo (Tablo 23-26) ve grafiklerle (Şekil 36-39) ortaya konulmuştur. Özellikle hacim ve hacim artımı öğeleri, yetiştirme ortamı verim gücü iyileştikçe ve meşçere sıklığı arttıkça artmaktadır. Meşçere hacim ve hacim artımının, yetiştirme ortamı verim gücü iyileştikçe ve meşçere sıklığı arttıkça artması beklenen bir değişim olup, bilinen büyüme ilişkileri ile uyumludur. Çünkü yetiştirme ortamlarının iyileşmesi ve ağaç sayısındaki fazlalılık ile meşçerelerin sıklığının artması nedeniyle meşçere hacim ve hacim artımının toplamsal değerleri daha büyük miktarlarda hesaplanmaktadır. Bu gibi sonuçlar, geliştirilen bir çok sıklığa bağlı hasılat tablosunda;

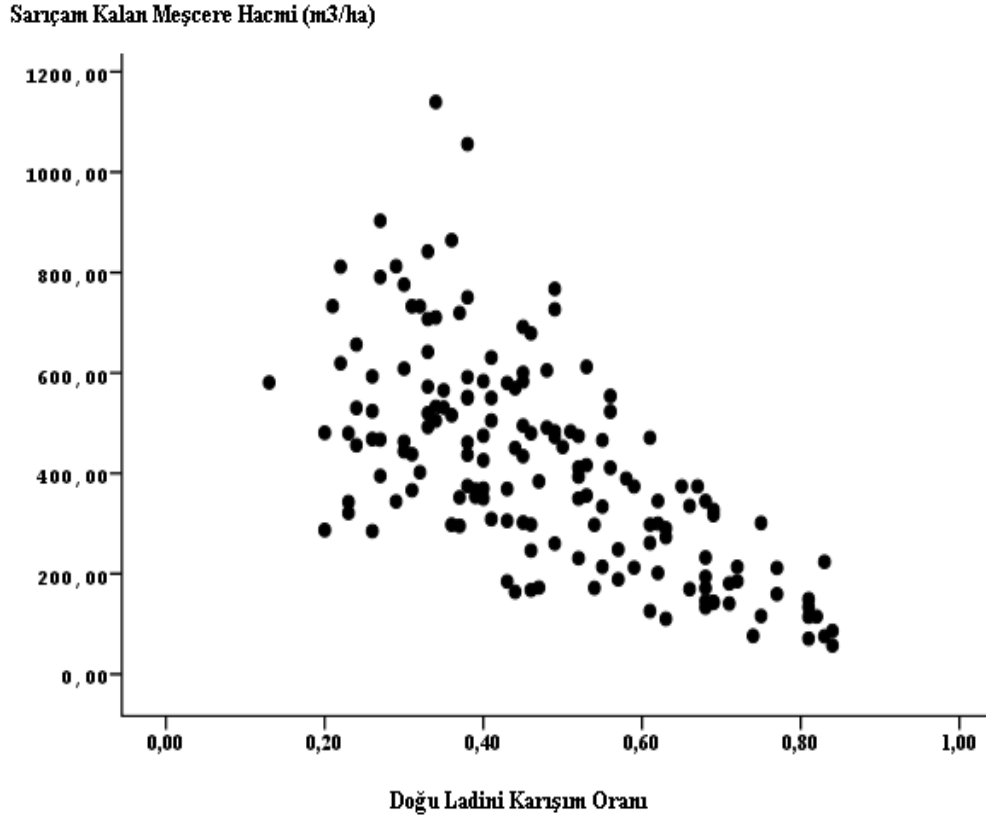
Kızılcım için Yeşil, (1992), Doğu Ladini için Köse vd. (2001) ve Ercanlı (2003), Sarıçam için Ercanlı vd. (2007), Sahilçamı için Ercanlı vd. (2007), tarafından da gözlemlenmiş değişimlerdir.

Geliştirilen hasılat tablolarında, karışım oranına göre değişimi incelendiğinde; aynı sıklık derecesi ve bonitet sınıfında en yüksek hacim ve hacim artımı değerleri, 0.2 karışım oranın için elde edilmektedir. Doğu Ladinin göğüs yüzeyinin meşcerenin toplam göğüs yüzeyime oranı şeklinde hesaplanan karışım oranının 0.2 olduğu bu meşcereler, Sarıçam karışımında 0.8 ($1-0.2=0.8$) oranı ile bulunduğu meşcerelerdir. Diğer karışım oranlarında hacim ve hacim artımı değerlerinin değişimi sırasıyla, karışım oranının 0.8 olduğu meşcereler 2. sırada yer alırken, 3. ve 4. Sırada ise, 0.6 ve 0.4 oranında Doğu Ladini karışımında olduğu meşcereler gelmektedir. Geliştirilen meşcere modellerine bağlı olarak hasılat tablolarında hacim ve hacim artımının karışım oranına göre tahmin edilen bu değişimi; meşcere hacmine ilişkin geliştirilen tam meşcere modellerinin yapısına (Bölüm 3.1.3'de 89.'üncü ve 94.'üncü eşitlikler) veya arazide karışım oranına göre meşcere hacminin özellikle 0.4 ve 0.6 karışım oranlarında düşük sıklıklarda ve kötü bonitetlerde alanlar olmasından dolayı gözlenen aktüel hacim değerlerinin düşük olması gibi nedenlerden elde edilebilir. Ancak özellikle ilk durumda ifade edilen şekilde 89.'üncü ve 94.'üncü kalan meşcerenin hacmine ilişkin eşitliklerde, karışım oranına göre tahmin edilen bu değişime neden olabilecek bir üstsel veya invers formda değişken yer almamaktadır. Özellikle karışım oranının üstsel veya invers formda modellerde yer alması durumunda, karışım oranına göre hacim ve hacim artımının tahmin edilen değişimi elde edilebilir. Diğer taraftan, Doğu Ladini ve Sarıçam kalan meşcere hacminin karışım oranına değişimini gösteren Şekil 40 ve Şekil 41 incelendiğinde, özellikle 0.4 ve 0.6 karışım oranı için örnek alanların düşük sıklıklarda ve kötü bonitetlerde yoğunlaşmasından dolayı gözlenen aktüel hacim değerlerinin düşük olmasına neden olabilecek veri kaynaklı bir olumsuzluğun olmadığı görülmektedir. Bu bakımdan, hasılat tablolarından elde edilen karışım oranına göre hacim ve hacim artımlarına ilişkin değişimin, Doğu Ladini ve Sarıçam karışık meşcerelerinin doğal bir gelişim seyri olduğu sonucuna varılabilir. Özellikle, Sarıçamın ağırlıkta olduğu meşcereler (Doğu Ladini karışım oranı=0.2), Sarıçamın ışık ağacı olması sonucu; tek tabakalı ve ağaçların çoğunluğunun veya tamamının üst katmanda galip ve ortak galip kalın çaplı ağaçlardan oluşan meşcere yapıları meydana getirmektedir. Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinin bu özelliği, Sarıçamın ağırlıkta olduğu meşcerelerde birim alandaki hacim ve hacim artımı değerlerinin daha

yüksek miktarlarda hesaplanmasına ve böylece hasılat tabloları ile Sarıçam karışım oranının 0.8 olduğu durumlar için hacim ve hacim artımı en yüksek değer olarak tahmin edilmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan, ikinci sırada Doğu Ladinin ağırlıkta olduğu meşcerelerin (Doğu Ladini karışım oranı=0.8) olması, Doğu Ladinin ağaçlarının gölge ağacı olması nedeniyle birim alandaki birey sayısının fazla olması ile açıklanabilir. Bununla birlikte, Doğu Ladinin ağırlıkta olduğu meşcerelerde, birim alandaki ağaç sayısı fazla olsa bile, bu ağaçlardan bazıları alt tabakada ve iyi gelişim göstermemiş mağlup durumda olabildikleri tabakalı bir meşcere yapısı oluşturmaktadır. Bu bakımdan, Doğu Ladinin ağırlıkta olduğu meşcereler için birim alandaki hacim ve hacim artımı değerleri, Sarıçamın ağırlıkta olduğu meşcerelere oranla (Doğu Ladini karışım oranı=0.2) daha düşük miktarlarda tahmin edilmektedir.



Şekil 40. Doğu Ladini kalan meşcere hacminin Doğu Ladini karışım oranına göre değişimi



Şekil 41. Sarıçam kalan meşcere hacminin Doğu Ladini karışım oranına göre değişimi

Doğu Ladini için Akalp (1978) tarafından polimorfik yöntemle ve Sarıçam için Alemdağ (1967) tarafından anamorfik yöntem ile yetişme ortamı verim gücü sınıflaması yapılmış ve bonitet endeks tabloları üretilmiştir. Bu Doktora tezi kapsamında ise, her iki tür için polimorfik yöntem verim gücü sınıflaması yapılmıştır. Polimorfik yöntemin uygulanmasında, Genelleştirilmiş Cebirsel Fark Yaklaşımı ile üretilmiş bonitet endeks modellerine kullanılmıştır. Akalp (1978) ve Alemdağ (1967) tarafından geliştirilen bonitet endeks eğrilerine ilişkin değerler ile çalışmamızda geliştirilen bonitet endeks modelleri ile elde edilen tahmin değerleri karşılaştırılmıştır. Akalp (1978) bonitet endeks eğrileri için veri sayısının 18 (30-200 yaşlar için) ve Alemdağ (1967) bonitet endeks eğrileri için ise veri sayısının 17 (20-180 yaşlar için) olması nedeniyle karşılaştırmada parametrik olmayan testlerden *Wilcoxon'un İşaret Testi* kullanılmıştır. Test sonuçları Doğu Ladini için Tablo 27 ve Sarıçam için Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 27. Doğu Ladini için bonitet endeks değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları

	Akalp-Ercanli ($b_e=14.5$, V. Bonitet)	Akalp-Ercanli ($b_e=19.5$, VI. Bonitet)	Akalp-Ercanli ($b_e=24.5$, III. Bonitet)	Akalp-Ercanli ($b_e=29.5$, II. Bonitet)	Akalp-Ercanli ($b_e=34.5$, I. Bonitet)
Z	-1.302	-2.066	-2.998	-3.166	-4.024
p	0.193	0.028	0.009	0.004	0.000

Tablo 28. Sarıçam için bonitet endeks değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları

	Alemdağ-Ercanli ($b_e=17.5$, III. Bonitet)	Alemdağ-Ercanli ($b_e=23.5$, II. Bonitet)	Alemdağ-Ercanli ($b_e=29.5$, I. Bonitet)
Z	-3.569	-4.241	-4.569
p	0.002	0.000	0.000

Tablo 27’de görüleceği üzere, Doğu Ladini için Akalp (1978) ve çalışmamızda elde edilen bonitet endeks eğrilerinden I., II., III. ve IV. bonitet sınıfları için bir farklılık belirlenirken, V. bonitet sınıfı için ise bir farklılık belirlenmemiştir. Sarıçam için ise (Tablo 28), Alemdağ (1967) ile çalışmamızda elde edilen bonitet endeks eğrilerinin tüm bonitet sınıfları için % 5 önem düzeyi ile istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir. Yetiştirme ortamı verim gücü tahmininde elde edilen farklılıklar, Doğu Ladininde Akalp (1978) ve Sarıçamda Alemdağ (1967) tarafından geliştirilen bonitet endeks model yapılarının farklılığı ile modellerin oluşturulmasında kullanılan örnek alanların saf, çalışmamamızda alınan örnek alanların ise karışık meşcerelerden gelmesi ve ayrıca bu örnek alanların konumsal koordinatlarının ve sayılarının farklı olması gibi nedenlerle olabilir.

Çap dağılımlarının modellenmesi 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, çap dağılımlarını temsil etmede başarıları bakımından karşılaştırılmıştır. 8 farklı istatistiksel

yoğunluk fonksiyonuna ilişkin yapılan bu karşılaştırmada, Doğu Ladini için 3 Parametrelili Weibull ve Sarıçam için ise 4 parametrelili Johnson S_B fonksiyonu örnek alanlardaki çap dağılımlarının modellenmesinde en uygun fonksiyonlar olarak belirlenmiştir. 3 Parametrelili Weibull ve 4 parametrelili Johnson S_B fonksiyonları, diğer birçok çalışmada da, çap dağılımlarını modellenmesinde en uygun fonksiyonlar olarak belirlenmiştir (Clutter ve Allison, 1974; Schreuder ve Swank, 1974; Hafley ve Schreuder, 1977; Matney ve Sullivan, 1982; Gadow, 1984; Borders vd., 1987; Zhang vd., 2003). Weibull ve Johnson S_B fonksiyonlarının çap dağılımlarını modellemedeki bu başarıları, parametre sayılarının 3 ve 3'den fazla olmaları ile farklı yapıdaki çap dağılımlarını temsil etme kabiliyetlerine ve esnekliklerine dayanmaktadır (Liu vd., 2004). 3 Parametrelili Weibull fonksiyonu, farklı çap dağılımlarını temsil kabiliyetlerindeki başarıları ile eşit yaşlı meşcereler yanında ayrıca değişik yaşlı meşcerelerin çap dağılımlarını modellenmesinde de kullanılabilirler (Cavlovic vd., 2006; Zhang ve Liu, 2006). Ülkemizde ise, Carus (1996) eşityaşlı Doğu Kayını meşcerelerin çap dağılımlarını modellemek üzere, Gama, Beta, Weibull ve Normal dağılımlarını karşılaştırmış ve Gamma dağılımının çap dağılımlarını modellemede en başarılı fonksiyon olduğunu belirlemiştir Yavuz vd.(2002), Dışbudak meşcerelerin çap dağılımlarını modellemek üzere Normal, Log-Normal, Gamma ve Weibull dağılımları karşılaştırılmış, modellemede en başarılı dağılımın 2 parametrelili Weibull dağılımı olduğu belirlemiştir. Carus ve Çatal (2008) çalışmasında ise, Kızılcım meşcerelerin çap dağılımlarının modellenmesinde Beta, Gamma, Normal, Log-Normal ve Weibull dağılımları karşılaştırılmış ve en uygun modelin Log-Normal fonksiyonun olduğu belirlenmiştir. Çap dağılımlarının modellenmesine ilişkin bir sonraki aşamada ise, olasılık yoğunluk fonksiyonlarının çeşitli meşcere şartlarında ve zaman periyotlarında parametrelerini tahmin etmek üzere, Parametre Tahmin Yöntemi ile Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yöntemlerine ilişkin regresyon denklemleri geliştirilmiştir. Özellikle, Parametre Tahmin Yönteminin uygulanmasında, olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri ile çeşitli meşcere özellikleri arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde anlamlı ilişkiler elde edilememiştir. Bu durum, Smalley ve Bailey (1974), Clutter ve Belcher (1978), Cao ve Burkhart (1984) ve Fuente (1998) kaynaklarında da belirtildiği üzere, olasılık yoğunluk fonksiyonlarının parametreleri ile meşcere özellikleri arasında doğrudan ilişkilerinin olması ile açıklanabilir. Parametrelerin Yeniden Hesaplanması yönteminde ise, çap dağılımına ilişkin çeşitli moment (aritmetik ortalama ve standart sapma gibi) ve yüzdelik (çap dağılımlarında % 25, % 50 ve % 95'ine karşılık gelen çap değerleri) değerleri

kullanarak, çeşitli meşcere parametrelerini tahmin eden istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde anlamlı regresyon denklemleri elde edilmiştir.

Bu çalışmada, Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinden alınan 161 adet örnek alandan elde edilen tek ağaç verilerine bağlı olarak bir araya getirilerek, her iki tür için ayrı olmak üzere tek ağaç bazından uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı modeller geliştirilmiştir. Doğu Ladini için geliştirilen, uzaklıktan bağımsız modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.691 ve standart hatası ($S_{y.x}$) 0.2171 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 3.23×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.6621 mm, Fhesap değeri 470.27'dir. Uzaklığa bağlı çap artım modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.726 ve standart hatası ($S_{y.x}$) 0.2037 mm, ortalama hatası (\bar{D}) -2.6×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.4683 mm, Fhesap değeri 412.49'dur. Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız modelin modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.646 ve standart hatası ($S_{y.x}$) 0.2218 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 2.81×10^{-16} mm, ortalama mutlak hatası 0.4436 mm, Fhesap değeri 333.53'dür. Uzaklığa bağlı çap artım modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.744 ve standart hatası ($S_{y.x}$) 0.1751 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 2.96×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.3022 mm, Fhesap değeri 360.98'dir. Özellikle tahmin başarıları olarak karşılaştırıldığında, gerek Doğu Ladininde gerekse Sarıçam'da uzaklığa bağlı modelin, modelin tahmin gücü ve model hataları bakımından uzaklıktan bağımsız modele oranla belirli bir üstünlüğe sahip olduğu görülmektedir. Doğu Ladininde uzaklıktan bağımsız modele oranla, uzaklığa bağımlı modelin Belirtme Katsayısında % 0.035'lik bir artış, Standart Hatada ve Ortalama Mutlak Hatada % 6.17 ve % 29.27'lik bir azalış, Sarıçamda ise Belirtme Katsayısında % 0.098'lik bir artış, Standart hatada % 21.05 ve ortalama mutlak hatada % 31.87'lik bir azalış söz konusudur. Bu durum, uzaklığa bağlı tek ağaç modellerinde, ağaçlar arasındaki uzaklıkları ve birbirlerine olan konumlarını dikkate alan uzaklığa bağlı yarışma endekslerinin kullanımı ile ağaçların gördüğü baskının daha iyi bir şekilde sayısallaştırılması ve böylece modellerin çap artımını tahmininde daha başarılı olmaları ile açıklanabilir. Bununla birlikte, birçok çalışmada uzaklığa bağımlı tek ağaç modelleri ile elde edilmesi beklenen model tahmin gücündeki artışın, beklendiği kadar açık ve belirgin düzeyde olmayıp, sınırlı bir düzeyde elde edilmiştir (Alemdağ, 1978; Corona ve Ferrara, 1989; Daniels vd., 1986; Holmes ve Reed, 1991). Lorimer (1983) ve Martin ve Ek (1984) ise, uzaklığa bağlı modeller ile uzaklıktan bağımsız modeller arasında model başarısında bir fark elde edememişlerdir. Bu Doktora tezi çalışmasında ise, Doğu Ladininde uzaklıktan bağımsız model ile uzaklığa bağımlı model arasındaki tahmin başarıları bakımından farklılık sınırlı düzeyde iken, Sarıçamda ise bu farklılık biraz daha

belirgindir. Bu durum, ağaçlar arasındaki uzaklıklar ve birbirine olan konumları Sarıçamda, Doğu Ladinine göre ağaçlar arasındaki rekabette daha etkili olması ile açıklanabilir.

Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen tek ağaç modellerinde kullanılan bağımsız değişkenlerden, özellikle çap artımının tahmin edilmesinde etkili değişkenlerin belirlenmesinde; bağımsız değişkenlere ilişkin hesaplanan standardize edilmiş katsayıların, standardize edilmiş katsayıların mutlak değerce toplamına bölünmesi ile elde edilen oran kullanılmıştır. Doğu Ladini için geliştirilen uzaklıktan bağımsız tek ağaç modelinde, çap artımının tahmininde en etkili değişken meşcere yaşının tersi olarak hesaplanan değişken (0.241) iken, daha sonra ise sırasıyla göğüs çapı (0.227), meşcere orta çapı (0.133), meşcere sıklık derecesi (0.119), karışım oranı (0.111), bonitet endeksi (0.109) ve yarışma endeksi (0.059) gelmektedir. Uzaklığa bağlı modelde ise, en etkili değişken meşcere yaşının tersi olarak hesaplanan değişken (0.173) iken, daha sonra ise sırasıyla göğüs çapı (0.160), meşcere yaşı (0.111), karışım oranı (0.110), bonitet endeksi (0.108), ağaç sayısı (0.102), Pukkala'ya göre hesaplanan yarışma endeksi (0.100), meşcere orta çapı (0.088), Sun'a göre hesaplanan yarışma endeksi (0.047) olarak sıralanmaktadır. Özellikle Doğu Ladini için düzenlenen modellerde, çap artımının tahmin edilmesinde meşcere yaşı ve göğüs çapı değişkenleri öne çıkmaktadır. Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız modelde, çap artımının tahmininde en etkili değişken meşcere yaşı (0.481), göğüs çapı (0.233), meşcere sıklığı (0.109), bonitet endeksi (0.074), yarışma endeksi (0.0567) ve karışım oranının tersi olarak hesaplanan değişkendir (0.0449). Uzaklığa bağlı modelde ise, en etkili değişken meşcere yaşı (0.496), göğüs çapı (0.210), meşcere sıklığı (0.119), karışım oranının tersi (0.0633), bonitet endeksi (0.0523), meşcere orta boyudur (0.0523) ve yarışma endeksi (0.0073). Doğu Ladinindeki sonuçlara benzer şekilde, Sarıçam için geliştirilen modellerde çap artımının tahmininde etkili bağımsız değişkenler meşcere yaşı ve göğüs çapıdır. Her iki tür için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modellerinde yer alan bağımsız değişkenlerin, modellerdeki bağımlı değişken olan çap artımı ile olan ilişkilerinin yönü, bilinen büyüme kanunları ile uyumlu ve daha önceki büyüme modelleri konusundaki çalışmalarla da benzerlikler göstermektedir. Bu modellerde, çeşitli şekillerde hesaplanan yarışma endeksi değişkeni (uzaklıktan bağımsız modellerde; her iki tür için C66 endeksi, uzaklığa bağlı modellerde ise; Doğu Ladini için, Pukkala ve Sun endeksleri ile Sarıçam için; Opie endeksleri) ile çap artımı arasında negatif yönde ilişkiler belirlenmiş olup, diğer bir çok çalışmada da benzer ilişkiler elde edilmiştir

(Biging and Dobbertin, 1995; Hasenauer ve Monserud, 1997; Sterba vd., 2002; Zhang vd., 2004; Lee vd., 2004; Condés ve Sterba, 2008). Ağaçların göğüs çapları ile çap artımı arasında pozitif yönde ilişkiler belirlenmiştir (Jogiste (1998), Zhao vd., 2004; Lee vd., 2004; Trasobares ve Pukkala, 2004). Bu doktora tezi kapsamında geliştirilen modellerde yaş değişkeni için elde edilen sonuçlara benzer şekilde, Sterba ve Monserud (1997), Hynynen vd. (1998), Jogiste (2000); Lee vd.. (2004) çalışmalarında yaş ile çap artımı arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Ayrıca geliştirilen modellerde, çap artımı ile meşcere sıklığı ve ağaç sayısı arasında negatif, verim gücü göstergesi olan bonitet endeksi, meşcere orta çap ve orta boyu değişkenleri ile pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Doğu Ladini ağaçlarının göğüs yüzeyinin meşcerenin toplam göğüs yüzeyine oranı şeklinde hesaplanan karışım oranının, Doğu Ladini için düzenlenen modellerde çap artımı ile negatif ve Sarıçam için geliştirilen modellerde ise pozitif ilişkiler göstermesi, özellikle karşılık meşcerelerde farklı kök sistemlerine sahip türlerin bir arada olması ile söz konusu olan bir etkileşimin sonucudur. Özellikle, Doğu Ladini ağacı kendi fizyolojik yapısının bir özelliği olarak sığ köke sahip iken, Sarıçam ağaçları ise kazık köklere sahiptir. Bir meşcerede, Doğu Ladini ağaçlarının oranının artması ile kendi türündeki ağaçlarla olan kök rekabetinin artmasına ve çap artımına negatif yönde bir etki yapmasına neden olmaktadır. Böylece Doğu Ladinin çap artımı modelinde, karışım oranı negatif katsayıya sahip olmaktadır. Diğer taraftan, meşceredeki Doğu Ladini miktarının artması, o meşcere Sarıçam ağaçlarının miktarının azalmasına ve kalan Sarıçam ağaçlarının için ise kök rekabetinin azalmasına neden olmaktadır. Böylece, Sarıçama ilişkin çap artım modelinde, Doğu Ladininin göğüs yüzeyinin toplam meşcere göğüs yüzeyi olarak hesaplanan karışım oranı, pozitif bir katsayıya sahip olmaktadır. Karışık meşcerelerde farklı kök sistemlerine sahip türlerin bir arada olması ile söz konusu olabilecek türler arası bu etkileşim; Vandermeer (1989) ve Keltly (1992) tarafından rekabet azalması “competitive reduction” olarak adlandırılmaktadır. Özellikle karışık meşcerelerde farklı kök sistemine sahip türlerin biraya gelmesi ile meydana gelen kök tabakalanmasının ağaçların büyümesi üzerine olumlu etkilerine ilişkin benzer sonuçlar; Akasya-Ökalyptüs karışımları için Khanna (1997) ve Bauhus vd. (2000), Kara Ladin (*Picea mariana* (Mill.) BSP)-Kavak karışımları için Legare vd. (2005) ve Avrupa ladini-Dışbudak karışımları için Mackentum (1990) ve Wittkopth (1995) tarafından da elde edilmiştir.

Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri, modellerin geliştirilmesinde kullanılan regresyon analizinin gerektirdiği

varsayımları sağlayıp sağlamadıkları bakımından analiz edilmiştir. Değerlendirme sürecinde dikkate alınan varsayımlar; model hatalarının normalliği, otokorelasyon, değişen varyans sorunu (*heteroscedasticity*), çoklu bağıntı (*Multicollinearity*) gibi istatistiksel varsayımlardır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri, regresyon analizine ilişkin varsayımları sağladıkları belirlenmiştir. Böylece geliştirilen modellerle yapılacak tahminlerin istatistiksel olarak yansız ve tutarlı olduğu söylenebilir. Büyüme modellerine ilişkin birçok diğer çalışmada da, benzer şekilde modeller denetlenmekte ve değerlendirilmektedir. Mabvurira ve Miina (2002), Zhao vd. (2004) geliştirdikleri uzaklıktan bağımsız tek ağaç modellerine ilişkin hataların değişen varyans ile belirli bir trend gösterip göstermediğini denetlemiştir. Jogiste (2000) ve Gobakken ve Næsset (2002) ise, geliştirdiği modeli çoklu bağıntı sorunu bakımından denetlemiştir. Mısır (2003) ise, model hatalarının varyansının homojenliği ve normalliğini analiz etmiştir. Mısır vd. (2004) ise, model hatalarının varyansının homojenliği ile belirli bir tren gösterip göstermediğini denetlemiştir. Bu Doktora tezi kapsamında geliştirilen tek ağaç modelleri, bir çok çalışmada kullanılan regresyon analizine ilişkin farklı varsayım testleri ile analiz edilmiş ve geliştirilen modellerin, istatistiksel olarak hatalı ve tutarsız tahminler sağlayıp sağlamadıkları ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Her iki tür için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri toplam verinin (Sarıçam için 2350 adet ve Doğu Ladini için 3190 adet) yaklaşık % 20'lik kısmına karşılık gelen Sarıçam için 470 adet ve Doğu Ladin için 638 adet veri kullanılarak kontrol edilmiştir. Doğu Ladini için geliştirilen modellerden, *Student'in Eşlendirilmiş T Testi* sonuçlarına göre gerek uzaklıktan bağımsız modelin ($t=-0.814$, $p=0.466$) gerekse uzaklığa bağlı modelin ($t=0.244$, $p=0.834$) çalışmaya konu karışık meşcereler için istatistiksel olarak $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile uygun olduğu belirlenmiştir. Sarıçam için geliştirilen modellerden, uzaklığa bağımlı model için yapılan *Student'in Eşlendirilmiş T Testi* ($t=1.245$, $p=0.244$) ve uzaklıktan bağımsız model için yapılan *Wilcoxon'un İşaret Testi* ($Z=1.789$, $p=0.206$) sonuçlarına göre 0.05 önem düzeyi ile istatistiksel olarak bu modellerin oluşturulmasında verilerin alındığı meşcerelere uygun olduğu ve çap artımına ilişkin tahminlerde kullanılabileceği söylenebilir.

Doğu Ladini ve Sarıçam ağaçlarının doğal kuruma olasılığı tek ağaç bazında Lojistik bir fonksiyonla modellenmiştir. Doğu Ladini için geliştirilen kuruma modelinde kuruma olasılığı ile kendi boyu, Doğu Ladini için hesaplanan meşcere göğüs yüzeyi, Sun'a

göre hesaplanan yarışma endeksi ve karışım oranı değişkenleri anlamlı ilişkiler vermiştir. Sarıçam için geliştirilen modelinde ise kuruma olasılığı ile kendi göğüs çapı, Newnham'a göre hesaplanan yarışma endeksi, toplam meşcere göğüs yüzeyi, meşcere toplam sıklığı, sarıçam için hesaplanan bonitet endeksi, toplam meşcere ağaç sayısı değişkenleri anlamlı ilişkiler vermiştir. Geliştirilen bu kuruma modellerinin belirtme katsayıları (R^2), Doğu Ladini için 0.396 ve Sarıçam için ise 0.402 olarak elde edilmiştir. Bir meşcere doğal kuruma olayı bir çok sayıda değişkenin birbiri ile etkileşiminin bir sonucu olan *stokastik* ve düzensiz bir olaydır (Mısır, 2003). Bu bakımdan, birçok durumda geliştirilen kuruma modellerin tahmin gücü düşük düzeyde kalmakta ve yüksek Belirtme Katsayısına sahip modeller elde edilememektedir. Bu bakımdan, kuruma modellerinin *deterministik* modeller yerine *stokastik* modellerle oluşturulması, özellikle bu modellerdeki tahmin gücü bakımından daha başarılı sonuçların elde edilmesine imkan sağlayabilir. Bununla birlikte, Çalışmamızda geliştirilen kuruma modelleri, *deterministik* modellerdir.

Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcereleri için geliştirilen tek ağaç yıllık ortalama çap artımı modelleri ile doğal kuruma modellerinin, gelecekteki periyotlardaki meşcereler için belirli bir güvenilirlikte tahminler yaptıklarını analiz etmek üzere, örnek olarak seçilen Karadua Orman İşletmesinden alınan 138 numaralı örnek alanın bugünkü durumları ile bu ağaçların 20 ve 40 yıl sonraki çapları, boyları ve tepe özellikleri ile kuruyan ağaçlar geliştirilen tek ağaç modelleri ve kuruma modelleri gösterilmiştir (Tablo 29-31). Bu meşcerenin Doğu Ladin ağaçların ortalama yaşı, 37; Sarıçam ağaçlarının ortalama yaşı ise 62 iken, meşcere göğüs yüzeyi, 21.88 m²/ha, meşcere sıklığı, 4.71'dir. 20 yıl sonraki durumda, meşcere göğüs yüzeyi, 38.85 m²/ha, meşcere sıklığı, 6.77 iken, 40 yıl sonraki durumda ise, meşcere göğüs yüzeyi, 62.98 m²/ha, meşcere sıklığı, 80,36 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 29. 138 nolu örnek alanın bugünkü durumuna ilişkin özellikler

Ağaç No	Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy	Tepe Çapı (m)	Ağaç No	Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy	Tepe Çapı (m)
1	L	12.8	13	3.5	45	L	10	11.2	3.5
2	L	14	15.2	3.7	46	L	10.2	11.2	3.5
3	L	15.8	16.1	3.7	47	L	10	11.2	3.5
4	L	12	13.9	4.3	48	L	10.4	11.5	3.5
5	L	23.8	17.1	4.0	49	L	21	16.9	3.8
6	L	18	16.2	4.0	50	L	10.5	11.6	3.5
7	L	8.7	10.9	3.4	51	L	12	12.8	3.6
8	L	14.8	15.2	3.8	52	L	25.2	17	3.8
9	L	13	11.2	3.7	53	L	12.8	14.8	3.8
10	L	14	13.6	3.7	54	L	14.6	13.8	3.8
11	L	10.6	11.8	3.5	55	L	12.6	13.2	3.6
12	L	11.2	12.4	3.5	56	L	10.6	11.7	3.5
13	L	12.4	15	3.8	57	L	10.4	10.2	3.5
14	L	12.4	14.6	3.4	58	L	16.2	15	3.8
15	L	10.3	11.6	3.5	59	L	8.2	9.8	3.3
16	L	12.6	13.7	3.4	60	L	18	16.8	4.7
17	L	12.8	13.8	3.5	61	L	21.9	17.9	4.0
18	L	12	12.8	3.6	62	L	10.8	11.9	3.5
19	L	31.5	22	4.8	63	L	10.6	11.7	3.5
20	L	21.4	19.7	4.5	64	L	10.6	11.7	3.5
21	L	16.8	18	3.8	65	L	12.2	12.8	3.4
22	L	14	14.2	3.7	66	L	12.6	12.9	3.8
23	L	9.6	10.9	3.4	67	Cs	23	17	3.2
24	L	8.6	10.7	3.2	68	Cs	12	16	2.8
25	L	8.4	10.6	3.0	69	Cs	17.5	17.2	3.2
26	L	16.4	16.8	3.5	70	Cs	20.2	17.4	3.4
27	L	9.6	10.9	3.2	71	Cs	18.4	16.8	3.3
28	L	16.2	17.2	4.0	72	Cs	20.4	17.2	3.4
29	L	24.1	18.6	4.0	73	Cs	9.8	13.4	2.8
30	L	18.5	16.8	3.8	74	Cs	13.3	15.4	3.0
31	L	9.6	13.4	3.0	75	Cs	10	12.8	2.8
32	L	13	15.6	3.8	76	Cs	19.9	18	3.5
33	L	8.4	9.2	3.2	77	Cs	13.4	15.2	2.8
34	L	15.8	15.9	3.8	78	Cs	22	19.9	3.5
35	L	9.6	10.9	3.4	79	Cs	13.2	12.8	2.7
36	L	15.9	16.8	3.6	80	Cs	17.2	17.9	3.2
37	L	15.2	16.2	3.7	81	Cs	16.2	14.2	3.2
38	L	8.8	7.2	3.4	82	Cs	16.4	15.9	3.5
39	L	8.6	10.7	3.4	83	Cs	25.1	18.4	3.8
40	L	10	11.8	3.5	84	Cs	15.8	15.9	2.9
41	L	11.5	12.7	3.6	85	Cs	20	17.1	2.9
42	L	10	11.6	3.4	86	Cs	21.4	17.5	3.6
43	L	8.4	9.9	3.4	87	Cs	22.9	17.9	3.5
44	L	18.8	16.2	3.8	88	Cs	16	17.8	3.2

Tablo 30. 138 nolu örnek alanın 20 sonraki durumuna ilişkin özellikler

Ağaç No	Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy	Tepe Çapı (m)	Ağaç No	Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy	Tepe Çapı (m)
1	L	17.78	15.11	3.86	45	L	14.60	13.72	3.63
2	L	19.11	15.69	3.96	46	L	14.83	13.82	3.64
3	L	21.17	16.59	4.11	47	L	14.60	13.72	3.63
4	L	16.82	14.69	3.79	48	L	15.06	13.92	3.66
5	L	30.14	20.52	4.76	49	L	27.02	19.16	4.53
6	L	23.68	17.69	4.29	50	L	15.17	13.97	3.67
7	L	13.12	13.07	3.52	51	L	16.89	14.72	3.80
8	L	20.04	16.10	4.02	52	L	31.68	21.20	4.87
9	L	18.11	15.25	3.88	53	L	17.78	15.11	3.86
10	L	19.16	15.72	3.96	54	L	19.87	16.03	4.01
11	L	15.33	14.04	3.68	55	L	17.57	15.02	3.85
12	L	15.98	14.32	3.73	56	L	15.29	14.02	3.68
13	L	17.28	14.89	3.82	57	L	15.15	13.96	3.67
14	L	17.28	14.89	3.82	58	L	21.66	16.81	4.14
15	L	14.94	13.87	3.65	KURUDU				
16	L	17.57	15.02	3.84	60	L	23.67	17.69	4.29
17	L	17.79	15.11	3.86	61	L	28.10	19.63	4.61
18	L	16.89	14.72	3.80	62	L	15.54	14.13	3.70
19	L	38.63	24.24	5.38	63	L	15.33	14.04	3.68
20	L	27.48	19.36	4.57	64	L	15.33	14.04	3.68
21	L	22.31	17.09	4.19	65	L	17.13	14.82	3.81
22	L	19.15	15.71	3.96	66	L	17.59	15.03	3.85
23	L	14.14	13.51	3.59	67	Cs	30.96	25.56	4.23
KURUDU					KURUDU				
KURUDU					69	Cs	24.71	23.06	3.74
26	L	21.86	16.90	4.16	70	Cs	27.83	24.31	3.99
27	L	14.12	13.51	3.59	71	Cs	25.84	23.51	3.83
28	L	21.63	16.80	4.14	72	Cs	28.02	24.38	4.00
29	L	30.49	20.68	4.79	KURUDU				
30	L	24.20	17.92	4.33	74	Cs	19.79	21.10	3.35
31	L	14.02	13.46	3.59	KURUDU				
32	L	18.00	15.21	3.88	76	Cs	27.45	24.16	3.96
KURUDU					77	Cs	19.95	21.16	3.36
34	L	21.17	16.59	4.11	78	Cs	29.81	25.10	4.14
35	L	14.14	13.51	3.59	79	Cs	19.69	21.06	3.34
36	L	21.25	16.63	4.11	80	Cs	24.37	22.93	3.71
37	L	20.48	16.29	4.06	81	Cs	23.21	22.46	3.62
38	L	13.38	13.18	3.54	82	Cs	23.44	22.56	3.64
KURUDU					83	Cs	33.31	26.49	4.42
40	L	14.58	13.71	3.63	84	Cs	22.75	22.28	3.58
41	L	16.34	14.48	3.76	85	Cs	27.57	24.20	3.96
42	L	14.60	13.72	3.63	86	Cs	29.15	24.84	4.09
KURUDU					87	Cs	30.84	25.41	4.22
44	L	24.56	18.08	4.35	88	Cs	22.99	22.37	3.60

Tablo 31. 138 nou örnek alanın 40 yıl sonraki durumuna ilişkin özellikler

Ağaç No	Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy	Tepe Çapı (m)	Ağaç No	Tür	Göğüs Çapı (cm)	Boy	Tepe Çapı (m)
1	L	21.54	16.76	4.13	45	L	18.09	15.24	3.88
2	L	22.98	17.39	4.24	46	L	18.34	15.35	3.90
3	L	25.19	18.35	4.40	47	L	18.09	15.24	3.88
4	L	20.50	16.30	4.06	48	L	18.59	15.46	3.92
5	L	34.75	22.54	5.10	49	L	31.44	21.09	4.86
6	L	27.88	19.53	4.60	50	L	18.71	15.52	3.93
7	L	16.47	14.54	3.76	51	L	20.58	16.34	4.06
8	L	23.98	17.82	4.31	52	L	36.38	23.26	5.22
9	L	21.90	16.91	4.16	53	L	21.54	16.76	4.13
10	L	23.03	17.41	4.24	54	L	23.80	17.74	4.30
11	L	18.89	15.60	3.94	55	L	21.32	16.66	4.12
12	L	19.59	15.90	3.99	56	L	18.84	15.57	3.94
13	L	21.00	16.52	4.10	57	L	18.69	15.51	3.93
14	L	21.01	16.52	4.10	58	L	25.71	18.58	4.44
15	L	18.46	15.41	3.91	KURUMUŞTU				
16	L	21.31	16.66	4.12	60	L	27.87	19.53	4.60
17	L	21.55	16.76	4.14	61	L	32.59	21.60	4.94
18	L	20.58	16.34	4.06	62	L	19.11	15.69	3.96
19	L	43.72	26.47	5.75	63	L	18.89	15.60	3.94
20	L	31.93	21.31	4.89	64	L	18.89	15.60	3.94
21	L	26.41	18.89	4.49	65	L	20.84	16.45	4.08
22	L	23.02	17.41	4.24	66	L	21.34	16.67	4.12
23	L	17.58	15.02	3.85	67	Cs	39.73	29.06	4.93
KURUMUŞTU					KURUMUŞTU				
KURUMUŞTU					69	Cs	28.94	24.75	4.07
26	L	25.93	18.68	4.45	70	Cs	32.24	26.07	4.33
27	L	17.56	15.01	3.84	71	Cs	30.14	25.23	4.17
28	L	25.68	18.57	4.44	72	Cs	32.44	26.15	4.35
29	L	35.12	22.71	5.13	KURUMUŞTU				
30	L	28.43	19.77	4.64	KURUDU				
31	L	17.45	14.97	3.84	KURUMUŞTU				
32	L	21.78	16.86	4.15	KURUDU				
KURUMUŞTU					77	Cs	23.87	22.73	3.67
34	L	25.19	18.35	4.40	78	Cs	34.33	26.90	4.50
35	L	17.58	15.02	3.85	79	Cs	23.59	22.62	3.65
36	L	25.27	18.39	4.41	80	Cs	28.58	24.61	4.04
37	L	24.45	18.03	4.35	81	Cs	27.35	24.12	3.95
38	L	16.76	14.66	3.79	82	Cs	27.60	24.21	3.97
KURUMUŞTU					83	Cs	38.01	28.37	4.79
40	L	18.07	15.24	3.88	84	Cs	26.86	23.92	3.91
41	L	19.99	16.08	4.02	85	Cs	31.97	25.96	4.31
42	L	18.09	15.25	3.88	86	Cs	33.64	26.63	4.44
KURUMUŞTU					87	Cs	35.42	27.34	4.59
44	L	28.82	19.94	4.67	88	Cs	27.11	24.02	3.93

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde yer alan Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcereleri için sıklığa bağlı hasılat tablosu şeklinde meşcere modeli, istatistik yoğunluk fonksiyonlarını esas alan çap dağılım modelleri ve uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modelleri olmak üzere üç farklı düzeyde büyüme modelleri geliştirilmiştir.

Bu Doktora tezinde, çalışmaya konu karışık meşcerelerden farklı yaş, verim gücü, sıklık dereceleri ve karışım oranlarındaki değişkenliği yansıtacak şekilde 161 örnek alan alınmış ve bu örnek alanlardan her biri üst tabakada ve hakim durumdaki 160'ı Doğu Ladini ve 146'sı Sarıçam olmak üzere toplam 306 ağaçta da gövde analizi yapılmıştır. Örnek alanların şekli daire biçiminde olup, büyüklükleri meşcere yapısı ve karışımı temsil durumuna göre 600 m² ile 1200 m² arasında değişmektedir. Örnek alanlar, I-V bonitet sınıfları, 2-14 sıklık dereceleri ve 0.2-0.8 karışım oranlarında değişim göstermektedir. Karışık meşcereler için gerçekleştirilecek çalışmalarda, en önemli sorunlardan birisi de bu meşcerelerdeki yaş, çap, boy sıklık dereceleri, verim gücü ve karışım oranlarındaki farklılıkları yansıtabilecek örnek alanların elde edilmesindeki güçlülüdür. Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri olarak sınırlandırılan çalışma alanından alınan 161 örnek alan ve bu örnek alanlarda yapılan 306 adet gövde analizleri ile Doğu Ladini-Sarıçam karışımlarındaki farklılıkların önemli düzeyde yansıtılabildiği (Ek Tablo 1). Bu örnek alanlardan elde edilen veriler kullanılarak, meşcere orta çapı, meşcere orta boyu, üst boyu, hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacmi, yaşı, sıklığı ve karışım oranları hesaplanmıştır. Karışım oranı olarak, Doğu Ladini göğüs yüzeyinin toplam meşcere göğüs yüzeyine oranı hesaplanmıştır. Sıklık derecesi olarak, Curtis vd. (1981) tarafından geliştirilen ve Oransal sıklık Endeksi "Relative Density Index" adı verilen sıklık değişkeni hesaplanmıştır. Meşceelere ilişkin sıklık dereceleri; 1.82 ile 14.6 arasında değişmekte ve ortalama meşcere sıklığı ise 9.2'dir.

Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinde, ağaç çapı ve boyu arasındaki ilişkileri belirlemek üzere her bir örnek alan için çeşitli regresyon denklemleri denenmiştir. 161 örnek alandan 32'sinde (% 19.9) 7 nolu S model, 25'inde (% 15.5) 9 nolu Growth model, 23'ünde (% 14.3) 8 nolu eksponansiyel model, 22'sinde (% 13.7) 3 nolu Logaritmik model, 17'sinde (%10.6) 6 nolu Compound model, 16'sında (% 9.9) 10 nolu parabolik

model, 13'ünde (% 8.1) 4 nolu Inverse model ve 13'ünde de (% 8.1) 5 nolu Power model örnek alanlardaki Doğu Ladinin çap-boy ilişkileri için en iyi sonucu vermiştir. Sarıçam için ise, 161 örnek alandan 28'inde (% 17.4) 3 nolu Logaritmik model, 25'inde (% 15.5) 4 nolu Inverse model, 24'ünde (% 14.9) 9 nolu Growth model, 18'sinde (% 11.2) 7 nolu S model, 18'sinde (% 11.2) 6 nolu Compound model, 17'sinde (% 10.6) 10 nolu parabolik model, 16'sında (% 9.9) 5 nolu Power model, 15'inde (% 9.3) 8 nolu eksponansiyel model en iyi sonucu vermiştir. Bu modellere ilişkin belirtme katsayıları (R^2), Doğu Ladini için 0.32 ile 0.97 ve Sarıçam için ise 0.25 ile 0.98 arasında değişmektedir. Gerek Doğu Ladininin gerekse Sarıçamın göğüs çapı ile ağaç boyu arasındaki ilişkinin iyi derecede ve farklı modellerle ifade edilebilen bir biçimde olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinden her iki türden seçilen toplam 306 adet galip ağaçların ağaçta gövde analizi yapılmasına karşın, alt tabakadaki ağaçlara ilişkin örneklerin elde edilememesinden dolayı, Doğu Ladini- Sarıçam karışık meşcerelerine ilişkin gövde hacim denklemleri ve tabloları geliştirilememiştir. Bunun yerine Türkiye'deki Doğu Ladini meşcereleri için Akalp (1978) ve Sarıçam meşcereleri için ise Alemdağ (1967) tarafından geliştirilen hacim denklemlerinden yararlanılmıştır.

Yetiştirme ortamı verim gücü belirlenmesinde, ağaçların yaş-boy ilişkisine dayanan polimorfik yöntem kullanılmıştır. Polimorfik yöntemin uygulanmasında ise, Genelleştirilmiş Cebirsel Fark Yaklaşımı, GCFY, "Generalized Algebraic Difference Approach (GADA)" ile elde edilmiş dinamik bonitet endeks modelleri kullanılmıştır. Doğu Ladini ve Sarıçam için b_1 katsayısını esas alan dönüşümle elde edilmiş Chapman-Richards modeli, tahmin gücü ve model hataları bakımından en iyi sonuçları vermiştir. Doğu Ladini için bu modelin belirtme katsayısı 0.956 ve standart hatası 1.34487 ve Sarıçam için ise belirtme katsayısı 0.946 ve standart hatası 1.50824'dür. Çalışmamızda GCFY yöntemi ile geliştirilen dinamik bonitet endeks modelleri; polimorfizm, çoklu asimptot, eğrilerin geniş S biçimli bir trend izlemesi, boy artımlarının maksimuma ulaşma sürelerinin bonitet iyileştikçe küçülmesi gibi verim gücüne bağlı olarak yaş-boy ilişkilerinin değişimine ilişkin bilinen büyüme yasaları ile uyumlu sonuçlar vermiştir. Ayrıca çalışmamızda geliştirilen bonitet endeks modelleri, günümüzde birçok çalışmada bonitet endeks modellerinde önemli bir özellik olarak ifade edilen standart yaşa bağlı değişmezliği "base-age invariable" özelliğine sahip modellerdir. Geliştirilen bonitet endeks modelleri ile farklı standart yaş değerleri için bonitet endeks tahminleri yapılabilirken, ayrıca farklı standart yaşlar kullanılmasına karşın aynı bonitet eğrisi üzerinde tahmin edilen üst boy değerleri de

değişmemektedir. Yaş ve üst boyu bilinen bir meşcerenin bonitet endeksi, çalışmamızda geliştirilen bonitet endeks modellerinden yeniden düzenlenmesi ile elde edilen Doğu Ladini için 83 ve Sarıçam için ise 84 numaralı eşitlikler kullanılarak, herhangi bir bonitet endeks tablosuna ve bu tablolarla yapılacak enterpolasyonlara gerek duyulmadan hesaplanabilmektedir. Bu özelliği ile çalışmamızda geliştirilen verim gücü tahminine ilişkin modeller ülkemizde daha önce geliştirilen verim gücü tahmini ilişkin çalışmalardan ayrılmaktadır.

Yetiştirme ortamı verim gücünün belirlenmesinde her iki tür içinde standart yaş 100 yıl alınmıştır. Doğu Ladini ve Sarıçam için 4 ve 3'er metre ara ile 5 bonitet sınıfı ayrılmıştır. V, IV., III., II. ve I. Bonitet sınıfları için bonitet endeks değerleri sırasıyla Doğu Ladini için 8.51-12.50, 12.51-16.50, 16.51-20.50, 20.51-24.50, 24.50-28.50 metre ve Sarıçam için 13.50-16.50, 16.51-19.50, 19.51-22.50, 22.51-25.50, 25.51-28.50 metre arasında değişmektedir.

Meşcere modeli olarak sıklığa bağlı hasılat tabloları geliştirilmiştir. Doğu ladini-Sarıçam karışık meşcereleri için sıklığa bağlı hasılat tabloları elde etmek üzere meşcere orta çapı, orta boyu, hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacmi gibi meşcere elemanlarını, meşcere yaşı, bonitet endeksi, sıklık derecesi ve karışım oranının fonksiyonu olarak tahmin eden çoğul regresyon modelleri geliştirilmiştir. Ayrıca ayrılan meşcerenin orta çap ve orta boyu ile kalan meşcerenin orta çapı ve orta boyu arasındaki ilişkileri veren denklemler geliştirilmiştir. Bu denklemler $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile istatistiksel olarak anlamlı ve bu konudaki bilinen büyüme kanuniyetleri ile uyumlu sonuçlar vermektedirler.

Kalan meşcere öğelerinin, ayrılan meşcere hacim değerlerinin ve yıllık cari artımı, genel meşcere gövde hacmi ve ara hasılat yüzdesi, kalan ve genel meşcerenin ortalama artımı gibi hasılat tablosunun diğer öğelerinin değişimini; 20'şar yıllık yaş basamağı (40-200 arasında), 3 sıklık basamağı (3-7-11 için), 4 karışım oranı (0.2 L-0.8 Cs, 0.4 L-0.6 Cs, 0.6 L-0.4 Cs, 0.8 L-0.2 Cs) ve 5 bonitet sınıfı (I-III-V) için ortaya koyan sıklığa bağlı hasılat tabloları üretilmiş ve Ek Tablo 2'de verilmiştir. Bu tablolarda, kalan ve ayrılan meşcere öğeleri ile hasılat tablosunun diğer öğelerine ilişkin değerler, hem tür bazında hem de türlerin toplam değerleri olarak hesaplanmış ve hasılat tablolarında verilmiştir. Böylece belirli bir yaş, bonitet sınıfı, sıklık derecesi ve karışım oranına bağlı meşcerenin tümü için tahmin edilebilirken, ayrıca her iki tür için ayrı ayrı olmak üzere tahmini de mümkün olabilmektedir. Örneğin, bu hasılat tabloları ile tahmin edilen meşcere hacminin veya genel meşcereye ait ortalama artımın ne kadarının Doğu Ladini ne kadarının ise Sarıçam türüne

ait olduğu belirlenebilmektedir. Bu şekilde ki bir tahmin, özellikle karışık meşçeler için başta ormancılık planlaması olmak üzere birçok ormancılık uygulaması için önemli ve oldukça yararlı bir bilgi arz etmektedir.

Sıklığa bağlı hasılat tabloları, kalan ve ayrılan meşçere ögeleri ile hasılat tablosunun diğer öğelerinin, meşçere yaşı, verim gücü, sıklık derecesi ve karışım oranı göre değişimleri şu şekilde özetlenebilir;

- Aynı bonitet sınıfı, sıklık dereceleri ve karışım oranlarında yaşa bağlı olarak kalan meşçerede göğüs yüzeyi, hacmi, orta çapı, orta boyu büyüme eğrilerinde ki gibi geniş bir S eğrisi biçiminde artarken, ağaç sayısı ise eğrisel biçimde ve sürekli azalış göstermektedir.
- Aynı yaş, sıklık derecesi ve karışım oranı için bonitet endeksine bağlı olarak kalan meşçerede göğüs yüzeyi, hacmi, orta çapı, orta boyu ve üst boyu artarken ağaç sayısı azalmaktadır.
- Aynı yaş, bonitet sınıfı ve karışım oranı için sıklık derecesine bağlı olarak kalan meşçerede ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacim artarken orta çap ve orta boy azalmaktadır.
- Aynı yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi için karışım oranına bağlı olarak toplam ağaç sayısı değişimi belirli bir şekilde düzensizlik göstermektedir. Özellikle düşük sıklıklarda (3 sıklık), 0.8 karışım oranına sahip meşçerelerin toplam ağaç sayısı en fazla iken, daha sonra 0.2, 0.6 ve 0.4 karışım oranları için ağaç sayıları bakımından sıralanmaktadır. 7 ve 11 sıklıklarda, en fazla ağaç sayısına 0.2 karışım oranı sahip olup, daha sonra sırasıyla 0.8, 0.4 ve 0.6 karışım oranı ağaç sayıları bakımından sıralanmaktadır. Diğer taraftan, ileriki yaşlarda ise en fazla ağaç sayısı, 0.8 karışım oranı için hesaplanırken, daha sonra sırasıyla, 0.2, 0.6 ve 0.4 karışım oranları sıralanmaktadır.
- Aynı yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi için karışım oranına bağlı olarak toplam hacim en fazla 0.2 karışım oranında hesaplanmakta ve daha sonra da hacim değerleri sırasıyla, 0.8, 0.4 ve 0.6 karışım oranlarında elde edilmektedir.
- Aynı yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi için karışım oranına bağlı olarak toplam göğüs yüzeyinin değişimi ise, toplam ağaç sayısında olduğu gibi düzensizlik göstermektedir. Özellikle, erken yaşlarda en fazla göğüs yüzeyi 0.8 karışım oranında hesaplanmakta iken, daha sonra 0.2, 0.6 ve 0.4 karışım oranları göğüs yüzeyleri sıralanmaktadır. Diğer taraftan ileri yaşlarda ise, en fazla göğüs yüzeyi 0.2 karışım

oranı için hesaplanmakta, daha sonra ise sırasıyla 0.8, 0.4 ve 0.6 karışım oranları göğüs yüzeyi bakımından sıralanmaktadır.

- Aynı yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi için karışım oranına bağlı olarak, her iki tür için en fazla orta çap değeri 0.8 karışım oranları için hesaplanırken, daha sonra 0.6, 0.4 ve 0.2 karışım oranları için orta çap değerleri sıralanmaktadır.
- Aynı yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi için karışım oranına bağlı olarak, Doğu Ladini için en büyük orta boy 0.2 karışım oranında hesaplanırken daha sonra sırasıyla 0.4, 0.6 ve 0.8 karışım oranları için orta boy değışmekte iken, Sarıçam için ise en büyük orta boy 0.8 karışım oranında hesaplanırken, daha sonra sırasıyla 0.6, 0.4 ve 0.2 karışım oranları için orta boy değerleri sıralanmaktadır.

Ayrılan meşcere hacmi, ayrılan meşcere orta çapı ve orta boyu ile kalan meşcere orta çapı ve orta boyu arasındaki ilişkileri gösteren regresyon denklemleri ile hesaplanmıştır. Doğu Ladini için ayrılan meşcere orta çapı ile kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişkiyi gösteren denklemin Belirme Katsayısı 0.441 ve Standart Hatası 1.834 cm ve ayrılan meşcere orta boyu ve kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon denklemin Belirtme Katsayısı ise 0.507 ve Standart Hatası ise 1.989 m'dir. Sarıçam için ayrılan meşcere orta çapı ile kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişkiyi gösteren denklemin Belirme Katsayısı 0.401 ve Standart Hatası 2.239 cm ve ayrılan meşcere orta boyu ve kalan meşcere orta boyu arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon denklemin Belirtme Katsayısı ise 0.460 ve standart hatası ise 1.606 m'dir. Ayrılan meşcerenin hacmi, aynı bonitet endeksi, sıklık derecesi ve karışım oranı için meşcere yaşı artarken devamlı bir şekilde azalmaktadır. Ayrıca aynı meşcere yaşı, bonitet endeksi ve karışım oranı için sıklığa bağlı olarak ayrılan meşcere hacmi artmakta iken, benzer şekilde aynı meşcere yaşı, sıklık derecesi ve karışım oranı için bonitet sınıfına bağlı olarak da ayrılan meşcere hacmi artmaktadır.

Hasılat tablosunun diğer öğelerinden yıllık cari artımın yaşa bağlı olarak devamlı azalırken, meşcere sıklığı ve bonitet endeksine göre ise artmaktadır. Genel meşcere içindeki gövde hacmi ve ara hasılat yüzdesi yaşa bağlı olarak devamlı olarak artmaktadır. Genel meşcere içindeki hacim değeri, bonitet endeksi ve meşcere sıklığı ile artmaktadır. Genel ve kalan ortalama artım değerleri, tüm bonitet sınıfları, sıklık dereceleri ve karışım oranlarında 60 yaşlarında maksimuma ulaşmakta ve bu yaştan itibaren ise devamlı bir şekilde azalmaktadır.

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 fonksiyonları test edilmiş, Doğu Ladini için Johnson S_B ve Sarıçam için ise 3 Parametrelili Weibull fonksiyonu, çap dağılımlarını temsil etmede en başarılı fonksiyonlar olarak belirlenmiştir. Gelecekteki ve belirli meşcere şartlarındaki çap dağılımlarının tahmin edilmesinde ise, *Parametrelerin Yeniden Hesaplanması Yöntem* ile her iki türün çap dağılımlarına ilişkin yüzdeler değeri esas alan modeller oluşturulmuştur. Bu çap dağılım modellerinin Belirtme Katsayıları, Doğu Ladini için 0.34 ile 0.81 ve Sarıçam için ise 0.344 ile 0.775 arasında değişmekte olup, tüm bu modeller $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile anlamlıdır. Bu modeller ile meşcerelerin gelecekteki çap dağılımları elde edilirken; ilk aşamada çap dağılımlarına ilişkin yüzdeler değeri geliştirilen modeller (102-112 numaralı eşitlikler) kullanılarak tahmin edilip, daha sonraki aşama da ise Doğu Ladini için Johnson S_B ve Sarıçam için ise 3 Parametrelili Weibull fonksiyonlarının parametreleri tahmin edilen yüzdeler değeri kullanan Knoebel ve Burkhart (1991) ve Knowe (1992) tarafından geliştirilmiş formüller ile hesaplanabilir. Gelecekteki herhangi bir zaman periyodu için elde edilen Johnson S_B ve 3 Parametrelili Weibull olasılık yoğunluk fonksiyonları ile sıklığa bağlı hasılat tabloları tahmin edilen meşcere ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacmi gibi meşcere öğelerinin meşcerenin çap basamaklarına dağılımları tahmin edilebilir. Böylece meşcere ve çap dağılım modelleri bütünleştirilerek daha ayrıntılı tahminler elde edilebilir. Örneğin I. Bonitet sınıfı, 7 sıklık derecesi ve 0.8 karışım oranı için hasılat tabloları ile 100 yaşındaki ağaç sayısı, Sarıçam için 154 ve Doğu Ladini için 638 adet olarak (toplam meşcere ağaç sayısı ise, 792) tahmin edilip, örneğin 19 cm'den veya 50 cm'den daha kalın çaplı ağaçların sayıları, çap dağılım modelleri ile tahmin edilebilir. Çap basamaklarına ağaç sayılarının dağılımı elde edildikten sonra, ayrıca göğüs yüzeyi ve hacim dağılımları da ağaç sayıları dağılımları kullanılarak elde edilebilir. Çap dağılım modelleri, özellikle tüm meşcere için elde edilen meşcere öğelerine ilişkin tahminlerin, çap basamakları için daha ayrıntılı şekilde elde edilmesine olanak sağlayabilirler. Çap basamakları ölçeğinde meşcere hakkında daha ayrıntılı bir şekilde elde edilebilecek bu tahminler, başta orman amenajmanı ve silvikültür olmak üzere çeşitli ormancılık uygulamaları için değerli bir bilgi oluşturmaktadır.

Doğu Ladini ve Sarıçam için çap artımını tahmin eden uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek modelleri oluşturulmuştur. Bu modellerde, bağımlı değişken olarak 5 yıllık ortalama çap artımı kullanılmıştır. Doğu Ladini için geliştirilen uzaklıktan bağımsız

modelde; büyüme dönemi başındaki göğüs çapı, meşcere yaşı, bonitet endeksi, meşcere sıklığı, karışım oranı, C66 sembolü ile gösterilen yarışma endeksi ve meşcere orta çapı; uzaklığa bağımlı modelinde ise; büyüme dönemi başındaki göğüs çapı, meşcere yaşı, bonitet endeksi, karışım oranı, Sun ve Pukkala'ya göre hesaplanan yarışma endeksleri, meşcere orta çapı ve toplam meşcere ağaç sayısı bağımsız değişken olarak $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile anlamlı ilişkiler vermişlerdir. Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız modelinde ise, bağımsız değişken olarak; büyüme dönemi başındaki göğüs çapı, meşcere yaşı, bonitet endeksi, meşcere sıklığı, karışım oranı ve C66 sembolü ile gösterilen yarışma endeksleri; uzaklığa bağlı modelde ise; büyüme dönemi başındaki göğüs çapı, meşcere yaşı, bonitet endeksi, meşcere sıklığı, karışım oranı, Opie'e göre hesaplanan yarışma endeksi ve meşcere orta boyu bağımsız değişken olarak yer almıştır. Bu değişkenlerin tümü $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile anlamlı ve bilinen büyüme kanuniyetleri ile uyumlu ilişkiler göstermektedir. Bu modellerde, çeşitli formüllerle hesaplanan yarışma endeksleri (C66, Sun, Pukkala ve Opie formülleri), meşcere sıklığı, ağaç sayısı ve meşcere yaşı ile çap artımları arasında negatif yönde ilişkiler belirlenirken, büyüme dönemi başındaki göğüs çapı, bonitet endeksi, meşcere orta çapı ve orta boyu değişkenleri ile çap artımı arasında pozitif yönde ilişkiler elde edilmiştir. Doğu Ladini ağaçlarının göğüs çapının toplam meşcere göğüs yüzeyine oranı şeklinde hesaplanan karışım oranı değişkeni ise, Doğu Ladini için geliştirilen modellerde çap artımı ile negatif yönde bir ilişkiye sahip iken, Sarıçam modellerinde ise çap artımı ile pozitif yönde ilişkiler göstermiştir. Bu sonuç, özellikle karışık meşcerelerde farklı kök sistemine sahip ağaçların bir arada olması ile oluşan rekabet azalması ile "competitive reduction" açıklanabilir. Özellikle Doğu ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinde, Doğu Ladini göğüs yüzeyinin toplam meşcere göğüs yüzeyine oranı şeklinde hesaplanan karışım oranının artması ile Doğu Ladini sayısı artmakta ve böylece Doğu Ladini için söz konusu olan kök rekabeti ağırlık kazanmaktadır. Diğer taraftan, Doğu Ladinin miktarın artışı, karışımdaki diğer tür olan Sarıçam ağaçları için ise kök rekabetinin ve yarışmanın azalmasına neden olmaktadır. Bütün bu türler arası etkileşimler ve ilişkiler ile karışım oranı değişkeni; Doğu Ladinine ilişkin tek ağaç modellerinde çap artımı üzerinde negatif bir etkiye sahip iken, Sarıçama ilişkin modellerde ise, pozitif bir etkiye sahiptir.

Doğu Ladini için geliştirilen tek ağaç modellerinden, uzaklıktan bağımsız modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.691 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.2171 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 3.23×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.6621 mm'dir. Uzaklığa bağlı çap artım modelin

belirtme katsayısı (R^2) 0.726 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.2037 mm, ortalama hatası (\bar{D}) - 2.6×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.4683 mm'dir. Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız tek ağaç modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.646 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.2218 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 2.81×10^{-16} mm, ortalama mutlak hatası 0.4436 mm'dir. Uzaklığa bağlı çap artım modelin belirtme katsayısı (R^2) 0.744 ve standart hatası ($S_{y,x}$) 0.1751 mm, ortalama hatası (\bar{D}) 2.96×10^{-15} mm, ortalama mutlak hatası 0.3022 mm'dir.

Doğu Ladini ve Sarıçam için geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı modeller, modellerin geliştirilmesinde kullanılan regresyon analizi yönteminin istatistiksel varsayımlarını (model hataların normalliği, otokorelasyon, değişen varyans sorunu, çoklu bağıntı gibi) sağlayıp sağlamadıkları açısından denetlenmiştir. Özellikle, bu tek ağaç modelleri ile yapılacak tahminlerin istatistiksel olarak hatasız ve tutarlı olması bakımından büyük önem taşıyan varsayımları, modellerin önemli ölçüde sağladıkları belirlenmiştir.

Geliştirilen uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı tek ağaç modellerinin, geliştirdikleri karışık Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcereleri için uygunluğu bağımsız bir veri grubu ile test edilmiş ve bu meşcereler için $\alpha=0.05$ önem düzeyi ile uygun oldukları ve çap artımı tahminlerinde kullanılabilecekleri belirlenmiştir.

Karışık meşcerelerde her iki tür için meydana gelebilecek kuruma olayını tahmin etmek üzere tek ağaç bazında Lojistik fonksiyon kullanılarak doğal kuruma modelleri geliştirilmiştir. Bu geliştirilen bu kuruma modelleri için Belirtme Katsayıları Doğu Ladini için, 0.396 ve Sarıçam için ise 0.402'dir. Geliştirilen kuruma modellerinin uygunluğu çap artımı modelinde ki gibi bağımsız bir veri grubu ile test edilmiş ve bu kuruma modellerinin çalışmaya konu karışık meşcereler için kullanılabileceği belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde yer alan Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinin meşcere, çap dağılımı ve tek ağaç düzeyinde çeşitli tahminlere imkan sağlayan modeller geliştirilmiştir. Bu modeller, başta ormancılık planlaması olmak üzere çeşitli ormancılık uygulamalarında önemli bir araç olarak hizmet ederler. Özellikle Orman Amenajmanında, meşcerelere yapılan müdahalelere bağlı olarak artım ve büyümenin tahmini ve böylece silvikültürel işlem reçetelerine bağlı olarak planlama seçeneklerinin oluşturulması ve bu seçeneklerinin karşılaştırılması mümkün olabilecektir.

Sıklığa bağlı hasılat tablosu sonuçları değerlendirildiğinde, özellikle Sarıçam'ın veya Doğu Ladini türlerinden herhangi birinin ağırlıkta olduğu karışımlarda (Karışım oranı=0.2 veya Karışım oranı=0.8) meşcere hacim ve hacim artımı öğelerinin yüksek

değerlerde elde edilirken (Tablo 23-26 ve Şekil 36-39), özellikle iki türün birbirine yakın bir oranda karışım (karışım oranı=0.4 veya karışım oranı=0.6) gösterdiği meşcerelerde ise bu hacim ve hacim artımı öğeleri düşük değerlerde hesaplanmıştır. Bununla birlikte, her iki türün saf ve farklı karışım oranlarında tesis edilecek meşcerelerde belirli bir zaman periyotları için yapılacak ölçümlerle yapılacak karşılaştırmalarla en doğru ve gerçekçi sonuçlar elde edilebilir. Diğer taraftan çalışmamızda olduğu gibi ölçüm anında yapılan ölçümlerle, saf Doğu Ladini ve Sarıçam meşcerelerinin artım ve büyüme değerlerini iki türün karışık olduğu meşcerelerin değerleri ile karşılaştırmak, geçmişteki büyüme şartlarının bilinmemesinden ve sabit tutulamamasından dolayı bilimsel olarak doğru olmayacaktır. Bu bakımdan, Doğu Ladini ve Sarıçam türleri için farklı yetiştirme ortamlarında saf ve farklı karışım oranlarında karışık meşcereler tesis edilerek, bu alanlarda belirli periyotlarda yapılacak yarı devamlı veya devamlı ölçümlerle saf meşcerelerin mi, yoksa karışık meşcerelerin hacim ögelerinin artım ve büyüme değerleri bakımından daha iyi şartlara sahip olduğu belirlenebilir. Ayrıca en uygun karışım oranının belirlenebilmesi de, bu şekilde yapılacak ölçümlerle sağlanacak verilerle mümkün olabilecektir. Saf ve karışık meşcerelerde yapılacak karşılaştırmalar ile orman planlaması açısından birim alanda en yüksek miktarda ve kalitede ürünlerin elde edilebileceği meşcere yapılarına ve karışım oranlarına karar verilebilir.

Geliştirilen sıklığa bağlı hasılat tablosu biçimindeki meşcere modelleri ile meşcere yaşı, verim gücü, sıklık derecesi ve karışım oranına göre meşcere ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacmi, meşcere orta çapı ve orta boyu gibi kalan meşcere öğeleri, ayrılan meşcere hacmi, yıllık cari artımı, genel meşcere gövde hacmi ve ara hasılat yüzdesi, kalan ve genel meşcerenin ortalama artımı gibi bilgiler elde edilebilir. Çap dağılım modelleri ile sıklığa bağlı hasılat tabloları kullanılarak elde edilen meşcere ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacmi gibi meşcerelere ilişkin tahminlerin çap basamakları için daha ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması mümkün olabilir. En ayrıntılı tahminler ise, uzaklıktan bağımsız ve uzaklığa bağlı modeller ile tek ağaç düzeyinde çap artım modelleri ile elde edilebilir.

Çalışma kapsamındaki tüm bu modellerin geliştirilmesinde, çalışmaya konu karışık meşcerelerdeki yaş, verim gücü, sıklık dereceleri ve karışım oranlarındaki farklılıkları temsil etmek üzere alınan geçici örnek alanlar kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, farklı yetiştirme ortamlarından elde edilen farklı yaşlardaki örnek alanlar, veri havuzunda bir araya getirilerek, aynı ordinat eksenine taşınması ile farklı yetiştirme ortamlarından elde edilen bu örnek alanların zamansal olarak birbirinin devamı olduğu varsayılmaktadır. Özellikle

geçici örnek alanlar ile gerek tek ağaç gerekse meşcere ölçeğindeki büyüme modelleri geliştirilirken, verilerin bu şekildeki gibi birleştirilmesi kaçınılmazdır. Çünkü belirli yetişme ortamlarında yarı devamlı veya devamlı deneme alanları tesis edilip, bu deneme alanları belirli periyotlarla ölçülmediği durumda; büyüme öğelerine ilişkin zamansal değişim ancak bu şekilde ortaya konabilir. Bununla birlikte, farklı yetişme ortamlarından alınan örnek alanların zamansal olarak birbirinin devamı olduğunun varsayımına karşın, bu örnek alanların büyüme trendleri birbirinden oldukça farklı olabilir. Örneğin çalışmamızda Kürtün bölgesinde 120 yaşında alınan bir örnek alanın, 60 yaşındaki gelişme seyri Çaykara bölgesinde alınan örnek alanları ile temsil edilmektedir. Ayrıca, bu geçici örnek alanları ile özellikle meşcere sıklığı ve karışım oranının zamansal değişimi de ortaya konulamayabilir. Geçici örnek alanları ile büyüme modellerinin geliştirilmesinde, ölçüm anında belirlenen meşcere sıklığının ve karışım oranının bir fonksiyon olarak bu modeller elde edilmektedir. Bununla birlikte geçmişte meşcere sıklığı ve karışım oranı değerleri silvikültürel müdahaleler ile belirli zaman periyotları için değişimler gösterebilmektedir. Ayrıca geçici örnek alanlar ile geliştirilen bu modeller, günümüz meşcereleri için istatistiksel olarak uygun olmalarına karşın, gelecekteki meşcereler için uygunluğu ise örnek alanların geçici olmaları nedeniyle test edilememektedir. Bütün bu sözü edilen olumsuzlukları gidermek ve model tahminlerinin tutarlılığı ve geçerliliği açısından başarıyı artırmak üzere, farklı yetişme ortamları ve farklı meşcereleri temsil edecek şekilde Doğu Ladini-Sarıçam karışık meşcerelerinde yarı devamlı ve devamlı örnek alanlarının oluşturulması ve periyodik olarak ölçülmesi büyük bir önem taşımaktadır. Devamlı deneme alanları ile geliştirilecek bu modeller ile modellerin hem tahmin tutarlılığı ve gerçekçiliği artacak hem de bu modeller, farklı zaman periyotları için güncellenmesi ve uygunluğunun denetlenmesi imkanları da elde edilebilecektir.

Günümüz ormancılığında, çevresel ve ekolojik faktörlerin artım ve büyüme üzerindeki etkilerinin tahmin edilmesini sağlayan süreç tabanlı büyüme modellerin kullanım alanları yaygınlaşmakta ve bu modellere olan ihtiyaçta artmaktadır. Özellikle çeşitli çevresel faktördeki değişimlerin ormanlara etkilerini planlama sürecinde değerlendirmeye alan çok amaçlı ekosistem planlaması açısından bu modellerin önemi tartışılmazdır. Özellikle, en yüksek miktarda ve kalitede odun hasılası esas alan klasik planlama yaklaşımlarında çok amaçlı planlamaya geçişin yaşandığı ülkemizde, ileriki dönemlerde bu tür süreç tabanlı modellere olan ihtiyaç daha da belirginleşecektir. Bu bakımdan, Ülkemizin Asli ağaç türlerinin yayılış gösterdiği farklı yetişme ortamlarında,

yarı devamlı ve devamlı deneme alanları tesis edilmeli ve bu alanlarda ağaç fizyolojisine ilişkin ölçümler yapılarak, günümüzde bir ihtiyaç olarak belirginleşmese bile, çok amaçlı planlamanın daha da önem kazanacağı ileriki dönemlerde önemli bir eksiklik olarak ortaya çıkacak süreç tabanlı büyüme modelleri geliştirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Acatay, A., 1968. Türkiye’de Yeni Bir Ladin Tahripçisi, *Dendroctonus Micans*, İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, 2, 18-36.
- Affleck, D. L. R., 2006. Mixed Poisson Models and the Analysis of Heterogeneous Tree Mortality Data with Many Zeros. University of British Columbia Okanagan, Department of Mathematics and Statistics.
- Akalp, T., 1978. Türkiye’deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul.
- Akalp, T., 1978. Anomorfik ve Polimorfik Yöntemlerle Bulunmuş Bonitet Eğrilerinin Karşılaştırılması, İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, 28, 213-232.
- Akalp, T., 1983. Değişik Yaşlı Meşcerelerde Artım ve Büyümenin Simulasyonu, İ.Ü. Yayın No:3051, Orman Fakültesi Yayınları, No: 327, İstanbul, 169 s.
- Akalp, T., 1995. Doğu Ladini Meşçerelerinde Artım ve Büyüme, I. Ulusal Ormancılık Kongresi, Trabzon.
- Akgül, E., 1975. Türkiye’de Doğu Ladinin Yayılış Sahası Topraklarında Tespit Edilen Başlıca Özellikler Bunlar Arasındaki İlişkiler, Orman Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 71.
- Aksoy, H., 1984. Silvikültürün Biyolojik Temelleri Ders Notları , Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, Trabzon.
- Alemdağ, İ. Ş., 1962. Türkiye’deki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 11, Ankara.
- Alemdağ, İ. Ş., 1967. Türkiye’deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 20, Ankara.
- Alemdağ, İ. Ş., 1978, Meşcere Modellerinin Hazırlanmasında Etkenlik Endekslerinin Yeri ve Yeni Bir Etkenlik Endeksi , İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 28, 1, 138-149.
- Alemdağ, İ. Ş., 1978. Evaluation of Some Competition Indices for The Prediction of Diameter Increment in Planted White Spruce, Can. For. Serv., For. Man. Inst., Rep. FMR-X-108, 39 s.
- Andreassen, K. ve Tomter, S. M., 2003. Basal Area Growth Models for Individual Trees of Norway Spruce, Scots Pine, Birch And Other Broadleaves in Norway, Forest Ecology and Management, 180, 11-24.
- Anglestam, P. K., 1998. Maintaining and Restoring Biodiversity in European Boreal Forests by Developing Natural Disturbance Regimes, Journal Vegetation Science, 9, 593–602.

- Anonim, 2001. Sarıçam El Kitabı Dizisi-7, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi: 67, Ankara.
- Anonim, 2008. 2008 Yılı Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri Raporu, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 141 s.
- Anşın, R., 1978. Saf Doğu Ladini Orman Florası, Orman Mühendisliği Dergisi, 3, 22-24.
- Anşın, R., 1979. Trabzon-Meryemana Araştırma Ormanı Florası ve Saf Ladin Meşcerelerinde Floristik Araştırmalar, Doktora tezi, K.T.Ü. Orman Fakültesi.
- Anşın R., 2001. Tohumlu Bitkiler, K.T.Ü, Basımevi, Trabzon, 255 s.
- Anşın, R. ve Özkan, Z.C., 1997. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar, 2. Baskı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Genel Yayın No:167, Fakülte Yayın No:19, Trabzon.
- Arney, J.D., 1978. Tables for Quantifying Competitive Stres on Individual Trees, Canadian Forest Service Pacific Forest Research Center, Int. Rep. BC-X-78.
- Arney, J. D., Milner, K. S., Jafvert, M. A. ve Vopicka, C.E., 2004. Forest Projection and Planning System Users Guide and Tutorial. Technical report No. 11. Forest Biometrics Research Institute, College of Forestry and Conservation, University of Montana, Missoula, MT.
- Asan, Ü., 1984. Kazdağı Göknarı (*Abies equi-Trojani* Aschers Et Sinten) Ormanlarının Hasılat ve Amenajman Esasları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü Orman Fakültesi, 3205/365, İstanbul.
- Ata, C., 1970. Doğu Ladini Ormanlarında Diri Örtü İle Kimyasal Savaşım, K. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 2, 237-268.
- Ata, C., 1980. Saf Doğu Ladini Ormanlarının Gençleştirme Sorunları, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Yayın No: 651.
- Ata, C., 1981. Doğal ve Yapay yöntemlerle Doğu Ladinin Gençleştirilmesi, K. Ü., Orman Fakültesi Dergisi, 4, 2, 335-370
- Ata, C., 1984. Ladin-Kayın Karışık Meşcerelerinde Gençleştirme Esasları, K.T.Ü Orman Dergisi, 7,1, 124-138.
- Ata, C. ve Demirci, A., 1992. Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür I), K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi No:42, Trabzon.
- Atalay, İ., 1984. Doğu Ladini Tohum Transfer Rejyonlaması, Orman Ağaçları ve Tohum Islahı Enstitüsü, Yayın No:2.
- Atalay, İ., 2002. Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, 1. Baskı, Orman Bakanlığı Yayınları No: 163, İzmir.

- Atalay, İ., Tetik, M. ve Yılmaz, Ö., 1985. Kuzaydoğu Anadolu'nun Eko-Sistemleri, Orman Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 154.
- Atasoy, H., 1983. Doğu Ladininde Tohum ve Fidan Karakterleri Bakımından Populasyonlar İçi ve Arası Genetik Çeşitliliğin Araştırılması, Orman Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten Serisi, Yayınlanmamıştır.
- Atıcı, E., 1998. Değişikyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsly.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Avery, T.E. ve Burkhart, H. E. 1983. Forest Measurements, Mcgraw-Hill Series in Forest Resources, Mcgraw-Hill Book Company, New York, 331 s.
- Aydın, A. C., 2008. Antalya İli Sedir Ormanlarında Polimorfik Yöntemle Meşcere Verim Gücünün Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, K. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bailey, R.D., 1980. Individual Tree Growth Derived From Diameter Distribution Models, Forest Science, 26, 626–632.
- Bailey, R.L. ve Dell, T.R., 1973. Quantifying Diameter Distributions with The Weibull Function, Forest Science, 19, 97–104.
- Bailey, R.L. ve Clutter, J.L., 1974. Base-Age Invariant Polymorphic Site Curves, Forest Science, 20, 155–159.
- Bailey, R. L., Abernathy, N. C. ve Jones, E. P., 1981. Diameter Distributions Models for Repeatedly Thinned Slash Pine Plantations, USDA For. Tech. Rep., 375 s.
- Bartelink, H.H., 1998. PhD Thesis, Landbouwniversiteit Wageningen (Wageningen Agricultural University), Wageningen; Netherlands, 222 p.
- Başkent, E., Yolasığmaz, H. A. ve Mısır, M., 2001. Orman Ekosistem Amenajmanı, I. ulusal Ormancılık Kongresi, Mart, 2001, Ankara, Bildiriler Kitabı, 60-74.
- Başkent, E. Z. ve Keleş, S., 2004. Ormancılıkta Model ve Modelleme Kavramlarının Kullanımı ve Genel Değerlendirilmesi, Orman Mühendisliği Dergisi, 40, 1, 3, 19-32.
- Baskerville, G., 1972. Use of Logarithmic Regression in The Estimation of Plant Biomass, Canadian Journal of Forest Research, 2, 49–53.
- Battaliga, M., Sands, P. J. ve Candy, S. G., 1999. Hybrid Growth Model To Predict Height and Volume Growth in Young Eucalyptus Globulus Plantations, Forest Ecology and Management, 120, 193-201.
- Battu, F., 1971. Ertrakstafeln und Leistung Potential der Kiefer (*Pinus silvestris* L.) in der Türkei, Freiburg, 110 s.
- Batu, F., 1995. Uygulamalı İstatistik Yöntemler, K. T. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 179, Trabzon, 312 s.

- Batu, F. ve Kapucu, F., 1995. Doğu Karadeniz Bölgesi Kızılağaç Meşcerelerinde Bonitet Endeksi ve Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Mart, Trabzon, Bildirileri Kitabı, 349-362.
- Bauhus, J., Khanna, P. K. ve Menden, N., 2000. Aboveground and Belowground Interactions in Mixed Plantations of Eucalyptus Globulus and Acacia Mearnsii., Canadian Journal of Forest Research, 30, 1886-1894.
- Belcherd, W., Holdak, M. R. ve Brand, G. J., 1982. A Description of STEM-The Stand and Tree Evaluation And Modeling Splstem, General Technical Report NC-79. St. Paul USDA Forest Service, North Central Forest Experiment Station.
- Bella, I. E. , 1970. Simulation of Growth, Yield And Management of Apsen, Ph. D. Thesis, University of British Columbia.
- Bella, I. E., 1971. A New Competition Model for Individual Trees, Forest Science, 17, 364-372.
- Benito, D. M., Izquierdo, G. G., Rio, M. D. ve Cañellas, I., 2008. Long-Term Trends in Dominant-Height Growth of Black Pine Using Dynamic Models, Forest Ecology and Management, 256, 1230–1238.
- Bickford, C. A., Baker, F. S. ve Wilson, F. G., 1957. Stocking, Normality and Measurement of Stand Density, Journal of Forestry, 55, 2-8.
- Biging, G.S., 1985. Improved Estimates of Site Index Curves Using A Varying-Parameter Model, Forest Science, 31, 248–259.
- Biging, G.S. ve Dobbertin M., 1995. Evaluation of Competition indices in Individual Tree Growth Models, Forest Science, 41, 360-377.
- Bigler, C. ve Bugmann, H., 2003. Growth-Dependent Tree Mortality Models Based on Tree-Rings, Canadian Journal of Forest Research 33, 2, 210-221.
- Binkley, C.S., 1980. Is Succession in Hardwood Forests A Stationary Markov Process? Forest Science, 26, 566–570.
- Birler, A. S., 1984. I.214 Melez Kavağı Plantasyonlarında Hasılat Araştırmaları, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Enstitüsü Yayını, No: 125.
- Birler, A. S. ve Yüksel, Y., 1983. Sahil Çamı Ağaçlandırma Meşcerelerinde Hasılat Araştırması, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Enstitüsü Yayınları, No:25.
- Birler, A. S., Kocar, S., Avcıoğlu, E., Diner A., Gürses, K. ve Gülbaba, A. G., 1995. Ökalyptus Ağaçlandırmalarında Hacim ve Kuru Madde Hasılatı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Enstitüsü Yayını, No: 66.
- Birta, L. G. ve Arbez, G., 2007. Modelling and Simulation, Springer International, 350 s.

- Bliss, C. I. ve Reinker, K. A., 1964. A Lognormal Approach to Diameter Distributions in Even-Aged Stands, Forest Science, 10, 350–360.
- Bonnor, G. M., 1978. A Guide to Canadian Forest Inventory Terminology and Usage, 2nd Ed. Can. For. Serv., Can. For. Invent. Comm., 57 s.
- Borders, B. E., Souter, R. A., Bailey, R. L. ve Ware, K. D., 1987. Percentile Based Distributions Characterize Forest Stand Tables, Forest Science, 33, 570–576.
- Borders, B.E. ve Patterson, W.D., 1990. Projecting Stand Tables: A Comparison of The Weibull Diameter Distribution Method, A Percentile-Based Projection Method and A Basal Area Growth Projection Method, Forest Science, 36, 413– 424.
- Bossel, H. ve Krieger, H., 1991. Simulation model of natural tropical forest Dynamics, Ecological Modelling, 59, 37–71.
- Bostancı, Ş., 1979. Türkiye Doğu Ladini Odunun Kimyasal Bileşimi ve Doğu Ladini ile Doğu Karadeniz Göknarı Yongalarından Elde Edilen Mekanik Kağıt Hamurunun Endüstride Kullanıma Olanakları, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 6, 24-36.
- Bouchon, J., 1969. Structure Des Peuplements Forestiers, Station De Sylviculture et de Production, CNRF, Doc. Inter., 69-09.
- Boydak, M., 1975. Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam'ın Tohum Verimi Üzerinde Araştırma, İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, 1, 14-28.
- Bristow M., Vanclay J., Brooks L. ve Hunt M., 2006. Growth and Species Interactions of Eucalyptus Pellita in a Mixed and Monoculture Plantation in The Humid Tropics of North Queensland, Forest Ecology and Management, 233, 285–294.
- Brown, G.S., 1965. Point Density in Stems Per Acre, New Zealand Forestry Research Notes, No: 38, 11 s.
- Bugmann, H., 1996. A simplified forest model to study species composition along climate gradients, Ecology, 77, 2055– 2074.
- Bugmann, H., Huntley, B., Cramer, W., Morgan, A.V., Prentice, H.C. ve Allen, J.M.R., 1997. Gapmodels, forest Dynamics and the response of vegetation. Past and future rapid environmental changes: the spatial and evolutionary responses of terrestrial biota. Proceedings of the NATO advanced research workshop. Series I, Global environment change. Held in Crieff, Scotland, NATO ASI Series, 47, 441–453.
- Bugmann, H. ve Cramer, W., 1998. Improving the behaviour of forest gap models along drought gradients, Forest Ecology and Management, 103, 247–263.
- Buongiorno, J. ve Michie, B.R., 1980. A Matrix Model of Uneven-Aged Forest Management. Forest Science, 26, 609–625.

- Burkhardt, H., 1995. Modeling Forest Growth, Encyclopedia of Environmental Biology, 2, 535-543 .
- Burkhardt, H., 1995. Growth Models for Tropical Forests: A synthesis of Models and methods, Forest science, 41, 7-42.
- Burkhardt, H., 1997. Development of Empirical Growth and Yield Models, Empirical and Process-Based Models for Forest Tree and Stands Growth Simulation Symposium, September, Portugal, Symposium Proceedings, 201-236.
- Burkhardt, H. E. ve Tham, A., 1992. Predictions from Growth and Yield Models of The Performanca of Mixed Species Stands, The Ecology of Mixed Stands of Tress, Blackwell Scientific Publications.
- Busing, R.T., 1991. A spatial model of forest Dynamics, Vegetatio, 92, 2, 167–180.
- Çalışkan, A., 1989. Karabük Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Göknar (*Abies bornmüleriana* Matff.) –Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Karışık Meşcerelerinde Büyüme İlişkileri ve Gerekli Silvikültürel İlişkiler, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cao, Q. V., 2004. Predicting Parameters of A Weibull Function for Modelling Diameter Distribution. Forest Science, 50, 682 – 685.
- Cao, Q. V. ve Burkhardt, H. E., 1984. A Segmented Distribution Approach for Modeling Diameter Frequency Data, Forest Science, 30, 129- 137.
- Carmean W.H., 1972. Site İndex Curves For Upland Oaks İn The Central States, Forest Science, 18, 109–120.
- Carmean, W. H., 1975. Forest Site Quality Evaluation in The Unitedstates, Adv. Agron., 27, 209-269.
- Carmean, W.H., 1979. Site Index Comparisons Among Northern Hardwoods in Northern Wisconsin and Upper Michigan, USDA Forest Service Research Paper NC-169.
- Carmean, W. H. ve A. Vasilevsky, 1971. Site-İndex Comparisons for Tree Species in Northern Minnesota. USDA Forest Service Res. Pup. NC-169.
- Carmean, W.H. ve Lenthall, D.J., 1989. Height growth and Site-İndex Curves for Jack Pine in North Central Ontario, Canadian Journal of Forestry Research, 19, 215–224.
- Carpentier, J.P., 1996. Modelling growth and yield of mixed species (yellow birch and conifers) stands, Doctorat, Université de Laval, Québec, Canada, 244 s.
- Carus, S., 1996, Aynı Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsly.) Meşcerelerinde Çap Dağılımının Bonitet ve Yaşa Göre Değişimi, İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, 46, 171-181.

- Carus, S., 1998. Aynı Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky) Ormanlarında Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Carus, S. ve 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.
- Çatal, Y., 2002. Isparta Bölgesi Doğal Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)-Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Karışık Meşcerelerinde Artım ve Büyüme İlişkileri, Yüksek Lisan Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Causton, D. R. ve Venus, J. C., 1981. *The Biometry of Plant Growth*, Edward Arnold, London, 307 s.
- Čavlović, J., Božić, M. ve Boncina, A., 2006, Stand Structure of An Uneven-Aged Fir–Beech Forest with An Irregular Diameter Structure: Modeling The Development of The Belevine Forest, Croatia, European Journal of Forest Research, 125, 4, 325-333.
- Çepel, N., Dündar, M. ve Günel, A., 1977. Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler, Tubitak Yayın no: 354.
- Çepel, N. ve Dündar, M., 1980. Bolu- Aladağ Orman Ekosistemlerinde Sarıçam Boy Artımı İle Rölief ve Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, A, 1.
- Chave, J., 1999. Study of structural, successional and spatial patterns in tropical rain forests using TROLL, a spatially explicit forest model, Ecollogical Modelling, 124, 233–254.
- Cieszewski, C.J., 1999. The Algebraic Difference Approach Improves Fixed Base-Age Site Models Based On Chapman-Richard Function, PMRC Technical Report 1999-9.
- Cieszewski, C.J., 2001. Three Methods of Deriving Advanced Dynamic Site Equations Demonstrated on inland Douglas-Fir Site Curves, Canadian Journal of Forest Research, 31, 165–173.
- Cieszewski, C. J., 2002. Comparing Fixed and Variable-Base-Age Site Equations Having Single Versus Multiple Asymptotes, Forest Science, 48, 1, 7-23.
- Cieszewski, C.J., 2003. Developing A Well-Behaved Dynamic Site Equation Using A Modified Hossfeld IV Function $Y^3 = (Ax^m) / (C + X^{m-1})$, A Simplified Mixed-Model And Scant Subalpine Fir Data, Forest Science, 49, 539–554.
- Cieszewski, C.J., 2004. GADA Derivation of Dynamic Site Equations with Polymorphism and Variable Asymptotes From Richards to Weibull and Other Exponential Functions, Plantation Management Research Cooperative, Athens, 10 s.
- Cieszewski, C.J. ve Bailey, R.L., 2000. Generalized Algebraic Difference Approach: Theory Based Derivation of Dynamic Site Equations with Polymorphism and Variable Asymptotes, Forest Science, 46, 116–126.

- Cieszewski, C. J., Strub, M. ve Zasada, M. J., 2007. New Dynamic Site Equation That Fits Best The Schwappach For Scots Pine (*Pinus Sylvestris* L.) in Centarl Europe, Forest Ecology and Management, 23, 83-93.
- Clutter, J. L. ve Bennett, F. A. 1965. Diameter Distributions in Old-Field Slash Pine Plantation, Georgia Forest Research Council, Report No.13.
- Clutter, J. L. ve Allison, B.J. 1974. A Growth and Yield Model for Pinus Radiata in New Zealand, Growth Models For Tree And Stand Simulation, Royal College of Forestry, Stockholm, Sweden. Department of Forest Yield Research Note, 30, 136–160.
- Clutter, J. L. ve Belcher, D. M. 1978. Yield of Site Prepared Slash Pine Plantations in Lower Coastal Plain of Georgia and Florida, Growth For Long Term Forecasting for Timber Yields. Division of Forest and Wildlife Resources, Virginia Polythecnic Institute. Rep. FWS, 1, 78.
- Clutter J. L., Fortson, J. C., Peinar, L. V., Brister, G. H. ve Bailey, R. L., 1983. Timber Management—A Quantitative Approach, Wiley, New York, 333 s.
- Coakes, S., 2005. SPSS Version 12 For Windows: Analysis without Anguish, John Wily and Sons, Brisbane, 284 s.
- Condés, S. ve Sterba, H., 2008. Comparing an Individual Tree Growth Model for Pinus Halepensis Mill. in The Spanish Region of Murcia with Yield Tables Gained From The Same Area, European Journal of Forest Research, 127, 3, 253-261.
- Corona, P. ve Ferrara, A., 1989. Individual Competition Indices For Conifer Plantations, Agricultural Ecosystem Environment, 27, 429–437.
- Curtis, R.O., Clendenan, G.W. ve Demars, D.J., 1981. A New Stand Simulator for Coast Douglas-Fir: DFSIM Users Guide: U.S. Forest Service General Technical Report PNW-128.
- Daniels, R.F. ve Burkhart, H. E., 1975. Simulation of Individual Tree Growth and Stand Development in Managed Loblolly Pine Plantations. Div For. and Wildl. Res., Va. Polytech. Inst. And State Univ. Publ., 69 s.
- Daniels, R. F., Burkhart, H. E. ve Clason, T. R., 1986. A Comparison of Competition Measures for Predicting Growth of Loblolly Pine Trees, Canadian Journal of Forest Research, 16, 1230–1237.
- Daşdemir, İ., 1992. Türkiyedeki Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link) Ormanlarında Yetiştirme Faktörleri Verimlilik İlişkileri, Ormancılık Arş. Enst. Yayınları No; 64, Ankara.
- Davis, S. L., Johnson, K. N., Bettinger, P. S. ve Howard, T. E., 2001. Forest Management, McGraw-Hill, NewYork, 804 s.

- Dean, T. J. ve Baldwin, V. C., 1996. Crown Management and Stand Density, 35th Forestry Semposium, February, England, Symposium Proceedings, 20-40.
- Demirci, A., 1991. Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link) - Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky.) Karışık Meşçerelerinin Gençleştirilmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Demirci, A., 2000. Doğu Ladini Meşçerelerinde Sıklık Bakımı, K.Ü. Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 1, 1, 81-88.
- Diéguez-Aranda, U., Grandas-Arias, J.A., Álvarez-González, J.G. ve Gadow, K.V., 2006. Site Quality Curves For Birch Stands i North-Western Spain, Silva Fennica, 40, 4, 631-644.
- Doolittle, W.T., 1958. Site Index Comparisons for Several Forest Species in The Southern Appalachians, Proc. Soil Sci. Soc., 22, 5, 445-458.
- Durkaya, B., 2004. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.)-Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşçerelerinde Artım-Büyüme İlişkileri, Doktora Tezi, Z.K.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- EasyFit Inc., 2009. EastFit Base 5.1 User's Guide.
- Ek, A.R., 1971. A Formula For White Spruce Site Index Curves, Forestry Note No: 161. University of Wisconsin, Department of Forestry, Madison.
- Ek, A.R. ve Monserud, R.A., 1974. FOREST: A Computer Model for The Growth and Reproduction Of Mixed Species Forest Stands. Research Report A2635. College of Agricultural And Life Sciences, University Of Wisconsin-Madison, Madison, WI, USA.
- Eler, Ü., 1986. Türkiye'de Boylu Ardıç (*Juniperus Excelsa* Bieb.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 192, Ankara.
- Eliçin, G., 1971. Türkiye Sarıçamlarında (*Pinus silvestris* L.) Morfogenetik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları Yayın No: 1662/180, İstanbul.
- Eraslan, İ., 1947. Doğu Ladinin Teknik Vasıfları ve Kullanım Yerleri Hakkında Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 54.
- Eraslan, İ., 1954. Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar, O.G.M. Yayınları, 132, 13, Ankara, 250 s.
- Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:318.
- Eraslan, İ. ve Evcimen, B.S., 1967. Trakya'daki Meşe Ormanlarının Hacım ve Hasılatı Hakkında Tamamlayıcı Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, A, 1.

- Ercanlı, İ., 2003. Artvin Orman İşletme Şefliği Sınırları İçerisindeki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Meşcerelerinde Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ercanlı, İ., Altun, L., Yılmaz, M., Usta, A., Yılmaz, F. ve Günlü, A., 2007. Sinop Yöresi Ağaçlandırmalarına İlişkin Yöresel Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi, 3, 1, 35-55.
- Ercanlı, İ., Keleş, S., Sivrikaya, F., Çakır, G., Günlü, A., Karahalil, U., Kadioğulları, A., Başkent, E. Z. ve Köse, S., 2007. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Meşcereleri İçin Yöresel (Yalnızçam ve Uğurlu Orman İşletme Şeflikleri) Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi 70-101.
- Erdemir, Ö., 1974. Sarıkamış, Otlu ve Göle Mintıkları Saf Sarıçam Meşcerelerinde Hasılat Araştırması, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 59, Ankara.
- Erkan, N., 1996. Kızılcım'da (*Pinus brutia* Ten) Meşcere Gelişmesinin Simülasyonu, O. G. M. Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Elazığ.
- Erkin, K., 1956. Seben Mintıkası Sarıçamları Hacim Eğrisine Ait Tamamlayıcı Etüdlere, İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, A, 6, 2, 243-263.
- Erkuloğlu, Ö. S., Eyüboğlu, A. K. ve Atasoy, H., 1984. Doğu Karadeniz Yöresi Saf Ladin Meşcerelerinin Doğal Yolla Gençleştirilmesi Üzerine Çalışmalar, Orman Araştırma Enstitüsü Teknik Rapor, No: 11.
- Evcimen, B. S., 1963. Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılatı ve Amenajman Esasları, O.G.M. Yayınları, 355, 16, Ankara.
- Eyüboğlu, A. K., 1985. Meryemana Araştırma Ormanında Doğu Ladinin Gençleştirilmesi Üzerine Çalışmalar, Teknik Bülten, Yayınlanmamıştır.
- Eyüboğlu, A. K. ve Atasoy, 1989. Doğu Karadeniz Saf Ladin Meşcerelerinin Doğal Yolla Gençleştirilmesi Üzerine Araştırmalar, Teknik Bülten, Yayınlanmamıştır.
- Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H. ve Küçük, M., 1998. Doğu Karadeniz Bölgesinde Doğu Ladini Orijin Denemesi, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 8.
- Hafley, W.L. ve Schreuder, H.T., 1977. Statistical Distributions for Fitting Diameter and Height Data in Even-Aged Stands, Canadian Journal of Forest Research, 4, 481-487.
- Hann, D.W., Hester, A.S. ve Olsen, C.L., 1997. ORGANON user's manual: Edition 6.0. Department of Forest Resources, Oregon State University, Corvallis, Oregon. 133 s.
- Harrison, T.P. ve Michie, B.R., 1985. A Generalized Approach To The Use of Matrix Growth Models. Forest Science, 31, 850-856.

- Hester, A.S., Hann, D.W. ve Larsen, D.R., 1989. ORGANON: Southwest Oregon Growth and Yield Model User Manual, Version 2.0. Oregon State University, Forest Research Laboratory, Corvallis, Oregon. 59 s.
- Fırat, F., 1972. Orman Hasılat Bilgisi, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 166, 191 s.
- Fırat, F., 1973. Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 1800/193, Kurtuluş Matbaası, İstanbul, 359 s.
- Foster, R.W., 1959. Relation Between Site Indices of Eastern White Pine and Red Maple, Forest Science, 5, 3, 279-291.
- Franklin, J. F., Shugart, H. H. ve Harmon, M. E. 1987. Tree Death as An Ecological Process, Bioscience, 37, 550–556.
- Frelich, L.E., Calcote, R.R., Davis, M.B. ve Pastor, J., 1993. Patch formation and maintenance in an old-growth hemlock- hardwood forest, Ecology 74, 2, 513–527.
- Fridman, J. ve Ståhl, G., 2001. Models for Prediction of Basal Area Mean Diameter and Number of Trees for Forest Stands in Southeastern Norway, Scandinavian Journal Forest Research, 16, 455–466.
- Fuente, E., 1998. Crecimiento Predicciones De Rendimiento De Rodales Coetáneos De *Pinus Rudis* Endl. De Pueblos Mancomunados, Ixtlán, Oaxaca. Tesis De Doctorado, Colegio De Postgraduados, Montecillo, Edo. De México. 176 s.
- Gadow, K., 1984. Die Erfassung Von Durchmesservertelungen in Gleichaltigen Kiefernbeständen, Forstweiss Centralbl, 103, 369– 374.
- Gadow, K.V. ve Hui, G.Y., 1999. Modelling Forest Development, Kluwer Academic Publishers, Dordrect, 213 s.
- Garcia, O., 1981. Simplified Method of Moments Estimation for The Weibull Distribution, New Zeland Journal of Forest Science, 11, 3, 304-306.
- Garcia, O., 1983. A Stochastic Differential Equation Model for The Height Growth of Forest Stands, Biometrics, 39, 1059–1072.
- Garcia, O., 2001. Growth And Yield in British Columbia Background and Discussion, University of Northern British Columbia.
- Gezer, A. 1977. Doğu Ladini Fideciklerinin Morfogenetik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Orman Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 92, Ankara.
- Gezer, A. ve Aslan, S., 1982. Kuzeydoğu Anadolu'da Sarıçam'ın Bazı Kozalak ve Tohum Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 112.

- Gobakken, T. ve Næsset, E., 2002. Spruce Diameter Growth in Young Mixed Stands of Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and Birch (*Betula pendula* Roth. B. Pubescens Ehrh.), Forest Ecology and Management, 171, 297-308
- Gökmen, H., 1970. Açık Tohumlular, Gymnospermae, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 523/49, Ankara.
- Grote, R., 1998. Integrating Dynamic Morphological Properties Into Forest Growth Modeling. II: Allocation And Mortality, Forest Ecology and Management, 111, 193–210.
- Günel, A., 1978. Tek ağaç ve Meşcerede Artım ve Büyümenin Matematiksel Modelleri, İstanbul Üniveristesi Yayın no: 2408, O. F. Yayın No :24, İstanbul, 141 s.
- Günel, A., 1982. Orman Hasılat Bilgisi Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi (Basılmamıştır), 89 s.
- Hahn, J.T. ve Leary, R.A., 1979. Potential Diameter Growth Functions. In: A Generalized Forest Growth Projection System Applied To The Lake States Region. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. NC-49, 22–26.
- Hägglund, B., 1981. Evaluation of Forest Site Productivity, Forestry Abstarct, 42, 515-527.
- Hamilton, D. A., 1974. Event Probabilities Estimated By Regression, USDA For. Serv. Res. Pap. INT-152.
- Hamilton, D.A., 1986. A Logistic Model of Mortality in Thinned and Unthinned Mixed Conifer Stands of Northern Idaho, Forest Science, 32, 989-1000.
- Harrison, W. M., Cieszewski, C. J., Martin, S.W., Zasada, M. ve Borders, B. E., 2002. Updated Base Age Invariant Height Growth Models for Loblolly Pine (*Pinus taeda*, L.) Based on Intensively Managed Plantation Data, Southern Mensurationists' Conference, November, Chattanooga, Symposium Proceedings, 4-8.
- Hasenauer, H. 1994. Ein Einzelbaumwachstumssimulator für ungleichaltrige Fichten-Kiefern- und Buchen-Fichtenmischbestände. Forstl. Schriftenreihe, Univ. f. Bodenkultur, Wien. Österr. Ges. f. Waldökosystemforschung und experimentelle Baumforschung., 152 s.
- Hegyi, F., 1974. A Simulation Model For Managing Jack-Pine Stands, Growth Models For Tree And Stand Simulation, Royal College of Forestry, No: 30, 74-90, Stockholm.
- Holmes, M. J. ve Reed, D. D., 1991. Competition Indices for Mixed Species Northern Hardwoods, Forest Science, 137, 1338–1349.
- Host, G. E., Theseira, G. W., Heim, C., Isebrands, J. G. ve Graham, R., 1999. EPIC-ECOPHYS: A linkage of empirical and process models for simulating poplar plantation growth, Empirical and Process Models for Forest Tree and Stand Growth Simulation Enstitute, Technical Report.

- Hulst, R. V., 1979. On The Dynamics of Vegetation: Markov Chains as Models of Succession, Vegetation, 4, 3–14.
- Hyink, D. M. ve Moser, J. W., 1979. Application of Diameter Distributions for Yield Projection in Uneven-Aged Forests. *In*: Forest Resource Inventories. Frayer, W. E. (Ed.). Proc. SAF/IUFRO Workshop. Dept. Forestry and Wood Science, Colorado State Univ., 906-916 s.
- Hynynen, J., Burkhart, H. E. ve Allen, H.L., 1998. Modeling Tree Growth in Fertilized Midrotation Loblolly Pine Plantations, Forest Ecology and Management, 107, 213–229.
- Jamie, C. S., Dean T. J. ve Baldwin, V. C., 1994. Diameter Growth of a Slash Pine Spacing Study Five Years After Being Thinned to a Constant Stand Density Index, Louisiana Agricultural Experiment Station, USDA Forest Service.
- Jenkins, M. A. ve Pallardy, S. G., 1995. The Influence of Drought on Red Oak Group Species Growth and Mortality in The Missouri Ozarks, Canadian Journal of Forest Research, 25, 1119–1127.
- Jogiste, K., 2000. A Basal Area Increment Model for Norway Spruce in Mixed Stands in Estonia, Scandinavian Journal Forest Research, 15, 97–102.
- Johnson, E.W., 1973. Relationship Between Point Density Measurements and Subsequent Growth of Southern Pines, Agricultural, Experience Statistics, Auburn Universty, AL, Bulletin No: 447, 109 s.
- Johnson, N. L., 1949. Systems of Frequency Curves Generated By Methods of Translation, Biometrika, 36, 149-176.
- Kahrıman, A., 2004, Doğu Karadeniz Gökıarı (*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. Subsp Nordmanniana)-Doğu Ladini (*Picea Orientalis* Link) Karışık Meşcerelerinde eşitli Yarışma Endekslerinin Büyüme Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 185 s.
- Kalay, H. Z., 1989. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasındaki Saf Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin Genel Olarak Araştırılması, Doçentlik Tezi, Trabzon.
- Kalıpsız, A., 1962. Değişikyaşlı Doğu Kaynında Artım ve Büyüme Araştırmaları, OGM Yayınları, No: 339.
- Kalıpsız, A., 1963. Türkiye’de Karacam Meşcerelerini Tabi Bünyesi ve Verim Kudreti Üzerine Araştırmalar, O.G.M. Yayınları, İstanbul.
- Kalıpsız, A., 1984. Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 1800/193, Kurtuluş Matbaası, İstanbul, 359 s.
- Kalıpsız, A., 1988, İstatistik Yöntemler, İ. Ü. Yayın No: 3522, İstanbul, 453 s.

- Kalıpsız, A., 1998. Orman Hasılat Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No:4060/448, İstanbul. 349 s.
- Kapucu, F., 1978. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.)- Sarıçam (*Pinus slyvestris* L.)-Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* Spach.) ve Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky.) Doğal Karışık Meşçerelerinin Kuruluşları ve Amenajman Yönünde Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Trabzon, 169 s.
- Kapucu, F., 2004, Orman Amenajmanı, K. T. Ü. Genel Yayın No: 215, 515 s.
- Kapucu, F., Yavuz, H. ve Gül, A. U., 1999. Dışbudak Meşçerelerinde Hacim, Bonitet Endeksi ve Normal Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi Sonuç Raporu, K.T.Ü. Araştırma Fonu Başkanlığı.
- Kapucu, F., Yavuz, H., Gül, A.U. ve Mısır, N., 2002. Kestane Meşçerelerinin Hasılatı Ve Amenajman Esasları, TÜBİTAK TOGTAG-TARP 2229 Nolu Proje Sonuç Raporu.
- Karahalil, U., 2003. Toprak Koruma ve Odun Üretimi Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama ile Modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kayacık, H., 1952, Doğu Ladinin Türkiye'deki Coğrafi Yayılışı, Silvikültür Esasları ve Tabii Sınırlarının Genişletilmesi İmkanlarının Araştırılması, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 122 s.
- Kayacık, H., 1960. Doğu Ladinin Coğrafi Yayılışı, Orman Fakültesi Dergisi, 10, 2, 25-32.
- Kayacık, H., 1965. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, I. Cilt, Gymnospermae, İstanbul Orman Fakültesi, İstanbul, 390 s.
- Kellomäki, T. ve H. Väisänen, 1997. More Timber From Boreal Forests Under Changing Climate ?, Forest Ecology and Management, 94, 195–208.
- Keleş, S., 2003. Ormanların Su ve Odun Üretimi Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama Tekniği ile Optimizasyonu (Karanlıkdere Planlama Birimi Örneği), Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kelty, M. J., 1992. Comparative Productivity of Monocultures and Mixed-Species Stands, The Ecology and Silviculture of Mixedspecies Forests, Kluwer, Dordrecht.
- Khanna, P. K. 1997. Comparison of Growth and Nutrition of Young Monocultures and Mixed Stands of Eucalyptus Globulus and Acacia Mearnsii., Forest Ecology and Management, 94, 105-113.
- Kırış, R. ve Özdemir, A., 2005. Amenajman planlarındada Ladin İşletme Sınıfları, Ladin Sempozyumu, Trabzon.
- Kimmins, J. P., 1990. Modeling The Sustainability of Forest Production and Yield For a Changing And Uncertain Future, Forest Chronicle., 66, 271–280.

- Kimmins, J. P., 1996. Importance of Soil and Role of Ecosystem Disturbance for Sustained Productivity of Cool Temperature and Boreal Forests, Soil Sci. Soc Am. J., 60, 1643-1654.
- Kimmins, J. P., Maily, D. ve Seely, B., 1999. Modeling Forest Ecosystem Net Primary Production: The Hybrid Simulation Approach Used in FORECAST, Ecological Modeling, 122, 195-224.
- Kimmins, J.P. ve Scoullar, K.A. 1994. Incorporation of Nutrient Cycling in The Design of Sustainable, Stand-Level Forest Management Systems Using The Ecosystem Management Model FORECAST and its Output Format FORTOON. In Nutrient Uptake And Cycling in Forest Ecosystems, EUR 15465. Ecosystem Res. Rep. No. 13.
- Knoebel, B. R., Burkhart H. E. ve Beck, D.E., 1986. A Growth and Yield Model for Thinned Stands of Yellow-Poplar, Forest Science Monograph, 27, 39 s.
- Knoebel, B. R. ve Burkhart, H. E., 1991. A Bivariate Distribution Approach to Modeling Forest Diameter Distributions at Two Points in Time, Biometrics, 47, 1, 241-253.
- Knowe, S.A., 1992. Basal Area and Diameter Distribution Models for loblolly Pine Plantations with Hardwood Competition in The Piedmont And Upper Coastal Plain. South. J. Appl. For., 16, 93-98.
- Kohler, P. ve Huth, A., 1998. The effects of tree species grouping in tropical rainforest modelling: simulations with the individual- based model FORMIND, Ecological Modelling, 109, 301-321.
- Köse, S., Yolasığmaz, H. A. ve Sivrikaya, F., 2001. Ormanlarımızdaki Fonksiyonların Saptanması ve Haritalanması, I. Ormancılık Kongresi, Mart, Ankara, Bildiriler Kitabı, 52-59.
- Köse, S., Yavuz, H., Mısır, M. ve Mısır, N., 2001. KTÜ Orman Fakültesi Araştırma Ormanı Ladin Meşçerelerinin Hasılat Esasları Sonuç Raporu, K.T.Ü. Araştırma Fonu Başkanlığı, Sonuç Raporu.
- Landsberg, J. J., 1986. Physiological Ecology of Forest Production, Academiz Press, London, 186 s.
- Landsberg, J., 2003. Physiology in Forest Models: History and the future, FBMIS, 1, 49-63.
- Landsberg, L. L., 2003. Modelling Forest Ecosystems: State of The Art, Challenges, and Future Directions, Canadian Journal of Forest Research, 33, 385-397.
- Landsberg, J. J., Waring, R.H. ve Coops, N.C., 2001. The 3-PG Forest Model: Matters Arising From Evaluation Against Plantation Data from Different Countries, Models For The Sustainable Management of Temperate Plantation Forests Proceedings of The International Workshop, September Bordeaux, France, Symposium Proceedings, 2-12.

- Lawless, J.F., 1982. *Statistical Models and Methods for Lifetime Data*, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Leak, W. B., 1965, The J-Shaped Probability Distribution, Forest Science, 11, 405–409.
- Lee, Y. J., 1971. Predicting Mortality for Even-Aged Stands of Lodgepole Pine, Forest Chronicle, 47, 29–32.
- Lee W., Klaus von Gadow K., Dong-Jun Chung D. ve Lee, J. ve Shin, M., 2004. DBH Growth Model for *Pinus Densiflora* and *Quercus Variabilis* Mixed Forests in Central Korea, Ecological Modelling, 176, 187–200.
- Leech, N.L. Barrett, K.C. ve Morgan G.A., 2005. SPSS for intermediate statistics: Use and Interpretation, Lawrence Erlbaum, Mahweh, NJ, 250 s.
- Leemans, R., 1992. Simulation and future projection of succession in a Swedish broad-leaved forest, Forest Ecology and Management, 48, 305–319.
- Légaré, S., Bergeron, Y. ve Paré, D., 2005. Effect of Aspen (*Populus Tremuloides*) As A Companion Species on The Growth of Black Spruce (*Picea Mariana*) in The Southwestern Boreal Forest of Quebec., Forest Ecology and Management, 208, 211-222.
- Linden, M. ve Agestam, E., 2003. Increment and Yield in Mixed and Monoculture Stands of *Pinus Sylvestris* and *Picea Abies* on an Experiment in Southern Sweden, Scandinavian Journal Forest Research, 18, 155-162.
- Liu, C.J., 1991. Competition Index and Relationship to Individual Tree Growth, XVII. IUFRO World Conference, 135-147.
- Liu, C., Zhang, S.Y., Lei, Y., Newton, P.F. ve 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., Zöhrer, F. ve Haller, K.E., 1973. *Forest Inventory, Volume II*, BLV Verlagsgesellschaft München Bern Wien, München, 469 s.
- Lorimer, C. G., 1983. Tests of Age-Independent Competition Indices for Individual Trees in Natural Hardwood Stands, Forest Ecology and Management, 6, 343–360.
- Mabvurira, D. ve Miina, J., 2002. Individual-Tree Growth and Mortality Models for *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden Plantations in Zimbabwe, Forest Ecology and Management, 161, 1-3, 231-245.
- Mackenthum, G., 1990. Vergleichende Ökologische Untersuchung eines Fichten- Buchen-Mischbestandes and verschiedener Reinbestände in Weterhof. In: Harzvorland, Diplomarbeit, Universität Gottingen, Gottingen, Germany.

- Maltamo, M., Puumalainen, J. ve Paivinen, R., 1995. Comparison of Beta and Weibull Functions for Modeling Basal Area Diameter Distributions in Stands of *Pinus Sylvestris* and *Picea Abies*, Scandinavian Journal of Forest Research, 10, 184-295.
- Maltamo, M., 1997. Comparing Basal Area Diameter Distributions Estimated By Tree Species and for The Entire Growing Stock in a Mixed Stand, Silva Fennica, 31, 53–65.
- Maltamo, M., Kangas, A., Uuttera, J., Torniaainen, T. ve Saramäki, J., 2000, Comparison of Percentile Based Predicted Methods and Weibull Distribution in Describing Diameter Distribution of Heterogenous Scots Pine Stands, Forest Ecology and Management, 133, 263–274.
- Mäkelä, A., Landsberg, J., Ek, A. R., Burk, T. E., Ter-Mikalian, M., Agren, G. I., Oliver, C. D. ve Puttonen, P., 2000. Process-Based Models for Forest Ecosystem Management: Current State of Art and Challenges for Practical Implementations, Tree Physiology, 20, 289-298.
- Manion, P. D., 1981. Norway Maple Decline, Countryside, 7, 2, 38–42.
- Martin, G.L. ve Ek, A.L., 1984. A Comparision of Competition Measures and Growth Models for Predicting Plantation Red Pine Diameter and Height Growth, Forest Science, 30, 9, 450-460.
- Matney, T.G. ve Sullivan, A.D., 1982. Compatible Stand and Stock Tables for Thinned and Unthinned Loblolly Pine Stands, Forest Science, 28, 161–171.
- McComb, W. ve Lindenmayer, D., 1999. Dying, Dead andnd Down Trees. *In* Maintaining Biodiversity In Forest Ecosystems, Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 335–372.
- McDill, M. E. ve Amateis, R. L., 1992. Measuring Forest Site Quality Using The Parameters of A Dimensionally Compatible Height Growth Function, Forest Science, 38, 409–429.
- McLeish, M., 1999. Modelling Alternative Silvicultural Practices within SYMFOR—Setting the Model and Interpreting the Results. SYMFOR Technical Note Series 2, Institute of Ecology and Resource Management, University of Edimburgh, UK, 28 s.
- McMurtrie, R.E, 1985. Forest Productivityi Relation To Carbon Partitioning and Nutrient Cycling: A Mathematical Model: Attributes of Trees As Crop Plants, Institute of Terrestrial Ecology, Natural Environment Research Council, Abbots Ripton, Huntington, UK.
- Miner, C. L., Walters, N. R. ve Belli, M. L., 1988. A Guide To The TWIGS Program for The North Central United States, General Technical Report, NC-125, U.S. Dept. of Agriculture and Forest Service.
- Mitchell, K. J., 1969, Simulation of the growth of evenaged stands of white spruce, Canadian Journal of Forest Research, 7, 100-105.

- MısıR, M., 2001. Yöneylem Araştırması Teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Orman Amenajman Planının Düzenlenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- MısıR, M., MısıR, N. ve Yavuz, H., 2004. Modeling Individual Diameter Growth Model for Crimean Pine, International Conference on Modeling Forest Production, April, Vienna, Austria, Symposium Proceedings, 278-287.
- MısıR, M., Karahalil, U., Çakır, G. ve Köse, S., 2005. Doğu Ladini Ormanlarının Modelleme Teknikleri İle Çok Amaçlı Olarak Planlanması ve Örnek Uygulama, Ladin Sempozyumu, Ekim, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 584-594.
- MısıR, N., 2003. Karaçam Ağaçlandırmalarına İlişkin Büyüme Modelleri, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 222 s.
- Mohren, G. M. J., Bartelink, H. ve Jansen J., 1994. Contrast Between Biologically Based-Process Models and Management-Oriented Growth And Yield Models, Forest Ecology and Management, 69, 1-331.
- Moser, J. W., 1974. A System of Equations for The Componenets of Forest Growth, Growth Models for Tree and Stand Simulation, Royal College of Forestry, Research Notes, 30, 56-76.
- Monserud, R. A., 1975, Methology of Simulating Wisconsin Northern Hardwood Stand Dynamic, Ph. D. Thesis, University of Wisconsin-Madison.
- Monserud, R. A., 1976. Simulation of Forest Tree Mortality, Forest Science, 22, 438-444.
- Monserud, R.A., 1984. Height Growth and Site Index Curves For Inland Douglas-Fir Based on Stem Analysis Data and Forest Habitat Type, Forest Science, 30, 943-965.
- Monserud, R. A., 2003. Evaluating Forest Models in A Sustainable Forest Management Context, FBMIS, 1, 35-47.
- Monserud R. A. ve Sterba, H., 1996. A Basal Area İncement Model for Individual Trees Growing in Even- and Uneven- Aged Forest Stands in Austria, Forest Ecology and Management, 80, 57-80.
- Monserud, R. A. ve Sterba, H., 1999. Modeling Individual Tree Mortality for Austrian Forest Species, Forest Ecology and Mangement, 113, 109-123.
- Monserud R. A., Sterba, H. ve Hasenauer, H., 1997. The Single-Tree Stand Growth Simulator PROGNAUS, Forest Vegetation Simulator Conference. February, Fort Collins, Ogden, USA, Proceedings, 50-56.
- Neave, I. A. ve Florence, R. G., 1994. The Effect of Root Configuration on The Relative Competitive Ability of *Eucalyptus Maculata* Hook to Regrowth Following Clearfelling, Aust. For., 57, 49-58.

- Nelson, T. C., 1964. Diameter Distribution and Growth of Loblolly Pine, Forest Science, 10, 105–115.
- Newnham, R. M., 1964. The Development of a Stand Model for Douglas-Fir. Ph. D. Thesis, University of British Columbia.
- Newnham, R.M., 1966. Stand Structure and Diameter Growth of Individual Trees in a Young Red Pine Stand, Canada Dept., Forestry, Monthly Res. Notes, 22, 4-5.
- Nigh, G.D., 1995. The Geometric Mean Regression: A Method for Developing Site Index Conversion Equations For Species in Mixed Stands, Forest Science, 41, 84–98.
- Nord-Larsen, T. ve Cao, Q.V., 2006. A Diameter Distribution Model for Even-Aged Beech In Denmark, Forest Ecology and Management, 231, 218–225.
- Opie, D.R., 1968. Predictability of Individual Tree Growth Using Various Definations of Competing Basal Area, Forest Science, 14, 314-323.
- Özcan, B. G., 2002, Sahil Çamı (*Pinus pinaster* Ait.) Ağaçlandırmalarında Artımın Tayini, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pacala, S. W., Canham, C. D., Saponara, J., Silander, J. A., Kobe, R. K. ve Ribbens, E., 1996. Forest Models Defined By Field Measurements: Estimation, Error Analysis and Dynamics, Ecological Monographs 66, 1, 1-43.
- Packard, K. C., 2000. Modeling Tree Diameter Distributions for Mixed-Species ConiferForests in The Northeast United States, Master Thesis, State University of New York, New York, USA., 129 s.
- Palahi, M., Pukkala, T. ve Trasobares, A., 2006. Calibrating Predicted Tree Diameter Distributions in Catalonia (Spain), Silva Fennica, 40, 3, 487–500.
- Palahi, M., Pukkala, T. ve Trasobares, A. 2007. Modelling The Diameter Distribution of *Pinus Sylvestris*, *Pinus Nigra* and *Pinus Halepensis* Forest Stands in Catalonia Using The Truncated Weibull Function, Forestry, 79, 5, 553-562.
- Pamay, B., 1962. Türkiyede Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Tabi Gençleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar, T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No: 337, Seri No: 31, İstanbul.
- Parresol B.R. ve Vissage J.S., 1998. White Pine Site İndex for The Southern Forest Survey, USDA For. Serv. Res. Pap. SRS-10,.
- Payandeh, B., 1974. Formulated Site İndex Curves for Major Timber Species in Ontario, Forest Science, 20, 143–144.
- Peng, C., 2000. Understanding The Role of Forest Simulation Models in Sustainable Forest Management, Environmental Impact Assesment, 12, 481-501.

- Peng, C., Liu, J., Dang, Q., Apps, M. ve Jiang, H., 2002. TRIPLEX: A Generic Hybrid Model for Predicting Forest Growth and Carbon and Nitrogen Dynamics, Ecological Modelling, 153, 109–130.
- Podlaski R., 2006. Suitability of The Selected Statistical Distributions for Fitting Diameter Data in Distinguished Development Stages and Phases of Near-Natural Mixed Forests in The Świętokrzyski National Park (Poland), Forest Ecology and Management, 236, 393–402
- Porté, A. ve Bartelink, H. H., 2002. Modelling Mixed Forest Growth: A Review of Models For Forest Management, Ecological Modelling, 150, 141–188.
- Pretzsch H., 1992. Konzeption und Konstruktion von Wuchsmodellen für Rein- und Mischbestände München: Forstwissenschaftliche Fakultät der Universität München und Bayerische Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt. Forstliche Forschungsberichte, 115 s.
- Pretzsch, H., 2009. Forest Dynamics: from Measurement To Model, Springer International, Berlin, Germany, 664 s.
- Pretzsch, H. und Kahn, M., 1996. Wuchsmodelle für die Unterstützung der Wirtschaftsplanung im Forstbetrieb, Anwendungsbeispiel: Variantenstudie Fichtenreinbestand versus Fichten/Buchen-Mischbestand, Allgemeine Forstzeitschrift, 51, 1414-1419
- Pretzsch, H. Biber, P. ve Dursky, 2002, The Single Tree-Based Simulator SILVA: Construction, Application and Evaluation, Forest Ecology and Management, 162, 3-21.
- Pukkala, T., 1988. Studies on the Effect of Spatial Distribution of Trees on the Diameter Growth of Scots Pine, Publications in Science No. 13, University of Joensuu.
- Pukkala, T. ve Kolström, T., 1988. Simulation of The Development of Norway Spruce Stands Using a Transition Matrix, Forest Ecology and Management, 25, 255-267.
- Pukkala, T., Saramaki, J. ve Mubita, O., 1990. Management Planning System For Tree Plantations; A Case Study for *Pinus Kesiya* in Zambia, Silva Fennica, 24, 171–180.
- Rennolls, K., Geary, D.N. ve Rollinson, T. J. D., 1985. Characterizing Diameter Distributions By The Use of The Weibull Distribution, Forestry, 58, 58–66.
- Reynolds, M. R. Jr., Burke, T. E. ve Huang, W., 1988. Goodness-of-Tests and Model Sselection Procedures for Diameter Distribution models, Forest Science, 34, 373-379.
- Ritche, M. W., 1999. A Cornpentliurn Of Forest Growth And Yield Simulators For The Pacific Coast States. Gen. Tech. Rep. PSW-GTK-174. Albany CA: Pacific Southwest Research Station, 1: Orest Service, U. S. Department Of Agriculture, 59 s.
- Roberts, M.R. ve Hruska, A.J., 1986. Predicting Diameter Distributions: A Test of The Stationary Markov Model. Canadian Journal Forest Research, 16, 130–135.

- Robinson, A.P. ve Ek, A.R., 2003. Description And Validation of A Hybrid Model of Forest Growth and Stand Dynamics for The Great Lakes Region, Ecological Modelling, 170, 73-104.
- Robinson, A. P. ve Monserud, A. R., 2003. Criteria for Comparing Adaptabilty of Forest Growth Models, Forest Ecology and Management, 172, 1, 53-67.
- Rorres, C., 1978. A Linear Programming Approach to The Optimal Sustainable Harvesting of A Forest, Journal of Environmental Management, 6, 245–254.
- Rouvinen, S. ve Kuuluvainen, T., 2005. Tree Diameter Distributions in Natural and Managed Old Pinus Sylvestris-Dominated Forests, Forest Ecology and Management, 208, 45–61.
- Rudra, A. B., 1968. A Stochastiz Model for The Prediction of The Diameter Distributions of Even-Aged Forest Stands, Journal of The Operational Society of India, 5, 59-73.
- Saatçioğu, F., 1969. Silvikültür I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensibler, Kutulmuş Matbası, İstanbul.
- Salwasser, H., 1994. Ecosystem Management: Can It Sustain Diversity and Productivity?, Journal of Forestry, 92, 8, 6-10.
- Samaraki, J., 1992. A Growth and Yield Prediction Model of *Pinus Kesiya* in Zambia, Acta Forestalia Fennica, 230, 68.
- Saraçoğlu, Ö., 1988. Karadeniz Yöresi Gökmar Meşçerelerinde Artım ve Büyüme, O. G. M. Yayınları, No: 25, 312.
- Schreuder, H. T. ve Swank, W. T., 1964. Diameter Distribution and Growth of Loblolly Pine, Forest Science, 10, 105-114.
- Schreuder, H.T. ve Swank, W.T., 1974. Coniferous Stands Characterized with The Weibull Distribution, Canadian Journal of Forest Research, 4, 518– 523.
- Seidl, R., Lexer, M. J., Jager, D. ve Hönninger, K., 2005. Evaluating The Accuracy and Generality of A Hybrid Patch Model, Tree Physiology, 25, 939-951.
- Sevimsoy, M., 1984. Göle-Sarıkamış Yöresinde Saf Sarıçam Ormanlarında Doğal Gençleştirme Yöntemlerinin Saptanması, Orman Araştırma Enstitüsü Teknik Bülteni Yayın No: 121.
- Shifley, S.R., 1987. A Generalized System of Models Forecasting Central States Growth, USDA Forest Service, Research Paper, NC-279, 10 s.
- Shugart, H. H., Smith, T. M. ve Post, W. M., 1992. The Application of İndividual-Based Simulation Models for Assessing The Effects of Global Change. Ann. Rev. Ecol. System, 23, 15–38.

- Sloboda, B., 1976. Mathematische Und Stochastic Modelle Zur Beschreiburg Der Static Und Dynamik Von Baumen Und Bestanden-Insbesondere Das Bestandesspezifische Wachstum Als Stochastischer Prozeb, Habil. Schrift. Univ, Frieburg.
- Smalley, G.W. ve Bailey, R.L., 1974. Yield Tables and Stand Structure for Shortleaf Pine Plantations in The Tennessee, Alabama and Georgia Highlands. USDA Forest Service Research Paper, 97 s.
- SPSS Institute Inc., 2003. SPSS Base 12.0 User's Guide, 703 s.
- Spur, S.H. 1952. Forest Inventory, Ronald Press, New York. 476 s.
- Staebler, G.R., 1951. Growth and Spacing in an Even – Aged Stand of Douglas Fir, Michigan Univ., M. F. Thesis.
- Stage, A. R., 1973. Prognosis Model For Stand Development, Research Paper INT-137, General Technical Report U.S. Dept. Of Agriculture, Forest Service.
- Steele, B. M. ve Cooper, S. V., 1986. Predicting Site Index and Height for Selected Tree Species of Northern Idaho, USDA For. Serv. Res. Pap, 16.
- Sterba, H. ve Monserud, R. A. F., 1997. Applicability of The Forest Stand Growth Simulator PROGNAUS for The Austrian Part of The Bohemian Massif, Ecological Modeling 98, 23-34.
- Sterba, H., Blab, A. ve Katzensteiner, K., 2002. Adapting an Individual Tree Growth Model for Norway Spruce (*Picea Abies* L. Karst.) in Pure and Mixed Species Stands, Forest Ecology and Management, 159, 101–110.
- Sun, O., 1977. Bir Kızılcım Ağacının (*Pinus brutia* Ten.) Büyüme Modeli, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, O. G. M., Ankara.
- Suzuki, T., 1971. Forest Transittion as Stochastic Process, FBVA Wien. Ett., 91, 137-150.
- Tennent, R.B., 1975. Competition Quotient in Young Pinus Radiata, Forest Research Institute, New Zealand Forest Service, Rotorua.
- Tetik, M., 1986. Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam Ormanlarının Ekolojik Şartları, Orman Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:177.
- Toker, R., 1960. Batı Karadeniz Sarıçamının Teknik Vasıfları ve Kullanma Yerleri Hakkında Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Ankara, 92 s.
- Tosun, S., Özpıy, Z. ve Tetik, M., 1993. Sarıçam Fıdanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Orman Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten, No: 239.
- Torres-Rojo, J. M., Magaña-Torres, O. S. ve Acosta-Mireles, M., 2000. Methodology to Improve The Prediction for Diameter Distribution Parameters, Agrociencia, 34, 627-637.

- Urban, D.L., Bonan, G.B., Smith, T.M. ve Shugart, H.H., 1991. Spatial applications of gap models, Forest Ecology and Management, 42, 95–110.
- Usher, M.B., 1966. A Matrix Approach to The Management of Renewable Resources with Special Reference To Selection Forests, J. Appl. Ecol., 3, 355–367.
- Usta, H. Z., 1991. Kızılçam Ağaçlandırmalarında Hasılat Araştırmaları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın Serisi No: 219.
- Utterä, J., Maltamo, M. ve Hotanen, J. P., 1997. The Structure of Forest Stands in Virgin and Managed Peatlands: A Comparison Between Finnish and Russian Karelia, Forest Ecology and Management, 96, 125–138.
- Ürgeç, S., 1981. Belgrad Ormanı Sarıçam Tohum Bahçesi ve Bahçede Çiçeklenme ve Tohum Oluşumundaki Gelişmeler Üzerinde Bazı Tesbitler, İstanbul Orman Fakültesi Dergisi, A, 1, 1-14.
- Vanclay, J.K., 1994. Modelling Forest Growth: Applications to Mixed Tropical Forests, CAB International, Department of Economics and Natural Resource, Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark, Wallingford, UK, 312 s.
- Vanclay, J.K. ve J.P. Skovsgaard, 1997. Evaluating Forest Growth Models, Ecological Modelling, 98, 1-12.
- Vanclay, J., 2006. Spatially-Explicit Competition Indices and The Analysis of Mixed-Species Plantings with The Simile Modelling Environment, Forest Ecology and Management, 159, 295–302
- Vanclay, J. K., Gillison, A. N. ve Keenan, R. J., 1997. Using Plant Functional Attributes to Quantify Site Productivity And Growth Patterns in Mixed Forests, Forest Ecology and Management, 94, 149-163.
- van Lear A. ve Akça A., 2007. Forest mensuration: in Managing Forest Ecosystems, Dordrecht, The Netherlands: Springer. 383 s.
- Vandermeer, J., 1989. The Ecology of Intercropping, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Valentine, H.T., 1990. A Carbon-Balance Model of Tree Growth with A Pipe-Model Framework, Process Modeling Of Forest Growth Responses to Environmental Stress, Timber Press: 33-40.
- Yahyaoğlu, Z., 1974. Picea Orientalis (L.) Link'in Çelikle Üretilmesi, Orman Mühendisliği Dergisi, 3, 34-37.
- Yahyaoğlu, Z. ve Atasoy, H., 1983. Doğu Ladininde Islah Çalışmaları, K.T.Ü Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2, 416-434.
- Yang, X., Titus, S. J. ve Huang, S., 2003. Modeling Individual Tree Mortality for White Spruce in Alberta, Ecological Modelling, 163, 209– 222.

- Yao, X., Titus, S. J. ve MacDonald, S. E., 2001. A Generalized Logistic Model of Individual Tree Mortality for Aspen, White Spruce, and Lodgepole Pine in Alberta Mixedwood Forests, Canadian Journal of Forest Research, 31, 283-291.
- Yavuz, H., 1988. Hasılat Tablolarının Düzenlenmesinde Normalite Kontrolünün ve Bonitetlemenin Bilgisayar Yardımıyla Çözümü, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yavuz, H., 1992. Değişik Yaşlı Meşcerelerde Büyümenin Merkov Zincirleri Yöntemi ile Analiz Edilmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 230 s.
- Yavuz, H., 1997. Yarışma Endeksleri ve Büyüme Modellerinde Kullanılması, K.T.Ü. Bahar Yarıyılı Seminerleri, Trabzon, No: 4, 47-54.
- Yavuz, H., Gul, A. U., Mısır, N., Ozcelik, R. ve Sakıcı, O.E, 2002. Meşcerelerde Çap Dağılımlarının Düzenlenmesi ve Bu Dağılımlara İlişkin Parametreler ile Çeşitli Meşcere Öğeleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi, Orman Amenajman'ında Yeni Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu 18-19 Nisan, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul, 203-212.
- Yavuz, H., Mısır, N., Ercanlı, İ. ve Kahrıman, A., 2005. Büyüme Modellerinin Ormancılıktaki Önemi ve Ormancılığımız İçin Öneriler, I. Çevre ve Ormancılık Şurası, 22-24 Mart, Antalya.
- Yeşil, A., 1992. Değişik Sıklık ve Bonitetlerdeki Kızılcım Meşcerelerinin Yaşa ve Gelişimi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yeşil, A., 1994. Meşcere Sıklığının Saptanmasında Başvurulan Yöntemler ve Doğal Kızılcım Meşcerelerinde Sıklık Derecesinin Ölçümü, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, 44, 2, 94-109.
- Yoshida T. ve Kamitani T., 1999, Growth of A Shade-İntolerant Tree Species, Phellodendron Amurense, As a Component of a Mixed-Species Coppice Forest of Central Japan, Forest Ecology and Management, 113, 57-65
- Yoshida, T. ve Kamitani, T., 2000. Interspecific Competition Among Three Canopy-Tree Species in a Mixed-Species Even-Aged Forest of Central Japan, Forest Ecology and Management, 137, 221-230.
- Yücesan, Z., 2006. Çamlıhemşin-Fırtına Vadisi Yüksek Dağlık Alanlardaki Saf ve Karışık Ormanların Meşcere Dinamiklerinin Analizi, Doktora Tezi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 329 s.
- Zhang, S., Amateis, R.L. ve Burkhart, H. E., 1997. Constraining Individual Tree Diameter Increment And Survival Models For Loblolly Pine Plantations, Forest Science, 43, 414-423.
- Zhang, L., Packard, K.C. ve 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.

- Zhang L., Peng, C. ve Dang, Q., 2004, Individual-Tree Basal Area Growth Models for Jack Pine and Black Spruce in Northern Ontario, The Forestry Chronicle, 80, 366-374.
- Zhang, L. ve Liu, C., 2006. Fitting Irregular Diameter Distributions of Forest Stands By Weibull, Modified Weibull and Mixture Weibull Models, Journal Forest Research, 11, 369–372.
- Zhao, D., Borders, B. ve Wilson, M., 2004. Individual Tree Diameter Growth and Mortality Models for Botomland Mixed-Species Hardwood Stands in the Lower Mississippi Alluvial Valley, Forest Ecology and Management, 199, 307-322.
- Zöhler, F., 1969. Ausgleich Von Häufigkeitsverteilungen Mit Hilfe Der Beta-Funktion, Forstarchiv, 40, 37-42.
- Wang, Y. P. ve Jarvis, P. G., 1990. Description And Validation of An Array Model MAESTRO, Agric. For. Meteorol., 51, 257-280.
- Weibull, W., 1951. A Statistical Distribution Function of Wide Applicability, J. Appl. Mech., 18, 293–297.
- Weinstein, D.A. ve Weinstein, R.D., 1994. Yanai, Integrating The Effects of Simultaneous Multiple Stresses on Plants Using The Simulation Model TREGRO, J. Environ. Qual. 23, 418–428.
- West, P.W., 1980. Use of Diameter Increment and Basal Area Increment in Tree Growth Studies, Canadian Journal of Forest Research, 10, 71–77.
- Wittkopf, W., 1995. Wurzelintensitat im Fichten-Buchen-Mischbenstand im Vergleich zum Reinbestand. Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät, Universität München, München, Germany.
- Wykoff, W.R., Crookston, N.L. ve Stage, A.R., 1982, Users Guide to the Stand Prognosis Model, General Technical Report INT-133, Intermountain Forest and Range Experiment Station, USDA Forest Service, 112 s.

Ek Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin çeşitli meşcere öğelerinin türlere göre değişimi

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Torul	Zigana	213	9.9	115.9	16.9	24.4	25.4	67	650	28.44	593.13	16.53	23.61	25.02	89	863	38.35	709.07	7.86	0.26
"	"	460	15.5	251.7	15.0	20.7	22.8	77	140	14.26	231.00	22.42	36.02	21.95	100	600	29.74	482.71	5.93	0.52
"	"	375	17.4	281.5	16.9	24.3	27.4	65	438	19.95	383.88	16.78	24.10	25.84	75	813	37.35	665.33	7.59	0.47
"	"	900	31.1	619.6	15.2	21.0	29.1	74	183	7.47	149.56	16.10	22.78	24.86	75	1083	38.53	769.14	8.35	0.81
"	"	570	18.5	301.0	14.8	20.3	26.4	81	160	4.35	70.78	13.92	18.62	18.47	74	730	22.86	371.73	5.12	0.81
"	"	517	15.5	269.9	14.4	19.5	23.3	75	383	11.90	248.20	14.60	19.89	23.43	62	900	27.39	518.10	6.17	0.57
"	"	1067	20.2	633.4	12.2	15.5	26.6	71	550	12.67	297.99	13.11	17.13	23.98	71	1617	32.88	931.40	8.20	0.61
"	"	433	13.1	210.9	14.4	19.6	20.4	73	350	5.88	141.89	11.70	14.63	18.26	53	783	18.93	352.79	4.52	0.69
"	"	750	26.5	529.3	15.3	21.2	27.9	73	550	10.55	213.71	12.27	15.63	25.32	64	1300	37.09	743.00	8.49	0.72
"	"	517	27.0	358.7	17.6	25.8	27.2	66	233	6.41	133.95	13.97	18.71	26.49	57	750	33.45	492.70	6.85	0.81
"	"	400	10.1	232.2	13.6	18.0	27.0	54	1500	18.74	530.89	10.51	12.62	28.43	58	1900	28.87	763.04	7.74	0.35
"	"	225	9.6	129.7	16.4	23.3	25.2	71	300	16.29	352.12	17.87	26.30	20.91	69	525	25.88	481.78	5.17	0.37
"	"	375	22.0	271.5	18.4	27.4	23.8	81	650	13.70	344.87	12.70	16.39	23.08	57	1025	35.74	616.37	7.79	0.62
"	"	833	16.0	341.7	12.3	15.6	20.2	58	183	3.76	114.11	12.58	16.17	21.52	58	1017	19.75	455.84	4.98	0.81
"	"	600	16.3	250.7	13.9	18.6	21.6	64	100	3.15	56.96	14.68	20.03	17.60	61	700	19.48	307.68	4.49	0.84
"	"	283	6.8	93.4	13.3	17.5	18.0	72	333	8.78	163.97	13.76	18.31	19.90	50	617	15.58	257.40	3.68	0.44
"	"	517	15.9	215.9	14.5	19.8	19.6	66	133	2.93	86.05	12.89	16.73	20.66	53	650	18.77	301.98	4.29	0.84

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Torul	Zigana	450	9.3	172.9	12.6	16.2	19.9	71	200	5.55	110.19	14.02	18.80	18.48	50	650	14.80	283.12	3.59	0.63
"	"	350	11.7	175.3	15.0	20.6	23.2	76	800	37.69	656.57	16.98	24.50	23.46	90	1150	49.40	831.81	10.21	0.24
"	"	417	20.5	249.3	17.2	25.0	26.8	80	417	23.94	479.85	18.23	27.05	24.84	94	833	44.44	729.09	8.70	0.46
"	"	225	8.1	104.5	15.4	21.4	23.5	69	375	27.88	479.95	20.01	30.77	24.04	91	600	35.97	584.48	6.84	0.23
"	"	317	11.9	142.9	15.7	21.9	24.5	65	617	28.12	463.25	16.78	24.10	22.59	71	933	40.05	606.14	8.28	0.30
"	"	263	11.1	137.1	16.3	23.2	23.2	74	463	24.69	438.07	17.76	26.08	22.15	88	725	35.80	575.19	7.15	0.31
"	"	300	9.5	171.7	14.7	20.1	20.5	83	600	21.27	366.39	15.32	21.25	19.61	82	900	30.76	538.10	6.73	0.31
"	"	617	23.7	326.6	15.8	22.1	22.9	80	367	15.06	261.31	16.15	22.87	21.15	81	983	38.71	587.88	8.18	0.61
"	"	317	8.9	133.2	14.1	18.9	24.2	62	617	22.27	344.05	15.42	21.45	21.13	63	933	31.16	477.23	6.86	0.29
"	"	417	8.3	165.1	12.4	15.9	21.7	36	483	22.70	394.77	16.95	24.46	22.79	65	900	30.95	559.91	6.76	0.27
"	"	375	12.2	184.9	14.8	20.3	24.6	63	600	27.99	444.07	16.91	24.38	23.13	63	975	40.15	629.00	8.39	0.30
"	"	450	14.6	215.3	14.9	20.4	27.5	54	900	34.77	608.47	15.80	22.19	30.87	46	1350	49.41	823.76	10.63	0.30
"	"	550	13.6	210.3	13.5	17.8	23.2	62	350	11.24	213.78	14.78	20.23	22.73	45	900	24.87	424.06	5.74	0.55
Torul	Kürtün	750	30.9	459.9	17.0	22.9	28.2	69	525	16.75	374.15	15.36	20.16	25.29	87	1275	47.69	834.04	10.21	0.65
"	"	950	38.0	537.6	16.8	22.6	26.5	87	350	7.87	223.79	13.38	16.93	26.90	91	1300	45.85	761.35	9.96	0.83
"	"	675	29.3	409.1	17.4	23.5	27.0	78	450	13.46	327.36	14.98	19.52	28.84	80	1125	42.80	736.48	9.12	0.69
"	"	675	17.5	336.6	14.1	18.2	27.3	63	675	24.99	505.14	16.29	21.72	27.08	68	1350	42.46	841.77	9.49	0.41
"	"	260	8.3	129.8	15.4	20.2	24.8	52	180	17.95	402.02	24.08	35.64	32.94	89	440	26.24	531.82	5.00	0.32
"	"	525	15.7	234.2	15.0	19.5	26.7	71	925	41.59	791.00	17.59	23.93	25.32	98	1450	57.33	1025.20	12.10	0.27
"	"	825	27.0	401.7	15.5	20.4	21.6	60	375	15.74	290.43	17.12	23.12	23.06	79	1200	42.73	692.12	9.26	0.63
"	"	383	13.8	157.3	16.1	21.4	19.0	67	583	16.21	297.91	14.55	18.82	15.45	89	967	29.96	455.22	6.72	0.46

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Torul	Kürtün	425	23.0	276.9	18.9	26.3	27.3	67	450	21.17	411.67	17.90	24.48	25.17	90	875	44.19	688.53	8.77	0.52
"	"	575	15.4	275.9	14.3	18.5	26.7	71	650	30.66	572.63	17.92	24.51	24.18	76	1225	46.06	848.53	9.84	0.33
"	"	625	20.1	284.3	15.4	20.3	24.4	60	775	44.29	732.85	19.33	26.98	22.98	100	1400	64.42	1017.18	13.09	0.31
"	"	875	44.5	545.5	18.5	25.4	26.5	71	300	15.19	301.09	18.43	25.40	24.16	85	1175	59.65	846.57	11.83	0.75
"	"	200	9.0	111.0	17.6	24.0	23.8	59	683	32.84	619.34	18.06	24.74	24.26	83	883	41.86	730.31	8.45	0.22
"	"	400	21.0	251.1	18.7	25.8	25.0	72	625	31.99	583.57	18.51	25.54	23.99	79	1025	52.94	834.67	10.45	0.40
"	"	875	21.5	332.8	13.9	17.7	25.8	56	750	37.23	719.52	18.29	25.15	27.63	85	1625	58.76	1052.31	12.68	0.37
"	"	950	22.7	354.9	13.7	17.4	24.2	58	500	19.91	355.84	16.76	22.52	22.88	82	1450	42.58	710.71	9.68	0.53
"	"	1025	30.8	440.3	15.0	19.6	24.6	60	500	22.16	389.53	17.49	23.76	21.20	84	1525	52.92	829.83	11.54	0.58
"	"	1275	32.5	534.9	14.1	18.0	24.9	61	450	28.72	416.15	20.19	28.51	16.04	113	1725	61.23	951.08	13.28	0.53
"	"	575	23.9	258.0	17.1	23.0	24.8	65	675	28.97	495.08	17.27	23.38	19.75	103	1250	52.86	753.09	10.97	0.45
"	"	625	17.2	213.0	14.5	18.7	23.1	86	575	33.93	532.62	19.58	27.42	19.94	112	1200	51.15	745.65	10.60	0.34
Torul	Sarıçdağ	1475	19.6	704.0	10.7	13.0	25.9	63	800	19.81	452.54	13.09	17.76	30.27	38	2275	39.43	1156.52	10.23	0.50
"	"	750	22.5	341.7	13.9	19.5	20.2	85	450	13.38	273.02	13.89	19.46	22.57	49	1200	35.84	614.68	8.12	0.63
"	"	267	9.8	134.0	14.9	21.7	30.0	52	667	27.85	468.23	15.49	23.07	28.20	36	933	37.66	602.18	7.91	0.26
"	"	400	10.3	164.1	13.3	18.1	24.3	42	350	17.81	295.28	16.50	25.46	19.13	86	750	28.13	459.37	6.02	0.37
"	"	883	20.6	438.0	12.8	17.2	20.2	44	233	12.85	201.54	16.92	26.49	18.01	79	1117	33.44	639.57	7.57	0.62
"	"	775	27.2	365.5	14.7	21.2	20.7	102	225	10.73	185.15	16.16	24.64	17.85	116	1000	37.94	550.69	8.09	0.72
"	"	617	25.6	332.8	15.5	23.0	20.2	66	200	12.13	193.81	17.46	27.80	18.26	94	817	37.74	526.63	7.66	0.68

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Torul	Sarıçdağ	625	22.6	350.0	14.8	21.5	21.8	53	250	19.50	297.32	18.92	31.52	16.56	119	875	42.12	647.32	8.46	0.54
"	"	483	13.6	175.0	13.6	18.9	24.5	46	417	21.12	353.33	16.48	25.41	21.81	82	900	34.70	528.37	7.37	0.39
"	"	413	12.5	145.0	14.0	19.6	21.2	63	225	7.87	125.73	14.63	21.11	13.61	91	638	20.32	270.71	4.53	0.61
"	"	250	4.9	94.6	12.1	15.8	15.8	51	563	14.22	284.88	13.18	17.94	17.32	68	813	19.09	379.47	4.59	0.26
"	"	313	14.4	164.8	16.0	24.2	20.1	92	388	14.90	260.22	15.08	22.13	19.38	75	700	29.26	425.00	6.09	0.49
"	"	800	28.7	370.3	14.8	21.4	21.2	76	333	17.33	299.75	16.61	25.74	19.31	83	1133	46.07	670.06	9.66	0.62
"	"	950	27.0	1136.5	13.7	19.0	21.7	71	300	12.46	232.19	15.46	23.00	15.71	111	1250	39.42	1368.73	8.81	0.68
"	"	500	20.1	221.2	15.3	22.6	14.9	117	275	15.43	188.75	17.03	26.74	13.97	124	775	35.48	409.98	7.22	0.57
"	"	600	22.3	321.7	14.9	21.8	20.3	94	425	28.42	450.36	18.01	29.19	19.41	117	1025	50.76	772.03	10.13	0.44
"	"	675	23.8	366.8	14.7	21.2	19.2	108	725	34.91	630.64	16.21	24.77	17.45	144	1400	58.70	997.41	12.21	0.41
"	"	850	32.0	394.5	15.0	21.9	16.2	102	450	25.27	411.08	17.03	26.75	19.42	92	1300	57.28	805.59	11.77	0.56
Torul	Örümcek	700	38.5	486.2	19.5	26.5	29.9	71	417	34.14	612.17	22.76	32.31	27.62	87	1117	72.68	1098.34	13.54	0.53
"	"	650	42.2	436.5	20.8	28.8	31.9	72	283	33.62	523.02	26.25	38.88	24.38	88	933	75.79	959.55	13.36	0.56
"	"	533	28.5	307.9	19.3	26.1	27.3	68	500	34.60	583.17	21.33	29.69	24.52	72	1033	63.07	891.09	11.94	0.45
"	"	733	32.4	540.0	18.0	23.7	29.6	62	250	31.67	483.37	26.92	40.17	26.26	91	983	64.07	1023.41	11.94	0.51
"	"	517	18.5	237.6	16.5	21.3	27.4	55	1100	48.96	903.19	18.00	23.81	25.23	70	1617	67.43	1140.80	14.05	0.27
"	"	483	37.4	419.1	22.3	31.4	32.8	79	383	38.28	767.37	24.56	35.67	30.11	90	867	75.63	1186.46	13.10	0.49
"	"	767	37.9	542.5	18.7	25.1	32.1	76	250	40.20	726.75	29.51	45.26	29.80	102	1017	78.08	1269.29	13.96	0.49
"	"	733	22.9	366.1	15.7	20.0	26.1	64	483	46.42	841.84	24.20	34.98	24.98	91	1217	69.33	1207.99	13.36	0.33

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Torul	Örümcek	850	33.1	489.4	17.1	22.3	16.3	31.7	500	54.18	1055.97	25.35	37.15	28.11	109	1350	87.25	1545.34	16.29	0.38
"	"	750	28.5	444.6	16.9	22.0	15.6	30.7	550	54.75	1139.56	24.53	35.61	28.95	101	1300	83.25	1584.16	15.58	0.34
"	"	700	29.3	414.8	17.6	23.1	12.0	31.6	333	34.17	678.84	24.81	36.14	27.50	108	1033	63.42	1093.68	11.99	0.46
"	"	600	24.6	313.9	17.4	22.9	13.1	30.0	800	39.99	750.49	18.82	25.24	24.50	79	1400	64.60	1064.39	13.12	0.38
"	"	575	20.0	244.1	16.4	21.0	9.5	26.5	275	29.54	426.06	25.26	36.99	28.25	60	850	49.49	670.16	9.48	0.40
"	"	663	15.0	313.6	13.9	17.0	8.4	27.6	375	24.46	374.93	20.85	28.82	22.88	66	1038	39.41	688.50	8.40	0.38
"	"	700	20.2	334.7	15.2	19.2	10.0	27.8	317	29.74	475.00	23.99	34.59	26.49	76	1017	49.96	809.74	9.99	0.40
"	"	613	15.2	351.4	14.4	17.8	7.2	28.1	175	19.72	305.38	25.74	37.89	23.58	86	788	34.88	656.82	7.16	0.43
"	"	463	23.4	338.2	18.9	25.4	8.4	31.2	263	21.18	393.34	22.63	32.06	24.65	75	725	44.55	731.56	8.42	0.52
"	"	550	20.0	350.3	16.7	21.5	8.8	29.3	333	24.12	434.11	21.70	30.36	27.12	76	883	44.15	784.40	8.79	0.45
"	"	825	28.7	519.0	16.4	21.1	13.4	28.0	750	35.23	691.75	18.37	24.46	25.62	72	1575	63.95	1210.76	13.41	0.45
"	"	650	32.4	482.9	18.8	25.2	18.1	30.6	675	68.80	1461.81	24.76	36.03	27.03	115	1325	101.19	1944.68	18.12	0.32
Maçka	Çatak	1000	32.9	399.8	12.9	20.5	12.1	21.2	550	23.23	373.85	14.06	23.20	21.44	74	1550	56.14	773.70	12.11	0.59
"	"	417	23.0	242.1	15.5	26.5	6.4	20.1	150	10.35	144.29	16.77	29.65	20.42	91	567	33.38	386.42	6.38	0.69
"	"	950	38.5	364.5	13.9	22.7	9.7	18.5	167	8.22	114.77	14.87	25.06	18.07	80	1117	46.70	479.25	9.72	0.82
"	"	875	29.3	391.1	12.9	20.7	12.5	26.7	450	32.09	491.09	16.97	30.14	22.93	77	1325	61.42	882.18	12.46	0.48
"	"	300	15.8	149.7	15.2	25.9	4.2	22.5	92	5.44	76.25	15.89	27.50	23.26	70	392	21.27	225.94	4.15	0.74
"	"	617	25.6	264.1	14.0	23.0	6.4	22.9	83	5.37	75.38	16.37	28.66	23.58	62	700	30.97	339.47	6.36	0.83
"	"	700	19.1	264.0	12.0	18.7	6.2	21.5	150	8.84	132.70	15.85	27.40	22.84	71	850	27.97	396.65	6.18	0.68

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Maçka	Çatak	700	9.7	306.4	9.4	13.3	24.0	53	283	4.97	169.25	10.26	14.95	23.74	20	983	14.70	475.65	3.96	0.66
Sürmene	Çaykara	1063	21.1	467.5	13.4	15.9	27.7	71	463	21.98	472.40	18.66	24.60	27.45	95	1525	43.08	939.89	9.89	0.49
"	"	1367	33.7	611.3	14.5	17.7	26.6	79	400	17.69	334.95	18.15	23.73	24.44	95	1767	51.39	946.27	11.71	0.66
"	"	220	20.8	206.6	24.3	34.7	29.3	78	50	6.95	115.88	28.10	42.07	24.97	108	270	27.75	322.53	4.61	0.75
"	"	938	36.4	501.2	17.3	22.2	30.2	92	238	16.24	316.90	21.43	29.51	24.34	100	1175	52.58	818.05	10.76	0.69
"	"	288	14.6	186.5	19.1	25.4	28.6	78	425	29.44	519.66	21.54	29.70	24.12	101	713	44.01	706.12	8.31	0.33
"	"	263	13.5	167.6	19.2	25.6	29.4	80	225	20.90	367.80	24.10	34.40	25.60	100	488	34.42	535.45	6.29	0.39
"	"	200	8.9	95.3	18.2	23.8	22.9	79	210	16.03	297.73	22.35	31.18	24.49	98	410	24.91	393.02	4.72	0.36
"	"	650	14.5	281.9	14.0	16.9	21.7	92	517	26.21	515.75	19.13	25.42	25.61	92	1167	40.70	797.68	8.86	0.36
"	"	567	20.4	293.6	16.8	21.4	29.6	76	200	16.91	333.65	23.24	32.82	25.78	100	767	37.30	627.25	7.48	0.55
"	"	950	27.3	454.4	15.4	19.1	25.3	82	467	24.88	474.35	19.49	26.06	24.46	94	1417	52.18	928.79	11.21	0.52
Tirebolu	Akıl Baba	488	23.9	259.2	17.0	25.0	21.4	91	113	11.00	145.83	21.29	35.30	16.77	117	600	34.93	405.03	6.69	0.68
"	"	425	17.2	217.8	16.0	22.7	18.8	86	200	21.08	302.12	21.82	36.64	19.13	97	625	38.31	519.90	7.25	0.45
"	"	269	9.6	125.1	15.4	21.4	20.2	76	94	11.11	167.61	22.66	38.86	18.33	128	363	20.73	292.67	3.99	0.46
"	"	450	27.5	316.7	18.3	27.9	22.2	87	163	11.32	180.73	19.08	29.79	17.02	117	613	38.83	497.40	7.28	0.71
"	"	733	26.2	341.1	15.4	21.3	20.7	77	100	12.46	171.40	23.03	39.85	17.58	112	833	38.66	512.46	7.84	0.68
"	"	433	13.3	201.6	14.6	19.8	26.0	60	300	19.33	308.83	18.60	28.65	19.57	101	733	32.65	510.42	6.69	0.41
"	"	300	9.0	132.4	14.5	19.5	26.3	55	333	24.64	467.24	19.45	30.69	24.71	128	633	33.63	599.65	6.59	0.27
"	"	250	12.7	183.7	10.5	11.8	24.9	74	138	14.37	172.29	14.79	20.12	23.13	119	388	27.10	355.98	1.82	0.47

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Tirebolu	Akıl Baba	950	39.1	554.5	16.1	22.9	26.3	87	350	24.97	470.84	19.23	30.15	19.30	116	1300	64.08	1025.32	12.80	0.61
"	"	900	34.2	624.6	15.7	22.0	27.7	79	225	10.26	211.54	16.63	24.10	23.50	96	1125	44.48	836.17	9.39	0.77
"	"	1200	40.8	622.2	15.1	20.8	24.6	90	350	31.95	554.00	20.82	34.10	22.67	102	1550	72.73	1176.25	14.71	0.56
"	"	1075	37.6	573.5	15.3	21.1	25.5	78	350	18.94	373.94	17.58	26.25	24.29	102	1425	56.53	947.45	11.92	0.67
"	"	320	20.6	203.2	18.6	28.7	26.5	73	80	8.42	140.65	21.80	36.61	19.14	112	400	29.05	343.87	5.27	0.71
"	"	500	18.4	272.2	15.5	21.7	26.8	64	150	12.90	212.32	20.43	33.10	19.33	113	650	31.31	484.57	6.29	0.59
"	"	300	5.5	125.6	12.4	15.3	21.2	56	550	35.70	580.93	18.64	28.75	19.66	87	850	41.23	706.52	8.27	0.13
"	"	100	6.2	56.3	18.4	28.1	22.4	70	288	20.83	321.16	19.32	30.38	19.93	116	388	27.03	377.44	4.95	0.23
"	"	300	24.1	216.0	20.0	32.0	18.5	83	467	21.96	349.91	16.80	24.48	20.59	110	767	46.01	565.86	8.75	0.52
Dereği	İkisu	433	14.9	192.4	12.3	20.9	28.9	53	267	12.87	171.75	13.65	24.79	18.49	76	700	27.79	364.20	5.86	0.54
"	"	950	26.7	370.2	11.6	18.9	20.4	56	625	42.77	549.38	15.15	29.53	18.39	79	1575	69.50	919.61	14.27	0.38
"	"	900	25.1	300.1	11.6	18.9	18.5	77	1025	50.58	641.98	13.74	25.07	17.54	73	1925	75.67	942.11	16.00	0.33
"	"	1350	39.8	477.5	11.8	19.4	20.1	52	575	42.05	483.64	15.45	30.52	17.43	88	1925	81.89	961.14	16.97	0.49
"	"	850	34.6	318.5	13.0	22.8	23.0	61	750	45.49	580.09	14.61	27.80	18.11	80	1600	80.06	898.58	15.93	0.43
"	"	613	17.4	165.8	11.7	19.0	20.9	68	388	20.01	246.19	13.93	25.65	15.39	67	1000	37.40	412.00	8.01	0.46
"	"	675	31.6	225.0	13.5	24.4	22.3	55	675	44.96	550.21	15.03	29.13	16.47	88	1350	76.53	775.23	14.76	0.41
"	"	800	20.0	392.0	11.2	17.9	20.7	46	525	29.50	369.69	14.28	26.75	19.94	64	1325	49.54	761.67	10.61	0.40
"	"	625	21.8	254.9	12.4	21.1	22.7	48	475	34.97	436.90	15.48	30.62	23.13	71	1100	56.77	691.76	11.21	0.38
"	"	800	37.1	354.2	13.5	24.3	24.1	64	725	30.09	465.97	13.05	22.99	19.81	65	1525	67.16	820.12	13.80	0.55

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Dereli	İkisü	1000	42.3	597.0	13.1	23.2	23.9	41	225	12.96	159.47	14.39	27.08	20.49	63	1225	55.25	756.46	11.29	0.77
"	"	1125	50.7	651.3	13.4	24.0	25.0	54	425	24.27	344.75	14.35	26.97	22.75	65	1550	75.01	996.09	15.05	0.68
"	"	775	25.6	280.7	12.2	20.5	24.0	47	550	47.10	565.51	16.20	33.03	19.66	80	1325	72.71	846.23	14.14	0.35
"	"	650	18.0	255.6	11.6	18.8	22.0	54	500	27.37	350.07	14.17	26.41	17.49	85	1150	45.33	605.66	9.58	0.40
Espiye	Karaduğa	183	4.3	93.4	13.0	17.3	25.4	37	417	17.56	287.06	16.24	23.17	24.87	62	600	21.88	380.48	4.71	0.20
"	"	133	8.9	81.4	19.3	29.1	23.1	54	1017	27.32	530.33	13.66	18.50	21.66	58	1150	36.17	611.71	8.08	0.24
"	"	175	8.9	96.9	17.5	25.4	27.5	53	225	11.78	184.62	17.65	25.83	21.36	70	400	20.67	281.55	4.08	0.43
"	"	483	22.9	231.4	17.0	24.6	25.7	61	833	28.92	569.52	15.07	21.03	24.07	71	1317	51.82	800.89	10.95	0.44
"	"	500	32.7	310.3	19.2	28.9	27.3	68	583	35.42	605.12	18.68	27.81	24.60	83	1083	68.10	915.42	12.80	0.48
"	"	450	20.0	249.2	16.6	23.8	25.2	70	933	39.19	710.53	16.21	23.13	24.66	74	1383	59.18	959.75	12.25	0.34
"	"	300	17.7	181.7	18.5	27.4	28.7	56	230	23.86	368.96	22.95	36.35	23.99	81	530	41.56	550.63	7.39	0.43
"	"	320	15.1	177.7	17.0	24.5	27.7	52	300	31.20	492.47	22.97	36.40	24.36	90	620	46.30	670.18	8.34	0.33
"	"	550	21.2	254.7	15.7	22.2	27.0	53	400	42.47	707.42	23.16	36.78	26.38	104	950	63.71	962.09	11.78	0.33
"	"	233	9.3	125.4	15.9	22.5	28.1	52	233	26.42	523.95	23.73	37.98	26.95	127	467	35.71	649.35	6.39	0.26
"	"	517	20.9	279.3	16.0	22.7	27.5	63	833	49.93	812.43	18.59	27.63	23.89	79	1350	70.80	1091.73	13.93	0.29
"	"	625	24.2	339.6	15.7	22.2	27.8	64	775	29.62	600.38	15.64	22.07	25.59	75	1400	53.81	940.01	11.44	0.45
"	"	625	16.0	286.5	13.4	18.1	29.4	45	438	30.63	505.01	19.73	29.86	27.44	65	1063	46.63	791.46	9.59	0.34
"	"	417	19.7	241.1	17.0	24.5	29.2	45	367	32.69	552.47	21.65	33.70	27.11	85	783	52.39	793.54	9.70	0.38
"	"	633	18.0	313.1	14.0	19.0	27.6	55	617	42.85	775.95	19.68	29.75	26.48	76	1250	60.87	1089.02	12.20	0.30

Ek Tablo 1'in Devamı

İşletme Müd.	İşletme Şeflik	Doğu Ladini							Sarıçam							Toplam				
		N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Hg (m)	Dg (cm)	Be (m)	t (Yıl)	N (Adet)	G (m ²)	V (m ³)	Sd	KO
Espiye	Karaduğa	400	11.7	203.0	14.1	19.3	27.8	53	667	44.14	733.03	19.31	29.04	26.05	82	1067	55.83	936.04	10.99	0.21
"	"	460	19.1	237.5	16.1	23.0	27.8	57	500	31.29	591.72	18.90	28.23	26.61	83	960	50.39	829.23	9.91	0.38
"	"	550	18.3	244.3	14.8	20.6	25.3	58	925	39.81	732.57	16.37	23.41	24.62	73	1475	58.15	976.91	12.28	0.32
"	"	188	8.6	109.4	16.8	24.2	27.9	47	325	27.94	456.01	21.35	33.09	24.25	107	513	36.53	565.42	6.65	0.24
"	"	113	5.6	65.6	17.3	25.1	26.8	44	463	18.66	342.94	15.97	22.67	27.24	60	575	24.21	408.58	5.03	0.23
"	"	317	6.8	120.6	12.6	16.6	29.2	43	583	27.12	480.90	16.86	24.34	27.24	61	900	33.95	601.54	7.25	0.20
"	"	417	14.3	198.8	15.0	20.9	31.2	42	533	23.69	461.26	16.57	23.79	27.26	56	950	38.01	660.02	8.00	0.38
"	"	367	12.8	178.9	15.1	21.1	28.7	48	700	44.40	811.56	19.00	28.43	26.86	70	1067	57.24	990.49	11.19	0.22
"	"	850	23.5	451.9	13.8	18.8	27.2	59	750	42.74	864.36	18.23	26.94	26.29	83	1600	66.27	1316.21	13.83	0.36

Ek Tablo 2. Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	3	0.2	18.49	15.40	16.56	13.21	443	183	626	10.5	2.9	13.4	70.1	24.7	94.8							
60	27	26.5	3	0.2	21.30	18.06	17.83	15.03	354	153	507	11.4	3.1	14.5	121.1	40.3	161.3	3.24	0.97	4.21	3.24	0.97	4.21	
80	27	26.5	3	0.2	23.88	20.59	18.99	16.74	307	140	447	12.4	3.3	15.7	159.1	47.8	206.9	2.15	0.50	2.66	5.39	1.47	6.86	
100	27	26.5	3	0.2	26.36	23.05	20.11	18.41	275	133	408	13.4	3.5	16.9	187.4	51.7	239.2	1.77	0.33	2.09	7.16	1.80	8.96	
120	27	26.5	3	0.2	28.79	25.49	21.22	20.05	251	128	379	14.6	3.7	18.3	209.1	54.0	263.1	1.60	0.24	1.84	8.76	2.04	10.80	
140	27	26.5	3	0.2	31.20	27.91	22.30	21.68	231	125	355	15.8	3.9	19.7	226.0	55.4	281.5	1.52	0.19	1.71	10.28	2.22	12.51	
160	27	26.5	3	0.2	33.59	30.32	23.39	23.30	214	122	336	17.1	4.2	21.3	239.7	56.4	296.0	1.49	0.15	1.64	11.77	2.38	14.15	
180	27	26.5	3	0.2	35.97	32.72	24.46	24.92	198	120	319	18.6	4.5	23.1	250.8	57.0	307.9	1.48	0.13	1.61	13.25	2.51	15.76	
200	27	26.5	3	0.2	38.34	35.12	25.54	26.53	185	119	304	20.2	4.7	24.9	260.1	57.5	317.6	1.42	0.11	1.53	14.67	2.62	17.29	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							70.11	24.67	94.8	0.0	0.0	0.00	1.75	0.62	2.37	1.75	0.62	2.37
60	2.71	0.83	3.54	2.79	2.51	2.72	124.31	41.23	165.5	2.6	2.3	2.54	2.02	0.67	2.69	2.07	0.69	2.76
80	2.01	0.40	2.41	1.42	0.91	1.30	164.49	49.27	213.8	3.3	3.0	3.21	1.99	0.60	2.59	2.06	0.62	2.67
100	1.50	0.21	1.72	0.86	0.43	0.77	194.59	53.54	248.1	3.7	3.4	3.61	1.87	0.52	2.39	1.95	0.54	2.48
120	1.16	0.13	1.29	0.58	0.24	0.51	217.82	56.06	273.9	4.0	3.6	3.94	1.74	0.45	2.19	1.82	0.47	2.28
140	0.92	0.08	1.01	0.42	0.15	0.37	236.32	57.67	294.0	4.4	3.9	4.25	1.61	0.40	2.01	1.69	0.41	2.10
160	0.76	0.05	0.81	0.32	0.10	0.28	251.43	58.76	310.2	4.7	4.0	4.56	1.50	0.35	1.85	1.57	0.37	1.94
180	0.63	0.04	0.67	0.26	0.07	0.22	264.07	59.55	323.6	5.0	4.2	4.87	1.39	0.32	1.71	1.47	0.33	1.80
200	0.54	0.03	0.57	0.21	0.05	0.18	274.79	60.14	334.9	5.3	4.4	5.16	1.30	0.29	1.59	1.37	0.30	1.67

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşçelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşçere																	Ayrılan Meşçere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	3	0.4	18.32	15.25	17.36	12.77	277	266	543	6.8	4.6	11.4	47.9	36.9	84.8							
60	27	26.5	3	0.4	21.14	17.91	18.62	14.59	221	222	443	7.4	4.8	12.3	82.7	60.2	142.9	2.09	1.45	3.54	2.09	1.45	3.54	
80	27	26.5	3	0.4	23.72	20.43	19.78	16.30	192	203	395	8.1	5.1	13.2	108.7	71.4	180.1	1.39	0.75	2.14	3.47	2.20	5.67	
100	27	26.5	3	0.4	26.20	22.90	20.91	17.96	172	192	364	8.7	5.5	14.2	128.0	77.3	205.3	1.14	0.49	1.62	4.61	2.69	7.30	
120	27	26.5	3	0.4	28.63	25.34	22.01	19.61	157	185	342	9.5	5.8	15.3	142.8	80.7	223.5	1.03	0.36	1.38	5.63	3.05	8.68	
140	27	26.5	3	0.4	31.04	27.76	23.10	21.24	144	181	325	10.3	6.2	16.5	154.4	82.9	237.2	0.98	0.28	1.26	6.61	3.33	9.94	
160	27	26.5	3	0.4	33.43	30.17	24.18	22.86	133	177	311	11.2	6.6	17.7	163.7	84.3	248.0	0.95	0.23	1.18	7.57	3.56	11.12	
180	27	26.5	3	0.4	35.81	32.57	25.26	24.47	124	175	299	12.1	7.0	19.1	171.3	85.2	256.6	0.95	0.19	1.14	8.51	3.75	12.26	
200	27	26.5	3	0.4	38.18	34.97	26.33	26.09	115	173	288	13.2	7.4	20.5	177.7	86.0	263.6	0.90	0.17	1.07	9.41	3.92	13.33	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşçere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşçere			Genel Meşçere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							47.89	36.88	84.8	0.0	0.0	0.00	1.20	0.92	2.12	1.20	0.92	2.12
60	1.84	1.24	3.08	2.78	2.51	2.67	84.78	61.63	146.4	2.5	2.4	2.41	1.38	1.00	2.38	1.41	1.03	2.44
80	1.37	0.60	1.97	1.42	0.91	1.21	112.14	73.63	185.8	3.1	3.0	3.05	1.36	0.89	2.25	1.40	0.92	2.32
100	1.02	0.32	1.34	0.86	0.43	0.69	132.63	80.02	212.6	3.5	3.4	3.43	1.28	0.77	2.05	1.33	0.80	2.13
120	0.79	0.19	0.98	0.58	0.24	0.45	148.43	83.78	232.2	3.8	3.6	3.74	1.19	0.67	1.86	1.24	0.70	1.94
140	0.63	0.12	0.75	0.42	0.15	0.32	161.00	86.19	247.2	4.1	3.9	4.02	1.10	0.59	1.69	1.15	0.62	1.77
160	0.51	0.08	0.59	0.32	0.10	0.24	171.26	87.82	259.1	4.4	4.0	4.29	1.02	0.53	1.55	1.07	0.55	1.62
180	0.43	0.06	0.49	0.26	0.07	0.19	179.83	89.00	268.8	4.7	4.2	4.56	0.95	0.47	1.43	1.00	0.49	1.49
200	0.36	0.04	0.41	0.21	0.05	0.16	187.08	89.87	277.0	5.0	4.4	4.81	0.89	0.43	1.32	0.94	0.45	1.38

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	3	0.6	18.16	15.10	18.15	12.33	173	385	558	4.5	7.1	11.6	32.7	55.1	87.8							
60	27	26.5	3	0.6	20.98	17.76	19.41	14.15	138	322	460	4.8	7.6	12.4	56.5	89.9	146.4	1.34	2.16	3.50	1.34	2.16	3.50	
80	27	26.5	3	0.6	23.55	20.28	20.58	15.86	120	294	414	5.3	8.1	13.3	74.2	106.8	181.0	0.89	1.12	2.01	2.23	3.29	5.52	
100	27	26.5	3	0.6	26.04	22.75	21.70	17.52	107	279	386	5.7	8.6	14.3	87.4	115.6	203.0	0.73	0.73	1.46	2.96	4.01	6.97	
120	27	26.5	3	0.6	28.47	25.19	22.80	19.17	98	269	367	6.2	9.1	15.3	97.5	120.7	218.2	0.66	0.53	1.19	3.61	4.55	8.16	
140	27	26.5	3	0.6	30.88	27.61	23.89	20.79	90	262	352	6.7	9.7	16.4	105.5	123.8	229.3	0.62	0.41	1.04	4.24	4.96	9.20	
160	27	26.5	3	0.6	33.27	30.02	24.97	22.42	83	257	340	7.3	10.3	17.5	111.8	125.9	237.8	0.61	0.34	0.95	4.85	5.30	10.15	
180	27	26.5	3	0.6	35.65	32.42	26.05	24.03	77	253	331	7.9	10.9	18.8	117.0	127.4	244.4	0.60	0.29	0.89	5.45	5.59	11.04	
200	27	26.5	3	0.6	38.02	34.82	27.12	25.65	72	250	322	8.6	11.6	20.1	121.4	128.5	249.8	0.54	0.25	0.79	5.99	5.83	11.83	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							32.71	55.11	87.8	0.0	0.0	0.00	0.82	1.38	2.20	0.82	1.38	2.20
60	1.26	1.85	3.11	2.77	2.51	2.61	57.83	92.10	149.9	2.3	2.3	2.34	0.94	1.50	2.44	0.96	1.54	2.50
80	0.93	0.90	1.83	1.42	0.91	1.11	76.45	110.04	186.5	2.9	3.0	2.96	0.93	1.33	2.26	0.96	1.38	2.33
100	0.70	0.48	1.17	0.86	0.43	0.61	90.40	119.58	210.0	3.3	3.4	3.32	0.87	1.16	2.03	0.90	1.20	2.10
120	0.54	0.28	0.82	0.58	0.24	0.39	101.15	125.20	226.4	3.6	3.6	3.60	0.81	1.01	1.82	0.84	1.04	1.89
140	0.43	0.18	0.61	0.42	0.15	0.27	109.69	128.79	238.5	3.9	3.9	3.86	0.75	0.88	1.64	0.78	0.92	1.70
160	0.35	0.12	0.47	0.32	0.10	0.20	116.66	131.24	247.9	4.2	4.0	4.09	0.70	0.79	1.49	0.73	0.82	1.55
180	0.29	0.09	0.38	0.25	0.07	0.16	122.47	132.99	255.5	4.5	4.2	4.32	0.65	0.71	1.36	0.68	0.74	1.42
200	0.24	0.07	0.31	0.20	0.05	0.12	127.35	134.30	261.6	4.7	4.3	4.52	0.61	0.64	1.25	0.64	0.67	1.31

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	3	0.8	18.00	14.95	18.94	11.89	108	559	667	2.9	11.2	14.1	22.3	82.4	104.7							
60	27	26.5	3	0.8	20.81	17.61	20.21	13.71	86	467	553	3.2	11.9	15.0	38.6	134.4	173.0	0.86	3.22	4.07	0.86	3.22	4.07	
80	27	26.5	3	0.8	23.39	20.13	21.37	15.42	75	427	502	3.4	12.6	16.0	50.7	159.5	210.2	0.57	1.67	2.24	1.43	4.89	6.31	
100	27	26.5	3	0.8	25.87	22.60	22.49	17.08	67	404	471	3.7	13.4	17.1	59.7	172.7	232.4	0.47	1.08	1.55	1.89	5.97	7.86	
120	27	26.5	3	0.8	28.31	25.03	23.59	18.72	61	390	451	4.0	14.2	18.2	66.6	180.3	246.9	0.42	0.79	1.21	2.31	6.75	9.07	
140	27	26.5	3	0.8	30.72	27.45	24.68	20.35	56	380	436	4.4	15.1	19.5	72.0	185.1	257.1	0.40	0.61	1.01	2.71	7.37	10.08	
160	27	26.5	3	0.8	33.11	29.87	25.76	21.98	52	373	425	4.7	16.0	20.8	76.4	188.2	264.6	0.34	0.50	0.84	3.05	7.87	10.92	
180	27	26.5	3	0.8	35.49	32.27	26.84	23.59	48	367	416	5.1	17.0	22.2	79.9	190.4	270.3	0.32	0.42	0.74	3.37	8.29	11.67	
200	27	26.5	3	0.8	37.86	34.67	27.91	25.20	45	363	408	5.6	18.1	23.7	82.9	192.0	274.9	0.28	0.37	0.65	3.65	8.66	12.31	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							22.34	82.37	104.7	0.0	0.0	0.00	0.56	2.06	2.62	0.56	2.06	2.62
60	0.85	2.76	3.62	2.77	2.51	2.57	39.44	137.63	177.1	2.2	2.3	2.30	0.64	2.24	2.88	0.66	2.29	2.95
80	0.63	1.34	1.97	1.41	0.91	1.02	52.13	164.43	216.6	2.7	3.0	2.92	0.63	1.99	2.63	0.65	2.06	2.71
100	0.47	0.71	1.19	0.86	0.43	0.53	61.62	178.69	240.3	3.1	3.3	3.27	0.60	1.73	2.32	0.62	1.79	2.40
120	0.37	0.42	0.79	0.58	0.24	0.33	68.93	187.08	256.0	3.4	3.6	3.54	0.56	1.50	2.06	0.57	1.56	2.13
140	0.29	0.27	0.56	0.42	0.15	0.22	74.74	192.44	267.2	3.6	3.8	3.77	0.51	1.32	1.84	0.53	1.37	1.91
160	0.23	0.18	0.42	0.31	0.10	0.16	79.42	196.09	275.5	3.8	4.0	3.96	0.48	1.18	1.65	0.50	1.23	1.72
180	0.19	0.13	0.32	0.25	0.07	0.12	83.30	198.70	282.0	4.0	4.2	4.14	0.44	1.06	1.50	0.46	1.10	1.57
200	0.16	0.10	0.26	0.20	0.05	0.10	86.54	200.65	287.2	4.2	4.3	4.29	0.41	0.96	1.37	0.43	1.00	1.44

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	7	0.2	16.59	14.27	15.74	12.32	1015	289	1304	24.3	7.1	31.4	161.7	60.1	221.8							
60	27	26.5	7	0.2	20.03	17.31	17.28	14.44	811	242	1052	26.4	7.5	33.9	279.2	98.1	377.3	6.16	1.36	7.52	6.16	1.36	7.52	
80	27	26.5	7	0.2	22.93	20.02	18.58	16.30	703	221	924	28.6	8.0	36.6	366.8	116.4	483.3	4.38	0.74	5.12	10.54	2.09	12.63	
100	27	26.5	7	0.2	25.60	22.60	19.78	18.05	631	209	840	31.0	8.5	39.5	432.2	126.1	558.2	3.73	0.49	4.22	14.27	2.58	16.85	
120	27	26.5	7	0.2	28.16	25.11	20.94	19.75	575	202	776	33.7	9.0	42.7	482.1	131.6	613.7	3.45	0.36	3.81	17.72	2.94	20.66	
140	27	26.5	7	0.2	30.66	27.58	22.07	21.42	529	197	725	36.5	9.6	46.1	521.2	135.1	656.3	3.33	0.29	3.62	21.05	3.23	24.28	
160	27	26.5	7	0.2	33.12	30.03	23.18	23.08	489	193	682	39.6	10.2	49.8	552.6	137.4	690.0	3.29	0.24	3.52	24.34	3.46	27.80	
180	27	26.5	7	0.2	35.55	32.47	24.28	24.72	454	190	644	43.0	10.8	53.8	578.3	139.0	717.3	3.20	0.20	3.40	27.54	3.67	31.20	
200	27	26.5	7	0.2	37.97	34.89	25.37	26.35	423	188	611	46.7	11.5	58.1	599.8	140.1	739.9	3.00	0.18	3.18	30.54	3.84	34.38	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							161.67	60.12	221.8	0.0	0.0	0.00	4.04	1.50	5.54	4.04	1.50	5.54
60	6.18	1.97	8.15	2.77	2.47	2.69	285.33	99.46	384.8	2.2	1.4	1.95	4.65	1.64	6.29	4.76	1.66	6.41
80	4.60	0.95	5.56	1.42	0.89	1.28	377.39	118.54	495.9	2.8	1.8	2.55	4.59	1.46	6.04	4.72	1.48	6.20
100	3.45	0.51	3.96	0.86	0.42	0.76	446.44	128.64	575.1	3.2	2.0	2.93	4.32	1.26	5.58	4.46	1.29	5.75
120	2.67	0.30	2.96	0.58	0.23	0.50	499.78	134.56	634.3	3.5	2.2	3.26	4.02	1.10	5.11	4.16	1.12	5.29
140	2.12	0.19	2.31	0.42	0.14	0.36	542.24	138.31	680.5	3.9	2.3	3.57	3.72	0.96	4.69	3.87	0.99	4.86
160	1.74	0.13	1.86	0.32	0.09	0.28	576.94	140.84	717.8	4.2	2.5	3.87	3.45	0.86	4.31	3.61	0.88	4.49
180	1.45	0.09	1.54	0.26	0.07	0.22	605.88	142.64	748.5	4.5	2.6	4.17	3.21	0.77	3.99	3.37	0.79	4.16
200	1.22	0.07	1.29	0.21	0.05	0.18	630.33	143.97	774.3	4.8	2.7	4.44	3.00	0.70	3.70	3.15	0.72	3.87

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	7	0.4	16.42	14.11	16.53	11.88	634	419	1053	15.8	11.1	26.9	110.4	89.8	200.3							
60	27	26.5	7	0.4	19.87	17.16	18.07	14.00	506	350	857	17.2	11.8	28.9	190.7	146.6	337.3	3.97	2.04	6.01	3.97	2.04	6.01	
80	27	26.5	7	0.4	22.77	19.87	19.37	15.86	439	320	760	18.6	12.5	31.1	250.6	174.0	424.6	2.82	1.10	3.92	6.79	3.14	9.93	
100	27	26.5	7	0.4	25.44	22.45	20.58	17.61	394	303	697	20.2	13.3	33.5	295.2	188.4	483.6	2.40	0.73	3.13	9.19	3.87	13.06	
120	27	26.5	7	0.4	28.00	24.96	21.73	19.31	359	293	652	21.9	14.1	36.0	329.3	196.7	526.0	2.21	0.54	2.75	11.40	4.41	15.82	
140	27	26.5	7	0.4	30.50	27.43	22.86	20.98	330	285	615	23.8	15.0	38.8	356.0	201.9	557.9	2.14	0.43	2.56	13.54	4.84	18.38	
160	27	26.5	7	0.4	32.96	29.88	23.97	22.64	306	280	585	25.8	15.9	41.7	377.5	205.3	582.8	2.11	0.35	2.46	15.65	5.19	20.83	
180	27	26.5	7	0.4	35.39	32.32	25.07	24.28	284	276	559	28.0	16.9	44.9	395.0	207.7	602.7	2.01	0.30	2.31	17.66	5.49	23.14	
200	27	26.5	7	0.4	37.80	34.74	26.16	25.91	264	272	537	30.4	17.9	48.3	409.7	209.4	619.1	1.94	0.26	2.20	19.60	5.75	25.34	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							110.43	89.85	200.3	0.0	0.0	0.00	2.76	2.25	5.01	2.76	2.25	5.01
60	4.21	2.94	7.15	2.76	2.47	2.63	194.66	148.66	343.3	2.0	1.4	1.75	3.18	2.44	5.62	3.24	2.48	5.72
80	3.14	1.43	4.56	1.41	0.89	1.19	257.37	177.17	434.5	2.6	1.8	2.29	3.13	2.18	5.31	3.22	2.21	5.43
100	2.35	0.76	3.11	0.86	0.42	0.68	304.38	192.27	496.7	3.0	2.0	2.63	2.95	1.88	4.84	3.04	1.92	4.97
120	1.81	0.44	2.26	0.58	0.23	0.45	340.67	201.11	541.8	3.3	2.2	2.92	2.74	1.64	4.38	2.84	1.68	4.51
140	1.44	0.28	1.72	0.42	0.14	0.32	369.53	206.71	576.2	3.7	2.3	3.19	2.54	1.44	3.98	2.64	1.48	4.12
160	1.18	0.19	1.37	0.32	0.09	0.24	393.10	210.50	603.6	4.0	2.5	3.45	2.36	1.28	3.64	2.46	1.32	3.77
180	0.98	0.13	1.11	0.25	0.07	0.19	412.69	213.18	625.9	4.3	2.6	3.70	2.19	1.15	3.35	2.29	1.18	3.48
200	0.83	0.10	0.93	0.21	0.05	0.15	429.28	215.17	644.4	4.6	2.7	3.93	2.05	1.05	3.10	2.15	1.08	3.22

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	7	0.6	16.26	13.96	17.32	11.44	396	608	1004	10.3	17.3	27.6	75.4	134.3	209.7							
60	27	26.5	7	0.6	19.71	17.01	18.86	13.56	316	508	824	11.2	18.4	29.6	130.2	219.1	349.4	2.55	3.05	5.60	2.55	3.05	5.60	
80	27	26.5	7	0.6	22.60	19.72	20.16	15.41	274	464	739	12.1	19.5	31.7	171.2	260.1	431.2	1.81	1.64	3.46	4.36	4.69	9.05	
100	27	26.5	7	0.6	25.28	22.29	21.37	17.17	246	440	686	13.2	20.8	33.9	201.6	281.6	483.2	1.54	1.09	2.63	5.90	5.78	11.68	
120	27	26.5	7	0.6	27.84	24.81	22.52	18.87	224	424	649	14.3	22.0	36.3	224.9	294.0	518.9	1.42	0.80	2.22	7.32	6.58	13.90	
140	27	26.5	7	0.6	30.34	27.28	23.65	20.54	206	414	620	15.5	23.4	38.9	243.2	301.7	544.9	1.37	0.63	2.00	8.68	7.22	15.90	
160	27	26.5	7	0.6	32.79	29.73	24.76	22.19	191	406	597	16.8	24.9	41.7	257.8	306.8	564.7	1.30	0.52	1.82	9.98	7.74	17.72	
180	27	26.5	7	0.6	35.23	32.17	25.86	23.84	177	400	577	18.3	26.4	44.7	269.8	310.4	580.2	1.20	0.44	1.64	11.18	8.18	19.36	
200	27	26.5	7	0.6	37.64	34.59	26.96	25.47	165	395	560	19.8	28.1	47.9	279.8	313.0	592.8	1.10	0.39	1.49	12.28	8.57	20.85	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							75.43	134.28	209.7	0.0	0.0	0.00	1.89	3.36	5.24	1.89	3.36	5.24
60	2.87	4.39	7.26	2.76	2.47	2.57	132.80	222.17	355.0	1.9	1.4	1.58	2.17	3.65	5.82	2.21	3.70	5.92
80	2.14	2.13	4.27	1.41	0.89	1.09	175.51	264.78	440.3	2.5	1.8	2.06	2.14	3.25	5.39	2.19	3.31	5.50
100	1.60	1.13	2.73	0.86	0.42	0.60	207.53	287.35	494.9	2.8	2.0	2.36	2.02	2.82	4.83	2.08	2.87	4.95
120	1.23	0.66	1.89	0.58	0.23	0.38	232.22	300.55	532.8	3.2	2.2	2.61	1.87	2.45	4.32	1.94	2.50	4.44
140	0.98	0.42	1.40	0.42	0.14	0.26	251.84	308.92	560.8	3.4	2.3	2.84	1.74	2.16	3.89	1.80	2.21	4.01
160	0.80	0.28	1.08	0.32	0.09	0.19	267.80	314.57	582.4	3.7	2.5	3.04	1.61	1.92	3.53	1.67	1.97	3.64
180	0.66	0.20	0.86	0.25	0.06	0.15	281.01	318.59	599.6	4.0	2.6	3.23	1.50	1.72	3.22	1.56	1.77	3.33
200	0.56	0.15	0.70	0.20	0.05	0.12	292.11	321.55	613.7	4.2	2.7	3.40	1.40	1.56	2.96	1.46	1.61	3.07

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	7	0.8	16.10	13.81	18.12	11.00	247	882	1129	6.7	27.1	33.8	51.5	200.7	252.2							
60	27	26.5	7	0.8	19.55	16.85	19.66	13.12	198	737	934	7.3	28.8	36.1	89.0	327.5	416.4	1.63	4.54	6.17	1.63	4.54	6.17	
80	27	26.5	7	0.8	22.44	19.57	20.96	14.97	171	673	845	7.9	30.6	38.5	116.9	388.7	505.6	1.16	2.45	3.61	2.79	6.98	9.78	
100	27	26.5	7	0.8	25.11	22.14	22.16	16.73	154	638	792	8.6	32.5	41.0	137.7	420.8	558.5	0.98	1.62	2.60	3.78	8.60	12.38	
120	27	26.5	7	0.8	27.67	24.66	23.32	18.43	140	615	755	9.3	34.5	43.8	153.6	439.3	593.0	0.91	1.19	2.10	4.68	9.79	14.48	
140	27	26.5	7	0.8	30.17	27.13	24.45	20.10	129	600	729	10.1	36.6	46.7	166.1	450.9	617.0	0.87	0.94	1.81	5.56	10.73	16.29	
160	27	26.5	7	0.8	32.63	29.58	25.56	21.75	119	588	707	11.0	38.9	49.9	176.1	458.6	634.7	0.80	0.77	1.57	6.36	11.50	17.86	
180	27	26.5	7	0.8	35.06	32.02	26.66	23.39	111	579	690	11.9	41.3	53.2	184.3	463.9	648.2	0.72	0.66	1.38	7.08	12.16	19.23	
200	27	26.5	7	0.8	37.48	34.44	27.75	25.03	103	573	676	12.9	43.9	56.8	191.1	467.8	658.9	0.68	0.57	1.25	7.76	12.73	20.48	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							51.52	200.68	252.2	0.0	0.0	0.00	1.29	5.02	6.30	1.29	5.02	6.30
60	1.95	6.57	8.52	2.75	2.47	2.53	90.60	332.02	422.6	1.8	1.4	1.46	1.48	5.46	6.94	1.51	5.53	7.04
80	1.46	3.18	4.64	1.41	0.89	1.00	119.70	395.69	515.4	2.3	1.8	1.90	1.46	4.86	6.32	1.50	4.95	6.44
100	1.09	1.69	2.78	0.85	0.42	0.52	141.50	429.40	570.9	2.7	2.0	2.17	1.38	4.21	5.59	1.41	4.29	5.71
120	0.84	0.99	1.83	0.58	0.23	0.32	158.30	449.13	607.4	3.0	2.2	2.38	1.28	3.66	4.94	1.32	3.74	5.06
140	0.67	0.63	1.29	0.42	0.14	0.21	171.64	461.63	633.3	3.2	2.3	2.57	1.19	3.22	4.41	1.23	3.30	4.52
160	0.54	0.42	0.96	0.32	0.09	0.15	182.45	470.07	652.5	3.5	2.4	2.74	1.10	2.87	3.97	1.14	2.94	4.08
180	0.45	0.30	0.75	0.25	0.06	0.12	191.38	476.06	667.4	3.7	2.6	2.88	1.02	2.58	3.60	1.06	2.64	3.71
200	0.38	0.22	0.60	0.20	0.05	0.09	198.89	480.48	679.4	3.9	2.6	3.01	0.96	2.34	3.29	0.99	2.40	3.40

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeği			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	11	0.2	14.69	13.13	14.92	11.44	1579	456	2035	38.0	11.4	49.3	252.5	96.7	349.1							
60	27	26.5	11	0.2	18.77	16.55	16.73	13.85	1262	381	1643	41.2	12.1	53.3	435.9	157.8	593.7	7.76	1.89	9.65	7.76	1.89	9.65	
80	27	26.5	11	0.2	21.98	19.45	18.17	15.85	1094	348	1443	44.7	12.8	57.5	572.8	187.3	760.1	6.00	1.07	7.07	13.76	2.96	16.72	
100	27	26.5	11	0.2	24.84	22.14	19.46	17.70	981	330	1311	48.5	13.6	62.1	674.8	202.7	877.6	5.32	0.73	6.05	19.08	3.69	22.77	
120	27	26.5	11	0.2	27.53	24.73	20.67	19.46	894	318	1212	52.6	14.5	67.1	752.7	211.6	964.4	5.04	0.55	5.58	24.12	4.23	28.35	
140	27	26.5	11	0.2	30.12	27.26	21.83	21.17	822	310	1133	57.1	15.4	72.5	813.8	217.2	1031.1	4.94	0.44	5.37	29.05	4.67	33.72	
160	27	26.5	11	0.2	32.64	29.75	22.97	22.86	761	304	1065	62.0	16.3	78.3	862.9	220.9	1083.8	4.70	0.36	5.06	33.75	5.03	38.78	
180	27	26.5	11	0.2	35.13	32.22	24.10	24.52	707	300	1007	67.2	17.3	84.6	903.1	223.5	1126.6	4.50	0.31	4.81	38.25	5.34	43.59	
200	27	26.5	11	0.2	37.59	34.67	25.21	26.17	659	296	955	72.9	18.4	91.4	936.6	225.3	1161.9	4.40	0.27	4.67	42.65	5.61	48.27	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							252.45	96.67	349.1	0.0	0.0	0.00	6.31	2.42	8.73	6.31	2.42	8.73
60	9.56	3.15	12.71	2.75	2.46	2.67	443.69	159.65	603.3	1.7	1.2	1.60	7.27	2.63	9.89	7.39	2.66	10.06
80	7.15	1.53	8.67	1.41	0.88	1.27	586.60	190.21	776.8	2.3	1.6	2.15	7.16	2.34	9.50	7.33	2.38	9.71
100	5.37	0.81	6.18	0.86	0.41	0.75	693.93	206.40	900.3	2.7	1.8	2.53	6.75	2.03	8.78	6.94	2.06	9.00
120	4.15	0.47	4.62	0.58	0.23	0.50	776.87	215.88	992.7	3.1	2.0	2.86	6.27	1.76	8.04	6.47	1.80	8.27
140	3.30	0.30	3.60	0.42	0.14	0.36	842.90	221.88	1064.8	3.4	2.1	3.17	5.81	1.55	7.36	6.02	1.58	7.61
160	2.69	0.20	2.89	0.32	0.09	0.27	896.65	225.94	1122.6	3.8	2.2	3.45	5.39	1.38	6.77	5.60	1.41	7.02
180	2.23	0.14	2.38	0.25	0.06	0.21	941.34	228.82	1170.2	4.1	2.3	3.73	5.02	1.24	6.26	5.23	1.27	6.50
200	1.89	0.11	2.00	0.21	0.05	0.17	979.24	230.95	1210.2	4.4	2.4	3.99	4.68	1.13	5.81	4.90	1.15	6.05

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	11	0.4	14.53	12.98	15.71	10.99	986	662	1648	24.8	17.8	42.5	172.4	144.5	316.9							
60	27	26.5	11	0.4	18.61	16.40	17.52	13.41	788	553	1341	26.9	18.9	45.7	297.8	235.8	533.5	5.01	2.84	7.85	5.01	2.84	7.85	
80	27	26.5	11	0.4	21.82	19.30	18.96	15.41	684	505	1189	29.1	20.0	49.2	391.3	279.9	671.1	3.87	1.61	5.47	8.88	4.45	13.33	
100	27	26.5	11	0.4	24.68	21.99	20.25	17.25	613	479	1091	31.6	21.3	52.9	460.9	303.0	763.9	3.42	1.09	4.51	12.30	5.54	17.84	
120	27	26.5	11	0.4	27.37	24.58	21.46	19.01	558	462	1020	34.3	22.6	56.9	514.2	316.3	830.5	3.24	0.82	4.05	15.53	6.35	21.89	
140	27	26.5	11	0.4	29.96	27.11	22.63	20.73	514	450	964	37.2	24.0	61.2	555.9	324.6	880.5	3.17	0.65	3.82	18.70	7.00	25.70	
160	27	26.5	11	0.4	32.48	29.60	23.77	22.41	475	441	917	40.4	25.5	65.9	589.4	330.2	919.5	3.15	0.54	3.69	21.85	7.54	29.40	
180	27	26.5	11	0.4	34.97	32.07	24.89	24.08	442	435	876	43.8	27.1	70.9	616.8	334.0	950.8	3.00	0.46	3.46	24.85	8.00	32.86	
200	27	26.5	11	0.4	37.42	34.52	26.00	25.73	411	430	841	47.5	28.8	76.3	639.7	336.8	976.5	2.88	0.40	3.28	27.73	8.41	36.14	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							172.43	144.48	316.9	0.0	0.0	0.00	4.31	3.61	7.92	4.31	3.61	7.92
60	6.52	4.71	11.22	2.74	2.46	2.62	302.77	238.61	541.4	1.7	1.2	1.45	4.96	3.93	8.89	5.05	3.98	9.02
80	4.87	2.28	7.15	1.41	0.88	1.18	400.15	284.30	684.5	2.2	1.6	1.95	4.89	3.50	8.39	5.00	3.55	8.56
100	3.65	1.21	4.86	0.85	0.41	0.68	473.24	308.50	781.7	2.6	1.8	2.28	4.61	3.03	7.64	4.73	3.08	7.82
120	2.82	0.71	3.53	0.58	0.23	0.44	529.69	322.66	852.3	2.9	2.0	2.57	4.28	2.64	6.92	4.41	2.69	7.10
140	2.24	0.45	2.69	0.42	0.14	0.31	574.59	331.63	906.2	3.3	2.1	2.84	3.97	2.32	6.29	4.10	2.37	6.47
160	1.83	0.30	2.14	0.32	0.09	0.24	611.25	337.69	948.9	3.6	2.2	3.10	3.68	2.06	5.75	3.82	2.11	5.93
180	1.52	0.22	1.74	0.25	0.06	0.19	641.70	341.99	983.7	3.9	2.3	3.34	3.43	1.86	5.28	3.56	1.90	5.46
200	1.29	0.16	1.45	0.20	0.05	0.15	667.46	345.17	1012.6	4.2	2.4	3.57	3.20	1.68	4.88	3.34	1.73	5.06

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	11	0.6	14.36	12.83	16.50	10.55	616	959	1575	16.1	27.8	43.9	117.8	215.9	333.7							
60	27	26.5	11	0.6	18.44	16.25	18.32	12.97	492	801	1294	17.5	29.5	47.0	203.4	352.4	555.7	3.22	4.26	7.48	3.22	4.26	7.48	
80	27	26.5	11	0.6	21.65	19.15	19.75	14.97	427	733	1159	19.0	31.3	50.3	267.3	418.2	685.5	2.48	2.40	4.88	5.70	6.65	12.36	
100	27	26.5	11	0.6	24.52	21.84	21.04	16.81	383	694	1077	20.6	33.3	53.9	314.8	452.8	767.6	2.19	1.62	3.82	7.90	8.28	16.18	
120	27	26.5	11	0.6	27.20	24.43	22.25	18.57	349	669	1018	22.4	35.4	57.7	351.2	472.7	823.9	2.07	1.21	3.29	9.97	9.49	19.47	
140	27	26.5	11	0.6	29.79	26.96	23.42	20.29	321	653	973	24.3	37.6	61.8	379.7	485.2	864.9	2.03	0.97	2.99	12.00	10.46	22.46	
160	27	26.5	11	0.6	32.32	29.45	24.56	21.97	297	640	937	26.3	39.9	66.2	402.6	493.4	896.0	1.90	0.80	2.70	13.90	11.26	25.16	
180	27	26.5	11	0.6	34.80	31.92	25.68	23.64	276	631	906	28.6	42.4	70.9	421.3	499.2	920.5	1.86	0.68	2.54	15.76	11.94	27.70	
200	27	26.5	11	0.6	37.26	34.36	26.79	25.29	257	623	880	31.0	45.0	76.0	437.0	503.3	940.3	1.80	0.60	2.40	17.56	12.54	30.10	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							117.78	215.92	333.7	0.0	0.0	0.00	2.94	5.40	8.34	2.94	5.40	8.34
60	4.44	7.03	11.48	2.74	2.46	2.56	206.60	356.62	563.2	1.6	1.2	1.33	3.39	5.87	9.26	3.44	5.94	9.39
80	3.32	3.41	6.73	1.40	0.88	1.08	272.96	424.90	697.9	2.1	1.6	1.77	3.34	5.23	8.57	3.41	5.31	8.72
100	2.49	1.81	4.30	0.85	0.41	0.59	322.74	461.06	783.8	2.4	1.8	2.06	3.15	4.53	7.68	3.23	4.61	7.84
120	1.92	1.06	2.98	0.58	0.23	0.37	361.16	482.21	843.4	2.8	2.0	2.31	2.93	3.94	6.87	3.01	4.02	7.03
140	1.53	0.67	2.20	0.42	0.14	0.26	391.69	495.62	887.3	3.1	2.1	2.53	2.71	3.47	6.18	2.80	3.54	6.34
160	1.24	0.45	1.69	0.32	0.09	0.19	416.48	504.68	921.2	3.3	2.2	2.73	2.52	3.08	5.60	2.60	3.15	5.76
180	1.03	0.32	1.35	0.25	0.06	0.15	437.09	511.10	948.2	3.6	2.3	2.92	2.34	2.77	5.11	2.43	2.84	5.27
200	0.87	0.24	1.11	0.20	0.05	0.12	454.52	515.84	970.4	3.9	2.4	3.10	2.18	2.52	4.70	2.27	2.58	4.85

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=I., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeği			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	27	26.5	11	0.8	14.20	12.68	17.29	10.11	385	1391	1776	10.5	43.4	54.0	80.4	322.7	403.2							
60	27	26.5	11	0.8	18.28	16.10	19.11	12.52	307	1162	1470	11.4	46.1	57.6	138.9	526.6	665.5	2.06	6.35	8.41	2.06	6.35	8.41	
80	27	26.5	11	0.8	21.49	19.00	20.54	14.53	267	1062	1329	12.4	49.0	61.4	182.5	625.1	807.6	1.59	3.57	5.16	3.65	9.91	13.57	
100	27	26.5	11	0.8	24.35	21.69	21.83	16.37	239	1006	1245	13.4	52.1	65.5	215.1	676.7	891.7	1.40	2.41	3.82	5.06	12.33	17.39	
120	27	26.5	11	0.8	27.04	24.28	23.04	18.13	218	971	1189	14.6	55.3	69.9	239.9	706.5	946.4	1.33	1.80	3.13	6.38	14.13	20.52	
140	27	26.5	11	0.8	29.63	26.81	24.21	19.85	200	946	1147	15.8	58.8	74.6	259.3	725.1	984.4	1.25	1.43	2.68	7.63	15.56	23.20	
160	27	26.5	11	0.8	32.16	29.30	25.35	21.53	185	928	1114	17.2	62.4	79.6	275.0	737.4	1012.4	1.20	1.19	2.39	8.83	16.75	25.58	
180	27	26.5	11	0.8	34.64	31.76	26.47	23.20	172	914	1087	18.6	66.3	84.9	287.8	746.0	1033.8	1.14	1.01	2.15	9.97	17.76	27.74	
200	27	26.5	11	0.8	37.10	34.21	27.58	24.85	160	903	1064	20.2	70.4	90.6	298.5	752.2	1050.6	1.10	0.88	1.98	11.07	18.64	29.72	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							80.45	322.70	403.2	0.0	0.0	0.00	2.01	8.07	10.08	2.01	8.07	10.08
60	3.03	10.51	13.54	2.73	2.46	2.51	140.98	532.96	673.9	1.5	1.2	1.25	2.32	8.78	11.09	2.35	8.88	11.23
80	2.26	5.10	7.36	1.40	0.88	1.00	186.20	634.99	821.2	2.0	1.6	1.65	2.28	7.81	10.10	2.33	7.94	10.26
100	1.70	2.70	4.40	0.85	0.41	0.52	220.11	689.01	909.1	2.3	1.8	1.91	2.15	6.77	8.92	2.20	6.89	9.09
120	1.31	1.58	2.89	0.57	0.23	0.31	246.26	720.62	966.9	2.6	2.0	2.12	2.00	5.89	7.89	2.05	6.01	8.06
140	1.04	1.00	2.04	0.41	0.14	0.21	266.98	740.65	1007.6	2.9	2.1	2.30	1.85	5.18	7.03	1.91	5.29	7.20
160	0.84	0.68	1.52	0.31	0.09	0.15	283.81	754.17	1038.0	3.1	2.2	2.46	1.72	4.61	6.33	1.77	4.71	6.49
180	0.70	0.48	1.18	0.25	0.06	0.11	297.76	763.75	1061.5	3.3	2.3	2.61	1.60	4.14	5.74	1.65	4.24	5.90
200	0.59	0.35	0.94	0.20	0.05	0.09	309.53	770.83	1080.4	3.6	2.4	2.75	1.49	3.76	5.25	1.55	3.85	5.40

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	3	0.2	17.62	13.94	15.02	12.03	452	196	648	10.4	2.8	13.2	60.1	22.1	82.2							
60	24	22.5	3	0.2	20.44	16.60	16.29	13.85	361	164	525	11.1	3.0	14.1	103.7	36.1	139.8	2.67	0.77	3.44	2.67	0.77	3.44	
80	24	22.5	3	0.2	23.01	19.12	17.45	15.56	313	150	463	12.0	3.1	15.1	136.3	42.8	179.1	1.82	0.42	2.23	4.49	1.19	5.68	
100	24	22.5	3	0.2	25.50	21.59	18.58	17.22	281	142	423	12.9	3.3	16.2	160.6	46.4	206.9	1.52	0.28	1.80	6.01	1.46	7.47	
120	24	22.5	3	0.2	27.93	24.02	19.68	18.86	256	137	393	13.9	3.5	17.3	179.1	48.4	227.5	1.40	0.21	1.60	7.41	1.67	9.08	
140	24	22.5	3	0.2	30.34	26.44	20.77	20.49	235	133	369	14.9	3.7	18.6	193.6	49.7	243.3	1.35	0.16	1.51	8.76	1.84	10.59	
160	24	22.5	3	0.2	32.73	28.85	21.85	22.12	218	131	349	16.0	3.9	19.9	205.3	50.5	255.8	1.33	0.14	1.47	10.09	1.97	12.06	
180	24	22.5	3	0.2	35.11	31.26	22.92	23.73	202	129	331	17.2	4.1	21.3	214.9	51.1	266.0	1.33	0.12	1.45	11.42	2.09	13.51	
200	24	22.5	3	0.2	37.48	33.66	24.00	25.35	189	127	316	18.5	4.3	22.8	222.8	51.5	274.4	1.42	0.10	1.52	12.84	2.19	15.04	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							60.07	22.11	82.2	0.0	0.0	0.00	1.50	0.55	2.05	1.50	0.55	2.05
60	2.32	0.74	3.05	2.78	2.50	2.71	106.39	36.85	143.2	2.5	2.1	2.40	1.73	0.60	2.33	1.77	0.61	2.39
80	1.72	0.36	2.08	1.42	0.90	1.29	140.79	44.02	184.8	3.2	2.7	3.07	1.70	0.54	2.24	1.76	0.55	2.31
100	1.29	0.19	1.48	0.86	0.43	0.76	166.58	47.83	214.4	3.6	3.1	3.49	1.61	0.46	2.07	1.67	0.48	2.14
120	1.00	0.11	1.11	0.58	0.24	0.51	186.52	50.08	236.6	4.0	3.3	3.84	1.49	0.40	1.90	1.55	0.42	1.97
140	0.79	0.07	0.87	0.42	0.15	0.37	202.40	51.51	253.9	4.3	3.6	4.17	1.38	0.35	1.74	1.45	0.37	1.81
160	0.65	0.05	0.70	0.32	0.10	0.28	215.41	52.50	267.9	4.7	3.8	4.50	1.28	0.32	1.60	1.35	0.33	1.67
180	0.54	0.04	0.58	0.26	0.07	0.22	226.30	53.20	279.5	5.0	3.9	4.83	1.19	0.28	1.48	1.26	0.30	1.55
200	0.47	0.03	0.50	0.21	0.05	0.18	235.69	53.73	289.4	5.4	4.1	5.20	1.11	0.26	1.37	1.18	0.27	1.45

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	3	0.4	17.46	13.79	15.82	11.59	282	284	567	6.8	4.4	11.2	41.0	33.0	74.1							
60	24	22.5	3	0.4	20.27	16.45	17.08	13.41	226	238	463	7.3	4.7	11.9	70.8	53.9	124.8	1.73	1.17	2.90	1.73	1.17	2.90	
80	24	22.5	3	0.4	22.85	18.97	18.25	15.12	196	217	413	7.8	4.9	12.7	93.1	64.0	157.1	1.18	0.63	1.81	2.91	1.80	4.71	
100	24	22.5	3	0.4	25.33	21.44	19.37	16.78	175	206	381	8.4	5.2	13.6	109.7	69.3	179.0	0.98	0.42	1.40	3.90	2.21	6.11	
120	24	22.5	3	0.4	27.77	23.87	20.47	18.42	160	199	358	9.0	5.5	14.5	122.3	72.3	194.7	0.90	0.31	1.21	4.80	2.52	7.32	
140	24	22.5	3	0.4	30.18	26.29	21.56	20.05	147	193	341	9.7	5.7	15.4	132.3	74.2	206.5	0.87	0.25	1.12	5.67	2.77	8.44	
160	24	22.5	3	0.4	32.57	28.70	22.64	21.67	136	190	326	10.4	6.0	16.5	140.2	75.5	215.7	0.86	0.20	1.06	6.53	2.97	9.50	
180	24	22.5	3	0.4	34.95	31.11	23.72	23.29	126	187	313	11.2	6.4	17.6	146.8	76.4	223.2	0.86	0.18	1.03	7.38	3.15	10.53	
200	24	22.5	3	0.4	37.32	33.51	24.79	24.90	118	185	303	12.1	6.7	18.8	152.2	77.0	229.2	0.90	0.15	1.05	8.28	3.30	11.59	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							41.03	33.04	74.1	0.0	0.0	0.00	1.03	0.83	1.85	1.03	0.83	1.85
60	1.58	1.10	2.68	2.78	2.50	2.66	72.58	55.09	127.7	2.4	2.1	2.27	1.18	0.90	2.08	1.21	0.92	2.13
80	1.17	0.54	1.71	1.42	0.90	1.20	96.01	65.80	161.8	3.0	2.7	2.91	1.16	0.80	1.96	1.20	0.82	2.02
100	0.88	0.29	1.16	0.86	0.43	0.69	113.57	71.50	185.1	3.4	3.1	3.30	1.10	0.69	1.79	1.14	0.72	1.85
120	0.68	0.17	0.85	0.58	0.24	0.45	127.14	74.86	202.0	3.8	3.4	3.62	1.02	0.60	1.62	1.06	0.62	1.68
140	0.54	0.11	0.65	0.42	0.15	0.32	137.94	77.02	215.0	4.1	3.6	3.93	0.94	0.53	1.48	0.99	0.55	1.54
160	0.44	0.07	0.51	0.32	0.10	0.24	146.77	78.48	225.2	4.4	3.8	4.22	0.88	0.47	1.35	0.92	0.49	1.41
180	0.37	0.05	0.42	0.26	0.07	0.19	154.16	79.54	233.7	4.8	4.0	4.51	0.82	0.42	1.24	0.86	0.44	1.30
200	0.32	0.04	0.36	0.21	0.05	0.16	160.50	80.32	240.8	5.2	4.1	4.81	0.76	0.39	1.15	0.80	0.40	1.20

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	3	0.6	17.30	13.63	16.61	11.15	176	413	589	4.4	6.9	11.4	28.0	49.4	77.4							
60	24	22.5	3	0.6	20.11	16.30	17.87	12.97	141	345	486	4.7	7.3	12.0	48.4	80.6	129.0	1.12	1.76	2.88	1.12	1.76	2.88	
80	24	22.5	3	0.6	22.69	18.82	19.04	14.67	122	315	437	5.1	7.7	12.8	63.6	95.7	159.2	0.76	0.94	1.70	1.88	2.70	4.58	
100	24	22.5	3	0.6	25.17	21.28	20.16	16.34	110	298	408	5.5	8.1	13.6	74.9	103.6	178.5	0.63	0.62	1.26	2.52	3.32	5.84	
120	24	22.5	3	0.6	27.61	23.72	21.26	17.98	100	288	388	5.9	8.5	14.4	83.6	108.1	191.7	0.58	0.46	1.04	3.10	3.79	6.89	
140	24	22.5	3	0.6	30.01	26.14	22.35	19.61	92	281	372	6.3	9.0	15.3	90.3	111.0	201.3	0.56	0.37	0.93	3.66	4.16	7.81	
160	24	22.5	3	0.6	32.40	28.55	23.43	21.23	85	275	360	6.8	9.5	16.3	95.8	112.9	208.6	0.55	0.30	0.86	4.21	4.46	8.67	
180	24	22.5	3	0.6	34.78	30.96	24.51	22.85	79	271	350	7.3	10.0	17.3	100.3	114.2	214.4	0.55	0.26	0.81	4.76	4.72	9.48	
200	24	22.5	3	0.6	37.16	33.35	25.58	24.46	74	268	341	7.9	10.5	18.3	104.0	115.1	219.1	0.54	0.23	0.77	5.30	4.95	10.25	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							28.02	49.38	77.4	0.0	0.0	0.00	0.70	1.23	1.94	0.70	1.23	1.94
60	1.07	1.65	2.72	2.77	2.50	2.60	49.51	82.35	131.9	2.3	2.1	2.18	0.81	1.34	2.15	0.83	1.37	2.20
80	0.80	0.80	1.60	1.42	0.90	1.10	65.47	98.36	163.8	2.9	2.7	2.80	0.79	1.20	1.99	0.82	1.23	2.05
100	0.60	0.43	1.02	0.86	0.43	0.60	77.43	106.88	184.3	3.3	3.1	3.17	0.75	1.04	1.78	0.77	1.07	1.84
120	0.46	0.25	0.71	0.58	0.24	0.38	86.66	111.90	198.6	3.6	3.4	3.47	0.70	0.90	1.60	0.72	0.93	1.65
140	0.37	0.16	0.53	0.42	0.15	0.27	94.00	115.12	209.1	3.9	3.6	3.74	0.65	0.79	1.44	0.67	0.82	1.49
160	0.30	0.11	0.41	0.32	0.10	0.20	100.00	117.31	217.3	4.2	3.8	3.99	0.60	0.71	1.30	0.62	0.73	1.36
180	0.25	0.08	0.33	0.25	0.07	0.16	105.01	118.88	223.9	4.5	4.0	4.23	0.56	0.63	1.19	0.58	0.66	1.24
200	0.21	0.06	0.27	0.21	0.05	0.13	109.27	120.06	229.3	4.8	4.1	4.47	0.52	0.58	1.10	0.55	0.60	1.15

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	3	0.8	17.13	13.48	17.40	10.70	110	598	708	2.9	10.9	13.7	19.1	73.8	92.9							
60	24	22.5	3	0.8	19.95	16.15	18.67	12.52	88	500	588	3.1	11.4	14.5	33.1	120.4	153.5	0.72	2.63	3.36	0.72	2.63	3.36	
80	24	22.5	3	0.8	22.53	18.67	19.83	14.23	76	457	533	3.3	12.0	15.4	43.4	143.0	186.4	0.49	1.41	1.90	1.21	4.04	5.25	
100	24	22.5	3	0.8	25.01	21.13	20.95	15.90	68	433	501	3.6	12.7	16.2	51.2	154.8	205.9	0.41	0.93	1.34	1.62	4.97	6.59	
120	24	22.5	3	0.8	27.44	23.57	22.05	17.54	62	417	480	3.8	13.3	17.2	57.1	161.6	218.7	0.37	0.69	1.06	1.99	5.66	7.65	
140	24	22.5	3	0.8	29.85	25.99	23.14	19.17	57	407	464	4.1	14.0	18.2	61.7	165.8	227.5	0.36	0.55	0.90	2.35	6.21	8.56	
160	24	22.5	3	0.8	32.24	28.40	24.22	20.79	53	399	452	4.4	14.8	19.2	65.4	168.7	234.1	0.34	0.45	0.79	2.69	6.66	9.35	
180	24	22.5	3	0.8	34.62	30.80	25.30	22.41	49	393	442	4.8	15.6	20.3	68.5	170.6	239.1	0.32	0.39	0.71	3.01	7.05	10.06	
200	24	22.5	3	0.8	36.99	33.20	26.37	24.02	46	388	434	5.1	16.4	21.5	71.0	172.0	243.0	0.28	0.34	0.62	3.29	7.39	10.68	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							19.14	73.81	92.9	0.0	0.0	0.00	0.48	1.85	2.32	0.48	1.85	2.32
60	0.73	2.46	3.20	2.77	2.50	2.56	33.78	123.08	156.9	2.1	2.1	2.14	0.55	2.01	2.56	0.56	2.05	2.61
80	0.54	1.20	1.74	1.41	0.90	1.02	44.65	147.00	191.6	2.7	2.7	2.74	0.54	1.79	2.33	0.56	1.84	2.40
100	0.41	0.64	1.04	0.86	0.43	0.53	52.79	159.74	212.5	3.1	3.1	3.10	0.51	1.55	2.06	0.53	1.60	2.13
120	0.31	0.38	0.69	0.58	0.24	0.32	59.07	167.24	226.3	3.4	3.4	3.38	0.48	1.35	1.82	0.49	1.39	1.89
140	0.25	0.24	0.49	0.42	0.15	0.22	64.06	172.04	236.1	3.7	3.6	3.63	0.44	1.18	1.63	0.46	1.23	1.69
160	0.20	0.16	0.37	0.32	0.10	0.16	68.12	175.32	243.4	3.9	3.8	3.84	0.41	1.05	1.46	0.43	1.10	1.52
180	0.17	0.12	0.29	0.25	0.07	0.12	71.49	177.67	249.2	4.2	4.0	4.04	0.38	0.95	1.33	0.40	0.99	1.38
200	0.14	0.09	0.23	0.20	0.05	0.09	74.31	179.42	253.7	4.4	4.1	4.21	0.36	0.86	1.22	0.37	0.90	1.27

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	7	0.2	15.72	12.80	14.20	11.14	1035	310	1345	24.0	6.9	30.9	138.5	53.9	192.4							
60	24	22.5	7	0.2	19.17	15.84	15.74	13.26	827	259	1086	25.8	7.3	33.0	239.2	87.9	327.1	4.96	1.06	6.02	4.96	1.06	6.02	
80	24	22.5	7	0.2	22.06	18.55	17.04	15.11	718	236	954	27.7	7.6	35.3	314.3	104.3	418.6	3.66	0.60	4.25	8.62	1.66	10.28	
100	24	22.5	7	0.2	24.74	21.13	18.25	16.87	643	224	867	29.8	8.0	37.8	370.2	113.0	483.2	3.18	0.41	3.59	11.80	2.07	13.87	
120	24	22.5	7	0.2	27.30	23.65	19.40	18.57	586	216	802	32.0	8.5	40.5	413.0	117.9	530.9	3.00	0.31	3.31	14.80	2.38	17.18	
140	24	22.5	7	0.2	29.80	26.12	20.53	20.24	539	211	750	34.4	8.9	43.3	446.5	121.0	567.5	2.94	0.25	3.18	17.74	2.63	20.36	
160	24	22.5	7	0.2	32.25	28.57	21.64	21.89	499	207	705	37.0	9.4	46.4	473.4	123.1	596.5	2.93	0.21	3.14	20.67	2.84	23.51	
180	24	22.5	7	0.2	34.69	31.01	22.74	23.54	464	203	667	39.8	9.9	49.7	495.5	124.5	620.0	3.20	0.18	3.38	23.87	3.02	26.89	
200	24	22.5	7	0.2	37.10	33.43	23.83	25.17	432	201	633	42.8	10.4	53.2	513.8	125.6	639.4	3.00	0.16	3.16	26.87	3.18	30.05	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							138.51	53.87	192.4	0.0	0.0	0.00	3.46	1.35	4.81	3.46	1.35	4.81
60	5.28	1.75	7.04	2.76	2.46	2.68	244.13	88.97	333.1	2.0	1.2	1.81	3.99	1.47	5.45	4.07	1.48	5.55
80	3.94	0.85	4.79	1.41	0.88	1.28	322.90	106.00	428.9	2.7	1.6	2.40	3.93	1.30	5.23	4.04	1.33	5.36
100	2.96	0.45	3.41	0.86	0.41	0.75	382.05	115.03	497.1	3.1	1.8	2.79	3.70	1.13	4.83	3.82	1.15	4.97
120	2.29	0.26	2.55	0.58	0.23	0.50	427.79	120.31	548.1	3.5	2.0	3.13	3.44	0.98	4.42	3.56	1.00	4.57
140	1.82	0.17	1.99	0.42	0.14	0.36	464.25	123.66	587.9	3.8	2.1	3.46	3.19	0.86	4.05	3.32	0.88	4.20
160	1.49	0.11	1.61	0.32	0.09	0.28	494.09	125.93	620.0	4.2	2.3	3.79	2.96	0.77	3.73	3.09	0.79	3.88
180	1.26	0.08	1.34	0.26	0.07	0.22	519.34	127.55	646.9	4.6	2.4	4.16	2.75	0.69	3.44	2.89	0.71	3.59
200	1.07	0.06	1.13	0.21	0.05	0.18	540.72	128.74	669.5	5.0	2.5	4.49	2.57	0.63	3.20	2.70	0.64	3.35

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	7	0.4	15.56	12.65	14.99	10.70	647	449	1095	15.6	10.8	26.4	94.6	80.5	175.1							
60	24	22.5	7	0.4	19.01	15.69	16.53	12.81	517	375	892	16.8	11.3	28.1	163.4	131.4	294.7	3.23	1.61	4.84	3.23	1.61	4.84	
80	24	22.5	7	0.4	21.90	18.40	17.83	14.67	448	343	791	18.1	11.9	30.0	214.7	155.9	370.6	2.37	0.90	3.28	5.60	2.52	8.12	
100	24	22.5	7	0.4	24.57	20.98	19.04	16.43	402	325	726	19.4	12.6	32.0	252.9	168.8	421.7	2.06	0.62	2.68	7.67	3.13	10.80	
120	24	22.5	7	0.4	27.14	23.49	20.19	18.13	366	313	679	20.9	13.2	34.1	282.1	176.3	458.3	1.94	0.47	2.40	9.60	3.60	13.20	
140	24	22.5	7	0.4	29.63	25.97	21.32	19.80	337	305	642	22.4	13.9	36.4	305.0	180.9	485.9	1.89	0.37	2.27	11.49	3.97	15.47	
160	24	22.5	7	0.4	32.09	28.42	22.43	21.45	312	299	611	24.1	14.7	38.8	323.4	184.0	507.3	1.89	0.31	2.20	13.38	4.28	17.67	
180	24	22.5	7	0.4	34.52	30.85	23.53	23.09	290	295	585	25.9	15.4	41.4	338.4	186.1	524.5	2.01	0.27	2.28	15.39	4.55	19.95	
200	24	22.5	7	0.4	36.94	33.28	24.63	24.73	270	291	561	27.9	16.2	44.1	351.0	187.7	538.6	1.94	0.24	2.18	17.33	4.79	22.12	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							94.61	80.51	175.1	0.0	0.0	0.00	2.37	2.01	4.38	2.37	2.01	4.38
60	3.60	2.62	6.22	2.76	2.46	2.62	166.59	132.99	299.6	1.9	1.2	1.62	2.72	2.19	4.91	2.78	2.22	4.99
80	2.68	1.27	3.96	1.41	0.88	1.18	220.27	158.46	378.7	2.5	1.6	2.14	2.68	1.95	4.63	2.75	1.98	4.73
100	2.01	0.67	2.69	0.86	0.41	0.68	260.56	171.95	432.5	2.9	1.8	2.50	2.53	1.69	4.22	2.61	1.72	4.33
120	1.56	0.40	1.95	0.58	0.23	0.44	291.69	179.85	471.5	3.3	2.0	2.80	2.35	1.47	3.82	2.43	1.50	3.93
140	1.24	0.25	1.49	0.42	0.14	0.31	316.48	184.86	501.3	3.6	2.1	3.08	2.18	1.29	3.47	2.26	1.32	3.58
160	1.01	0.17	1.18	0.32	0.09	0.24	336.75	188.25	525.0	4.0	2.3	3.37	2.02	1.15	3.17	2.10	1.18	3.28
180	0.85	0.12	0.97	0.26	0.07	0.19	353.82	190.66	544.5	4.4	2.4	3.66	1.88	1.03	2.91	1.97	1.06	3.02
200	0.72	0.09	0.81	0.21	0.05	0.15	368.31	192.45	560.8	4.7	2.5	3.95	1.75	0.94	2.69	1.84	0.96	2.80

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	7	0.6	15.40	12.50	15.79	10.26	404	651	1055	10.2	16.9	27.0	64.6	120.3	184.9							
60	24	22.5	7	0.6	18.85	15.54	17.33	12.37	323	544	866	10.9	17.7	28.7	111.6	196.3	307.9	2.09	2.43	4.52	2.09	2.43	4.52	
80	24	22.5	7	0.6	21.74	18.25	18.63	14.23	280	497	777	11.8	18.7	30.4	146.6	233.1	379.7	1.53	1.36	2.89	3.63	3.79	7.41	
100	24	22.5	7	0.6	24.41	20.83	19.83	15.98	251	471	722	12.6	19.7	32.3	172.7	252.3	425.0	1.33	0.93	2.25	4.96	4.71	9.67	
120	24	22.5	7	0.6	26.97	23.34	20.99	17.69	229	454	683	13.6	20.7	34.3	192.7	263.4	456.1	1.25	0.70	1.94	6.20	5.41	11.61	
140	24	22.5	7	0.6	29.47	25.82	22.11	19.36	210	443	653	14.6	21.8	36.4	208.3	270.3	478.7	1.22	0.56	1.78	7.42	5.97	13.39	
160	24	22.5	7	0.6	31.93	28.27	23.23	21.01	195	434	629	15.7	22.9	38.7	220.9	274.9	495.8	1.30	0.47	1.77	8.72	6.44	15.16	
180	24	22.5	7	0.6	34.36	30.70	24.33	22.65	181	428	609	16.9	24.1	41.0	231.2	278.1	509.3	1.20	0.40	1.60	9.92	6.84	16.76	
200	24	22.5	7	0.6	36.78	33.13	25.42	24.28	168	423	591	18.2	25.4	43.6	239.7	280.5	520.2	1.10	0.35	1.45	11.02	7.19	18.21	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							64.62	120.32	184.9	0.0	0.0	0.00	1.62	3.01	4.62	1.62	3.01	4.62
60	2.45	3.92	6.38	2.75	2.46	2.56	113.67	198.77	312.4	1.8	1.2	1.45	1.86	3.27	5.13	1.89	3.31	5.21
80	1.83	1.90	3.73	1.41	0.88	1.08	150.25	236.85	387.1	2.4	1.6	1.92	1.83	2.91	4.75	1.88	2.96	4.84
100	1.37	1.01	2.38	0.86	0.41	0.59	177.69	257.02	434.7	2.8	1.8	2.22	1.73	2.52	4.25	1.78	2.57	4.35
120	1.06	0.59	1.65	0.58	0.23	0.37	198.88	268.82	467.7	3.1	2.0	2.48	1.61	2.20	3.80	1.66	2.24	3.90
140	0.84	0.37	1.22	0.42	0.14	0.26	215.74	276.32	492.1	3.4	2.2	2.72	1.49	1.93	3.42	1.54	1.97	3.51
160	0.69	0.25	0.95	0.32	0.09	0.19	229.59	281.38	511.0	3.8	2.3	2.97	1.38	1.72	3.10	1.43	1.76	3.19
180	0.57	0.18	0.75	0.25	0.07	0.15	241.08	284.98	526.1	4.1	2.4	3.19	1.28	1.55	2.83	1.34	1.58	2.92
200	0.48	0.13	0.62	0.20	0.05	0.12	250.75	287.64	538.4	4.4	2.5	3.38	1.20	1.40	2.60	1.25	1.44	2.69

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	7	0.8	15.24	12.35	16.58	9.82	252	944	1196	6.6	26.4	33.0	44.1	179.8	224.0							
60	24	22.5	7	0.8	18.68	15.39	18.12	11.93	202	788	990	7.1	27.8	34.9	76.2	293.4	369.7	1.35	3.64	4.99	1.35	3.64	4.99	
80	24	22.5	7	0.8	21.58	18.10	19.42	13.79	175	721	895	7.7	29.2	36.9	100.2	348.3	448.5	0.99	2.04	3.02	2.34	5.68	8.01	
100	24	22.5	7	0.8	24.25	20.68	20.62	15.54	157	683	839	8.2	30.8	39.0	118.0	377.1	495.1	0.85	1.38	2.24	3.19	7.06	10.25	
120	24	22.5	7	0.8	26.81	23.19	21.78	17.24	143	659	801	8.9	32.4	41.2	131.6	393.7	525.3	0.80	1.04	1.84	3.99	8.10	12.09	
140	24	22.5	7	0.8	29.31	25.67	22.91	18.92	131	642	773	9.5	34.1	43.6	142.3	404.0	546.3	0.78	0.83	1.61	4.77	8.93	13.70	
160	24	22.5	7	0.8	31.77	28.12	24.02	20.57	122	630	751	10.2	35.9	46.1	150.9	410.9	561.8	0.80	0.69	1.49	5.57	9.62	15.20	
180	24	22.5	7	0.8	34.20	30.55	25.12	22.21	113	620	733	11.0	37.8	48.8	157.9	415.7	573.6	0.72	0.60	1.32	6.29	10.22	16.51	
200	24	22.5	7	0.8	36.61	32.98	26.21	23.84	105	613	718	11.8	39.8	51.6	163.7	419.1	582.9	0.68	0.52	1.20	6.97	10.75	17.72	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							44.14	179.82	224.0	0.0	0.0	0.00	1.10	4.50	5.60	1.10	4.50	5.60
60	1.67	5.86	7.53	2.75	2.46	2.52	77.56	297.08	374.6	1.7	1.2	1.33	1.27	4.89	6.16	1.29	4.95	6.24
80	1.25	2.85	4.09	1.41	0.88	1.00	102.49	353.98	456.5	2.3	1.6	1.76	1.25	4.35	5.61	1.28	4.42	5.71
100	0.93	1.51	2.44	0.85	0.41	0.52	121.18	384.13	505.3	2.6	1.8	2.03	1.18	3.77	4.95	1.21	3.84	5.05
120	0.72	0.88	1.60	0.58	0.23	0.31	135.60	401.77	537.4	2.9	2.0	2.25	1.10	3.28	4.38	1.13	3.35	4.48
140	0.57	0.56	1.13	0.42	0.14	0.21	147.06	412.97	560.0	3.2	2.2	2.45	1.02	2.89	3.90	1.05	2.95	4.00
160	0.47	0.38	0.85	0.32	0.09	0.15	156.44	420.53	577.0	3.6	2.3	2.63	0.94	2.57	3.51	0.98	2.63	3.61
180	0.39	0.27	0.66	0.25	0.06	0.12	164.18	425.91	590.1	3.8	2.4	2.80	0.88	2.31	3.19	0.91	2.37	3.28
200	0.33	0.20	0.53	0.20	0.05	0.09	170.72	429.89	600.6	4.1	2.5	2.95	0.82	2.10	2.91	0.85	2.15	3.00

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeği			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	11	0.2	13.82	11.67	13.38	10.25	1611	488	2099	37.5	11.1	48.5	216.3	86.6	302.9							
60	24	22.5	11	0.2	17.90	15.09	15.19	12.66	1287	408	1695	40.3	11.6	51.9	373.5	141.4	514.8	6.09	1.44	7.52	6.09	1.44	7.52	
80	24	22.5	11	0.2	21.11	17.99	16.63	14.67	1116	373	1489	43.3	12.2	55.6	490.8	167.8	658.6	4.94	0.86	5.79	11.02	2.29	13.32	
100	24	22.5	11	0.2	23.98	20.68	17.92	16.51	1001	353	1354	46.6	12.9	59.5	578.1	181.6	759.8	4.50	0.60	5.10	15.53	2.90	18.42	
120	24	22.5	11	0.2	26.67	23.27	19.13	18.27	912	341	1253	50.1	13.6	63.6	644.9	189.6	834.5	4.35	0.46	4.82	19.88	3.36	23.24	
140	24	22.5	11	0.2	29.25	25.80	20.30	19.99	839	332	1171	53.8	14.3	68.1	697.2	194.6	891.9	4.33	0.38	4.71	24.21	3.74	27.95	
160	24	22.5	11	0.2	31.78	28.29	21.44	21.67	776	326	1102	57.9	15.0	72.9	739.3	197.9	937.2	4.70	0.32	5.02	28.91	4.06	32.97	
180	24	22.5	11	0.2	34.27	30.75	22.56	23.34	721	321	1042	62.2	15.8	78.1	773.7	200.3	973.9	4.50	0.28	4.78	33.41	4.34	37.75	
200	24	22.5	11	0.2	36.72	33.20	23.67	24.99	672	317	989	66.9	16.7	83.6	802.4	201.9	1004.3	4.40	0.25	4.65	37.81	4.59	42.40	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							216.28	86.62	302.9	0.0	0.0	0.00	5.41	2.17	7.57	5.41	2.17	7.57
60	8.16	2.81	10.97	2.74	2.45	2.66	379.55	142.80	522.4	1.6	1.0	1.44	6.22	2.36	8.58	6.33	2.38	8.71
80	6.11	1.36	7.48	1.41	0.88	1.27	501.78	170.09	671.9	2.2	1.3	1.98	6.13	2.10	8.23	6.27	2.13	8.40
100	4.59	0.72	5.32	0.86	0.41	0.75	593.67	184.54	778.2	2.6	1.6	2.37	5.78	1.82	7.60	5.94	1.85	7.78
120	3.55	0.42	3.98	0.58	0.23	0.50	664.77	193.01	857.8	3.0	1.7	2.71	5.37	1.58	6.95	5.54	1.61	7.15
140	2.83	0.27	3.10	0.42	0.14	0.36	721.44	198.38	919.8	3.4	1.9	3.04	4.98	1.39	6.37	5.15	1.42	6.57
160	2.34	0.18	2.52	0.32	0.09	0.27	768.17	202.01	970.2	3.8	2.0	3.40	4.62	1.24	5.86	4.80	1.26	6.06
180	1.95	0.13	2.08	0.26	0.06	0.22	807.10	204.59	1011.7	4.1	2.1	3.73	4.30	1.11	5.41	4.48	1.14	5.62
200	1.65	0.10	1.75	0.21	0.05	0.18	840.19	206.50	1046.7	4.5	2.2	4.05	4.01	1.01	5.02	4.20	1.03	5.23

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	11	0.4	13.66	11.52	14.17	9.81	1006	708	1714	24.4	17.3	41.7	147.7	129.5	277.2							
60	24	22.5	11	0.4	17.74	14.94	15.98	12.22	804	592	1395	26.3	18.2	44.5	255.1	211.3	466.4	3.97	2.19	6.16	3.97	2.19	6.16	
80	24	22.5	11	0.4	20.95	17.84	17.42	14.23	697	541	1238	28.2	19.2	47.4	335.2	250.8	586.0	3.21	1.30	4.51	7.18	3.49	10.67	
100	24	22.5	11	0.4	23.81	20.53	18.71	16.07	625	512	1137	30.4	20.2	50.5	394.9	271.5	666.4	2.92	0.91	3.83	10.10	4.40	14.50	
120	24	22.5	11	0.4	26.50	23.12	19.92	17.83	570	494	1064	32.6	21.2	53.9	440.5	283.4	723.9	2.81	0.70	3.51	12.91	5.10	18.01	
140	24	22.5	11	0.4	29.09	25.64	21.09	19.55	524	482	1006	35.1	22.3	57.4	476.2	290.9	767.1	2.80	0.57	3.36	15.70	5.67	21.37	
160	24	22.5	11	0.4	31.62	28.14	22.23	21.23	485	472	957	37.7	23.5	61.2	504.9	295.8	800.8	2.82	0.48	3.30	18.52	6.15	24.67	
180	24	22.5	11	0.4	34.10	30.60	23.35	22.90	450	465	916	40.6	24.8	65.3	528.5	299.3	827.7	3.00	0.42	3.42	21.52	6.56	28.09	
200	24	22.5	11	0.4	36.56	33.05	24.46	24.55	420	460	879	43.6	26.1	69.7	548.1	301.8	849.8	2.88	0.37	3.25	24.40	6.93	31.33	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							147.73	129.46	277.2	0.0	0.0	0.00	3.69	3.24	6.93	3.69	3.24	6.93
60	5.57	4.20	9.77	2.74	2.45	2.61	259.06	213.46	472.5	1.5	1.0	1.30	4.25	3.52	7.77	4.32	3.56	7.88
80	4.17	2.04	6.21	1.40	0.88	1.17	342.39	254.26	596.6	2.1	1.4	1.79	4.19	3.13	7.32	4.28	3.18	7.46
100	3.13	1.08	4.21	0.85	0.41	0.67	405.00	275.87	680.9	2.5	1.6	2.13	3.95	2.71	6.66	4.05	2.76	6.81
120	2.42	0.63	3.05	0.58	0.23	0.44	453.40	288.53	741.9	2.8	1.8	2.43	3.67	2.36	6.03	3.78	2.40	6.18
140	1.93	0.40	2.33	0.42	0.14	0.31	491.94	296.56	788.5	3.2	1.9	2.71	3.40	2.08	5.48	3.51	2.12	5.63
160	1.58	0.27	1.85	0.32	0.09	0.24	523.47	301.98	825.5	3.5	2.0	2.99	3.16	1.85	5.00	3.27	1.89	5.16
180	1.33	0.19	1.52	0.26	0.06	0.19	549.98	305.84	855.8	3.9	2.1	3.28	2.94	1.66	4.60	3.06	1.70	4.75
200	1.12	0.14	1.27	0.21	0.05	0.15	572.46	308.69	881.2	4.3	2.2	3.56	2.74	1.51	4.25	2.86	1.54	4.41

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	11	0.6	13.50	11.36	14.96	9.37	628	1027	1655	15.9	27.0	43.0	100.9	193.5	294.4							
60	24	22.5	11	0.6	17.58	14.78	16.78	11.78	502	858	1360	17.1	28.5	45.6	174.2	315.7	490.0	2.57	3.31	5.89	2.57	3.31	5.89	
80	24	22.5	11	0.6	20.79	17.68	18.21	13.79	436	784	1220	18.4	30.0	48.4	229.0	374.8	603.7	2.08	1.96	4.03	4.65	5.27	9.92	
100	24	22.5	11	0.6	23.65	20.38	19.50	15.63	390	743	1133	19.8	31.5	51.3	269.7	405.7	675.5	1.88	1.37	3.25	6.53	6.64	13.17	
120	24	22.5	11	0.6	26.34	22.96	20.71	17.39	356	717	1072	21.3	33.2	54.5	300.9	423.6	724.5	1.81	1.05	2.86	8.35	7.69	16.03	
140	24	22.5	11	0.6	28.93	25.49	21.88	19.10	327	698	1026	22.9	35.0	57.8	325.3	434.7	760.0	1.80	0.85	2.65	10.14	8.54	18.68	
160	24	22.5	11	0.6	31.46	27.98	23.02	20.79	303	685	988	24.6	36.8	61.4	344.9	442.1	787.0	1.90	0.71	2.61	12.04	9.25	21.29	
180	24	22.5	11	0.6	33.94	30.45	24.14	22.45	281	675	956	26.4	38.7	65.2	361.0	447.3	808.2	1.86	0.62	2.48	13.90	9.87	23.77	
200	24	22.5	11	0.6	36.40	32.90	25.25	24.11	262	667	929	28.4	40.8	69.2	374.3	451.0	825.3	1.80	0.55	2.35	15.70	10.42	26.12	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							100.90	193.48	294.4	0.0	0.0	0.00	2.52	4.84	7.36	2.52	4.84	7.36
60	3.80	6.28	10.07	2.73	2.45	2.55	176.81	319.05	495.9	1.5	1.0	1.19	2.90	5.26	8.17	2.95	5.32	8.26
80	2.84	3.05	5.89	1.40	0.88	1.07	233.61	380.04	613.7	2.0	1.4	1.62	2.86	4.68	7.55	2.92	4.75	7.67
100	2.13	1.62	3.75	0.85	0.41	0.58	276.27	412.36	688.6	2.4	1.6	1.91	2.70	4.06	6.75	2.76	4.12	6.89
120	1.65	0.95	2.59	0.58	0.23	0.37	309.22	431.27	740.5	2.7	1.8	2.17	2.51	3.53	6.04	2.58	3.59	6.17
140	1.31	0.60	1.91	0.42	0.14	0.26	335.43	443.27	778.7	3.0	1.9	2.40	2.32	3.11	5.43	2.40	3.17	5.56
160	1.08	0.41	1.48	0.32	0.09	0.19	356.94	451.38	808.3	3.4	2.0	2.63	2.16	2.76	4.92	2.23	2.82	5.05
180	0.90	0.29	1.18	0.25	0.06	0.15	374.86	457.14	832.0	3.7	2.2	2.86	2.01	2.48	4.49	2.08	2.54	4.62
200	0.76	0.21	0.97	0.21	0.05	0.12	390.05	461.40	851.5	4.0	2.3	3.07	1.87	2.25	4.13	1.95	2.31	4.26

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=II., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	24	22.5	11	0.8	13.34	11.21	15.75	8.93	392	1489	1882	10.4	42.3	52.7	68.9	289.2	358.1							
60	24	22.5	11	0.8	17.42	14.63	17.57	11.34	314	1244	1558	11.2	44.5	55.7	119.0	471.9	590.9	1.66	4.98	6.64	1.66	4.98	6.64	
80	24	22.5	11	0.8	20.63	17.53	19.01	13.34	272	1137	1409	12.0	46.9	58.9	156.4	560.1	716.5	1.34	2.93	4.27	3.00	7.91	10.91	
100	24	22.5	11	0.8	23.49	20.23	20.29	15.19	244	1077	1321	12.9	49.4	62.2	184.2	606.4	790.6	1.21	2.05	3.26	4.21	9.96	14.17	
120	24	22.5	11	0.8	26.18	22.81	21.50	16.95	222	1039	1261	13.9	51.9	65.8	205.5	633.1	838.6	1.16	1.56	2.73	5.37	11.52	16.89	
140	24	22.5	11	0.8	28.77	25.34	22.67	18.66	204	1013	1217	14.9	54.7	69.6	222.2	649.7	871.9	1.25	1.26	2.51	6.62	12.78	19.41	
160	24	22.5	11	0.8	31.29	27.83	23.81	20.35	189	993	1183	16.0	57.6	73.6	235.6	660.8	896.3	1.20	1.06	2.26	7.82	13.85	21.67	
180	24	22.5	11	0.8	33.78	30.30	24.93	22.01	176	979	1154	17.2	60.6	77.8	246.6	668.5	915.0	1.14	0.92	2.06	8.96	14.77	23.73	
200	24	22.5	11	0.8	36.23	32.75	26.05	23.67	164	967	1131	18.5	63.8	82.3	255.7	674.0	929.7	1.10	0.81	1.91	10.06	15.58	25.64	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							68.92	289.16	358.1	0.0	0.0	0.00	1.72	7.23	8.95	1.72	7.23	8.95
60	2.59	9.38	11.97	2.73	2.45	2.51	120.67	476.85	597.5	1.4	1.0	1.11	1.98	7.86	9.85	2.01	7.95	9.96
80	1.94	4.56	6.49	1.40	0.88	0.99	159.39	568.01	727.4	1.9	1.4	1.50	1.95	7.00	8.96	1.99	7.10	9.09
100	1.45	2.41	3.87	0.85	0.41	0.51	188.45	616.31	804.8	2.2	1.6	1.76	1.84	6.06	7.91	1.88	6.16	8.05
120	1.12	1.41	2.54	0.57	0.23	0.31	210.88	644.57	855.5	2.5	1.8	1.97	1.71	5.28	6.99	1.76	5.37	7.13
140	0.90	0.90	1.79	0.42	0.14	0.21	228.81	662.50	891.3	2.9	1.9	2.18	1.59	4.64	6.23	1.63	4.73	6.37
160	0.73	0.61	1.34	0.32	0.09	0.15	243.40	674.62	918.0	3.2	2.1	2.36	1.47	4.13	5.60	1.52	4.22	5.74
180	0.61	0.43	1.04	0.25	0.06	0.11	255.52	683.22	938.7	3.5	2.2	2.53	1.37	3.71	5.08	1.42	3.80	5.22
200	0.51	0.32	0.83	0.20	0.05	0.09	265.76	689.58	955.3	3.8	2.3	2.68	1.28	3.37	4.65	1.33	3.45	4.78

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	3	0.2	16.76	12.47	13.49	10.84	465	210	675	10.2	2.8	13.0	50.4	18.9	69.3							
60	21	18.5	3	0.2	19.57	15.14	14.75	12.66	371	175	547	10.9	2.9	13.8	87.0	30.8	117.9	2.13	0.58	2.71	2.13	0.58	2.71	
80	21	18.5	3	0.2	22.15	17.66	15.91	14.37	322	160	482	11.6	3.0	14.6	114.4	36.6	151.0	1.50	0.32	1.83	3.63	0.90	4.54	
100	21	18.5	3	0.2	24.63	20.12	17.04	16.04	289	152	441	12.4	3.1	15.5	134.7	39.6	174.4	1.28	0.22	1.51	4.92	1.13	6.05	
120	21	18.5	3	0.2	27.07	22.56	18.14	17.68	263	147	410	13.2	3.3	16.5	150.3	41.4	191.7	1.20	0.17	1.38	6.12	1.30	7.42	
140	21	18.5	3	0.2	29.47	24.98	19.23	19.31	242	143	385	14.0	3.4	17.5	162.5	42.5	205.0	1.18	0.14	1.32	7.30	1.44	8.74	
160	21	18.5	3	0.2	31.87	27.39	20.31	20.93	224	140	364	15.0	3.6	18.5	172.3	43.2	215.5	1.18	0.12	1.30	8.48	1.56	10.04	
180	21	18.5	3	0.2	34.25	29.79	21.39	22.55	208	138	346	15.9	3.7	19.7	180.3	43.7	224.0	1.20	0.10	1.30	9.68	1.66	11.34	
200	21	18.5	3	0.2	36.62	32.19	22.46	24.16	194	136	330	17.0	3.9	20.9	187.0	44.0	231.1	1.42	0.09	1.51	11.10	1.75	12.85	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							50.41	18.89	69.3	0.0	0.0	0.00	1.26	0.47	1.73	1.26	0.47	1.73
60	1.94	0.63	2.56	2.78	2.49	2.70	89.18	31.41	120.6	2.4	1.8	2.25	1.45	0.51	1.96	1.49	0.52	2.01
80	1.44	0.30	1.75	1.42	0.90	1.29	118.01	37.50	155.5	3.1	2.4	2.92	1.43	0.46	1.89	1.48	0.47	1.94
100	1.08	0.16	1.24	0.86	0.42	0.76	139.67	40.75	180.4	3.5	2.8	3.35	1.35	0.40	1.74	1.40	0.41	1.80
120	0.84	0.10	0.93	0.59	0.24	0.51	156.43	42.66	199.1	3.9	3.0	3.73	1.25	0.34	1.60	1.30	0.36	1.66
140	0.67	0.06	0.73	0.43	0.15	0.37	169.81	43.89	213.7	4.3	3.3	4.09	1.16	0.30	1.46	1.21	0.31	1.53
160	0.55	0.04	0.59	0.33	0.10	0.28	180.78	44.73	225.5	4.7	3.5	4.45	1.08	0.27	1.35	1.13	0.28	1.41
180	0.46	0.03	0.49	0.26	0.07	0.22	190.00	45.34	235.3	5.1	3.7	4.82	1.00	0.24	1.24	1.06	0.25	1.31
200	0.41	0.02	0.43	0.22	0.05	0.19	198.11	45.79	243.9	5.6	3.8	5.27	0.94	0.22	1.16	0.99	0.23	1.22

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşçerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşçere																	Ayrılan Meşçere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	3	0.4	16.60	12.32	14.28	10.40	290	305	595	6.7	4.3	11.0	34.4	28.2	62.7							
60	21	18.5	3	0.4	19.41	14.98	15.54	12.22	232	254	486	7.1	4.5	11.6	59.5	46.1	105.5	1.40	0.89	2.29	1.40	0.89	2.29	
80	21	18.5	3	0.4	21.99	17.51	16.71	13.93	201	232	434	7.6	4.7	12.3	78.1	54.7	132.8	0.98	0.50	1.48	2.39	1.39	3.77	
100	21	18.5	3	0.4	24.47	19.97	17.83	15.60	180	220	401	8.1	4.9	13.0	92.0	59.2	151.3	0.84	0.34	1.18	3.23	1.73	4.95	
120	21	18.5	3	0.4	26.90	22.41	18.93	17.24	164	212	377	8.6	5.1	13.7	102.7	61.8	164.5	0.78	0.26	1.04	4.01	1.99	6.00	
140	21	18.5	3	0.4	29.31	24.83	20.02	18.87	151	207	358	9.2	5.3	14.5	111.0	63.4	174.4	0.77	0.21	0.98	4.78	2.20	6.97	
160	21	18.5	3	0.4	31.70	27.24	21.10	20.49	140	203	343	9.8	5.6	15.3	117.7	64.5	182.2	0.76	0.18	0.94	5.54	2.38	7.92	
180	21	18.5	3	0.4	34.08	29.64	22.18	22.11	130	200	330	10.4	5.8	16.2	123.2	65.3	188.4	0.77	0.16	0.93	6.31	2.53	8.84	
200	21	18.5	3	0.4	36.45	32.04	23.25	23.72	121	198	319	11.1	6.1	17.1	127.7	65.8	193.6	0.90	0.14	1.04	7.21	2.67	9.88	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşçere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşçere			Genel Meşçere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							34.43	28.24	62.7	0.0	0.0	0.00	0.86	0.71	1.57	0.86	0.71	1.57
60	1.32	0.94	2.26	2.77	2.49	2.65	60.86	46.97	107.8	2.3	1.9	2.13	0.99	0.77	1.76	1.01	0.78	1.80
80	0.98	0.46	1.44	1.42	0.90	1.20	80.51	56.08	136.6	3.0	2.5	2.76	0.98	0.68	1.66	1.01	0.70	1.71
100	0.74	0.24	0.98	0.86	0.43	0.69	95.26	60.94	156.2	3.4	2.8	3.17	0.92	0.59	1.51	0.95	0.61	1.56
120	0.57	0.14	0.71	0.58	0.24	0.45	106.67	63.81	170.5	3.8	3.1	3.52	0.86	0.52	1.37	0.89	0.53	1.42
140	0.45	0.09	0.55	0.42	0.15	0.32	115.77	65.64	181.4	4.1	3.3	3.84	0.79	0.45	1.25	0.83	0.47	1.30
160	0.37	0.06	0.44	0.32	0.10	0.24	123.23	66.90	190.1	4.5	3.6	4.16	0.74	0.40	1.14	0.77	0.42	1.19
180	0.31	0.05	0.36	0.26	0.07	0.19	129.48	67.81	197.3	4.9	3.7	4.48	0.68	0.36	1.05	0.72	0.38	1.10
200	0.27	0.03	0.31	0.22	0.05	0.16	134.95	68.49	203.4	5.3	3.9	4.86	0.64	0.33	0.97	0.67	0.34	1.02

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere					
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı		
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
60	21	18.5	3	0.6	19.25	14.83	16.34	11.78	145	369	514	4.6	7.0	11.7	40.6	68.9	109.5	0.92	1.36	2.27	0.92	1.36	2.27
80	21	18.5	3	0.6	21.82	17.36	17.50	13.49	126	337	463	4.9	7.4	12.3	53.4	81.7	135.1	0.64	0.75	1.39	1.56	2.11	3.67
100	21	18.5	3	0.6	24.31	19.82	18.62	15.15	113	319	432	5.3	7.7	12.9	62.9	88.5	151.4	0.55	0.51	1.06	2.10	2.62	4.73
120	21	18.5	3	0.6	26.74	22.26	19.72	16.80	103	308	411	5.6	8.0	13.6	70.1	92.4	162.5	0.51	0.39	0.90	2.61	3.02	5.63
140	21	18.5	3	0.6	29.15	24.68	20.81	18.43	94	300	395	6.0	8.3	14.3	75.8	94.8	170.6	0.50	0.32	0.81	3.11	3.33	6.44
160	21	18.5	3	0.6	31.54	27.09	21.89	20.05	87	295	382	6.4	8.7	15.1	80.4	96.4	176.8	0.49	0.27	0.76	3.60	3.60	7.20
180	21	18.5	3	0.6	33.92	29.49	22.97	21.67	81	290	371	6.8	9.1	15.9	84.1	97.6	181.7	0.50	0.23	0.73	4.10	3.83	7.93
200	21	18.5	3	0.6	36.29	31.89	24.04	23.28	76	287	362	7.2	9.5	16.7	87.2	98.4	185.6	0.54	0.21	0.75	4.64	4.04	8.67
60	21	18.5	3	0.6	19.25	14.83	16.34	11.78	145	369	514	4.6	7.0	11.7	40.6	68.9	109.5	0.92	1.36	2.27	0.92	1.36	2.27

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							23.52	42.20	65.7	0.0	0.0	0.00	0.59	1.06	1.64	0.59	1.06	1.64
60	0.90	1.40	2.30	2.77	2.49	2.59	41.53	70.22	111.7	2.2	1.9	2.03	0.68	1.15	1.82	0.69	1.17	1.86
80	0.67	0.68	1.35	1.42	0.90	1.10	54.92	83.85	138.8	2.8	2.5	2.64	0.67	1.02	1.69	0.69	1.05	1.73
100	0.50	0.36	0.87	0.86	0.43	0.60	64.97	91.12	156.1	3.2	2.9	3.03	0.63	0.88	1.51	0.65	0.91	1.56
120	0.39	0.21	0.60	0.58	0.24	0.38	72.74	95.40	168.1	3.6	3.2	3.35	0.58	0.77	1.35	0.61	0.80	1.40
140	0.31	0.14	0.45	0.42	0.15	0.27	78.92	98.15	177.1	3.9	3.4	3.64	0.54	0.68	1.22	0.56	0.70	1.26
160	0.25	0.09	0.35	0.32	0.10	0.20	83.99	100.03	184.0	4.3	3.6	3.91	0.50	0.60	1.11	0.52	0.63	1.15
180	0.21	0.07	0.28	0.26	0.07	0.16	88.23	101.39	189.6	4.6	3.8	4.18	0.47	0.54	1.01	0.49	0.56	1.05
200	0.18	0.05	0.23	0.21	0.05	0.13	91.89	102.40	194.3	5.0	3.9	4.46	0.44	0.49	0.93	0.46	0.51	0.97

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	3	0.8	16.27	12.02	15.86	9.52	113	640	754	2.8	10.6	13.4	16.1	63.1	79.1							
60	21	18.5	3	0.8	19.09	14.68	17.13	11.34	90	535	625	3.0	11.0	14.0	27.7	102.9	130.7	0.60	2.05	2.64	0.60	2.05	2.64	
80	21	18.5	3	0.8	21.66	17.20	18.29	13.05	78	489	567	3.2	11.5	14.7	36.4	122.2	158.6	0.42	1.14	1.55	1.01	3.18	4.20	
100	21	18.5	3	0.8	24.14	19.67	19.41	14.71	70	463	534	3.4	12.0	15.4	42.9	132.3	175.2	0.35	0.77	1.13	1.36	3.96	5.32	
120	21	18.5	3	0.8	26.58	22.11	20.51	16.36	64	447	511	3.6	12.5	16.2	47.9	138.1	186.0	0.33	0.59	0.92	1.69	4.55	6.24	
140	21	18.5	3	0.8	28.99	24.53	21.60	17.99	59	435	494	3.9	13.1	16.9	51.8	141.7	193.5	0.32	0.47	0.79	2.01	5.02	7.03	
160	21	18.5	3	0.8	31.38	26.94	22.68	19.61	55	427	482	4.1	13.6	17.8	54.9	144.1	199.0	0.34	0.40	0.74	2.35	5.42	7.77	
180	21	18.5	3	0.8	33.76	29.34	23.76	21.22	51	421	472	4.4	14.2	18.6	57.5	145.8	203.3	0.32	0.35	0.67	2.67	5.77	8.44	
200	21	18.5	3	0.8	36.13	31.74	24.84	22.84	47	416	463	4.7	14.8	19.5	59.6	147.0	206.6	0.28	0.31	0.59	2.95	6.07	9.02	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							16.06	63.07	79.1	0.0	0.0	0.00	0.40	1.58	1.98	0.40	1.58	1.98
60	0.61	2.10	2.71	2.76	2.49	2.55	28.33	104.97	133.3	2.1	2.0	1.98	0.46	1.72	2.18	0.47	1.75	2.22
80	0.46	1.02	1.48	1.41	0.90	1.01	37.46	125.35	162.8	2.7	2.5	2.58	0.46	1.53	1.98	0.47	1.57	2.04
100	0.34	0.54	0.89	0.86	0.43	0.53	44.30	136.21	180.5	3.1	2.9	2.95	0.43	1.32	1.75	0.44	1.36	1.81
120	0.26	0.32	0.58	0.58	0.24	0.32	49.59	142.62	192.2	3.4	3.2	3.25	0.40	1.15	1.55	0.41	1.19	1.60
140	0.21	0.21	0.42	0.42	0.15	0.22	53.80	146.73	200.5	3.7	3.4	3.51	0.37	1.01	1.38	0.38	1.05	1.43
160	0.17	0.14	0.31	0.32	0.10	0.16	57.26	149.54	206.8	4.1	3.6	3.76	0.34	0.90	1.24	0.36	0.93	1.29
180	0.14	0.10	0.24	0.26	0.07	0.12	60.14	151.56	211.7	4.4	3.8	3.99	0.32	0.81	1.13	0.33	0.84	1.18
200	0.12	0.08	0.20	0.21	0.05	0.10	62.55	153.08	215.6	4.7	4.0	4.19	0.30	0.74	1.03	0.31	0.77	1.08

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	7	0.2	14.86	11.34	12.66	9.96	1064	331	1396	23.7	6.7	30.4	116.2	46.0	162.3							
60	21	18.5	7	0.2	18.31	14.38	14.20	12.07	850	277	1127	25.2	7.0	32.2	200.7	75.1	275.8	3.85	0.77	4.62	3.85	0.77	4.62	
80	21	18.5	7	0.2	21.20	17.09	15.50	13.93	738	253	991	26.9	7.3	34.1	263.7	89.2	352.9	2.97	0.46	3.43	6.82	1.23	8.05	
100	21	18.5	7	0.2	23.87	19.67	16.71	15.68	661	240	901	28.6	7.6	36.2	310.7	96.5	407.2	2.66	0.33	2.99	9.48	1.55	11.04	
120	21	18.5	7	0.2	26.43	22.18	17.86	17.38	603	231	834	30.5	7.9	38.4	346.6	100.8	447.4	2.56	0.25	2.82	12.05	1.81	13.86	
140	21	18.5	7	0.2	28.93	24.66	18.99	19.06	554	225	780	32.5	8.3	40.7	374.7	103.4	478.1	2.55	0.21	2.76	14.60	2.02	16.62	
160	21	18.5	7	0.2	31.39	27.11	20.10	20.71	513	221	734	34.6	8.6	43.2	397.3	105.2	502.5	2.59	0.18	2.77	17.19	2.20	19.39	
180	21	18.5	7	0.2	33.82	29.54	21.20	22.35	477	218	694	36.9	9.0	45.9	415.8	106.4	522.2	3.20	0.16	3.36	20.39	2.36	22.75	
200	21	18.5	7	0.2	36.24	31.97	22.29	23.98	444	215	659	39.3	9.4	48.7	431.2	107.3	538.5	3.00	0.14	3.14	23.39	2.50	25.89	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							116.23	46.03	162.3	0.0	0.0	0.00	2.91	1.15	4.06	2.91	1.15	4.06
60	4.42	1.49	5.91	2.75	2.45	2.67	204.56	75.89	280.4	1.9	1.0	1.65	3.35	1.25	4.60	3.41	1.26	4.67
80	3.30	0.73	4.03	1.41	0.88	1.27	270.56	90.39	361.0	2.5	1.4	2.23	3.30	1.11	4.41	3.38	1.13	4.51
100	2.48	0.38	2.87	0.86	0.41	0.75	320.19	98.08	418.3	3.0	1.6	2.64	3.11	0.97	4.07	3.20	0.98	4.18
120	1.92	0.23	2.15	0.58	0.23	0.50	358.62	102.59	461.2	3.4	1.8	3.00	2.89	0.84	3.73	2.99	0.85	3.84
140	1.53	0.14	1.68	0.42	0.14	0.36	389.31	105.45	494.8	3.8	1.9	3.36	2.68	0.74	3.42	2.78	0.75	3.53
160	1.26	0.10	1.36	0.32	0.09	0.28	414.48	107.39	521.9	4.1	2.0	3.72	2.48	0.66	3.14	2.59	0.67	3.26
180	1.09	0.07	1.15	0.27	0.07	0.22	436.18	108.77	545.0	4.7	2.2	4.17	2.31	0.59	2.90	2.42	0.60	3.03
200	0.92	0.05	0.97	0.22	0.05	0.18	454.60	109.80	564.4	5.1	2.3	4.59	2.16	0.54	2.69	2.27	0.55	2.82

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	7	0.4	14.70	11.19	13.45	9.51	665	480	1145	15.4	10.5	25.9	79.4	68.8	148.2							
60	21	18.5	7	0.4	18.14	14.23	14.99	11.63	531	401	932	16.4	10.9	27.4	137.1	112.3	249.4	2.55	1.19	3.73	2.55	1.19	3.73	
80	21	18.5	7	0.4	21.04	16.94	16.29	13.49	461	367	828	17.5	11.4	28.9	180.1	133.3	313.4	1.95	0.70	2.65	4.50	1.89	6.39	
100	21	18.5	7	0.4	23.71	19.52	17.50	15.24	413	348	761	18.6	11.9	30.5	212.2	144.3	356.5	1.74	0.50	2.24	6.24	2.39	8.63	
120	21	18.5	7	0.4	26.27	22.03	18.65	16.94	376	335	712	19.9	12.4	32.3	236.7	150.6	387.3	1.67	0.39	2.06	7.91	2.78	10.69	
140	21	18.5	7	0.4	28.77	24.50	19.78	18.61	346	327	673	21.2	12.9	34.1	255.9	154.6	410.5	1.66	0.32	1.98	9.57	3.10	12.66	
160	21	18.5	7	0.4	31.23	26.96	20.89	20.27	320	321	641	22.6	13.5	36.0	271.4	157.2	428.6	1.68	0.27	1.95	11.24	3.37	14.61	
180	21	18.5	7	0.4	33.66	29.39	21.99	21.91	298	316	613	24.0	14.1	38.1	284.0	159.0	443.0	2.01	0.24	2.25	13.25	3.61	16.86	
200	21	18.5	7	0.4	36.07	31.81	23.09	23.54	277	312	589	25.6	14.7	40.3	294.5	160.4	454.9	1.94	0.21	2.15	15.19	3.82	19.01	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							79.39	68.80	148.2	0.0	0.0	0.00	1.98	1.72	3.70	1.98	1.72	3.70
60	3.01	2.23	5.25	2.75	2.45	2.61	139.64	113.46	253.1	1.8	1.0	1.48	2.28	1.87	4.16	2.33	1.89	4.22
80	2.25	1.08	3.34	1.41	0.88	1.18	184.64	135.15	319.8	2.4	1.4	2.00	2.25	1.67	3.92	2.31	1.69	4.00
100	1.69	0.58	2.27	0.86	0.41	0.67	218.46	146.65	365.1	2.9	1.6	2.36	2.12	1.44	3.56	2.18	1.47	3.65
120	1.31	0.34	1.65	0.58	0.23	0.44	244.63	153.39	398.0	3.2	1.8	2.68	1.97	1.26	3.23	2.04	1.28	3.32
140	1.04	0.21	1.26	0.42	0.14	0.31	265.50	157.68	423.2	3.6	2.0	2.99	1.83	1.10	2.93	1.90	1.13	3.02
160	0.86	0.15	1.00	0.32	0.09	0.24	282.61	160.58	443.2	4.0	2.1	3.30	1.70	0.98	2.68	1.77	1.00	2.77
180	0.73	0.10	0.84	0.26	0.07	0.19	297.26	162.64	459.9	4.5	2.2	3.67	1.58	0.88	2.46	1.65	0.90	2.55
200	0.62	0.08	0.70	0.21	0.05	0.16	309.73	164.18	473.9	4.9	2.3	4.01	1.47	0.80	2.27	1.55	0.82	2.37

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	7	0.6	14.53	11.04	14.25	9.07	415	697	1112	10.0	16.4	26.4	54.2	102.8	157.0							
60	21	18.5	7	0.6	17.98	14.08	15.79	11.19	332	582	914	10.7	17.1	27.8	93.6	167.8	261.4	1.67	1.82	3.49	1.67	1.82	3.49	
80	21	18.5	7	0.6	20.88	16.79	17.09	13.05	288	532	820	11.4	17.8	29.2	123.0	199.2	322.2	1.27	1.07	2.34	2.94	2.89	5.83	
100	21	18.5	7	0.6	23.55	19.37	18.29	14.80	258	504	762	12.1	18.6	30.8	145.0	215.6	360.6	1.13	0.76	1.89	4.07	3.64	7.72	
120	21	18.5	7	0.6	26.11	21.88	19.45	16.50	235	486	721	12.9	19.4	32.4	161.7	225.1	386.8	1.08	0.58	1.67	5.16	4.23	9.39	
140	21	18.5	7	0.6	28.61	24.35	20.58	18.17	216	474	690	13.8	20.2	34.0	174.8	231.0	405.8	1.07	0.48	1.55	6.23	4.71	10.94	
160	21	18.5	7	0.6	31.07	26.80	21.69	19.83	200	465	665	14.7	21.1	35.8	185.4	234.9	420.3	1.30	0.41	1.71	7.53	5.12	12.65	
180	21	18.5	7	0.6	33.50	29.24	22.79	21.47	186	458	644	15.7	22.0	37.7	194.0	237.7	431.7	1.20	0.36	1.56	8.73	5.47	14.20	
200	21	18.5	7	0.6	35.91	31.66	23.88	23.10	173	452	626	16.7	23.0	39.7	201.2	239.7	440.8	1.10	0.32	1.42	9.83	5.79	15.62	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							54.23	102.82	157.0	0.0	0.0	0.00	1.36	2.57	3.93	1.36	2.57	3.93
60	2.05	3.34	5.39	2.75	2.45	2.56	95.31	169.60	264.9	1.7	1.1	1.32	1.56	2.80	4.36	1.59	2.83	4.42
80	1.53	1.62	3.16	1.41	0.88	1.08	125.99	202.04	328.0	2.3	1.4	1.78	1.54	2.49	4.03	1.57	2.53	4.10
100	1.15	0.86	2.01	0.86	0.41	0.59	149.03	219.24	368.3	2.7	1.7	2.10	1.45	2.16	3.61	1.49	2.19	3.68
120	0.89	0.50	1.39	0.58	0.23	0.37	166.85	229.32	396.2	3.1	1.8	2.37	1.35	1.88	3.22	1.39	1.91	3.30
140	0.71	0.32	1.03	0.42	0.14	0.26	181.05	235.73	416.8	3.4	2.0	2.62	1.25	1.65	2.90	1.29	1.68	2.98
160	0.59	0.22	0.81	0.33	0.09	0.20	192.88	240.06	432.9	3.9	2.1	2.92	1.16	1.47	2.63	1.21	1.50	2.71
180	0.49	0.15	0.65	0.26	0.07	0.15	202.72	243.15	445.9	4.3	2.3	3.19	1.08	1.32	2.40	1.13	1.35	2.48
200	0.41	0.11	0.53	0.21	0.05	0.12	211.01	245.45	456.5	4.7	2.4	3.42	1.01	1.20	2.20	1.06	1.23	2.28

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	7	0.8	14.37	10.88	15.04	8.63	259	1010	1270	6.5	25.6	32.2	37.0	153.7	190.7							
60	21	18.5	7	0.8	17.82	13.93	16.58	10.75	207	844	1051	7.0	26.7	33.7	64.0	250.8	314.7	1.09	2.76	3.84	1.09	2.76	3.84	
80	21	18.5	7	0.8	20.71	16.64	17.88	12.60	180	771	951	7.4	27.9	35.3	84.0	297.6	381.7	0.83	1.62	2.44	1.91	4.37	6.29	
100	21	18.5	7	0.8	23.39	19.22	19.08	14.36	161	731	892	7.9	29.1	37.0	99.0	322.2	421.2	0.73	1.14	1.87	2.65	5.51	8.16	
120	21	18.5	7	0.8	25.95	21.73	20.24	16.06	147	705	852	8.4	30.4	38.8	110.4	336.4	446.8	0.70	0.88	1.58	3.35	6.39	9.73	
140	21	18.5	7	0.8	28.45	24.20	21.37	17.73	135	687	822	9.0	31.7	40.7	119.4	345.3	464.7	0.69	0.72	1.41	4.04	7.11	11.14	
160	21	18.5	7	0.8	30.90	26.65	22.48	19.39	125	674	799	9.6	33.0	42.6	126.6	351.1	477.7	0.80	0.61	1.41	4.84	7.72	12.55	
180	21	18.5	7	0.8	33.34	29.09	23.58	21.03	116	664	780	10.2	34.5	44.7	132.5	355.2	487.7	0.72	0.53	1.25	5.56	8.25	13.81	
200	21	18.5	7	0.8	35.75	31.51	24.67	22.66	108	656	764	10.9	35.9	46.8	137.4	358.2	495.6	0.68	0.47	1.15	6.24	8.72	14.96	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							37.04	153.66	190.7	0.0	0.0	0.00	0.93	3.84	4.77	0.93	3.84	4.77
60	1.40	4.99	6.39	2.74	2.45	2.51	65.04	253.51	318.6	1.7	1.1	1.21	1.07	4.18	5.25	1.08	4.23	5.31
80	1.05	2.43	3.47	1.41	0.88	0.99	85.96	302.01	388.0	2.2	1.4	1.62	1.05	3.72	4.77	1.07	3.78	4.85
100	0.78	1.29	2.07	0.85	0.41	0.51	101.66	327.73	429.4	2.6	1.7	1.90	0.99	3.22	4.21	1.02	3.28	4.29
120	0.61	0.75	1.36	0.58	0.23	0.31	113.79	342.79	456.6	2.9	1.9	2.13	0.92	2.80	3.72	0.95	2.86	3.80
140	0.48	0.48	0.96	0.42	0.14	0.21	123.45	352.37	475.8	3.3	2.0	2.34	0.85	2.47	3.32	0.88	2.52	3.40
160	0.40	0.32	0.72	0.32	0.09	0.15	131.44	358.85	490.3	3.7	2.2	2.56	0.79	2.19	2.99	0.82	2.24	3.06
180	0.33	0.23	0.56	0.25	0.07	0.12	138.06	363.47	501.5	4.0	2.3	2.75	0.74	1.97	2.71	0.77	2.02	2.79
200	0.28	0.17	0.45	0.21	0.05	0.09	143.65	366.89	510.5	4.3	2.4	2.93	0.69	1.79	2.48	0.72	1.83	2.55

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	11	0.2	12.96	10.20	11.84	9.07	1656	523	2179	37.0	10.7	47.7	181.5	74.0	255.5							
60	21	18.5	11	0.2	17.04	13.62	13.65	11.48	1323	437	1760	39.4	11.2	50.6	313.4	120.8	434.2	4.56	1.00	5.56	4.56	1.00	5.56	
80	21	18.5	11	0.2	20.25	16.52	15.09	13.49	1148	399	1547	42.0	11.7	53.7	411.8	143.4	555.2	3.94	0.64	4.58	8.50	1.65	10.14	
100	21	18.5	11	0.2	23.11	19.21	16.38	15.33	1029	378	1407	44.7	12.2	56.9	485.2	155.2	640.4	3.72	0.48	4.20	12.22	2.12	14.34	
120	21	18.5	11	0.2	25.80	21.80	17.59	17.09	938	365	1302	47.7	12.7	60.4	541.2	162.1	703.2	3.69	0.38	4.07	15.91	2.50	18.41	
140	21	18.5	11	0.2	28.39	24.33	18.76	18.80	863	356	1218	50.8	13.3	64.1	585.1	166.3	751.4	3.75	0.32	4.07	19.66	2.82	22.48	
160	21	18.5	11	0.2	30.92	26.82	19.90	20.49	798	349	1147	54.1	13.8	68.0	620.4	169.2	789.5	4.70	0.27	4.97	24.36	3.09	27.45	
180	21	18.5	11	0.2	33.40	29.29	21.02	22.15	741	344	1085	57.6	14.4	72.1	649.3	171.1	820.4	4.50	0.24	4.74	28.86	3.33	32.20	
200	21	18.5	11	0.2	35.86	31.74	22.13	23.81	691	339	1030	61.4	15.1	76.5	673.3	172.5	845.9	4.40	0.22	4.62	33.26	3.55	36.81	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							181.50	74.02	255.5	0.0	0.0	0.00	4.54	1.85	6.39	4.54	1.85	6.39
60	6.82	2.39	9.21	2.73	2.44	2.65	317.97	121.80	439.8	1.4	0.8	1.27	5.22	2.01	7.24	5.30	2.03	7.33
80	5.12	1.16	6.28	1.40	0.88	1.26	420.33	145.03	565.4	2.0	1.1	1.79	5.15	1.79	6.94	5.25	1.81	7.07
100	3.85	0.62	4.47	0.86	0.41	0.74	497.39	157.34	654.7	2.5	1.3	2.19	4.85	1.55	6.40	4.97	1.57	6.55
120	2.99	0.36	3.35	0.58	0.23	0.50	557.09	164.56	721.7	2.9	1.5	2.55	4.51	1.35	5.86	4.64	1.37	6.01
140	2.38	0.23	2.61	0.42	0.14	0.36	604.77	169.14	773.9	3.3	1.7	2.90	4.18	1.19	5.37	4.32	1.21	5.53
160	2.00	0.16	2.15	0.33	0.09	0.28	644.73	172.25	817.0	3.8	1.8	3.36	3.88	1.06	4.93	4.03	1.08	5.11
180	1.67	0.11	1.78	0.26	0.06	0.22	678.13	174.45	852.6	4.3	1.9	3.78	3.61	0.95	4.56	3.77	0.97	4.74
200	1.42	0.08	1.51	0.21	0.05	0.18	706.61	176.09	882.7	4.7	2.0	4.17	3.37	0.86	4.23	3.53	0.88	4.41

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	11	0.4	12.80	10.05	12.63	8.63	1034	758	1792	24.1	16.8	40.9	124.0	110.6	234.6							
60	21	18.5	11	0.4	16.88	13.47	14.45	11.04	826	633	1460	25.7	17.5	43.2	214.1	180.5	394.6	3.02	1.56	4.59	3.02	1.56	4.59	
80	21	18.5	11	0.4	20.09	16.37	15.88	13.04	717	579	1296	27.4	18.3	45.7	281.3	214.3	495.6	2.59	0.99	3.58	5.61	2.55	8.17	
100	21	18.5	11	0.4	22.95	19.06	17.17	14.89	643	548	1191	29.2	19.1	48.2	331.4	232.0	563.4	2.44	0.73	3.17	8.05	3.28	11.34	
120	21	18.5	11	0.4	25.64	21.65	18.38	16.65	586	529	1115	31.1	19.9	51.0	369.7	242.2	611.8	2.41	0.58	2.99	10.46	3.86	14.32	
140	21	18.5	11	0.4	28.23	24.18	19.55	18.36	539	516	1054	33.1	20.8	53.9	399.7	248.6	648.2	2.44	0.48	2.92	12.90	4.34	17.24	
160	21	18.5	11	0.4	30.75	26.67	20.69	20.05	499	506	1004	35.3	21.7	56.9	423.7	252.8	676.5	2.50	0.41	2.91	15.40	4.75	20.15	
180	21	18.5	11	0.4	33.24	29.14	21.81	21.71	463	498	961	37.6	22.6	60.2	443.5	255.7	699.2	3.00	0.36	3.36	18.40	5.12	23.51	
200	21	18.5	11	0.4	35.69	31.59	22.92	23.36	431	492	924	40.0	23.6	63.6	459.9	257.9	717.8	2.88	0.33	3.21	21.28	5.44	26.72	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							123.97	110.63	234.6	0.0	0.0	0.00	3.10	2.77	5.86	3.10	2.77	5.86
60	4.66	3.57	8.23	2.73	2.44	2.60	217.09	182.09	399.2	1.4	0.9	1.15	3.57	3.01	6.58	3.62	3.03	6.65
80	3.49	1.74	5.23	1.40	0.88	1.17	286.92	216.84	503.8	2.0	1.2	1.62	3.52	2.68	6.19	3.59	2.71	6.30
100	2.63	0.92	3.55	0.85	0.41	0.67	339.45	235.26	574.7	2.4	1.4	1.97	3.31	2.32	5.63	3.39	2.35	5.75
120	2.03	0.54	2.57	0.58	0.23	0.44	380.11	246.05	626.2	2.8	1.6	2.29	3.08	2.02	5.10	3.17	2.05	5.22
140	1.62	0.34	1.96	0.42	0.14	0.31	412.55	252.91	665.5	3.1	1.7	2.59	2.85	1.78	4.63	2.95	1.81	4.75
160	1.33	0.23	1.56	0.32	0.09	0.24	439.14	257.55	696.7	3.5	1.8	2.89	2.65	1.58	4.23	2.74	1.61	4.35
180	1.14	0.17	1.30	0.26	0.06	0.19	461.87	260.86	722.7	4.0	2.0	3.25	2.46	1.42	3.88	2.57	1.45	4.02
200	0.97	0.12	1.09	0.21	0.05	0.15	481.20	263.31	744.5	4.4	2.1	3.59	2.30	1.29	3.59	2.41	1.32	3.72

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	11	0.6	12.64	9.90	13.42	8.19	646	1099	1745	15.7	26.3	42.0	84.7	165.3	250.0							
60	21	18.5	11	0.6	16.72	13.32	15.24	10.60	516	918	1434	16.7	27.4	44.2	146.2	269.8	416.0	1.99	2.40	4.39	1.99	2.40	4.39	
80	21	18.5	11	0.6	19.93	16.22	16.67	12.60	448	839	1287	17.8	28.6	46.4	192.1	320.3	512.4	1.69	1.51	3.21	3.68	3.91	7.59	
100	21	18.5	11	0.6	22.79	18.91	17.96	14.44	401	795	1197	19.0	29.8	48.8	226.4	346.7	573.1	1.59	1.10	2.69	5.27	5.02	10.29	
120	21	18.5	11	0.6	25.48	21.50	19.17	16.21	366	767	1133	20.2	31.1	51.4	252.5	362.0	614.5	1.57	0.87	2.44	6.83	5.89	12.72	
140	21	18.5	11	0.6	28.06	24.03	20.34	17.92	337	748	1084	21.6	32.5	54.0	273.0	371.5	644.5	1.58	0.72	2.30	8.41	6.61	15.03	
160	21	18.5	11	0.6	30.59	26.52	21.48	19.60	311	733	1045	23.0	33.9	56.9	289.4	377.8	667.2	1.90	0.62	2.52	10.31	7.23	17.55	
180	21	18.5	11	0.6	33.08	28.99	22.60	21.27	289	722	1012	24.5	35.3	59.8	302.9	382.2	685.1	1.86	0.55	2.41	12.17	7.78	19.96	
200	21	18.5	11	0.6	35.53	31.44	23.71	22.92	269	714	983	26.1	36.9	62.9	314.1	385.4	699.5	1.80	0.49	2.29	13.97	8.27	22.25	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							84.68	165.34	250.0	0.0	0.0	0.00	2.12	4.13	6.25	2.12	4.13	6.25
60	3.18	5.34	8.52	2.73	2.44	2.54	148.20	272.21	420.4	1.3	0.9	1.04	2.44	4.50	6.93	2.47	4.54	7.01
80	2.38	2.60	4.98	1.40	0.88	1.07	195.82	324.17	520.0	1.9	1.2	1.46	2.40	4.00	6.40	2.45	4.05	6.50
100	1.79	1.38	3.17	0.85	0.41	0.58	231.62	351.72	583.3	2.3	1.4	1.76	2.26	3.47	5.73	2.32	3.52	5.83
120	1.38	0.81	2.19	0.58	0.23	0.37	259.32	367.86	627.2	2.6	1.6	2.03	2.10	3.02	5.12	2.16	3.07	5.23
140	1.10	0.51	1.62	0.42	0.14	0.26	281.39	378.11	659.5	3.0	1.7	2.28	1.95	2.65	4.60	2.01	2.70	4.71
160	0.92	0.35	1.26	0.33	0.09	0.19	299.75	385.05	684.8	3.4	1.9	2.56	1.81	2.36	4.17	1.87	2.41	4.28
180	0.77	0.25	1.01	0.26	0.06	0.15	315.09	389.99	705.1	3.9	2.0	2.83	1.68	2.12	3.81	1.75	2.17	3.92
200	0.65	0.18	0.83	0.21	0.05	0.12	328.12	393.65	721.8	4.3	2.1	3.08	1.57	1.93	3.50	1.64	1.97	3.61

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=III., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	21	18.5	11	0.8	12.47	9.75	14.21	7.74	404	1594	1997	10.2	41.1	51.4	57.8	247.1	304.9							
60	21	18.5	11	0.8	16.55	13.17	16.03	10.16	322	1331	1654	10.9	42.9	53.8	99.9	403.2	503.1	1.29	3.65	4.94	1.29	3.65	4.94	
80	21	18.5	11	0.8	19.76	16.07	17.47	12.16	280	1217	1497	11.6	44.8	56.4	131.2	478.6	609.9	1.10	2.29	3.39	2.40	5.94	8.34	
100	21	18.5	11	0.8	22.63	18.76	18.75	14.00	251	1153	1404	12.4	46.7	59.1	154.6	518.1	672.8	1.03	1.66	2.69	3.43	7.60	11.03	
120	21	18.5	11	0.8	25.31	21.35	19.96	15.76	229	1112	1341	13.2	48.7	61.9	172.5	541.0	713.4	1.01	1.31	2.32	4.44	8.91	13.35	
140	21	18.5	11	0.8	27.90	23.88	21.13	17.48	210	1084	1294	14.1	50.8	64.9	186.5	555.2	741.7	1.25	1.09	2.34	5.69	10.00	15.69	
160	21	18.5	11	0.8	30.43	26.37	22.27	19.16	195	1063	1258	15.0	53.0	68.0	197.7	564.6	762.3	1.20	0.93	2.13	6.89	10.93	17.82	
180	21	18.5	11	0.8	32.91	28.84	23.40	20.83	181	1047	1228	16.0	55.3	71.2	206.9	571.2	778.1	1.14	0.82	1.96	8.03	11.75	19.78	
200	21	18.5	11	0.8	35.37	31.29	24.51	22.48	168	1035	1203	17.0	57.7	74.7	214.6	576.0	790.5	1.10	0.73	1.83	9.13	12.48	21.61	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							57.84	247.10	304.9	0.0	0.0	0.00	1.45	6.18	7.62	1.45	6.18	7.62
60	2.17	7.99	10.16	2.73	2.44	2.50	101.17	406.88	508.0	1.3	0.9	0.97	1.66	6.72	8.39	1.69	6.78	8.47
80	1.62	3.88	5.51	1.40	0.88	0.99	133.64	484.56	618.2	1.8	1.2	1.35	1.64	5.98	7.62	1.67	6.06	7.73
100	1.22	2.06	3.28	0.85	0.41	0.51	158.04	525.75	683.8	2.2	1.4	1.61	1.55	5.18	6.73	1.58	5.26	6.84
120	0.94	1.21	2.15	0.57	0.23	0.31	176.90	549.88	726.8	2.5	1.6	1.84	1.44	4.51	5.95	1.47	4.58	6.06
140	0.76	0.77	1.53	0.42	0.14	0.21	192.14	565.20	757.3	3.0	1.8	2.07	1.33	3.97	5.30	1.37	4.04	5.41
160	0.62	0.52	1.14	0.32	0.09	0.15	204.58	575.58	780.2	3.4	1.9	2.28	1.24	3.53	4.76	1.28	3.60	4.88
180	0.52	0.37	0.89	0.26	0.06	0.11	214.93	582.96	797.9	3.7	2.0	2.48	1.15	3.17	4.32	1.19	3.24	4.43
200	0.44	0.27	0.71	0.21	0.05	0.09	223.70	588.44	812.1	4.1	2.1	2.66	1.07	2.88	3.95	1.12	2.94	4.06

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	3	0.2	15.89	11.01	11.95	9.66	483	225	708	10.1	2.7	12.8	41.2	14.8	56.0							
60	18	14.5	3	0.2	18.71	13.67	13.21	11.48	386	188	574	10.7	2.8	13.4	71.1	24.2	95.3	1.63	0.39	2.02	1.63	0.39	2.02	
80	18	14.5	3	0.2	21.29	16.19	14.38	13.19	335	172	507	11.3	2.9	14.1	93.4	28.7	122.1	1.20	0.23	1.43	2.83	0.63	3.45	
100	18	14.5	3	0.2	23.77	18.66	15.50	14.85	300	163	463	11.9	3.0	14.9	110.1	31.0	141.1	1.06	0.17	1.23	3.89	0.80	4.68	
120	18	14.5	3	0.2	26.20	21.10	16.60	16.50	274	157	431	12.6	3.1	15.6	122.8	32.4	155.2	1.02	0.13	1.15	4.90	0.93	5.83	
140	18	14.5	3	0.2	28.61	23.52	17.69	18.13	252	153	405	13.3	3.2	16.4	132.7	33.3	166.0	1.02	0.11	1.13	5.92	1.04	6.96	
160	18	14.5	3	0.2	31.00	25.93	18.77	19.75	233	150	383	14.0	3.3	17.3	140.7	33.8	174.6	1.03	0.10	1.13	6.95	1.14	8.09	
180	18	14.5	3	0.2	33.38	28.33	19.85	21.36	217	148	364	14.8	3.4	18.2	147.3	34.2	181.5	1.06	0.09	1.15	8.01	1.23	9.24	
200	18	14.5	3	0.2	35.75	30.73	20.92	22.98	202	146	348	15.6	3.5	19.1	152.7	34.5	187.3	1.42	0.08	1.50	9.43	1.31	10.74	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							41.17	14.80	56.0	0.0	0.0	0.00	1.03	0.37	1.40	1.03	0.37	1.40
60	1.58	0.49	2.06	2.77	2.48	2.69	72.72	24.55	97.3	2.2	1.6	2.08	1.18	0.40	1.59	1.21	0.41	1.62
80	1.18	0.24	1.41	1.42	0.90	1.29	96.25	29.30	125.6	2.9	2.1	2.75	1.17	0.36	1.53	1.20	0.37	1.57
100	0.88	0.13	1.01	0.87	0.42	0.77	113.94	31.84	145.8	3.4	2.5	3.21	1.10	0.31	1.41	1.14	0.32	1.46
120	0.69	0.08	0.76	0.59	0.24	0.51	127.67	33.34	161.0	3.8	2.8	3.62	1.02	0.27	1.29	1.06	0.28	1.34
140	0.55	0.05	0.60	0.43	0.15	0.37	138.64	34.31	173.0	4.3	3.0	4.02	0.95	0.24	1.19	0.99	0.25	1.24
160	0.45	0.03	0.48	0.33	0.10	0.28	147.68	34.97	182.6	4.7	3.3	4.43	0.88	0.21	1.09	0.92	0.22	1.14
180	0.38	0.02	0.40	0.26	0.07	0.23	155.29	35.45	190.7	5.2	3.5	4.84	0.82	0.19	1.01	0.86	0.20	1.06
200	0.34	0.02	0.36	0.23	0.05	0.20	162.18	35.82	198.0	5.8	3.7	5.42	0.76	0.17	0.94	0.81	0.18	0.99

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere					
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı		
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40	18	14.5	3	0.4	15.73	10.86	12.74	9.22	302	326	628	6.6	4.2	10.8	28.1	22.1	50.2						
60	18	14.5	3	0.4	18.55	13.52	14.00	11.04	241	272	514	7.0	4.3	11.3	48.6	36.1	84.7	1.10	0.62	1.72	1.10	0.62	1.72
80	18	14.5	3	0.4	21.12	16.04	15.17	12.75	209	249	458	7.3	4.5	11.8	63.8	42.9	106.7	0.80	0.37	1.17	1.89	0.99	2.88
100	18	14.5	3	0.4	23.61	18.51	16.29	14.41	188	236	423	7.8	4.6	12.4	75.2	46.4	121.6	0.70	0.26	0.96	2.59	1.25	3.85
120	18	14.5	3	0.4	26.04	20.94	17.39	16.05	171	227	398	8.2	4.8	13.0	83.9	48.4	132.3	0.67	0.21	0.88	3.26	1.46	4.72
140	18	14.5	3	0.4	28.45	23.36	18.48	17.68	157	222	379	8.6	4.9	13.6	90.7	49.7	140.4	0.67	0.17	0.84	3.93	1.63	5.56
160	18	14.5	3	0.4	30.84	25.78	19.56	19.31	146	217	363	9.1	5.1	14.2	96.1	50.6	146.7	0.68	0.15	0.83	4.61	1.78	6.39
180	18	14.5	3	0.4	33.22	28.18	20.64	20.92	135	214	349	9.6	5.3	14.9	100.6	51.1	151.7	0.69	0.13	0.82	5.30	1.91	7.21
200	18	14.5	3	0.4	35.59	30.58	21.71	22.54	126	212	338	10.2	5.5	15.6	104.3	51.6	155.9	0.90	0.12	1.02	6.20	2.03	8.23

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							28.12	22.12	50.2	0.0	0.0	0.00	0.70	0.55	1.26	0.70	0.55	1.26
60	1.08	0.73	1.81	2.77	2.48	2.64	49.66	36.73	86.4	2.2	1.7	1.99	0.81	0.60	1.41	0.83	0.61	1.44
80	0.80	0.36	1.16	1.42	0.90	1.20	65.71	43.84	109.5	2.9	2.3	2.63	0.80	0.54	1.33	0.82	0.55	1.37
100	0.60	0.19	0.79	0.86	0.42	0.69	77.77	47.64	125.4	3.3	2.6	3.07	0.75	0.46	1.22	0.78	0.48	1.25
120	0.47	0.11	0.58	0.59	0.24	0.46	87.12	49.90	137.0	3.7	2.9	3.45	0.70	0.40	1.10	0.73	0.42	1.14
140	0.37	0.07	0.45	0.43	0.15	0.33	94.59	51.34	145.9	4.2	3.2	3.81	0.65	0.36	1.00	0.68	0.37	1.04
160	0.31	0.05	0.36	0.33	0.10	0.25	100.73	52.34	153.1	4.6	3.4	4.17	0.60	0.32	0.92	0.63	0.33	0.96
180	0.26	0.04	0.29	0.26	0.07	0.20	105.90	53.06	159.0	5.0	3.6	4.54	0.56	0.28	0.84	0.59	0.29	0.88
200	0.23	0.03	0.26	0.22	0.05	0.17	110.53	53.61	164.1	5.6	3.8	5.02	0.52	0.26	0.78	0.55	0.27	0.82

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	40	18	14.5	3	0.6	15.57	10.71	13.53	8.78	189	473	661	4.3	6.6	10.8	19.2	33.1	52.3						
60	60	18	14.5	3	0.6	18.38	13.37	14.80	10.60	151	395	546	4.5	6.8	11.3	33.2	54.0	87.1	0.73	0.96	1.69	0.73	0.96	
80	80	18	14.5	3	0.6	20.96	15.89	15.96	12.31	131	361	492	4.8	7.0	11.8	43.6	64.0	107.6	0.53	0.57	1.09	1.26	1.53	
100	100	18	14.5	3	0.6	23.44	18.36	17.08	13.97	117	342	459	5.1	7.2	12.3	51.3	69.3	120.7	0.46	0.40	0.86	1.72	1.94	
120	120	18	14.5	3	0.6	25.88	20.79	18.18	15.61	107	330	437	5.3	7.5	12.8	57.3	72.4	129.7	0.44	0.32	0.76	2.16	2.25	
140	140	18	14.5	3	0.6	28.29	23.21	19.27	17.24	98	321	420	5.6	7.7	13.4	61.9	74.3	136.2	0.43	0.26	0.70	2.59	2.51	
160	160	18	14.5	3	0.6	30.68	25.62	20.35	18.86	91	315	406	5.9	8.0	13.9	65.7	75.6	141.2	0.44	0.23	0.67	3.03	2.74	
180	180	18	14.5	3	0.6	33.06	28.03	21.43	20.48	84	311	395	6.3	8.3	14.5	68.7	76.4	145.2	0.45	0.20	0.65	3.48	2.94	
200	200	18	14.5	3	0.6	35.43	30.43	22.50	22.09	79	307	386	6.6	8.5	15.2	71.3	77.1	148.3	0.54	0.18	0.72	4.02	3.12	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							19.21	33.07	52.3	0.0	0.0	0.00	0.48	0.83	1.31	0.48	0.83	1.31
60	0.73	1.09	1.83	2.77	2.48	2.59	33.90	54.92	88.8	2.1	1.8	1.91	0.55	0.90	1.45	0.56	0.92	1.48
80	0.55	0.53	1.08	1.42	0.90	1.10	44.84	65.58	110.4	2.8	2.3	2.52	0.54	0.80	1.35	0.56	0.82	1.38
100	0.41	0.28	0.70	0.86	0.43	0.61	53.06	71.27	124.3	3.2	2.7	2.94	0.51	0.69	1.21	0.53	0.71	1.24
120	0.32	0.17	0.49	0.58	0.24	0.39	59.43	74.64	134.1	3.6	3.0	3.29	0.48	0.60	1.08	0.50	0.62	1.12
140	0.25	0.11	0.36	0.42	0.15	0.27	64.51	76.81	141.3	4.0	3.3	3.61	0.44	0.53	0.97	0.46	0.55	1.01
160	0.21	0.07	0.28	0.33	0.10	0.20	68.69	78.30	147.0	4.4	3.5	3.93	0.41	0.47	0.88	0.43	0.49	0.92
180	0.18	0.05	0.23	0.26	0.07	0.16	72.19	79.38	151.6	4.8	3.7	4.24	0.38	0.42	0.81	0.40	0.44	0.84
200	0.15	0.04	0.20	0.22	0.05	0.13	75.28	80.20	155.5	5.3	3.9	4.59	0.36	0.39	0.74	0.38	0.40	0.78

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	3	0.8	15.41	10.56	14.32	8.34	118	685	803	2.8	10.3	13.0	13.1	49.4	62.5							
60	18	14.5	3	0.8	18.22	13.22	15.59	10.16	94	573	667	3.0	10.6	13.6	22.7	80.6	103.3	0.48	1.48	1.96	0.48	1.48	1.96	
80	18	14.5	3	0.8	20.80	15.74	16.75	11.86	82	523	605	3.1	11.0	14.1	29.8	95.7	125.5	0.35	0.87	1.21	0.83	2.35	3.17	
100	18	14.5	3	0.8	23.28	18.21	17.87	13.53	73	496	569	3.3	11.3	14.6	35.1	103.6	138.7	0.30	0.61	0.91	1.13	2.96	4.09	
120	18	14.5	3	0.8	25.72	20.64	18.97	15.17	67	478	545	3.5	11.7	15.2	39.1	108.2	147.3	0.29	0.48	0.77	1.41	3.44	4.85	
140	18	14.5	3	0.8	28.12	23.06	20.06	16.80	61	466	527	3.7	12.1	15.8	42.3	111.0	153.3	0.28	0.40	0.68	1.70	3.84	5.53	
160	18	14.5	3	0.8	30.51	25.47	21.15	18.42	57	457	514	3.9	12.5	16.4	44.8	112.9	157.8	0.34	0.34	0.68	2.04	4.18	6.21	
180	18	14.5	3	0.8	32.89	27.88	22.22	20.04	53	450	503	4.1	12.9	17.0	46.9	114.2	161.2	0.32	0.30	0.62	2.36	4.48	6.84	
200	18	14.5	3	0.8	35.27	30.28	23.30	21.65	49	445	494	4.3	13.4	17.7	48.7	115.2	163.9	0.28	0.27	0.55	2.64	4.75	7.39	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							13.12	49.42	62.5	0.0	0.0	0.00	0.33	1.24	1.56	0.33	1.24	1.56
60	0.50	1.64	2.14	2.76	2.49	2.55	23.14	82.12	105.3	2.1	1.8	1.86	0.38	1.34	1.72	0.39	1.37	1.75
80	0.37	0.80	1.17	1.41	0.90	1.02	30.60	98.07	128.7	2.7	2.4	2.47	0.37	1.20	1.57	0.38	1.23	1.61
100	0.28	0.43	0.71	0.86	0.43	0.53	36.20	106.58	142.8	3.1	2.8	2.86	0.35	1.04	1.39	0.36	1.07	1.43
120	0.22	0.25	0.47	0.58	0.24	0.33	40.53	111.63	152.2	3.5	3.1	3.19	0.33	0.90	1.23	0.34	0.93	1.27
140	0.17	0.16	0.34	0.42	0.15	0.22	43.99	114.87	158.9	3.9	3.3	3.48	0.30	0.79	1.10	0.31	0.82	1.13
160	0.14	0.11	0.26	0.33	0.10	0.16	46.88	117.10	164.0	4.3	3.6	3.79	0.28	0.71	0.99	0.29	0.73	1.02
180	0.12	0.08	0.20	0.26	0.07	0.13	49.29	118.72	168.0	4.8	3.8	4.07	0.26	0.63	0.90	0.27	0.66	0.93
200	0.10	0.06	0.16	0.21	0.05	0.10	51.31	119.94	171.3	5.1	4.0	4.31	0.24	0.58	0.82	0.26	0.60	0.86

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	7	0.2	13.99	9.87	11.12	8.77	1107	355	1462	23.4	6.5	29.9	94.9	36.1	131.0							
60	18	14.5	7	0.2	17.44	12.92	12.66	10.89	885	296	1181	24.7	6.7	31.4	163.9	58.9	222.8	2.83	0.49	3.33	2.83	0.49	3.33	
80	18	14.5	7	0.2	20.34	15.63	13.96	12.75	768	271	1038	26.0	6.9	33.0	215.4	69.9	285.3	2.32	0.32	2.64	5.15	0.82	5.97	
100	18	14.5	7	0.2	23.01	18.20	15.17	14.50	688	257	945	27.5	7.2	34.7	253.8	75.6	329.4	2.16	0.24	2.41	7.31	1.06	8.37	
120	18	14.5	7	0.2	25.57	20.72	16.32	16.20	627	247	875	29.0	7.4	36.5	283.1	79.0	362.0	2.14	0.20	2.34	9.46	1.26	10.71	
140	18	14.5	7	0.2	28.07	23.19	17.45	17.87	577	241	818	30.7	7.7	38.3	306.0	81.0	387.1	2.18	0.17	2.35	11.64	1.43	13.07	
160	18	14.5	7	0.2	30.53	25.64	18.56	19.53	534	237	770	32.4	7.9	40.3	324.5	82.4	406.9	2.25	0.15	2.40	13.89	1.58	15.47	
180	18	14.5	7	0.2	32.96	28.08	19.66	21.17	496	233	729	34.2	8.2	42.4	339.6	83.4	423.0	3.20	0.13	3.33	17.09	1.71	18.80	
200	18	14.5	7	0.2	35.37	30.50	20.76	22.80	462	230	692	36.1	8.5	44.6	352.2	84.1	436.3	3.00	0.12	3.12	20.09	1.83	21.93	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							94.93	36.07	131.0	0.0	0.0	0.00	2.37	0.90	3.28	2.37	0.90	3.28
60	3.59	1.16	4.76	2.74	2.44	2.66	166.76	59.35	226.1	1.7	0.8	1.47	2.73	0.98	3.71	2.78	0.99	3.77
80	2.69	0.57	3.26	1.41	0.88	1.28	220.57	70.68	291.2	2.3	1.2	2.05	2.69	0.87	3.57	2.76	0.88	3.64
100	2.03	0.30	2.33	0.86	0.41	0.75	261.09	76.69	337.8	2.8	1.4	2.48	2.54	0.76	3.29	2.61	0.77	3.38
120	1.57	0.18	1.75	0.58	0.23	0.50	292.53	80.22	372.7	3.2	1.6	2.87	2.36	0.66	3.02	2.44	0.67	3.11
140	1.26	0.11	1.37	0.43	0.14	0.36	317.69	82.47	400.2	3.7	1.7	3.27	2.19	0.58	2.76	2.27	0.59	2.86
160	1.04	0.08	1.11	0.33	0.09	0.28	338.39	84.00	422.4	4.1	1.9	3.66	2.03	0.52	2.54	2.11	0.52	2.64
180	0.92	0.05	0.97	0.27	0.07	0.23	356.70	85.09	441.8	4.8	2.0	4.26	1.89	0.46	2.35	1.98	0.47	2.45
200	0.78	0.04	0.82	0.22	0.05	0.19	372.30	85.90	458.2	5.4	2.1	4.79	1.76	0.42	2.18	1.86	0.43	2.29

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	7	0.4	13.83	9.72	11.92	8.33	692	514	1206	15.2	10.2	25.4	64.8	53.9	118.7							
60	18	14.5	7	0.4	17.28	12.76	13.46	10.45	553	430	982	16.1	10.5	26.6	112.0	88.0	199.9	1.92	0.79	2.71	1.92	0.79	2.71	
80	18	14.5	7	0.4	20.17	15.48	14.76	12.30	479	393	872	17.0	10.9	27.8	147.1	104.4	251.6	1.55	0.51	2.06	3.47	1.30	4.77	
100	18	14.5	7	0.4	22.85	18.05	15.96	14.06	430	372	802	17.9	11.2	29.1	173.3	113.0	286.4	1.44	0.38	1.82	4.91	1.68	6.58	
120	18	14.5	7	0.4	25.41	20.57	17.12	15.76	392	359	751	18.9	11.6	30.5	193.3	118.0	311.4	1.42	0.31	1.72	6.32	1.98	8.31	
140	18	14.5	7	0.4	27.91	23.04	18.24	17.43	360	350	710	20.0	12.0	32.0	209.0	121.1	330.2	1.44	0.26	1.70	7.76	2.24	10.00	
160	18	14.5	7	0.4	30.36	25.49	19.36	19.08	333	343	676	21.1	12.4	33.5	221.6	123.2	344.8	1.48	0.23	1.70	9.23	2.47	11.70	
180	18	14.5	7	0.4	32.80	27.93	20.46	20.73	310	338	648	22.3	12.8	35.1	232.0	124.6	356.6	2.01	0.20	2.21	11.24	2.67	13.92	
200	18	14.5	7	0.4	35.21	30.35	21.55	22.36	288	334	622	23.5	13.2	36.8	240.6	125.6	366.2	1.94	0.18	2.12	13.18	2.86	16.04	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							64.84	53.90	118.7	0.0	0.0	0.00	1.62	1.35	2.97	1.62	1.35	2.97
60	2.45	1.74	4.19	2.74	2.44	2.61	113.89	88.76	202.6	1.7	0.9	1.34	1.87	1.47	3.33	1.90	1.48	3.38
80	1.84	0.85	2.68	1.41	0.88	1.18	150.61	105.71	256.3	2.3	1.2	1.86	1.84	1.31	3.14	1.88	1.32	3.20
100	1.38	0.45	1.83	0.86	0.41	0.68	178.25	114.71	293.0	2.8	1.5	2.25	1.73	1.13	2.86	1.78	1.15	2.93
120	1.07	0.26	1.34	0.58	0.23	0.45	199.67	120.00	319.7	3.2	1.7	2.60	1.61	0.98	2.59	1.66	1.00	2.66
140	0.86	0.17	1.02	0.42	0.14	0.32	216.80	123.36	340.2	3.6	1.8	2.94	1.49	0.87	2.36	1.55	0.88	2.43
160	0.70	0.11	0.82	0.33	0.09	0.24	230.88	125.65	356.5	4.0	2.0	3.28	1.39	0.77	2.16	1.44	0.79	2.23
180	0.62	0.08	0.70	0.27	0.07	0.20	243.21	127.28	370.5	4.6	2.1	3.76	1.29	0.69	1.98	1.35	0.71	2.06
200	0.53	0.06	0.59	0.22	0.05	0.16	253.75	128.50	382.3	5.2	2.2	4.20	1.20	0.63	1.83	1.27	0.64	1.91

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	7	0.6	13.67	9.57	12.71	7.89	432	746	1178	9.9	15.9	25.8	44.3	80.6	124.9							
60	18	14.5	7	0.6	17.12	12.61	14.25	10.01	345	623	968	10.5	16.4	26.9	76.5	131.5	207.9	1.28	1.24	2.52	1.28	1.24	2.52	
80	18	14.5	7	0.6	20.01	15.32	15.55	11.86	299	569	869	11.1	17.0	28.0	100.5	156.0	256.5	1.03	0.79	1.82	2.31	2.03	4.34	
100	18	14.5	7	0.6	22.68	17.90	16.75	13.62	268	539	808	11.7	17.6	29.2	118.4	168.9	287.3	0.95	0.58	1.53	3.26	2.61	5.87	
120	18	14.5	7	0.6	25.25	20.42	17.91	15.32	245	520	765	12.3	18.2	30.5	132.1	176.4	308.4	0.93	0.47	1.40	4.18	3.08	7.26	
140	18	14.5	7	0.6	27.74	22.89	19.04	16.99	225	507	732	13.0	18.8	31.8	142.8	181.0	323.8	0.94	0.40	1.33	5.12	3.47	8.60	
160	18	14.5	7	0.6	30.20	25.34	20.15	18.64	208	497	706	13.7	19.4	33.1	151.4	184.1	335.5	1.30	0.34	1.64	6.42	3.82	10.24	
180	18	14.5	7	0.6	32.63	27.78	21.25	20.28	193	490	684	14.5	20.0	34.6	158.4	186.2	344.7	1.20	0.31	1.51	7.62	4.13	11.75	
200	18	14.5	7	0.6	35.05	30.20	22.34	21.92	180	484	664	15.3	20.7	36.0	164.3	187.8	352.1	1.10	0.28	1.38	8.72	4.41	13.13	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							44.29	80.56	124.9	0.0	0.0	0.00	1.11	2.01	3.12	1.11	2.01	3.12
60	1.67	2.61	4.28	2.74	2.45	2.55	77.76	132.71	210.5	1.6	0.9	1.20	1.27	2.19	3.47	1.30	2.21	3.51
80	1.25	1.27	2.52	1.41	0.88	1.08	102.81	158.07	260.9	2.2	1.3	1.66	1.26	1.95	3.21	1.29	1.98	3.26
100	0.94	0.67	1.62	0.86	0.41	0.59	121.65	171.54	293.2	2.7	1.5	2.00	1.18	1.69	2.87	1.22	1.72	2.93
120	0.73	0.40	1.13	0.58	0.23	0.38	136.25	179.45	315.7	3.1	1.7	2.30	1.10	1.47	2.57	1.14	1.50	2.63
140	0.58	0.25	0.83	0.42	0.14	0.26	147.91	184.49	332.4	3.5	1.9	2.59	1.02	1.29	2.31	1.06	1.32	2.37
160	0.50	0.17	0.67	0.34	0.09	0.20	157.81	187.91	345.7	4.1	2.0	2.96	0.95	1.15	2.10	0.99	1.17	2.16
180	0.41	0.12	0.53	0.27	0.07	0.16	166.06	190.36	356.4	4.6	2.2	3.30	0.88	1.03	1.91	0.92	1.06	1.98
200	0.35	0.09	0.44	0.22	0.05	0.13	173.04	192.18	365.2	5.0	2.3	3.59	0.82	0.94	1.76	0.87	0.96	1.83

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	7	0.8	13.51	9.42	13.50	7.45	270	1081	1351	6.5	24.9	31.3	30.3	120.4	150.7							
60	18	14.5	7	0.8	16.96	12.46	15.04	9.56	216	903	1119	6.8	25.7	32.5	52.2	196.5	248.7	0.85	1.92	2.76	0.85	1.92	2.76	
80	18	14.5	7	0.8	19.85	15.17	16.34	11.42	187	826	1013	7.2	26.6	33.8	68.6	233.2	301.9	0.68	1.21	1.88	1.52	3.12	4.64	
100	18	14.5	7	0.8	22.52	17.75	17.54	13.17	168	782	950	7.6	27.5	35.1	80.9	252.5	333.3	0.62	0.89	1.51	2.14	4.01	6.15	
120	18	14.5	7	0.8	25.08	20.26	18.70	14.88	153	755	907	8.0	28.4	36.4	90.2	263.6	353.8	0.61	0.71	1.32	2.75	4.72	7.47	
140	18	14.5	7	0.8	27.58	22.74	19.83	16.55	141	735	876	8.5	29.3	37.8	97.5	270.5	368.1	0.61	0.60	1.21	3.36	5.32	8.68	
160	18	14.5	7	0.8	30.04	25.19	20.94	18.20	130	721	851	9.0	30.3	39.3	103.4	275.1	378.5	0.80	0.52	1.32	4.16	5.84	10.00	
180	18	14.5	7	0.8	32.47	27.62	22.04	19.84	121	711	831	9.5	31.4	40.8	108.2	278.3	386.5	0.72	0.46	1.18	4.88	6.30	11.18	
200	18	14.5	7	0.8	34.89	30.05	23.13	21.47	113	702	815	10.0	32.4	42.4	112.2	280.6	392.9	0.68	0.42	1.10	5.56	6.72	12.28	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							30.25	120.40	150.7	0.0	0.0	0.00	0.76	3.01	3.77	0.76	3.01	3.77
60	1.14	3.90	5.04	2.74	2.45	2.51	53.09	198.39	251.5	1.6	1.0	1.10	0.87	3.27	4.15	0.88	3.31	4.19
80	0.85	1.90	2.75	1.41	0.88	1.00	70.17	236.33	306.5	2.2	1.3	1.52	0.86	2.92	3.77	0.88	2.95	3.83
100	0.64	1.01	1.65	0.86	0.41	0.52	83.01	256.48	339.5	2.6	1.6	1.81	0.81	2.52	3.33	0.83	2.56	3.39
120	0.50	0.59	1.09	0.58	0.23	0.32	92.95	268.31	361.3	3.0	1.8	2.07	0.75	2.20	2.95	0.77	2.24	3.01
140	0.40	0.38	0.77	0.42	0.14	0.21	100.89	275.84	376.7	3.3	1.9	2.30	0.70	1.93	2.63	0.72	1.97	2.69
160	0.33	0.26	0.59	0.33	0.09	0.16	107.56	280.96	388.5	3.9	2.1	2.57	0.65	1.72	2.37	0.67	1.76	2.43
180	0.28	0.18	0.46	0.26	0.07	0.12	113.10	284.63	397.7	4.3	2.2	2.81	0.60	1.55	2.15	0.63	1.58	2.21
200	0.23	0.14	0.37	0.21	0.05	0.10	117.79	287.36	405.2	4.7	2.3	3.03	0.56	1.40	1.96	0.59	1.44	2.03

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=113 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	11	0.2	12.10	8.74	10.30	7.88	1723	560	2282	36.5	10.4	47.0	148.2	58.0	206.2							
60	18	14.5	11	0.2	16.18	12.16	12.11	10.30	1377	467	1844	38.6	10.8	49.3	256.0	94.6	350.6	3.19	0.61	3.79	3.19	0.61	3.79	
80	18	14.5	11	0.2	19.39	15.06	13.55	12.30	1194	427	1621	40.7	11.1	51.9	336.4	112.3	448.7	3.00	0.44	3.44	6.18	1.04	7.23	
100	18	14.5	11	0.2	22.25	17.75	14.84	14.14	1071	405	1475	43.0	11.5	54.5	396.3	121.6	517.9	2.98	0.35	3.33	9.16	1.39	10.56	
120	18	14.5	11	0.2	24.94	20.34	16.05	15.90	976	390	1366	45.4	11.9	57.3	442.0	127.0	569.0	3.06	0.29	3.35	12.22	1.68	13.90	
140	18	14.5	11	0.2	27.53	22.87	17.22	17.62	897	381	1278	47.9	12.3	60.2	477.9	130.3	608.2	3.19	0.25	3.44	15.41	1.93	17.34	
160	18	14.5	11	0.2	30.05	25.36	18.36	19.30	830	373	1204	50.6	12.7	63.3	506.7	132.5	639.2	4.70	0.22	4.92	20.11	2.16	22.27	
180	18	14.5	11	0.2	32.54	27.83	19.48	20.97	771	368	1139	53.4	13.1	66.6	530.3	134.1	664.4	4.50	0.20	4.70	24.61	2.36	26.97	
200	18	14.5	11	0.2	34.99	30.27	20.59	22.62	719	363	1082	56.4	13.6	70.0	550.0	135.2	685.2	4.40	0.19	4.59	29.01	2.55	31.56	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							148.24	58.00	206.2	0.0	0.0	0.00	3.71	1.45	5.16	3.71	1.45	5.16
60	5.55	1.86	7.41	2.72	2.43	2.64	259.17	95.26	354.4	1.2	0.6	1.07	4.27	1.58	5.84	4.32	1.59	5.91
80	4.17	0.91	5.08	1.40	0.87	1.26	342.56	113.39	456.0	1.8	0.9	1.59	4.20	1.40	5.61	4.28	1.42	5.70
100	3.14	0.48	3.63	0.85	0.41	0.75	405.44	123.01	528.5	2.3	1.1	2.00	3.96	1.22	5.18	4.05	1.23	5.28
120	2.44	0.28	2.72	0.58	0.23	0.50	454.24	128.66	582.9	2.7	1.3	2.39	3.68	1.06	4.74	3.79	1.07	4.86
140	1.95	0.18	2.13	0.42	0.14	0.36	493.30	132.26	625.6	3.1	1.5	2.77	3.41	0.93	4.34	3.52	0.94	4.47
160	1.68	0.12	1.80	0.34	0.09	0.29	526.81	134.70	661.5	3.8	1.6	3.37	3.17	0.83	4.00	3.29	0.84	4.13
180	1.40	0.09	1.49	0.27	0.07	0.23	554.91	136.44	691.4	4.4	1.7	3.90	2.95	0.74	3.69	3.08	0.76	3.84
200	1.20	0.07	1.27	0.22	0.05	0.19	578.98	137.74	716.7	5.0	1.9	4.40	2.75	0.68	3.43	2.89	0.69	3.58

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	11	0.4	11.93	8.59	11.09	7.44	1076	811	1887	23.8	16.3	40.1	101.3	86.7	187.9							
60	18	14.5	11	0.4	16.01	12.01	12.91	9.85	860	678	1538	25.1	16.9	42.0	174.8	141.5	316.3	2.17	0.98	3.16	2.17	0.98	3.16	
80	18	14.5	11	0.4	19.22	14.91	14.34	11.86	746	619	1365	26.5	17.4	44.0	229.8	167.9	397.7	2.02	0.69	2.71	4.19	1.68	5.87	
100	18	14.5	11	0.4	22.09	17.60	15.63	13.70	669	587	1256	28.0	18.0	46.0	270.7	181.8	452.4	1.99	0.54	2.53	6.18	2.22	8.40	
120	18	14.5	11	0.4	24.77	20.19	16.84	15.46	609	566	1176	29.6	18.6	48.2	301.9	189.8	491.7	2.02	0.45	2.47	8.20	2.67	10.87	
140	18	14.5	11	0.4	27.36	22.72	18.01	17.18	561	552	1112	31.2	19.2	50.5	326.4	194.8	521.2	2.10	0.39	2.49	10.30	3.06	13.36	
160	18	14.5	11	0.4	29.89	25.21	19.15	18.86	519	541	1060	33.0	19.9	52.9	346.1	198.1	544.2	2.19	0.34	2.53	12.48	3.41	15.89	
180	18	14.5	11	0.4	32.37	27.67	20.27	20.53	482	533	1015	34.8	20.6	55.4	362.2	200.4	562.6	3.00	0.31	3.31	15.48	3.72	19.20	
200	18	14.5	11	0.4	34.83	30.12	21.38	22.18	449	527	976	36.8	21.2	58.0	375.7	202.0	577.7	2.88	0.28	3.16	18.36	4.00	22.36	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							101.25	86.68	187.9	0.0	0.0	0.00	2.53	2.17	4.70	2.53	2.17	4.70
60	3.79	2.79	6.58	2.72	2.43	2.59	177.02	142.44	319.5	1.2	0.7	0.99	2.91	2.36	5.27	2.95	2.37	5.32
80	2.85	1.36	4.20	1.40	0.88	1.17	233.95	169.58	403.5	1.8	1.0	1.45	2.87	2.10	4.97	2.92	2.12	5.04
100	2.14	0.72	2.87	0.85	0.41	0.67	276.85	183.99	460.8	2.2	1.2	1.82	2.71	1.82	4.52	2.77	1.84	4.61
120	1.66	0.42	2.09	0.58	0.23	0.44	310.12	192.44	502.6	2.6	1.4	2.16	2.52	1.58	4.10	2.58	1.60	4.19
140	1.33	0.27	1.60	0.42	0.14	0.32	336.72	197.83	534.5	3.1	1.5	2.50	2.33	1.39	3.72	2.41	1.41	3.82
160	1.09	0.18	1.28	0.32	0.09	0.24	358.58	201.48	560.1	3.5	1.7	2.84	2.16	1.24	3.40	2.24	1.26	3.50
180	0.96	0.13	1.09	0.27	0.07	0.20	377.70	204.10	581.8	4.1	1.8	3.30	2.01	1.11	3.13	2.10	1.13	3.23
200	0.82	0.10	0.91	0.22	0.05	0.16	394.02	206.05	600.1	4.7	1.9	3.73	1.88	1.01	2.89	1.97	1.03	3.00

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	11	0.6	11.77	8.44	11.88	7.00	672	1177	1849	15.5	25.5	41.0	69.2	129.5	198.7							
60	18	14.5	11	0.6	15.85	11.86	13.70	9.41	537	983	1520	16.4	26.4	42.7	119.4	211.4	330.8	1.46	1.56	3.02	1.46	1.56	3.02	
80	18	14.5	11	0.6	19.06	14.76	15.14	11.42	466	898	1364	17.3	27.3	44.6	156.9	250.9	407.9	1.34	1.08	2.42	2.80	2.64	5.44	
100	18	14.5	11	0.6	21.92	17.45	16.42	13.26	418	851	1269	18.3	28.2	46.4	184.9	271.7	456.5	1.31	0.84	2.15	4.11	3.48	7.59	
120	18	14.5	11	0.6	24.61	20.04	17.63	15.02	381	821	1202	19.3	29.1	48.4	206.2	283.6	489.8	1.33	0.69	2.02	5.44	4.17	9.61	
140	18	14.5	11	0.6	27.20	22.57	18.80	16.74	350	800	1150	20.4	30.1	50.5	223.0	291.1	514.0	1.37	0.59	1.96	6.82	4.76	11.58	
160	18	14.5	11	0.6	29.73	25.06	19.94	18.42	324	785	1109	21.5	31.1	52.6	236.4	296.0	532.4	1.90	0.52	2.42	8.72	5.28	14.00	
180	18	14.5	11	0.6	32.21	27.52	21.06	20.09	301	773	1074	22.7	32.2	54.9	247.4	299.5	546.9	1.86	0.47	2.33	10.58	5.75	16.33	
200	18	14.5	11	0.6	34.67	29.97	22.18	21.74	280	764	1044	24.0	33.2	57.2	256.6	302.0	558.5	1.80	0.43	2.23	12.38	6.18	18.56	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							69.16	129.55	198.7	0.0	0.0	0.00	1.73	3.24	4.97	1.73	3.24	4.97
60	2.59	4.17	6.76	2.72	2.44	2.54	120.89	212.96	333.9	1.2	0.7	0.90	1.99	3.52	5.51	2.01	3.55	5.56
80	1.94	2.03	3.97	1.40	0.88	1.07	159.74	253.57	413.3	1.8	1.0	1.32	1.96	3.14	5.10	2.00	3.17	5.17
100	1.46	1.08	2.54	0.85	0.41	0.59	188.99	275.13	464.1	2.2	1.3	1.64	1.85	2.72	4.57	1.89	2.75	4.64
120	1.13	0.63	1.77	0.58	0.23	0.37	211.67	287.78	499.5	2.6	1.4	1.92	1.72	2.36	4.08	1.76	2.40	4.16
140	0.91	0.40	1.31	0.42	0.14	0.26	229.78	295.84	525.6	3.0	1.6	2.20	1.59	2.08	3.67	1.64	2.11	3.75
160	0.77	0.27	1.04	0.33	0.09	0.20	245.12	301.32	546.4	3.6	1.8	2.56	1.48	1.85	3.33	1.53	1.88	3.42
180	0.64	0.20	0.84	0.26	0.07	0.16	257.98	305.23	563.2	4.1	1.9	2.90	1.37	1.66	3.04	1.43	1.70	3.13
200	0.55	0.15	0.69	0.22	0.05	0.13	268.96	308.14	577.1	4.6	2.0	3.22	1.28	1.51	2.79	1.34	1.54	2.89

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=IV., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	18	14.5	11	0.8	11.61	8.29	12.68	6.56	420	1706	2126	10.1	39.9	50.0	47.2	193.6	240.8							
60	18	14.5	11	0.8	15.69	11.71	14.49	8.97	335	1425	1761	10.7	41.3	51.9	81.6	315.9	397.5	0.97	2.42	3.39	0.97	2.42	3.39	
80	18	14.5	11	0.8	18.90	14.61	15.93	10.98	291	1303	1594	11.3	42.6	53.9	107.2	375.0	482.2	0.88	1.66	2.55	1.85	4.09	5.94	
100	18	14.5	11	0.8	21.76	17.30	17.21	12.82	261	1234	1495	11.9	44.1	56.0	126.3	406.0	532.3	0.86	1.28	2.14	2.71	5.37	8.08	
120	18	14.5	11	0.8	24.45	19.89	18.43	14.58	238	1190	1428	12.6	45.6	58.1	140.9	423.9	564.7	0.87	1.05	1.92	3.58	6.42	10.00	
140	18	14.5	11	0.8	27.04	22.41	19.59	16.29	219	1160	1379	13.3	47.1	60.3	152.3	435.0	587.3	1.25	0.90	2.15	4.83	7.31	12.15	
160	18	14.5	11	0.8	29.57	24.91	20.73	17.98	202	1138	1341	14.0	48.7	62.7	161.5	442.4	603.9	1.20	0.79	1.99	6.03	8.10	14.13	
180	18	14.5	11	0.8	32.05	27.37	21.86	19.64	188	1121	1309	14.8	50.3	65.1	169.0	447.6	616.6	1.14	0.71	1.85	7.17	8.81	15.98	
200	18	14.5	11	0.8	34.51	29.82	22.97	21.30	175	1108	1283	15.6	52.0	67.6	175.3	451.3	626.5	1.10	0.64	1.74	8.27	9.45	17.72	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							47.24	193.61	240.8	0.0	0.0	0.00	1.18	4.84	6.02	1.18	4.84	6.02
60	1.77	6.24	8.00	2.72	2.44	2.49	82.54	318.37	400.9	1.2	0.8	0.85	1.36	5.27	6.63	1.38	5.31	6.68
80	1.33	3.04	4.36	1.40	0.88	0.99	109.04	379.11	488.2	1.7	1.1	1.22	1.34	4.69	6.03	1.36	4.74	6.10
100	1.00	1.61	2.61	0.85	0.41	0.51	128.99	411.35	540.3	2.1	1.3	1.50	1.26	4.06	5.32	1.29	4.11	5.40
120	0.77	0.95	1.72	0.58	0.23	0.31	144.44	430.28	574.7	2.5	1.5	1.74	1.17	3.53	4.71	1.20	3.59	4.79
140	0.63	0.60	1.24	0.43	0.14	0.21	157.12	442.34	599.5	3.1	1.7	2.03	1.09	3.11	4.20	1.12	3.16	4.28
160	0.52	0.41	0.93	0.33	0.09	0.16	167.50	450.52	618.0	3.6	1.8	2.29	1.01	2.77	3.77	1.05	2.82	3.86
180	0.43	0.29	0.73	0.26	0.07	0.12	176.16	456.38	632.5	4.1	1.9	2.53	0.94	2.49	3.43	0.98	2.54	3.51
200	0.37	0.22	0.59	0.21	0.05	0.09	183.53	460.74	644.3	4.5	2.1	2.75	0.88	2.26	3.13	0.92	2.30	3.22

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	3	0.2	15.03	9.54	10.41	8.48	513	241	754	10.0	2.6	12.6	32.4	9.6	42.0							
60	15	10.5	3	0.2	17.84	12.21	11.67	10.30	410	201	611	10.5	2.7	13.1	56.0	15.7	71.7	1.16	0.22	1.38	1.16	0.22	1.38	
80	15	10.5	3	0.2	20.42	14.73	12.84	12.01	356	184	539	10.9	2.7	13.7	73.5	18.7	92.2	0.91	0.15	1.06	2.06	0.37	2.44	
100	15	10.5	3	0.2	22.90	17.19	13.96	13.67	319	174	493	11.4	2.8	14.2	86.6	20.2	106.8	0.84	0.12	0.96	2.90	0.49	3.39	
120	15	10.5	3	0.2	25.34	19.63	15.06	15.31	291	168	458	12.0	2.8	14.8	96.6	21.1	117.7	0.83	0.10	0.93	3.74	0.59	4.32	
140	15	10.5	3	0.2	27.75	22.05	16.15	16.94	267	164	431	12.5	2.9	15.4	104.5	21.6	126.1	0.86	0.09	0.94	4.59	0.67	5.27	
160	15	10.5	3	0.2	30.14	24.46	17.23	18.56	247	161	408	13.1	3.0	16.1	110.8	22.0	132.8	0.89	0.08	0.97	5.49	0.75	6.24	
180	15	10.5	3	0.2	32.52	26.87	18.31	20.18	230	158	388	13.7	3.1	16.8	115.9	22.3	138.2	0.93	0.07	1.00	6.42	0.82	7.24	
200	15	10.5	3	0.2	34.89	29.26	19.38	21.79	214	156	370	14.4	3.1	17.5	120.2	22.5	142.7	1.42	0.07	1.49	7.84	0.89	8.73	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							32.41	9.63	42.0	0.0	0.0	0.00	0.81	0.24	1.05	0.81	0.24	1.05
60	1.24	0.32	1.55	2.76	2.47	2.70	57.12	15.94	73.1	2.0	1.4	1.89	0.93	0.26	1.19	0.95	0.27	1.22
80	0.92	0.15	1.08	1.42	0.89	1.31	75.60	19.03	94.6	2.7	2.0	2.58	0.92	0.23	1.15	0.94	0.24	1.18
100	0.70	0.08	0.78	0.87	0.43	0.78	89.53	20.69	110.2	3.2	2.4	3.08	0.87	0.20	1.07	0.90	0.21	1.10
120	0.54	0.05	0.59	0.59	0.24	0.52	100.37	21.67	122.0	3.7	2.7	3.54	0.81	0.18	0.98	0.84	0.18	1.02
140	0.43	0.03	0.47	0.43	0.15	0.38	109.07	22.31	131.4	4.2	3.0	4.01	0.75	0.15	0.90	0.78	0.16	0.94
160	0.36	0.02	0.38	0.33	0.10	0.29	116.26	22.76	139.0	4.7	3.3	4.49	0.69	0.14	0.83	0.73	0.14	0.87
180	0.30	0.02	0.32	0.27	0.07	0.24	122.35	23.09	145.4	5.2	3.6	4.98	0.64	0.12	0.77	0.68	0.13	0.81
200	0.29	0.01	0.30	0.24	0.06	0.21	128.07	23.34	151.4	6.1	3.8	5.76	0.60	0.11	0.71	0.64	0.12	0.76

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	3	0.4	14.87	9.39	11.20	8.03	321	349	669	6.5	4.0	10.6	22.1	14.4	36.5							
60	15	10.5	3	0.4	17.68	12.06	12.47	9.85	256	291	548	6.8	4.1	11.0	38.2	23.5	61.7	0.81	0.38	1.18	0.81	0.38	1.18	
80	15	10.5	3	0.4	20.26	14.58	13.63	11.56	222	266	489	7.1	4.2	11.4	50.2	27.9	78.1	0.62	0.24	0.87	1.43	0.62	2.05	
100	15	10.5	3	0.4	22.74	17.04	14.75	13.23	199	252	452	7.5	4.4	11.8	59.2	30.2	89.4	0.57	0.19	0.76	2.00	0.81	2.81	
120	15	10.5	3	0.4	25.18	19.48	15.85	14.87	182	243	425	7.8	4.5	12.3	66.0	31.5	97.5	0.56	0.15	0.72	2.56	0.96	3.52	
140	15	10.5	3	0.4	27.58	21.90	16.94	16.50	167	237	404	8.2	4.6	12.7	71.4	32.3	103.7	0.57	0.13	0.71	3.14	1.09	4.23	
160	15	10.5	3	0.4	29.98	24.31	18.02	18.12	155	233	387	8.5	4.7	13.2	75.7	32.9	108.6	0.59	0.12	0.71	3.73	1.21	4.94	
180	15	10.5	3	0.4	32.35	26.71	19.10	19.74	144	229	373	8.9	4.8	13.7	79.2	33.3	112.5	0.62	0.11	0.73	4.34	1.32	5.67	
200	15	10.5	3	0.4	34.73	29.11	20.17	21.35	134	227	360	9.4	4.9	14.3	82.1	33.6	115.7	0.90	0.10	1.00	5.24	1.43	6.67	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							22.14	14.40	36.5	0.0	0.0	0.00	0.55	0.36	0.91	0.55	0.36	0.91
60	0.84	0.47	1.32	2.76	2.48	2.65	39.03	23.87	62.9	2.1	1.6	1.88	0.64	0.39	1.03	0.65	0.40	1.05
80	0.63	0.23	0.86	1.42	0.90	1.23	51.66	28.50	80.2	2.8	2.2	2.56	0.63	0.35	0.98	0.65	0.36	1.00
100	0.48	0.12	0.60	0.87	0.43	0.71	61.17	30.99	92.2	3.3	2.6	3.05	0.59	0.30	0.89	0.61	0.31	0.92
120	0.37	0.07	0.44	0.59	0.24	0.47	68.56	32.48	101.0	3.7	3.0	3.49	0.55	0.26	0.81	0.57	0.27	0.84
140	0.30	0.05	0.34	0.43	0.15	0.34	74.49	33.44	107.9	4.2	3.3	3.92	0.51	0.23	0.74	0.53	0.24	0.77
160	0.24	0.03	0.28	0.33	0.10	0.26	79.39	34.11	113.5	4.7	3.6	4.35	0.47	0.21	0.68	0.50	0.21	0.71
180	0.21	0.02	0.23	0.27	0.07	0.21	83.53	34.60	118.1	5.2	3.8	4.80	0.44	0.18	0.62	0.46	0.19	0.66
200	0.19	0.02	0.21	0.24	0.06	0.18	87.36	34.98	122.3	6.0	4.1	5.45	0.41	0.17	0.58	0.44	0.17	0.61

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşçerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşçere																	Ayrılan Meşçere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	3	0.6	14.70	9.24	11.99	7.59	200	506	706	4.2	6.3	10.6	15.1	21.5	36.6							
60	15	10.5	3	0.6	17.52	11.91	13.26	9.41	160	423	583	4.4	6.5	10.9	26.1	35.1	61.2	0.55	0.61	1.16	0.55	0.61	1.16	
80	15	10.5	3	0.6	20.10	14.43	14.42	11.12	139	386	525	4.6	6.6	11.3	34.3	41.7	76.0	0.42	0.39	0.81	0.98	1.00	1.97	
100	15	10.5	3	0.6	22.58	16.89	15.54	12.79	124	366	490	4.9	6.8	11.7	40.4	45.1	85.5	0.38	0.29	0.68	1.36	1.29	2.65	
120	15	10.5	3	0.6	25.01	19.33	16.64	14.43	113	353	466	5.1	7.0	12.1	45.1	47.1	92.2	0.37	0.24	0.61	1.73	1.53	3.26	
140	15	10.5	3	0.6	27.42	21.75	17.73	16.06	104	344	448	5.3	7.1	12.5	48.7	48.3	97.1	0.38	0.21	0.59	2.11	1.74	3.85	
160	15	10.5	3	0.6	29.81	24.16	18.81	17.68	97	337	434	5.6	7.3	12.9	51.7	49.2	100.8	0.39	0.18	0.57	2.50	1.92	4.42	
180	15	10.5	3	0.6	32.19	26.56	19.89	19.30	90	332	422	5.8	7.5	13.3	54.1	49.7	103.8	0.40	0.17	0.57	2.90	2.09	4.99	
200	15	10.5	3	0.6	34.56	28.96	20.97	20.91	84	329	412	6.1	7.7	13.8	56.1	50.1	106.2	0.54	0.15	0.69	3.44	2.24	5.69	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşçere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşçere			Genel Meşçere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							15.12	21.51	36.6	0.0	0.0	0.00	0.38	0.54	0.92	0.38	0.54	0.92
60	0.58	0.71	1.29	2.76	2.48	2.60	26.66	35.72	62.4	2.1	1.7	1.86	0.44	0.59	1.02	0.44	0.60	1.04
80	0.43	0.35	0.78	1.42	0.90	1.13	35.28	42.67	78.0	2.8	2.3	2.53	0.43	0.52	0.95	0.44	0.53	0.97
100	0.32	0.19	0.51	0.86	0.43	0.63	41.77	46.40	88.2	3.2	2.8	3.00	0.40	0.45	0.86	0.42	0.46	0.88
120	0.25	0.11	0.36	0.59	0.24	0.41	46.81	48.63	95.4	3.7	3.1	3.42	0.38	0.39	0.77	0.39	0.41	0.80
140	0.20	0.07	0.27	0.43	0.15	0.29	50.85	50.08	100.9	4.1	3.5	3.81	0.35	0.35	0.69	0.36	0.36	0.72
160	0.17	0.05	0.22	0.33	0.10	0.22	54.18	51.08	105.3	4.6	3.8	4.20	0.32	0.31	0.63	0.34	0.32	0.66
180	0.14	0.04	0.18	0.26	0.07	0.17	56.99	51.82	108.8	5.1	4.0	4.59	0.30	0.28	0.58	0.32	0.29	0.60
200	0.13	0.03	0.16	0.23	0.06	0.15	59.53	52.39	111.9	5.8	4.3	5.08	0.28	0.25	0.53	0.30	0.26	0.56

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşçerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=3 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşçere																	Ayrılan Meşçere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	3	0.8	14.54	9.09	12.78	7.15	125	734	859	2.8	9.9	12.7	10.3	32.2	42.5							
60	15	10.5	3	0.8	17.36	11.75	14.05	8.97	100	613	713	2.9	10.1	13.0	17.8	52.5	70.3	0.37	0.96	1.33	0.37	0.96	1.33	
80	15	10.5	3	0.8	19.93	14.28	15.21	10.68	87	560	647	3.0	10.4	13.4	23.4	62.3	85.7	0.28	0.61	0.89	0.65	1.57	2.22	
100	15	10.5	3	0.8	22.42	16.74	16.33	12.35	78	531	608	3.2	10.6	13.8	27.6	67.4	95.0	0.25	0.45	0.71	0.91	2.02	2.93	
120	15	10.5	3	0.8	24.85	19.18	17.44	13.99	71	512	583	3.3	10.9	14.2	30.8	70.4	101.2	0.25	0.37	0.62	1.15	2.39	3.55	
140	15	10.5	3	0.8	27.26	21.60	18.52	15.62	65	499	564	3.5	11.2	14.6	33.3	72.2	105.5	0.25	0.32	0.57	1.40	2.71	4.11	
160	15	10.5	3	0.8	29.65	24.01	19.61	17.24	60	489	550	3.6	11.4	15.1	35.3	73.5	108.8	0.34	0.28	0.62	1.74	2.99	4.74	
180	15	10.5	3	0.8	32.03	26.41	20.68	18.86	56	482	538	3.8	11.7	15.5	36.9	74.3	111.3	0.32	0.25	0.57	2.06	3.25	5.31	
200	15	10.5	3	0.8	34.40	28.81	21.76	20.47	52	476	529	4.0	12.0	16.0	38.3	74.9	113.3	0.28	0.23	0.51	2.34	3.48	5.82	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşçere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşçere			Genel Meşçere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							10.33	32.15	42.5	0.0	0.0	0.00	0.26	0.80	1.06	0.26	0.80	1.06
60	0.39	1.06	1.46	2.76	2.49	2.55	18.21	53.43	71.6	2.0	1.8	1.86	0.30	0.87	1.17	0.30	0.89	1.19
80	0.29	0.52	0.81	1.42	0.90	1.04	24.09	63.85	87.9	2.7	2.5	2.53	0.29	0.78	1.07	0.30	0.80	1.10
100	0.22	0.28	0.50	0.86	0.43	0.55	28.51	69.44	98.0	3.2	2.9	2.99	0.28	0.67	0.95	0.29	0.69	0.98
120	0.17	0.17	0.34	0.59	0.24	0.34	31.95	72.78	104.7	3.6	3.3	3.39	0.26	0.59	0.84	0.27	0.61	0.87
140	0.14	0.11	0.25	0.43	0.15	0.24	34.70	74.96	109.7	4.0	3.6	3.75	0.24	0.52	0.75	0.25	0.54	0.78
160	0.12	0.08	0.19	0.34	0.10	0.18	37.04	76.47	113.5	4.7	3.9	4.17	0.22	0.46	0.68	0.23	0.48	0.71
180	0.10	0.06	0.15	0.27	0.07	0.14	39.01	77.57	116.6	5.3	4.2	4.55	0.21	0.41	0.62	0.22	0.43	0.65
200	0.08	0.04	0.13	0.22	0.06	0.11	40.66	78.43	119.1	5.8	4.4	4.89	0.19	0.37	0.57	0.20	0.39	0.60

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	7	0.2	13.13	8.41	9.58	7.59	1175	380	1555	23.1	6.3	29.4	74.7	23.5	98.2							
60	15	10.5	7	0.2	16.58	11.45	11.12	9.70	939	317	1256	24.2	6.4	30.6	129.0	38.3	167.3	1.89	0.26	2.15	1.89	0.26	2.15	
80	15	10.5	7	0.2	19.47	14.16	12.42	11.56	815	290	1104	25.3	6.6	31.9	169.6	45.5	215.0	1.70	0.19	1.90	3.59	0.45	4.04	
100	15	10.5	7	0.2	22.14	16.74	13.63	13.31	730	275	1005	26.5	6.7	33.2	199.7	49.2	249.0	1.68	0.16	1.84	5.27	0.61	5.89	
120	15	10.5	7	0.2	24.71	19.25	14.78	15.02	666	265	930	27.7	6.9	34.6	222.8	51.4	274.2	1.74	0.14	1.88	7.01	0.75	7.76	
140	15	10.5	7	0.2	27.20	21.73	15.91	16.69	612	258	870	29.0	7.1	36.0	240.9	52.7	293.6	1.83	0.13	1.95	8.84	0.88	9.72	
160	15	10.5	7	0.2	29.66	24.18	17.02	18.34	567	253	820	30.3	7.2	37.6	255.4	53.6	309.0	1.93	0.12	2.05	10.77	1.00	11.77	
180	15	10.5	7	0.2	32.10	26.61	18.12	19.98	526	249	776	31.7	7.4	39.1	267.3	54.2	321.6	3.20	0.11	3.31	13.97	1.10	15.08	
200	15	10.5	7	0.2	34.51	29.04	19.22	21.62	490	247	737	33.2	7.6	40.8	277.2	54.7	331.9	3.00	0.10	3.10	16.97	1.20	18.18	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							74.72	23.47	98.2	0.0	0.0	0.00	1.87	0.59	2.45	1.87	0.59	2.45
60	2.81	0.75	3.56	2.73	2.43	2.66	130.92	38.55	169.5	1.4	0.7	1.27	2.15	0.64	2.79	2.18	0.64	2.82
80	2.11	0.37	2.48	1.41	0.88	1.29	173.15	45.91	219.1	2.1	1.0	1.84	2.12	0.57	2.69	2.16	0.57	2.74
100	1.59	0.20	1.79	0.86	0.41	0.77	205.02	49.82	254.8	2.6	1.2	2.31	2.00	0.49	2.49	2.05	0.50	2.55
120	1.24	0.12	1.36	0.58	0.23	0.52	229.82	52.13	281.9	3.1	1.4	2.75	1.86	0.43	2.28	1.92	0.43	2.35
140	1.00	0.07	1.07	0.43	0.14	0.38	249.73	53.61	303.3	3.5	1.6	3.20	1.72	0.38	2.10	1.78	0.38	2.17
160	0.82	0.05	0.87	0.33	0.10	0.29	266.18	54.62	320.8	4.0	1.8	3.67	1.60	0.34	1.93	1.66	0.34	2.01
180	0.75	0.04	0.79	0.29	0.07	0.25	281.28	55.35	336.6	5.0	2.0	4.48	1.49	0.30	1.79	1.56	0.31	1.87
200	0.65	0.03	0.67	0.24	0.05	0.21	294.19	55.91	350.1	5.8	2.2	5.19	1.39	0.27	1.66	1.47	0.28	1.75

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	7	0.4	12.97	8.26	10.38	7.15	734	550	1285	15.1	9.8	24.9	51.0	35.1	86.1							
60	15	10.5	7	0.4	16.42	11.30	11.92	9.26	587	460	1046	15.7	10.1	25.8	88.1	57.2	145.4	1.34	0.44	1.79	1.34	0.44	1.79	
80	15	10.5	7	0.4	19.31	14.01	13.22	11.12	509	420	929	16.5	10.3	26.8	115.8	67.9	183.7	1.18	0.32	1.50	2.52	0.77	3.29	
100	15	10.5	7	0.4	21.98	16.59	14.42	12.87	456	398	854	17.2	10.6	27.8	136.4	73.5	210.0	1.15	0.26	1.41	3.67	1.03	4.70	
120	15	10.5	7	0.4	24.54	19.10	15.58	14.57	416	384	800	18.0	10.8	28.9	152.2	76.8	229.0	1.17	0.22	1.40	4.84	1.25	6.10	
140	15	10.5	7	0.4	27.04	21.58	16.71	16.25	382	374	757	18.9	11.1	29.9	164.5	78.8	243.3	1.22	0.20	1.42	6.07	1.45	7.52	
160	15	10.5	7	0.4	29.50	24.03	17.82	17.90	354	367	721	19.8	11.3	31.1	174.5	80.1	254.6	1.28	0.18	1.47	7.35	1.63	8.98	
180	15	10.5	7	0.4	31.93	26.46	18.92	19.54	329	362	690	20.7	11.6	32.3	182.6	81.1	263.7	2.01	0.17	2.18	9.36	1.80	11.16	
200	15	10.5	7	0.4	34.35	28.89	20.01	21.17	306	357	664	21.6	11.9	33.5	189.4	81.8	271.1	1.94	0.16	2.10	11.30	1.95	13.25	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							51.04	35.07	86.1	0.0	0.0	0.00	1.28	0.88	2.15	1.28	0.88	2.15
60	1.92	1.13	3.05	2.74	2.44	2.62	89.48	57.68	147.2	1.5	0.8	1.21	1.47	0.95	2.42	1.49	0.96	2.45
80	1.44	0.55	1.99	1.41	0.88	1.21	118.34	68.70	187.0	2.1	1.1	1.76	1.45	0.85	2.30	1.48	0.86	2.34
100	1.09	0.29	1.38	0.86	0.41	0.70	140.11	74.57	214.7	2.6	1.4	2.19	1.36	0.74	2.10	1.40	0.75	2.15
120	0.85	0.17	1.02	0.58	0.23	0.46	157.03	78.04	235.1	3.1	1.6	2.59	1.27	0.64	1.91	1.31	0.65	1.96
140	0.68	0.11	0.79	0.43	0.14	0.33	170.61	80.26	250.9	3.6	1.8	3.00	1.18	0.56	1.74	1.22	0.57	1.79
160	0.56	0.08	0.64	0.33	0.10	0.25	181.81	81.78	263.6	4.0	2.0	3.41	1.09	0.50	1.59	1.14	0.51	1.65
180	0.51	0.05	0.56	0.28	0.07	0.22	191.94	82.88	274.8	4.9	2.2	4.06	1.01	0.45	1.46	1.07	0.46	1.53
200	0.44	0.04	0.48	0.23	0.05	0.18	200.65	83.70	284.4	5.6	2.3	4.66	0.95	0.41	1.36	1.00	0.42	1.42

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=73 ve Karışım Oranı=06)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	7	0.6	12.81	8.11	11.17	6.71	459	798	1257	9.8	15.4	25.2	34.9	52.4	87.3							
60	15	10.5	7	0.6	16.25	11.15	12.71	8.82	366	667	1033	10.3	15.7	26.0	60.2	85.5	145.7	0.93	0.73	1.66	0.93	0.73	1.66	
80	15	10.5	7	0.6	19.15	13.86	14.01	10.68	318	609	927	10.7	16.1	26.9	79.1	101.5	180.6	0.80	0.52	1.32	1.73	1.25	2.98	
100	15	10.5	7	0.6	21.82	16.44	15.21	12.43	285	577	862	11.2	16.5	27.7	93.2	109.9	203.1	0.77	0.41	1.19	2.50	1.67	4.17	
120	15	10.5	7	0.6	24.38	18.95	16.37	14.13	260	557	817	11.8	16.9	28.7	104.0	114.8	218.7	0.78	0.35	1.13	3.29	2.02	5.30	
140	15	10.5	7	0.6	26.88	21.43	17.50	15.81	239	543	782	12.3	17.3	29.6	112.4	117.8	230.2	0.81	0.31	1.12	4.10	2.33	6.42	
160	15	10.5	7	0.6	29.34	23.88	18.61	17.46	221	532	754	12.9	17.7	30.6	119.2	119.8	238.9	1.30	0.28	1.58	5.40	2.60	8.00	
180	15	10.5	7	0.6	31.77	26.31	19.71	19.10	205	525	730	13.5	18.2	31.6	124.7	121.2	245.9	1.20	0.25	1.45	6.60	2.86	9.46	
200	15	10.5	7	0.6	34.18	28.74	20.80	20.73	191	518	710	14.1	18.6	32.7	129.3	122.2	251.5	1.10	0.24	1.34	7.70	3.09	10.79	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							34.86	52.42	87.3	0.0	0.0	0.00	0.87	1.31	2.18	0.87	1.31	2.18
60	1.31	1.69	3.01	2.74	2.44	2.56	61.13	86.27	147.4	1.5	0.8	1.13	1.00	1.43	2.43	1.02	1.44	2.46
80	0.99	0.83	1.81	1.41	0.88	1.11	80.84	102.78	183.6	2.1	1.2	1.62	0.99	1.27	2.26	1.01	1.28	2.30
100	0.74	0.44	1.18	0.86	0.42	0.61	95.70	111.58	207.3	2.6	1.5	2.01	0.93	1.10	2.03	0.96	1.12	2.07
120	0.58	0.26	0.84	0.58	0.23	0.40	107.24	116.77	224.0	3.1	1.7	2.37	0.87	0.96	1.82	0.89	0.97	1.87
140	0.46	0.17	0.63	0.43	0.14	0.28	116.48	120.10	236.6	3.5	1.9	2.71	0.80	0.84	1.64	0.83	0.86	1.69
160	0.40	0.11	0.52	0.35	0.10	0.22	124.56	122.38	246.9	4.3	2.1	3.24	0.74	0.75	1.49	0.78	0.76	1.54
180	0.34	0.08	0.42	0.28	0.07	0.17	131.31	124.03	255.3	5.0	2.3	3.70	0.69	0.67	1.37	0.73	0.69	1.42
200	0.29	0.06	0.35	0.22	0.05	0.14	137.03	125.27	262.3	5.6	2.5	4.11	0.65	0.61	1.26	0.69	0.63	1.31

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=7 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	7	0.8	12.64	7.96	11.96	6.26	286	1157	1444	6.4	24.0	30.4	23.8	78.3	102.1							
60	15	10.5	7	0.8	16.09	11.00	13.50	8.38	229	967	1196	6.7	24.6	31.3	41.1	127.8	169.0	0.63	1.17	1.80	0.63	1.17	1.80	
80	15	10.5	7	0.8	18.99	13.71	14.80	10.24	199	884	1082	7.0	25.2	32.2	54.0	151.7	205.8	0.54	0.82	1.36	1.17	1.99	3.15	
100	15	10.5	7	0.8	21.66	16.29	16.00	11.99	178	837	1015	7.3	25.8	33.1	63.7	164.3	227.9	0.51	0.65	1.16	1.68	2.63	4.31	
120	15	10.5	7	0.8	24.22	18.80	17.16	13.69	162	808	970	7.7	26.4	34.1	71.0	171.5	242.5	0.52	0.54	1.06	2.20	3.17	5.37	
140	15	10.5	7	0.8	26.72	21.27	18.29	15.36	149	787	936	8.0	27.1	35.1	76.8	176.0	252.8	0.53	0.47	1.01	2.73	3.65	6.38	
160	15	10.5	7	0.8	29.18	23.73	19.40	17.02	138	772	910	8.4	27.7	36.1	81.4	179.0	260.4	0.80	0.42	1.22	3.53	4.07	7.61	
180	15	10.5	7	0.8	31.61	26.16	20.50	18.66	128	761	889	8.8	28.4	37.2	85.2	181.1	266.3	0.72	0.39	1.11	4.25	4.46	8.71	
200	15	10.5	7	0.8	34.02	28.58	21.59	20.29	119	752	871	9.2	29.1	38.3	88.3	182.6	270.9	0.68	0.36	1.04	4.93	4.82	9.75	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							23.81	78.34	102.1	0.0	0.0	0.00	0.60	1.96	2.55	0.60	1.96	2.55
60	0.90	2.53	3.43	2.74	2.44	2.51	41.75	129.00	170.8	1.5	0.9	1.05	0.69	2.13	2.82	0.70	2.15	2.85
80	0.67	1.24	1.91	1.41	0.88	1.01	55.20	153.72	208.9	2.1	1.3	1.51	0.68	1.90	2.57	0.69	1.92	2.61
100	0.51	0.66	1.17	0.86	0.42	0.54	65.34	166.90	232.2	2.6	1.6	1.86	0.64	1.64	2.28	0.65	1.67	2.32
120	0.39	0.39	0.78	0.58	0.23	0.33	73.20	174.67	247.9	3.0	1.8	2.17	0.59	1.43	2.02	0.61	1.46	2.07
140	0.31	0.25	0.56	0.42	0.14	0.23	79.50	179.66	259.2	3.4	2.0	2.46	0.55	1.26	1.81	0.57	1.28	1.85
160	0.27	0.17	0.44	0.34	0.10	0.17	84.93	183.08	268.0	4.2	2.2	2.84	0.51	1.12	1.63	0.53	1.14	1.68
180	0.23	0.12	0.35	0.27	0.07	0.13	89.44	185.55	275.0	4.8	2.4	3.17	0.47	1.01	1.48	0.50	1.03	1.53
200	0.19	0.09	0.29	0.22	0.05	0.11	93.28	187.41	280.7	5.3	2.6	3.47	0.44	0.91	1.35	0.47	0.94	1.40

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.2)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	11	0.2	11.23	7.27	8.76	6.70	1829	599	2427	36.1	10.1	46.2	116.7	37.7	154.4							
60	15	10.5	11	0.2	15.31	10.69	10.58	9.11	1461	500	1961	37.8	10.3	48.1	201.5	61.6	263.1	1.96	0.27	2.24	1.96	0.27	2.24	
80	15	10.5	11	0.2	18.52	13.59	12.01	11.12	1267	457	1725	39.5	10.6	50.1	264.8	73.1	337.9	2.12	0.25	2.37	4.08	0.52	4.60	
100	15	10.5	11	0.2	21.39	16.29	13.30	12.96	1136	433	1570	41.4	10.8	52.2	311.9	79.1	391.0	2.27	0.22	2.49	6.35	0.75	7.09	
120	15	10.5	11	0.2	24.07	18.87	14.51	14.72	1035	418	1453	43.3	11.1	54.4	347.9	82.6	430.5	2.45	0.20	2.65	8.79	0.95	9.74	
140	15	10.5	11	0.2	26.66	21.40	15.68	16.43	953	407	1360	45.3	11.4	56.6	376.2	84.8	460.9	2.64	0.19	2.83	11.43	1.14	12.57	
160	15	10.5	11	0.2	29.19	23.89	16.82	18.12	881	400	1281	47.4	11.6	59.0	398.8	86.2	485.1	4.70	0.17	4.87	16.13	1.31	17.44	
180	15	10.5	11	0.2	31.67	26.36	17.94	19.79	819	394	1212	49.6	11.9	61.5	417.4	87.2	504.6	4.50	0.16	4.66	20.63	1.47	22.10	
200	15	10.5	11	0.2	34.13	28.81	19.05	21.44	763	389	1152	51.9	12.2	64.1	432.9	88.0	520.8	4.40	0.15	4.55	25.03	1.63	26.66	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							116.68	37.74	154.4	0.0	0.0	0.00	2.92	0.94	3.86	2.92	0.94	3.86
60	4.34	1.21	5.54	2.71	2.42	2.64	203.45	61.86	265.3	1.0	0.4	0.84	3.36	1.03	4.38	3.39	1.03	4.42
80	3.27	0.59	3.86	1.40	0.87	1.28	268.84	73.62	342.5	1.5	0.7	1.34	3.31	0.91	4.22	3.36	0.92	4.28
100	2.47	0.31	2.78	0.85	0.41	0.76	318.26	79.88	398.1	2.0	0.9	1.78	3.12	0.79	3.91	3.18	0.80	3.98
120	1.92	0.18	2.11	0.58	0.23	0.51	356.71	83.57	440.3	2.5	1.1	2.21	2.90	0.69	3.59	2.97	0.70	3.67
140	1.54	0.12	1.66	0.42	0.14	0.37	387.59	85.93	473.5	2.9	1.3	2.65	2.69	0.61	3.29	2.77	0.61	3.38
160	1.37	0.08	1.45	0.35	0.09	0.30	414.96	87.55	502.5	3.9	1.5	3.47	2.49	0.54	3.03	2.59	0.55	3.14
180	1.15	0.06	1.21	0.28	0.07	0.24	438.04	88.71	526.7	4.7	1.7	4.20	2.32	0.48	2.80	2.43	0.49	2.93
200	0.99	0.04	1.04	0.23	0.05	0.20	457.92	89.59	547.5	5.5	1.8	4.87	2.16	0.44	2.60	2.29	0.45	2.74

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.4)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	11	0.4	11.07	7.12	9.55	6.26	1142	868	2011	23.5	15.8	39.3	79.7	56.4	136.1							
60	15	10.5	11	0.4	15.15	10.54	11.37	8.67	913	725	1638	24.6	16.1	40.8	137.6	92.0	229.7	1.42	0.50	1.92	1.42	0.50	1.92	
80	15	10.5	11	0.4	18.36	13.44	12.80	10.68	792	663	1455	25.8	16.5	42.3	180.8	109.2	290.1	1.48	0.42	1.90	2.91	0.92	3.83	
100	15	10.5	11	0.4	21.22	16.14	14.09	12.52	710	628	1338	27.0	16.9	43.9	213.0	118.3	331.3	1.56	0.37	1.92	4.46	1.28	5.75	
120	15	10.5	11	0.4	23.91	18.72	15.30	14.28	647	606	1253	28.2	17.3	45.6	237.6	123.5	361.1	1.66	0.32	1.98	6.12	1.61	7.73	
140	15	10.5	11	0.4	26.50	21.25	16.47	15.99	595	591	1186	29.5	17.8	47.3	256.9	126.7	383.7	1.77	0.29	2.07	7.89	1.90	9.80	
160	15	10.5	11	0.4	29.03	23.74	17.61	17.68	551	579	1130	30.9	18.2	49.1	272.4	128.9	401.3	1.89	0.27	2.16	9.78	2.18	11.96	
180	15	10.5	11	0.4	31.51	26.21	18.73	19.34	511	571	1082	32.3	18.6	51.0	285.1	130.4	415.5	3.00	0.25	3.25	12.78	2.43	15.21	
200	15	10.5	11	0.4	33.97	28.66	19.84	21.00	476	564	1040	33.8	19.1	52.9	295.7	131.5	427.1	2.88	0.24	3.12	15.66	2.66	18.33	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40							79.70	56.40	136.1	0.0	0.0	0.00	1.99	1.41	3.40	1.99	1.41	3.40
60	2.97	1.81	4.77	2.71	2.43	2.60	139.05	92.53	231.6	1.0	0.5	0.83	2.29	1.53	3.83	2.32	1.54	3.86
80	2.24	0.88	3.12	1.40	0.87	1.19	183.75	110.16	293.9	1.6	0.8	1.30	2.26	1.37	3.63	2.30	1.38	3.67
100	1.69	0.47	2.16	0.85	0.41	0.69	217.51	119.55	337.1	2.1	1.1	1.71	2.13	1.18	3.31	2.18	1.20	3.37
120	1.31	0.28	1.59	0.58	0.23	0.46	243.76	125.08	368.8	2.5	1.3	2.10	1.98	1.03	3.01	2.03	1.04	3.07
140	1.05	0.18	1.23	0.42	0.14	0.33	264.82	128.63	393.4	3.0	1.5	2.49	1.84	0.91	2.74	1.89	0.92	2.81
160	0.87	0.12	0.99	0.33	0.09	0.25	282.20	131.05	413.3	3.5	1.7	2.89	1.70	0.81	2.51	1.76	0.82	2.58
180	0.78	0.09	0.87	0.28	0.07	0.21	297.89	132.81	430.7	4.3	1.8	3.53	1.58	0.72	2.31	1.65	0.74	2.39
200	0.67	0.07	0.74	0.23	0.05	0.17	311.34	134.12	445.5	5.0	2.0	4.11	1.48	0.66	2.14	1.56	0.67	2.23

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.6)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	11	0.6	10.91	6.97	10.34	5.82	697	1259	1957	15.3	24.7	40.0	54.4	84.3	138.7							
60	15	10.5	11	0.6	14.99	10.39	12.16	8.23	557	1052	1609	16.0	25.2	41.3	94.0	137.5	231.6	0.98	0.84	1.82	0.98	0.84	1.82	
80	15	10.5	11	0.6	18.20	13.29	13.60	10.23	483	961	1445	16.8	25.9	42.7	123.5	163.3	286.8	0.99	0.69	1.68	1.97	1.53	3.50	
100	15	10.5	11	0.6	21.06	15.98	14.88	12.08	433	911	1344	17.6	26.5	44.1	145.5	176.7	322.3	1.03	0.58	1.61	3.00	2.11	5.11	
120	15	10.5	11	0.6	23.75	18.57	16.09	13.84	395	879	1274	18.4	27.1	45.5	162.3	184.5	346.9	1.08	0.51	1.59	4.08	2.62	6.70	
140	15	10.5	11	0.6	26.34	21.10	17.26	15.55	363	856	1220	19.2	27.8	47.0	175.5	189.4	364.9	1.15	0.46	1.61	5.23	3.08	8.31	
160	15	10.5	11	0.6	28.86	23.59	18.40	17.24	336	840	1176	20.1	28.5	48.6	186.1	192.6	378.7	1.90	0.42	2.32	7.13	3.50	10.63	
180	15	10.5	11	0.6	31.35	26.06	19.53	18.90	312	828	1140	21.1	29.1	50.2	194.7	194.9	389.6	1.86	0.39	2.25	8.99	3.88	12.88	
200	15	10.5	11	0.6	33.80	28.51	20.64	20.55	291	818	1109	22.0	29.9	51.9	202.0	196.5	398.4	1.80	0.36	2.16	10.79	4.25	15.04	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							54.44	84.29	138.7	0.0	0.0	0.00	1.36	2.11	3.47	1.36	2.11	3.47
60	2.03	2.71	4.73	2.71	2.43	2.54	94.98	138.39	233.4	1.0	0.6	0.78	1.57	2.29	3.86	1.58	2.31	3.89
80	1.53	1.32	2.85	1.40	0.88	1.09	125.49	164.80	290.3	1.6	0.9	1.20	1.54	2.04	3.58	1.57	2.06	3.63
100	1.15	0.70	1.85	0.85	0.41	0.61	148.52	178.86	327.4	2.0	1.2	1.56	1.46	1.77	3.22	1.49	1.79	3.27
120	0.89	0.41	1.31	0.58	0.23	0.39	166.40	187.15	353.6	2.5	1.4	1.90	1.35	1.54	2.89	1.39	1.56	2.95
140	0.72	0.27	0.98	0.42	0.14	0.28	180.73	192.47	373.2	2.9	1.6	2.23	1.25	1.35	2.61	1.29	1.37	2.67
160	0.62	0.18	0.81	0.34	0.10	0.22	193.20	196.11	389.3	3.7	1.8	2.73	1.16	1.20	2.37	1.21	1.23	2.43
180	0.53	0.13	0.66	0.28	0.07	0.17	203.73	198.74	402.5	4.4	2.0	3.20	1.08	1.08	2.16	1.13	1.10	2.24
200	0.45	0.10	0.55	0.23	0.05	0.14	212.75	200.72	413.5	5.1	2.1	3.64	1.01	0.98	1.99	1.06	1.00	2.07

Ek Tablo 2'nin Devamı: Doğu Ladini-Sarıçam Karışık Meşcerelerine İlişkin Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosu (Bonitet Sınıfı=V., Sıklık Derecesi=11 ve Karışım Oranı=0.8)

Yaş	Kalan Meşcere																	Ayrılan Meşcere						
	BeCs	BeL	Sd	KO	Orta Çap		Orta Boy		Ağaç Sayısı			Göğüs Yüzeyi			Gövde Hacmi			Ayrılan Hacim			Hacim Toplamı			
					Cs	L	Cs	L	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	
	m	m			cm	cm	m	m	Adet	Adet	Adet	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
40	15	10.5	11	0.8	10.74	6.82	11.14	5.38	436	1826	2262	10.0	38.6	48.6	37.2	126.0	163.2							
60	15	10.5	11	0.8	14.83	10.24	12.95	7.79	348	1525	1873	10.5	39.5	50.0	64.2	205.6	269.8	0.67	1.37	2.03	0.67	1.37	2.03	
80	15	10.5	11	0.8	18.04	13.14	14.39	9.79	302	1394	1696	10.9	40.5	51.4	84.4	244.0	328.4	0.67	1.09	1.76	1.34	2.45	3.79	
100	15	10.5	11	0.8	20.90	15.83	15.68	11.63	271	1321	1592	11.4	41.4	52.9	99.4	264.2	363.5	0.69	0.91	1.60	2.02	3.36	5.39	
120	15	10.5	11	0.8	23.59	18.42	16.89	13.40	247	1274	1521	12.0	42.4	54.4	110.9	275.8	386.7	0.72	0.79	1.51	2.74	4.15	6.90	
140	15	10.5	11	0.8	26.17	20.95	18.05	15.11	227	1242	1469	12.5	43.5	56.0	119.9	283.0	402.9	1.25	0.70	1.95	3.99	4.86	8.85	
160	15	10.5	11	0.8	28.70	23.44	19.19	16.80	210	1218	1428	13.1	44.5	57.6	127.1	287.9	415.0	1.20	0.64	1.84	5.19	5.50	10.69	
180	15	10.5	11	0.8	31.19	25.91	20.32	18.46	195	1200	1395	13.7	45.6	59.3	133.0	291.2	424.2	1.14	0.59	1.73	6.33	6.09	12.42	
200	15	10.5	11	0.8	33.64	28.36	21.43	20.11	182	1186	1367	14.4	46.7	61.1	137.9	293.6	431.6	1.10	0.55	1.65	7.43	6.64	14.07	

Yaş	Yıllık Cari Artım						Genel Meşcere						Ortalama Artım					
	m ³			%			Gövde Hacmi			Ara Hasılat %'si			Kalan Meşcere			Genel Meşcere		
	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ	Cs	L	Σ
	m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
40							37.18	125.97	163.2	0.0	0.0	0.00	0.93	3.15	4.08	0.93	3.15	4.08
60	1.38	4.05	5.43	2.71	2.43	2.50	64.87	206.94	271.8	1.0	0.7	0.75	1.07	3.43	4.50	1.08	3.45	4.53
80	1.04	1.98	3.02	1.40	0.88	1.01	85.71	246.46	332.2	1.6	1.0	1.14	1.05	3.05	4.10	1.07	3.08	4.15
100	0.79	1.05	1.84	0.85	0.41	0.53	101.42	267.52	368.9	2.0	1.3	1.46	0.99	2.64	3.64	1.01	2.68	3.69
120	0.61	0.62	1.23	0.58	0.23	0.33	113.61	279.94	393.6	2.4	1.5	1.75	0.92	2.30	3.22	0.95	2.33	3.28
140	0.51	0.40	0.91	0.44	0.14	0.23	123.86	287.90	411.8	3.2	1.7	2.15	0.86	2.02	2.88	0.88	2.06	2.94
160	0.42	0.27	0.69	0.34	0.10	0.17	132.29	293.36	425.6	3.9	1.9	2.51	0.79	1.80	2.59	0.83	1.83	2.66
180	0.35	0.20	0.55	0.27	0.07	0.13	139.35	297.30	436.6	4.5	2.0	2.84	0.74	1.62	2.36	0.77	1.65	2.43
200	0.30	0.15	0.45	0.22	0.05	0.10	145.38	300.26	445.6	5.1	2.2	3.16	0.69	1.47	2.16	0.73	1.50	2.23

Ek-Tablo 3. Doğu Ladinine İlişkin Test Edilen Çap Dağılım Modellerinin Parametre Değerleri

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
1	5.98	3.88	3.9	5.0	3.9	1.3	2.6	7.7	52.9	0.3	3.3	-5.5	9.5	23.2	2.9	25.9	1.8	18.4	6.8	1.1	1.2	59.2	4.7
2	4.12	4.95	0.5	15.4	8.0	0.7	1.5	8.0	51.5	0.6	2.8	1.5	10.1	20.4	2.3	23.0	0.8	10.5	8.0	0.8	0.9	48.8	4.9
3	5.08	3.84	1.3	8.6	8.0	0.8	1.4	8.2	48.5	0.6	2.6	4.3	8.7	19.5	2.8	21.8	1.2	12.2	8.1	0.9	0.8	39.0	8.0
4	2.81	8.44	0.6	23.5	8.0	0.5	0.9	8.0	54.0	1.1	2.4	6.9	14.1	23.7	1.9	26.6	0.7	21.1	8.0	0.6	0.5	48.7	8.1
5	4.59	4.15	1.6	7.0	8.1	0.8	2.1	8.4	57.6	0.6	2.4	5.5	8.9	19.0	2.9	21.2	1.2	11.5	8.3	1.7	0.8	57.0	10.2
6	5.84	3.26	1.9	6.3	7.3	0.8	1.2	8.0	43.2	0.6	2.6	3.9	7.9	19.1	2.9	21.3	1.4	12.5	7.7	0.6	0.6	30.5	8.6
7	7.56	2.59	7.5	2.6	0.3	6.8	299	0.9	838	0.3	3.3	-8.0	7.1	19.6	3.3	21.7	2.0	15.2	6.0	9.4	3.0	488	-2.7
8	12.7	1.77	0.4	8.1	14.6	0.3	0.4	14.6	31.0	0.6	2.3	11.0	6.3	22.6	3.9	24.9	0.9	7.4	14.6	0.2	0.3	16.9	15.5
9	6.31	3.44	7.1	3.3	-2.0	1.0	2.1	8.0	48.0	0.2	3.7	-21.3	8.6	21.7	2.8	24.3	1.9	17.8	5.9	0.9	1.5	61.6	-1.0
10	5.22	3.86	8.7	3.1	-6.6	1.7	2.7	3.7	45.9	0.2	4.0	-37.4	8.8	20.1	2.5	22.7	2.1	20.1	2.4	0.4	1.2	47.6	-0.5
11	4.69	4.31	1.3	9.8	7.8	0.8	1.8	8.0	55.2	0.6	2.6	4.0	9.3	20.2	2.6	22.7	1.2	13.1	7.8	1.1	1.0	51.7	5.1
12	4.77	4.04	1.4	8.5	7.4	0.9	2.2	7.6	55.8	0.6	2.5	4.2	8.8	19.3	2.6	21.6	1.3	12.7	7.5	1.3	1.1	55.4	4.3
13	5.61	4.78	19.3	2.6	-23.6	1.0	1.2	8.0	48.7	0.1	4.8	-100	11.3	26.8	2.5	30.2	2.2	26.4	3.4	0.1	0.7	44.1	5.8
14	5.45	3.50	11.5	2.4	-8.9	2.8	4.6	0.5	49.4	0.2	3.7	-23.8	8.2	19.1	2.5	21.6	2.4	20.7	0.8	0.8	1.3	51.7	-0.5
15	8.68	1.56	1.0	5.0	8.0	0.6	1.3	8.0	27.1	0.8	1.7	6.7	4.6	13.6	3.5	15.1	0.8	5.3	8.0	0.7	0.7	18.6	7.6
16	9.33	2.89	60.6	1.2	-42.9	0.7	0.5	12.0	38.6	0.1	5.3	-165	8.8	26.9	3.2	30.1	3.4	28.9	1.1	-0.1	0.6	32.0	9.8
17	1.42	15.9	0.6	19.9	8.0	0.3	1.1	8.0	90.2	1.2	2.1	7.3	19.1	22.8	1.8	24.9	0.7	14.2	8.0	1.3	0.4	84.5	11.6
18	3.02	5.09	1.2	6.1	7.9	0.6	6.4	8.0	120	0.7	2.0	6.2	8.9	15.4	3.2	17.0	1.1	7.6	8.0	1.5	0.8	66.7	6.0
19	7.58	2.31	2.7	4.2	6.1	1.0	2.6	8.0	42.1	0.3	2.9	-2.2	6.4	17.5	3.3	19.5	1.6	11.4	7.2	0.7	1.1	33.8	5.0
20	19.8	1.71	1.4	7.1	23.7	0.7	1.1	24.0	52.5	0.7	2.3	21.5	7.6	33.8	5.3	36.6	1.2	10.6	23.8	0.7	0.6	29.5	24.8
21	5.74	3.57	2.6	5.7	5.8	1.3	2.2	6.9	44.1	0.4	2.9	0.1	8.6	20.5	2.9	22.9	1.7	15.6	6.6	0.7	0.8	38.6	7.1
22	6.05	3.94	125	0.9	-86.7	0.9	0.6	5.9	36.8	0.0	5.6	-254	9.7	23.8	2.2	27.4	2.1	1.6	-2	-0.5	0.6	35.8	1.5
23	6.34	3.76	56.2	1.3	-47.5	0.9	1.2	7.2	43.2	0.1	5.2	-150	9.5	23.8	2.7	26.8	2.4	24.0	2.5	0.1	1.0	45.7	1.4
24	16.1	1.46	111	0.6	-39.2	3.9	3.0	4.6	38.0	0.0	5.1	-146	5.9	23.5	4.4	25.8	4.1	23.4	2.3	-0.4	2.1	51.4	-4.7
25	7.02	2.42	3.8	3.5	3.8	0.8	1.0	6.4	29.6	0.3	3.0	-4.1	6.4	17.0	3.1	18.9	1.8	12.8	5.6	0.4	0.7	25.7	6.6

Ek-Tablo 3.'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
26	6.4	3.21	2.8	5.1	6.0	1.2	2.0	7.5	41.6	0.4	2.9	0.2	8.1	20.5	3.0	22.9	1.7	15.2	7.0	0.5	0.7	31.7	8.4
27	6.59	2.66	3.0	4.2	4.8	0.9	1.7	7.0	35.8	0.3	3.1	-5.7	6.8	17.6	3.0	19.6	1.6	12.5	6.4	1.0	1.4	45.6	2.3
28	6.15	3.13	0.9	11.7	8.0	1.0	2.1	8.0	42.0	0.2	3.6	-17.6	7.8	19.2	2.7	21.7	1.4	13.0	7.3	0.3	1.0	37.2	3.2
29	4.69	3.95	1.2	8.7	8.4	0.6	1.0	8.4	37.0	0.8	2.1	7.1	8.6	18.5	2.7	20.8	1.1	10.6	8.4	0.7	0.4	27.7	10.3
30	6.51	2.63	0.9	9.8	8.0	0.9	1.9	8.0	43.1	0.5	2.6	2.2	6.7	17.1	3.0	19.1	1.3	10.0	7.8	0.9	1.1	38.3	4.7
31	5.13	3.45	1.5	6.6	7.9	0.7	1.7	8.2	48.0	0.7	2.3	6.0	7.8	17.7	3.0	19.7	1.2	10.2	8.1	1.2	0.7	38.7	9.5
32	7.91	2.75	17.8	1.9	-11.2	1.3	1.9	8.2	42.1	0.1	4.1	-41.0	7.8	21.8	3.2	24.3	2.2	18.1	5.8	0.4	1.3	44.9	2.2
33	13.4	1.37	89.2	0.5	-30.2	1.2	1.0	7.9	26.8	0.0	4.9	-122	5.0	18.4	4.1	20.3	5.2	24.0	-3.6	-0.3	0.8	21.0	6.4
34	14.0	1.62	79.5	0.7	-31.6	36.0	105	-19.7	147	0.1	4.5	-69.4	6.1	22.8	4.3	25.0	3.2	20.0	4.9	-3.7	7.2	38.3	2.0
35	3.84	4.07	0.6	10.2	8.0	0.4	1.2	8.0	40.9	1.3	1.5	7.7	8.0	15.6	2.5	17.6	0.6	6.1	8.0	1.2	0.6	36.4	8.1
36	3.8	5.20	1.3	8.9	7.8	0.7	1.6	8.0	57.6	0.7	2.4	5.6	10.1	19.8	2.6	22.1	1.2	12.5	7.9	1.1	0.6	44.9	10.5
37	5.32	4.48	2.9	6.5	5.3	1.0	1.3	8.0	46.7	0.4	3.2	-3.2	10.3	23.8	2.7	26.7	1.6	18.8	7.0	0.6	0.8	44.8	7.8
38	3.04	6.39	2.1	7.7	3.2	1.0	2.3	4.0	54.0	0.6	2.8	0.5	11.1	19.4	2.2	21.7	1.5	17.4	3.7	1.3	0.9	62.1	4.7
39	3.97	5.23	2.1	8.0	4.5	1.2	2.4	5.1	51.8	0.5	2.9	-0.7	10.4	20.8	2.3	23.3	1.5	17.7	4.8	0.6	0.8	46.9	4.1
40	5.79	3.06	1.7	6.1	7.7	0.8	1.5	8.0	43.0	0.6	2.3	5.8	7.4	17.7	3.0	19.8	1.3	10.7	7.9	0.9	0.7	31.5	8.7
41	4.99	3.43	1.1	8.6	7.6	0.7	1.5	7.6	44.5	0.7	2.3	5.0	7.7	17.1	2.8	19.2	1.2	10.0	7.5	1.1	0.8	39.0	7.1
42	4.05	3.83	0.6	13.4	8.0	0.4	1.0	8.0	35.0	1.5	1.3	7.9	7.7	15.5	2.5	17.5	0.8	8.3	8.0	1.1	0.6	35.4	7.7
43	4.17	4.95	0.9	13.8	7.8	0.6	1.1	7.8	46.3	0.7	2.5	4.9	10.1	20.6	2.3	23.2	1.1	13.3	7.7	0.6	0.7	40.2	6.7
44	3.55	6.30	0.6	19.7	9.0	0.2	0.8	9.0	63.1	1.5	1.9	8.7	11.9	22.4	2.0	25.3	0.8	15.5	9.0	0.5	0.6	42.9	6.3
45	6.64	3.00	2.5	5.2	7.0	1.0	1.9	8.4	42.7	0.4	2.8	1.6	7.7	19.9	3.1	22.2	1.6	13.4	7.8	1.0	1.0	43.1	6.5
46	6.4	3.97	2.6	6.4	8.6	0.9	1.8	11.0	54.4	0.4	3.1	1.6	10.0	25.4	3.1	28.3	1.5	16.7	10.3	1.3	1.0	59.6	10.6
47	4.77	4.54	0.9	12.5	8.2	0.7	1.2	8.2	47.1	0.5	3.0	-0.8	9.9	21.6	2.5	24.4	1.2	14.4	7.9	0.5	0.8	42.1	5.4
48	4.07	5.92	2.3	8.6	4.8	1.0	1.7	6.5	54.0	0.5	3.2	-3.0	12.0	24.1	2.3	27.0	1.5	20.3	5.8	1.0	1.0	65.1	3.7
49	4.33	5.11	0.9	15.8	8.2	0.8	1.5	8.2	58.3	0.6	2.9	1.3	10.6	22.1	2.4	24.9	1.1	14.3	8.2	0.7	0.9	50.5	4.3
50	4.69	4.26	1.3	9.2	7.9	0.7	1.4	8.0	50.6	0.7	2.5	5.0	9.2	20.0	2.6	22.4	1.2	12.8	7.9	0.8	0.7	38.7	7.8

Ek-Tablo 3.'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
51	4.13	4.99	0.6	17.6	8.8	0.6	1.3	8.8	54.5	0.8	2.3	6.9	10.2	20.6	2.5	23.1	0.9	12.6	8.8	0.8	0.6	41.8	8.7
52	3.32	5.76	0.8	12.8	8.0	0.5	1.3	8.0	55.8	1.0	2.1	6.9	10.5	19.1	2.3	21.5	0.8	10.0	8.0	0.9	0.5	40.4	8.5
53	4.98	4.14	1.3	10.2	7.8	0.8	1.2	8.0	45.0	0.5	2.8	1.8	9.2	20.6	2.5	23.2	1.3	13.7	7.8	0.5	0.8	39.1	5.9
54	4.82	3.41	0.7	10.4	8.6	0.5	1.2	8.6	39.6	0.9	1.8	7.7	7.5	16.5	2.8	18.5	0.9	7.9	8.6	1.0	0.5	31.0	9.5
55	3.89	5.55	0.5	15.0	8.0	0.6	1.0	8.0	44.2	0.7	2.7	3.6	11.0	21.6	2.3	24.3	0.9	15.1	8.0	0.6	0.7	44.3	6.7
56	4.68	3.68	0.9	10.5	8.0	0.6	1.3	8.0	41.2	0.9	2.0	6.9	8.0	17.2	2.6	19.4	0.9	9.9	8.0	0.7	0.6	30.3	7.8
57	4.28	4.00	0.7	9.6	8.0	0.5	1.2	8.0	41.3	1.1	1.8	7.2	8.3	17.1	2.5	19.2	0.9	9.4	8.0	0.8	0.6	31.2	7.9
58	5.19	3.99	1.6	8.2	7.5	0.8	1.3	8.0	49.2	0.5	2.8	1.6	9.1	20.7	2.7	23.2	1.4	14.2	7.7	0.6	0.7	37.4	7.4
59	6.64	3.00	2.5	5.2	7.0	1.0	1.9	8.4	42.7	0.4	2.8	1.6	7.7	19.9	3.1	22.2	1.6	13.4	7.8	1.0	1.0	43.1	6.5
60	3.53	6.62	0.7	15.9	8.8	0.7	1.6	8.8	69.6	0.6	2.9	2.5	12.5	23.4	2.3	26.2	0.8	16.6	8.8	1.5	1.0	78.3	5.9
61	4.66	4.48	0.4	14.5	10.0	0.4	0.6	10.0	38.0	1.1	2.0	9.1	9.7	20.9	2.5	23.6	1.0	13.1	10.0	0.4	0.4	28.9	10.5
62	10.3	1.54	0.8	7.5	9.8	0.8	1.8	9.8	36.0	0.7	1.8	8.1	5.0	15.9	3.8	17.6	0.9	5.7	9.8	1.9	1.6	44.2	4.8
63	5.58	3.40	2.0	6.1	7.1	0.9	1.7	8.0	48.1	0.5	2.7	2.9	8.0	19.0	2.9	21.2	1.4	12.4	7.6	1.1	0.9	43.6	7.4
64	3.63	5.51	0.7	14.6	8.8	0.6	1.7	8.8	62.4	0.9	2.2	7.6	10.5	20.0	2.5	22.5	0.9	11.0	8.8	1.3	0.7	53.0	9.7
65	3.94	4.34	0.8	10.2	8.0	0.5	1.4	8.0	48.7	1.2	1.7	7.6	8.6	17.1	2.5	19.3	0.9	10.2	8.0	1.0	0.7	39.0	7.5
66	3.89	5.03	0.9	12.9	7.8	0.7	1.6	7.8	55.9	0.9	2.2	6.5	9.9	19.6	2.3	22.0	1.0	12.3	7.8	0.8	0.8	44.5	6.1
67	4.68	4.35	1.1	11.6	8.0	0.9	1.8	8.0	56.2	0.6	2.7	3.2	9.4	20.4	2.5	22.9	1.2	13.1	7.9	0.9	0.9	47.9	4.9
68	6.91	3.17	1.9	6.8	9.2	0.9	1.3	9.8	48.2	0.5	2.7	5.3	8.3	21.9	3.1	24.5	1.5	13.7	9.5	0.4	0.6	28.7	10.7
69	4.03	4.10	0.9	8.4	8.0	0.5	1.3	8.0	42.5	1.1	1.7	7.4	8.2	16.5	2.5	18.6	0.9	9.3	8.0	1.2	0.7	39.4	7.6
70	3.72	4.73	1.5	7.3	6.6	0.8	2.5	6.9	60.7	0.7	2.3	4.7	9.1	17.6	2.6	19.6	1.2	11.5	6.8	2.1	1.0	77.8	7.3
71	5.55	3.71	0.9	10.7	9.8	0.7	1.5	9.8	51.6	0.7	2.4	6.4	8.7	20.6	2.8	23.2	0.9	10.9	9.8	0.7	0.8	39.1	7.2
72	4.09	4.28	0.8	10.8	8.0	0.7	2.0	8.0	55.2	0.9	2.0	6.8	8.7	17.5	2.6	19.7	0.9	10.1	8.0	1.4	0.8	50.0	7.2
73	5.89	3.34	1.9	6.6	7.2	0.8	1.2	8.0	44.4	0.5	2.8	1.4	8.1	19.7	2.9	22.0	1.5	13.3	7.6	0.5	0.7	32.4	8.0
74	3.09	7.90	0.7	23.3	8.0	0.5	0.9	8.0	52.6	0.9	2.6	5.4	13.9	24.4	1.9	27.6	0.7	15.8	8.0	0.5	0.6	52.7	5.7
75	4.87	3.68	0.6	11.7	8.0	0.6	1.1	8.0	39.6	0.8	2.2	5.8	8.1	17.9	2.5	20.3	0.9	14.5	8.0	0.4	0.5	27.8	7.2

Ek-Tablo 3.'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
76	4.36	4.13	0.8	10.4	8.2	0.7	2.2	8.2	57.6	0.7	2.4	5.0	8.6	18.0	2.7	20.2	0.9	9.1	8.2	2.7	1.2	97.0	5.8
77	4.48	4.78	0.9	15.2	8.0	0.7	1.1	8.0	43.5	0.5	2.9	1.1	10.1	21.4	2.4	24.1	0.7	12.7	8.0	0.5	0.7	39.8	6.1
78	3.61	5.88	0.6	17.9	7.0	0.7	1.3	7.0	56.4	0.6	2.9	0.9	11.2	21.2	2.3	23.8	1.2	15.4	6.7	1.0	0.7	51.2	7.3
79	4.77	4.77	0.6	24.4	8.4	0.5	0.6	8.4	38.6	0.1	4.9	-107	10.4	22.8	2.2	26.0	1.0	14.3	8.4	0.0	0.5	31.9	6.6
80	8.52	1.95	0.8	9.1	9.0	0.9	2.1	9.0	40.8	0.5	2.4	4.3	5.7	16.7	3.6	18.5	1.3	8.4	8.8	1.7	1.4	45.6	5.4
81	5.95	2.73	1.4	5.9	7.8	0.9	2.3	8.0	46.3	0.6	2.2	5.6	6.7	16.2	3.2	18.1	1.2	8.9	7.9	1.6	0.9	43.1	7.8
82	6.02	2.93	1.3	7.6	7.8	0.9	2.1	8.0	46.8	0.5	2.6	2.5	7.2	17.6	3.0	19.7	1.3	10.5	7.8	1.2	1.1	42.8	5.8
83	4.51	4.07	0.9	12.3	8.0	0.7	1.5	8.0	49.4	0.8	2.2	6.0	8.6	18.3	2.6	20.6	0.9	10.0	8.0	0.9	0.7	37.9	7.4
84	5.81	3.53	0.8	13.1	10.0	0.7	1.3	10.0	44.9	0.6	2.6	5.0	8.5	20.5	2.8	23.1	0.6	11.4	10.0	0.8	0.9	40.5	7.1
85	5.08	3.77	1.7	6.4	8.4	0.8	2.1	8.8	55.9	0.7	2.3	6.7	8.5	19.2	3.0	21.5	1.3	11.4	8.7	1.5	0.8	48.8	10.0
86	6.9	2.74	2.5	5.0	6.3	1.0	2.1	8.0	42.1	0.3	3.1	-4.7	7.2	18.9	3.1	21.1	1.6	12.8	7.3	0.9	1.4	47.4	2.2
87	4.83	5.02	80.5	1.3	-76.8	1.2	1.2	3.4	44.9	0.0	5.6	-257	11.0	24.3	2.0	27.7	5.4	53.8	-25.2	-0.2	0.6	37.6	2.9
88	8.08	2.55	8.5	2.5	-0.9	1.2	1.8	8.0	38.6	0.2	3.6	-15.9	7.3	20.6	3.3	22.9	2.1	16.1	6.4	0.6	1.2	41.0	4.4
89	4.07	4.66	1.1	9.9	8.1	0.7	2.0	8.1	59.4	0.9	2.2	6.9	9.4	19.0	2.5	21.3	1.1	11.3	8.1	1.4	0.9	55.4	6.7
90	6.18	3.91	64.6	1.2	-54.8	1.9	2.9	4.5	53.1	0.1	5.3	-181	9.7	24.2	2.6	27.3	2.8	27.5	-0.2	0.0	1.3	56.5	-4.3
91	5.33	3.94	6.8	3.5	-2.9	3.2	7.3	0.7	66.6	0.3	3.4	-11.5	9.1	21.0	2.6	23.6	2.3	21.8	1.7	0.7	1.0	46.4	4.4
92	4.36	4.04	0.9	9.3	8.2	0.6	1.5	8.2	49.5	0.9	2.0	7.2	8.4	17.6	2.6	19.8	0.9	9.3	8.2	1.0	0.7	37.6	8.0
93	10.3	1.23	1.0	4.8	8.0	0.7	1.5	8.0	27.7	0.8	1.4	7.3	3.9	12.7	3.9	14.0	1.1	4.8	8.0	0.9	0.7	17.7	7.8
94	5.87	4.23	7.1	3.9	-3.1	1.7	3.2	6.4	59.6	0.2	3.8	-22.6	10.3	24.9	2.7	27.8	2.0	22.2	5.1	1.0	1.6	75.1	-2.1
95	4.6	5.65	1.0	14.9	10.8	0.6	1.1	10.8	53.3	0.8	2.6	8.6	12.1	26.0	2.5	29.3	1.1	15.5	10.8	0.5	0.5	41.3	10.7
96	6.15	3.83	2.8	6.4	6.0	0.9	1.4	9.4	47.3	0.2	3.8	-21.1	9.5	23.6	2.8	26.5	1.6	17.1	8.1	0.5	1.2	52.5	2.2
97	4.67	4.57	1.8	8.3	6.1	0.9	2.4	7.0	58.0	0.3	3.3	-8.2	9.9	21.4	2.5	24.0	1.4	16.3	6.5	7.9	3.2	420	-12.5
98	8.41	2.50	17.7	1.7	-9.8	1.0	0.8	7.6	34.0	0.1	4.0	-33.6	7.3	21.0	3.3	23.5	2.4	18.0	5.1	0.2	0.9	31.8	6.8
99	3.8	7.12	2.0	11.3	4.4	1.0	1.7	6.4	62.0	0.3	3.9	-22.8	13.9	27.1	2.0	30.5	1.5	24.3	5.1	0.7	1.3	84.4	-5.1
100	4.68	4.89	1.7	9.9	6.3	0.9	1.9	7.2	51.4	0.3	3.6	-16.2	10.6	22.9	2.3	25.8	1.5	18.2	6.3	0.3	0.7	41.7	4.7

Ek-Tablo 3.'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
101	4.35	4.14	1.1	9.3	7.8	0.7	1.6	7.8	50.2	0.9	2.1	6.7	8.6	18.0	2.6	20.2	1.1	10.6	7.8	1.1	0.8	44.5	6.7
102	8.77	2.40	2.3	5.1	9.3	1.1	2.2	10.8	42.3	0.3	3.0	0.4	7.1	21.1	3.6	23.3	1.5	11.9	10.2	4.1	2.3	126	1.2
103	14.4	1.50	8.3	2.0	4.7	1.4	1.9	11.3	35.6	0.2	3.5	-11.7	5.7	21.5	4.5	23.5	2.1	12.9	10.1	0.3	0.9	26.3	10.0
104	7.31	3.07	8.4	2.9	-2.0	1.5	2.3	7.3	45.3	0.2	3.6	-16.1	8.3	22.5	3.1	25.0	2.1	18.9	5.7	0.8	1.3	50.2	3.8
105	18.3	1.26	4.0	2.9	11.6	0.8	1.2	14.3	34.0	0.3	3.0	2.4	5.4	23.1	5.1	25.1	1.8	10.9	13.4	0.4	0.8	23.4	13.5
106	6.66	2.92	2.7	4.8	6.5	1.6	5.6	7.7	60.9	0.4	2.9	0.5	7.5	19.4	3.2	21.6	1.6	13.1	7.6	2.7	1.8	88.4	2.6
107	3.85	4.09	0.5	12.6	8.0	0.5	1.7	8.0	46.8	1.2	1.5	7.7	8.0	15.7	2.5	17.7	0.7	6.3	8.0	1.5	0.8	48.5	6.7
108	5.63	3.14	0.9	9.1	8.0	0.9	1.9	8.0	46.8	0.6	2.5	3.4	7.5	17.7	2.8	19.8	1.1	9.9	8.0	1.2	1.3	48.9	3.0
109	3.13	4.94	1.0	8.0	8.0	0.3	1.1	8.0	46.0	6.1	-2.9	8.0	8.7	15.5	2.3	17.5	0.5	6.6	8.0	1.1	0.5	37.6	7.9
110	4.32	5.21	0.7	18.1	8.0	0.6	0.8	8.0	42.0	0.4	3.2	-5.2	10.8	22.5	2.3	25.5	0.9	13.5	8.0	0.3	0.6	37.9	6.9
111	3.53	5.36	0.8	11.9	8.0	0.5	1.1	8.0	44.9	1.1	2.0	7.3	10.1	18.9	2.2	21.4	0.9	11.6	8.0	0.7	0.6	38.5	7.4
112	8.95	2.22	129	0.6	-58.0	0.9	0.8	8.0	30.0	0.0	5.4	-190	6.6	19.9	2.9	22.5	2.4	1.3	-1.0	-0.5	0.6	24.3	4.3
113	10.8	2.24	80.0	0.9	-44.3	0.9	1.0	10.1	37.0	0.0	5.4	-197	7.3	24.1	3.4	27.0	6.7	43.9	-16.8	-0.6	1.0	36.7	1.6
114	10.1	1.25	1.3	3.5	8.2	0.8	3.5	8.2	37.8	0.7	1.5	7.2	4.0	12.6	4.2	13.9	1.1	4.6	8.2	2.7	1.0	48.5	8.4
115	7.99	2.35	36.6	1.1	-21.6	0.6	1.9	8.0	38.5	0.1	4.4	-65.6	6.6	18.8	3.1	21.0	2.2	15.6	5.0	0.2	1.1	34.2	2.9
116	6.66	2.95	44.7	1.2	-31.7	0.8	1.0	8.0	33.4	0.1	4.9	-117	7.6	19.7	2.7	22.2	2.3	18.2	3.6	0.0	0.8	31.5	4.1
117	4.81	3.72	0.8	9.5	8.0	0.8	1.8	8.0	50.4	0.6	2.5	4.0	8.2	17.9	2.7	20.1	0.9	9.8	8.0	1.7	1.2	61.7	3.9
118	3.62	4.21	0.6	14.7	8.0	0.4	1.5	8.0	44.7	1.3	1.4	7.8	8.0	15.3	2.5	17.2	0.8	6.7	8.0	1.2	0.5	36.0	8.4
119	5.46	3.61	1.8	6.6	8.2	0.8	1.5	8.6	49.2	0.6	2.5	5.8	8.4	19.7	2.9	22.0	1.3	12.3	8.4	1.0	0.7	36.9	10.0
120	4.59	4.48	0.8	14.9	8.0	0.7	1.2	8.0	46.1	0.6	2.7	3.1	9.6	20.6	2.4	23.2	1.0	11.9	8.0	0.4	0.6	35.1	6.5
121	3.43	5.57	0.7	12.8	8.0	0.5	1.1	8.0	48.7	1.1	2.0	7.1	10.3	19.1	2.2	21.5	0.7	11.3	8.0	0.9	0.7	45.7	6.7
122	10.0	1.81	5.7	2.5	3.8	0.9	0.9	8.4	27.8	0.2	3.5	-14.6	5.8	18.2	3.7	20.2	2.1	12.7	7.0	0.1	0.6	19.3	9.2
123	9.44	1.97	33.4	1.1	-16.6	0.9	1.1	8.0	31.0	0.1	4.2	-48.5	6.1	18.7	3.5	20.7	2.4	15.4	5.0	0.2	1.1	31.4	4.3
124	8.44	1.80	1.7	4.4	7.6	0.8	1.3	8.0	32.2	0.5	2.2	5.2	5.2	15.2	3.5	16.9	1.4	8.1	7.8	0.7	0.7	22.0	8.1
125	6.04	3.78	7.5	3.5	-3.3	0.9	1.5	8.2	45.7	0.2	3.9	-26.0	9.3	22.8	2.7	25.6	1.9	19.3	5.7	0.7	1.4	60.3	-0.8

Ek-Tablo 3.'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
126	6.18	3.18	1.8	6.9	7.0	0.9	1.7	8.0	40.2	0.3	3.3	-9.1	7.9	19.6	2.8	22.0	1.5	13.7	7.2	0.4	1.0	37.4	4.4
127	5.98	2.90	1.6	6.2	7.7	0.8	1.4	8.0	41.5	0.6	2.4	4.6	7.1	17.3	3.1	19.4	1.3	10.2	7.9	1.0	0.7	33.1	8.5
128	7.68	2.90	58.8	1.1	-40.6	0.9	1.4	9.2	39.2	0.1	5.1	-142	8.0	22.2	2.9	25.0	2.7	22.1	2.6	-0.1	0.7	31.6	5.5
129	5.54	3.56	0.8	14.9	8.8	0.6	0.9	8.8	36.0	0.8	2.3	6.7	8.4	19.7	2.7	22.3	1.2	11.5	8.7	0.3	0.4	25.8	9.3
130	5.87	3.24	0.8	11.1	8.0	0.8	1.3	8.0	43.4	0.4	3.1	-3.4	7.9	19.1	2.8	21.4	1.3	12.2	7.7	0.6	1.0	38.5	4.5
131	6.93	2.96	42.2	1.2	-30.7	0.9	1.4	8.0	36.8	0.1	4.8	-102	7.8	20.5	2.9	23.0	2.2	18.0	4.6	0.0	0.8	31.6	4.9
132	7.7	3.06	58.1	1.1	-41.4	0.8	0.9	8.0	40.4	0.1	4.9	-114	8.5	23.6	3.0	26.4	2.6	23.2	3.0	0.2	1.4	52.7	-0.9
133	5.16	3.62	1.5	8.1	6.5	0.9	1.3	6.9	44.4	0.4	3.0	-3.2	8.2	18.7	2.6	21.0	1.4	13.2	6.5	0.5	0.9	38.0	4.0
134	3.2	6.45	1.6	10.3	4.2	0.7	1.2	5.2	49.6	0.5	3.0	-1.5	11.5	20.7	2.0	23.2	1.3	17.4	4.6	0.5	0.6	41.1	6.3
135	4.91	3.95	6.2	3.6	-2.7	1.6	3.4	4.3	52.2	0.3	3.5	-16.0	8.8	19.4	2.5	21.8	1.9	18.1	3.3	2.7	2.3	110	-7.4
136	5.88	3.18	2.1	5.6	7.0	1.1	2.6	8.0	44.4	0.5	2.7	2.2	7.7	18.7	3.0	20.8	1.4	12.1	7.6	1.6	1.2	54.8	6.2
137	4.67	3.74	3.1	4.6	3.4	1.0	3.5	6.0	57.9	0.4	2.9	-2.7	8.1	17.5	2.7	19.6	1.5	13.5	5.3	3.2	1.5	111	3.8
138	4.03	3.43	1.0	7.1	6.7	0.6	2.2	6.7	46.6	0.9	1.7	6.0	6.9	13.8	2.7	15.5	1.0	7.1	6.7	1.5	0.7	40.9	6.8
139	4.32	4.04	0.3	11.1	8.0	0.6	1.3	8.0	43.1	0.7	2.3	5.2	8.4	17.4	2.5	19.6	0.7	10.5	8.0	1.2	0.8	45.5	6.7
140	3.28	5.73	1.6	9.1	4.5	0.8	1.6	5.0	55.0	0.6	2.8	0.0	10.4	18.8	2.2	21.0	1.3	15.1	4.8	1.1	0.9	52.9	4.4
141	5.52	4.30	2.5	6.7	7.1	0.9	2.3	9.2	62.5	0.4	3.1	-0.9	10.1	23.8	2.9	26.5	1.5	16.8	8.5	3.1	1.8	132	2.0
142	3.36	4.44	1.8	5.9	4.6	0.8	2.0	5.0	48.0	0.6	2.3	2.7	8.1	14.9	2.5	16.6	1.3	10.9	4.9	1.5	0.7	46.1	7.2
143	9.97	2.23	97.6	0.7	-49.0	0.7	0.7	11.2	32.8	0.0	5.2	-162	7.0	22.2	3.2	25.0	6.2	39.0	-13.9	-0.3	0.7	27.7	6.0
144	4.33	5.66	0.9	15.8	8.6	0.5	0.6	8.6	42.7	0.4	3.4	-8.1	11.8	24.5	2.2	27.8	0.9	15.1	8.6	0.1	0.4	35.2	8.0
145	6.65	2.25	0.9	7.5	8.0	0.7	1.8	8.0	38.4	0.7	2.0	6.2	5.8	15.0	3.2	16.7	0.9	6.3	8.0	1.2	0.9	30.8	7.1
146	6.66	2.66	0.9	10.6	8.0	0.9	1.9	8.0	37.0	0.3	3.0	-3.8	6.9	17.7	2.9	19.8	1.3	10.6	7.8	0.4	0.9	30.8	5.2
147	8.1	1.98	1.5	5.5	7.7	0.9	1.6	8.0	36.0	0.4	2.6	1.1	5.6	16.0	3.3	17.8	1.4	9.0	7.7	0.8	1.2	32.4	4.4
148	8.04	2.36	87.1	0.7	-45.2	0.7	1.1	8.0	35.2	0.0	5.1	-148	6.7	18.9	2.9	21.3	3.3	21.7	-0.4	-0.2	1.0	32.4	1.3
149	7.37	2.27	0.7	9.1	8.6	0.6	0.9	8.6	28.4	0.6	2.3	5.4	6.2	16.7	3.2	18.7	1.1	8.4	8.5	0.4	0.6	21.3	8.4
150	8.21	2.41	3.8	3.8	5.5	0.8	2.1	8.6	39.3	0.3	3.1	-4.0	6.9	19.8	3.3	22.0	1.8	13.9	7.5	0.5	0.9	32.5	6.7

Ek-Tablo 3.'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
151	9.74	2.62	92.7	0.9	-53.7	1.0	1.0	11.0	41.6	0.1	5.1	-141	8.2	25.5	3.4	28.4	3.0	24.6	3.5	-0.1	1.4	51.9	-1.0
152	5.06	3.49	0.9	9.9	9.0	0.6	1.3	9.0	41.8	0.9	2.0	7.7	7.9	17.7	2.8	19.8	0.9	9.7	9.0	1.1	0.7	37.6	9.1
153	6.13	3.21	0.6	10.2	10.0	0.6	1.0	10.0	36.2	0.8	2.2	7.7	8.0	19.7	3.0	22.0	0.9	9.1	10.0	0.6	0.6	29.6	9.8
154	5.64	3.62	1.9	6.9	7.2	0.9	1.5	8.2	48.7	0.5	2.9	1.1	8.6	20.4	2.8	22.8	1.4	13.9	7.7	0.7	0.8	38.7	7.5
155	4.87	3.71	0.9	8.3	8.0	0.4	0.5	8.0	30.8	1.2	1.9	7.3	8.2	18.1	2.3	20.6	0.8	8.6	8.0	0.1	0.3	21.9	7.7
156	6.91	3.02	17.3	1.9	-12.6	1.0	1.7	8.2	40.8	0.1	4.3	-52.7	8.0	20.9	2.9	23.5	2.0	17.1	5.7	0.3	1.2	43.3	1.4
157	8.37	2.10	0.8	10.1	8.6	0.8	1.0	8.6	28.8	0.1	4.7	-89.6	6.1	17.6	3.1	19.8	1.8	12.3	6.6	-0.1	0.6	22.0	6.1
158	10.2	1.48	1.6	4.3	8.3	0.8	1.3	8.6	30.7	0.6	2.0	6.3	4.7	15.2	3.8	16.8	1.4	7.3	8.4	0.5	0.7	18.2	8.4
159	5.76	3.25	1.2	8.8	8.1	0.7	1.1	8.2	36.5	0.5	2.6	3.4	7.8	18.7	2.8	21.0	1.2	11.4	8.0	0.6	0.7	31.0	7.6
160	12.5	1.57	131	0.5	-45.2	1.3	0.9	7.8	28.6	0.0	5.0	-128	5.5	19.6	3.8	21.7	5.7	29.0	-7.2	-0.5	1.1	29.7	2.0
161	12.1	1.43	98.5	0.5	-32.9	1.0	1.2	8.0	27.1	0.0	4.8	-109	5.0	17.2	3.8	19.1	4.7	21.7	-2.5	-0.3	0.9	22.4	4.5

Ek-Tablo 4. Sarıçam’a İlişkin Test Edilen Çap Dağılım Modellerinin Parametre Değerleri

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
1	8.7	3.7	139	1.0	-101	1.2	0.7	6.4	47.1	0.03	6.0	-363	11.0	32.6	2.3	37.9	22.7	206	-168	-1.4	1.4	82	-25.8
2	6.2	5.5	85.9	1.5	-95.2	0.8	1.4	11.7	64.9	0.03	6.0	-361	13.6	34.0	2.3	39.0	3.7	48.3	-9.5	-0.4	1.3	79	-10.7
3	16.1	2.3	163	0.7	-83.9	1.0	0.8	19.0	51.9	0.03	5.8	-280	9.4	37.7	4.2	41.6	11.5	91.9	-50.2	-0.7	0.9	46	8.5
4	5.7	4.9	5.2	5.3	0.0	0.8	0.9	9.0	46.8	0.23	3.9	-23	11.6	27.5	2.6	30.9	2.0	24.4	5.8	0.2	0.6	39	10.0
5	14.5	2.6	0.8	12.1	25.5	0.5	0.6	25.5	54.4	0.34	3.4	8	10.0	38.0	4.2	41.9	0.7	10.5	25.5	0.2	0.6	36	22.2
6	4.3	6.0	2.4	9.1	3.9	1.0	1.5	7.0	54.6	0.26	3.9	-24	12.5	25.9	2.2	29.3	1.6	23.1	5.2	0.1	0.5	39	7.7
7	12.7	2.4	98.0	0.9	-54.8	7.3	7.4	-3.1	64.5	0.04	5.3	-171	8.5	30.4	3.9	33.6	3.4	29.2	4.2	-0.8	4.2	145	-48.5
8	15.1	2.1	0.4	12.0	22.0	0.4	0.5	22.0	45.0	0.55	2.7	16	8.4	32.4	4.3	35.6	0.8	15.4	22.0	0.2	0.5	26	21.0
9	9.8	2.9	175	0.7	-96.5	1.1	0.6	7.5	38.9	0.03	5.8	-308	9.0	28.3	2.8	32.3	50	35	0.0	-0.9	0.8	42	-1.1
10	16.7	1.4	169	0.5	-52.3	1.0	0.8	12.3	32.0	0.03	5.3	-174	5.7	23.5	4.1	26.0	9.5	47.3	-21.4	-0.8	1.1	31	3.0
11	5.9	5.4	34.5	2.2	-44.6	0.9	1.7	9.4	70.6	0.11	4.7	-83	13.0	31.5	2.4	35.9	2.3	32.4	2.8	-1.3	3.2	36	15.1
12	5.9	4.0	0.5	16.7	10.0	0.6	0.6	10.0	38.9	0.07	4.9	-111	9.7	23.7	2.5	26.8	0.7	14.8	10.0	0.1	0.6	33	7.5
13	12.7	2.7	215	0.7	-114	1.3	0.6	8.2	46.0	0.02	6.0	-383	9.7	34.6	2.6	40.2	74	49	0.0	-1.3	0.7	50	-6.0
14	23.2	1.4	162	0.5	-53.2	139	39.2	-132	77.6	0.03	5.3	-174	6.6	31.5	5.3	34.2	4.7	29.2	4.8	-3.1	3.4	110	-46.4
15	5.8	4.5	102	1.1	-85.1	3.4	3.2	-4.4	55.5	0.04	5.6	-231	10.9	26.3	2.2	30.3	3.7	39.8	-9.6	-0.2	1.1	58	-4.7
16	9.6	3.2	6.9	3.7	4.7	6.5	325	5.2	1301	0.26	3.6	-7	9.9	30.6	3.8	33.7	2.0	21.5	11.6	-5.2	3.4	13	0.3
17	9.4	2.8	32.3	1.5	-22.9	1.4	2.8	11.3	55.1	0.07	4.8	-89	8.6	26.3	3.5	29.3	2.2	20.4	8.3	0.1	1.0	40	7.4
18	12.3	2.0	29.0	1.3	-13.3	2.6	3.2	8.1	44.7	0.11	4.1	-39	7.0	24.5	4.1	27.0	2.7	19.4	7.3	0.4	1.4	44	5.5
19	18.6	1.3	28.7	1.0	-5.8	1.2	0.9	12.1	34.2	0.12	3.8	-22	5.5	23.7	5.2	25.7	2.6	15.1	10.3	0.7	1.6	39	7.8
20	226	0.2	0.6	4.3	36.5	0.7	1.3	36.5	50.6	0.52	1.5	35	2.7	39.9	17.1	41.1	0.8	3.6	36.5	1.1	1.0	15	35.7
21	19.3	1.5	71.9	0.8	-27.7	0.9	1.0	17.8	42.6	0.05	4.9	-98	6.7	29.5	5.1	32.1	2.6	18.2	13.4	0.1	0.9	31	14.1
22	37.9	0.8	19.8	1.1	8.3	4.8	10.7	16.9	60.3	0.15	3.5	-3	4.9	30.3	7.6	32.2	2.4	12.7	19.0	2.7	2.9	71	9.5
23	24.0	1.4	155	0.6	-53.0	2.7	1.7	13.3	45.6	0.03	5.3	-168	6.8	33.2	5.6	35.9	7.1	42.9	-6.9	-0.5	1.1	35	11.9
24	38.9	0.8	8.0	1.8	16.7	1.0	1.0	22.0	41.0	0.23	3.0	10	4.9	30.8	7.3	32.8	2.2	11.5	20.6	0.6	1.0	25	21.1
25	10.1	2.4	3.0	4.6	10.5	1.0	2.2	12.7	49.3	0.39	2.9	5	7.6	24.2	3.9	26.7	1.6	13.6	12.0	1.3	1.2	50	10.2

Ek-Tablo 4'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
26	23.7	1.3	4.5	3.2	17.6	1.0	1.7	22.0	49.5	0.28	3.1	9	6.5	31.7	5.9	34.2	1.7	12.1	20.9	1.7	1.6	56	16.4
27	18.0	1.4	11.2	1.8	5.7	11.2	1715	5.6	3123	0.22	3.3	-1	6.1	25.8	5.2	28.0	2.4	15.5	12.0	1.4	1.4	45	12.8
28	11.7	2.0	101	0.7	-46.6	2.2	1.8	6.2	38.3	0.05	4.9	-116	6.9	23.6	3.8	26.2	3.4	23.8	2.2	0.2	2.3	67	-8.4
29	13.4	2.1	23.8	1.6	-9.3	17.6	184	-5.7	386	0.14	4.0	-28	7.7	28.4	4.4	31.1	2.5	20.6	10.1	-2.6	4.0	25	10.9
30	9.8	2.5	25.0	1.6	-14.5	12.4	55.4	-6.2	160	0.13	4.1	-34	7.8	24.3	3.7	26.9	2.5	20.6	6.0	-7.8	6.4	27	-17.1
31	22.1	1.3	13.8	1.7	6.2	12.9	333	6.7	620	0.19	3.5	-3	6.3	29.4	5.7	31.8	2.3	15.6	15.6	2.0	2.0	64	11.9
32	13.2	2.0	75.4	0.9	-38.5	126	56.6	-122	94	0.04	5.3	-172	7.4	26.9	4.0	29.7	4.0	29.1	0.5	7.6	12.5	78	77.2
33	14.0	1.8	58.2	0.9	-25.8	1.0	1.1	12.4	39.4	0.08	4.4	-58	6.6	24.9	4.4	27.3	2.7	18.6	8.3	1.0	2.4	70	-3.4
34	15.8	1.8	32.4	1.3	-12.6	2.7	3.9	12.1	53.3	0.11	4.2	-35	7.3	29.0	4.7	31.7	2.6	19.7	11.5	1.2	2.2	71	2.2
35	13.6	1.9	162	0.6	-66.0	1.2	0.9	8.8	36.0	0.04	5.3	-169	7.0	25.7	3.8	28.5	68	38	-35	-0.7	0.9	32	4.9
36	10.9	2.7	126	0.8	-73.6	2.2	1.6	5.6	46.0	0.03	5.8	-292	8.8	29.2	3.1	32.9	6.1	49.4	-16.6	-2.2	2.6	112	-48.4
37	7.6	2.9	7.7	3.0	-0.3	1.3	1.7	6.6	40.9	0.23	3.5	-12	8.1	22.4	3.3	24.9	2.1	18.1	6.4	1.0	1.3	53	4.2
38	9.3	2.8	1.7	7.4	12.9	0.7	0.9	14.0	41.0	0.42	3.0	5	8.5	25.8	3.6	28.6	1.4	13.5	13.4	0.5	0.6	30	14.5
39	9.9	2.6	17.7	2.0	-8.5	16.6	349	-8.3	745	0.17	3.9	-23	8.3	26.0	3.7	28.8	2.4	21.5	6.9	-9.1	5.0	13	-12.7
40	9.7	3.3	98.6	1.0	-71.5	1.2	0.9	9.1	47.0	0.04	5.6	-242	10.2	31.6	3.2	35.4	6.2	56.9	-21.2	-0.4	0.9	47	3.7
41	12.9	2.0	101	0.7	-46.2	3.1	3.3	6.6	45.3	0.05	5.0	-122	7.1	25.4	4.1	28.0	3.1	22.5	5.3	0.3	1.9	57	-1.5
42	12.9	2.0	101	0.7	-46.2	3.1	3.3	6.6	45.3	0.05	5.0	-122	7.1	25.4	4.1	28.0	3.1	22.5	5.3	0.3	1.9	57	-1.5
43	6.4	2.8	2.9	4.2	6.0	2.9	26	6.0	110	0.45	2.6	3	7.1	17.8	3.3	19.8	1.6	12.4	6.7	4.5	1.9	155	3.6
44	7.7	3.2	74.6	1.0	-51.2	0.9	1.1	8.8	43.0	0.05	5.1	-139	8.8	24.3	3.0	27.2	2.7	24.4	2.6	-0.1	0.9	38	4.6
45	6.7	3.0	7.5	2.9	-1.4	3.5	10.0	2.7	70.4	0.25	3.4	-11	7.8	20.1	3.0	22.5	2.1	17.9	4.2	1.3	1.5	57	2.2
46	14.2	1.9	3.9	3.7	12.8	0.9	1.4	15.6	44.9	0.37	2.9	8	7.3	27.4	4.6	29.9	1.8	14.2	14.8	0.8	0.8	34	16.6
47	7.8	2.9	3.9	4.2	5.8	1.7	3.4	8.4	49.8	0.32	3.2	-3	7.9	22.1	3.4	24.5	1.8	15.8	8.0	1.1	1.3	51	5.7
48	7.7	4.4	130	1.1	-112	1.2	0.8	7.4	52.0	0.03	5.9	-322	12.2	33.9	2.5	38.8	45.9	455	-416	-0.7	0.8	56	-2.2
49	9.4	3.7	129	1.0	-94.8	1.7	1.7	9.3	56.9	0.03	5.8	-298	11.2	34.2	3.1	38.5	9.0	87.4	-48.5	-0.6	0.9	52	1.7
50	8.5	4.1	91.1	1.3	-81.0	1.0	0.9	12.2	54.0	0.04	5.8	-286	12.0	35.0	3.1	39.2	4.2	47.6	-8.2	-0.2	0.6	44	10.7

Ek-Tablo 4'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
51	12.6	2.9	117	1.0	-79.6	217	4.9	-975	59.4	0.03	5.9	-336	10.3	36.4	3.3	40.9	50.4	412	-371	-1.2	1.1	61	-7.5
52	7.7	3.4	7.9	3.3	0.4	6.3	37	2.4	143	0.26	3.5	-9	9.4	26.2	3.5	29.0	2.1	21.9	6.8	-1.6	2.0	12	14.1
53	9.9	2.1	3.4	3.7	8.3	1.8	4.3	9.5	47.2	0.41	2.7	5	6.6	20.8	3.9	22.9	1.8	12.7	9.5	0.8	0.9	32	10.8
54	5.9	4.6	55.6	1.5	-57.3	1.7	2.0	4.8	54.9	0.06	5.3	-171	11.3	27.6	2.6	31.1	2.6	30.3	0.7	0.1	1.1	58	-0.3
55	10.1	3.1	90.6	1.0	-63.1	1.2	1.0	9.7	46.6	0.04	5.5	-208	9.8	31.0	3.4	34.5	4.2	38.6	-4.0	-0.2	0.9	43	7.5
56	14.7	1.9	122	0.7	-54.5	2734	1708	-600	421	0.04	5.2	-159	7.5	28.6	4.3	31.4	3.7	27.6	3.6	-0.3	3.4	24	26.4
57	6.3	4.4	11.6	3.3	-10.6	1.2	1.4	7.8	50.6	0.13	4.4	-56	11.0	27.7	2.8	31.1	2.2	25.5	5.1	0.2	0.8	47	6.1
58	15.7	1.7	86.4	0.8	-37.4	1.1	0.9	13.9	39.3	0.04	5.2	-158	6.9	27.2	4.5	29.8	3.7	24.5	5.2	-0.2	0.9	30	11.0
59	10.9	2.1	112	0.7	-51.7	2.8	2.6	4.6	40.6	0.04	5.1	-144	7.0	23.2	3.7	25.7	3.5	24.5	1.2	-0.1	1.6	48	-1.7
60	16.3	2.0	111	0.8	-53.2	1.5	0.9	13.6	44.6	0.04	5.4	-188	7.9	31.8	4.5	34.8	4.9	36.1	-1.2	-0.3	1.0	38	10.1
61	6.6	3.2	1.5	7.8	9.3	1.0	2.5	9.6	50.7	0.52	2.7	4	8.2	20.9	3.0	23.3	1.3	12.5	9.4	1.5	1.5	62	3.1
62	5.2	4.1	1.0	11.7	10.1	0.7	1.5	10.1	55.9	0.72	2.4	7	9.5	21.6	2.8	24.2	1.1	11.8	10.1	1.0	0.8	46	9.2
63	3.9	6.1	0.9	14.2	8.0	0.6	0.8	8.0	45.2	0.59	3.0	1	12.0	23.5	2.1	26.6	1.0	14.4	8.0	0.3	0.5	39	7.6
64	5.8	4.4	13.8	2.9	-14.7	0.9	1.1	8.0	47.3	0.11	4.5	-68	10.7	25.9	2.6	29.1	2.1	23.7	4.9	0.2	0.9	48	3.9
65	12.9	2.0	117	0.7	-56.1	2.2	1.6	6.2	40.1	0.03	5.5	-220	7.3	26.3	3.7	29.2	8.3	53.5	-24.2	-0.9	1.3	45	-3.1
66	9.3	2.2	31.5	1.2	-17.3	1.0	1.1	9.0	32.1	0.07	4.6	-81	6.6	20.0	3.4	22.2	2.1	14.9	6.8	0.0	0.7	25	7.6
67	7.9	2.2	75.0	0.7	-37.3	1.2	0.9	6.1	28.6	0.05	4.9	-113	6.3	17.7	3.0	19.8	3.0	18.8	0.9	-0.1	0.8	26	4.0
68	10.3	1.9	41.6	1.0	-20.1	3.8	5.6	3.4	44.3	0.10	4.1	-42	6.2	19.8	3.7	21.9	2.7	17.3	4.4	1.4	2.6	69	-6.2
69	10.5	2.0	14.0	1.8	-3.6	0.9	0.9	9.4	34.0	0.14	3.8	-25	6.4	20.9	3.8	23.1	2.3	15.5	7.2	0.3	0.9	30	7.6
70	33.2	1.1	1.7	5.6	27.0	0.9	1.4	27.4	61.0	0.50	2.5	23	6.3	36.4	6.8	39.0	1.4	10.2	27.1	0.5	0.8	26	26.4
71	7.3	3.1	13.5	2.3	-8.7	0.9	1.3	9.2	39.9	0.12	4.2	-46	8.3	22.6	3.0	25.3	2.1	18.4	6.3	0.2	0.9	37	5.7
72	5.8	3.6	1.5	8.2	8.6	0.8	1.4	8.9	49.0	0.61	2.6	5	8.6	20.7	2.8	23.3	1.3	13.1	8.7	0.5	0.7	35	7.6
73	7.9	2.2	2.2	4.6	7.5	0.9	2.8	8.6	40.7	0.40	2.7	2	6.2	17.5	3.4	19.4	1.5	10.3	8.2	1.7	1.5	50	4.2
74	16.3	1.5	5.9	2.5	9.2	1.3	2.1	13.8	40.2	0.25	3.1	1	5.9	23.9	4.9	26.0	1.9	12.3	12.9	1.1	1.4	41	10.5
75	12.8	1.8	17.2	1.6	-3.7	14.1	210	-2.0	404	0.16	3.7	-17	6.6	23.5	4.3	25.8	2.3	16.4	9.0	-1.9	3.2	17	12.3

Ek-Tablo 4'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
76	10.3	2.5	124	0.7	-65.7	2353	4689	-454	982	0.04	5.3	-166	8.1	25.9	3.4	28.9	3.5	28.2	0.5	0.1	3.3	25	26.5
77	5.6	3.9	6.6	3.6	-2.0	2.5	8.8	4.3	84.1	0.25	3.6	-15	9.3	21.9	2.7	24.6	1.9	18.7	5.2	-7.9	3.8	8	-11.3
78	14.2	1.7	105	0.6	-42.3	2382	2388	-417	466	0.03	5.2	-163	6.4	24.2	4.0	26.7	3.9	25.1	1.4	0.2	3.1	19	25.3
79	15.6	1.6	144	0.5	-52.5	1.4	0.9	8.6	34.6	0.03	5.4	-188	6.4	25.3	4.4	27.8	5.8	34.1	-6.2	-0.3	0.9	29	8.8
80	9.5	2.6	120	0.7	-65.4	1.2	0.7	5.4	34.6	0.03	5.6	-255	7.9	24.4	3.1	27.4	49	31	0.3	-0.5	0.7	30	5.7
81	12.5	1.7	96.1	0.6	-39.3	1.3	1.0	7.3	31.3	0.04	5.0	-128	6.1	21.7	3.9	24.0	4.4	25.4	-1.4	-0.2	0.8	25	7.7
82	6.9	3.2	14.5	2.2	-10.3	0.9	1.8	8.6	46.4	0.15	4.1	-36	8.5	22.2	2.9	24.9	2.0	18.6	5.7	0.9	1.8	68	-4.3
83	9.0	2.9	24.4	1.8	-17.6	0.8	0.8	12.5	40.5	0.06	5.0	-122	8.7	26.1	3.3	29.1	2.0	18.5	9.7	0.1	0.7	34	9.6
84	6.1	3.8	1.5	9.1	9.6	0.9	2.1	10.0	52.5	0.45	3.0	2	9.3	22.9	2.9	25.6	1.3	14.3	9.7	1.2	1.2	58	5.4
85	11.7	2.3	98.7	0.8	-52.3	1.7	1.5	9.5	42.8	0.05	5.1	-141	7.9	27.0	3.9	29.8	3.2	25.6	4.1	0.0	1.1	42	6.2
86	20.0	1.1	3.1	2.9	13.9	3.1	1570	13.9	4578	0.44	2.3	12	5.1	22.9	5.5	24.8	1.7	9.2	14.7	1.1	0.8	26	16.1
87	88.0	0.3	23.1	0.7	14.3	0.9	1.4	24.2	36.5	0.13	3.2	5	3.1	29.5	11.1	30.8	2.4	7.8	22.6	0.6	1.5	21	20.8
88	17.8	1.3	129	0.5	-38.4	1.0	0.7	12.2	29.8	0.04	4.9	-114	5.3	22.4	4.7	24.5	6.4	30.4	-5.8	-0.3	0.6	19	11.8
89	17.5	1.5	141	0.5	-50.7	1.4	0.9	12.6	36.2	0.03	5.3	-167	6.4	26.7	4.6	29.2	11.0	60.3	-30.9	-0.5	0.9	29	9.0
90	17.6	1.5	230	0.4	-71.8	1.8	0.9	7.3	34.7	0.03	5.4	-200	6.2	26.2	3.9	29.1	85	395	0.6	-1.4	1.0	39	-3.4
91	8.3	2.9	32.6	1.5	-23.5	0.9	1.6	9.1	46.9	0.12	4.2	-43	8.4	24.1	3.0	27.1	2.5	22.5	4.1	-2.3	3.7	25	7.1
92	13.3	2.0	155	0.6	-68.3	1.2	0.8	9.6	37.9	0.03	5.5	-220	7.2	26.3	3.3	29.7	55.9	317	-287	-1.2	0.9	39	-2.8
93	5.0	2.9	0.8	6.7	8.1	0.4	1.3	8.1	35.2	0.82	1.7	7	6.4	14.3	3.0	16.0	0.8	6.5	8.1	1.2	0.4	27	9.6
94	10.8	2.9	102	0.9	-64.8	4.8	4.0	-1.3	58.1	0.04	5.5	-210	9.4	30.9	3.4	34.5	4.0	36.4	-2.1	-0.9	2.8	112	-34.0
95	20.9	1.8	161	0.7	-69.4	1.8	0.9	10.7	50.8	0.02	5.8	-303	8.2	37.5	4.8	41.0	9.6	68.6	-27.6	-2.0	2.0	84	-22.7
96	9.1	3.1	74.5	1.1	-52.9	62.3	360	-52.7	496	0.06	5.0	-121	9.5	28.4	3.2	31.8	2.7	26.9	4.4	-0.4	2.1	18	25.0
97	9.1	4.2	5.7	5.5	7.0	0.9	1.2	18.3	75.8	0.24	4.0	-15	12.6	38.1	3.5	42.4	1.9	25.8	15.2	0.4	0.9	56	15.2
98	11.3	2.0	15.9	1.7	-4.3	7.0	21.3	1.8	86.5	0.17	3.7	-17	6.8	22.7	4.0	25.0	2.6	18.6	6.2	1.6	2.1	68	0.7
99	28.7	1.2	99.3	0.7	-32.0	0.6	1.0	23.0	46.0	0.04	5.2	-137	6.5	35.1	6.0	37.8	13.9	76.5	-38.6	-0.5	0.7	25	19.4
100	17.1	2.5	200	0.7	-104	863	681	-408	398	0.03	5.9	-323	10.2	42.3	3.8	47.2	4.8	49.0	-2.9	0.3	1.8	16	44.7

Ek-Tablo 4'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
101	25.6	1.4	89.7	0.7	-30.8	1.0	0.9	21.5	48.2	0.04	5.1	-122	6.8	34.7	5.9	37.4	3.1	21.5	15.5	0.1	1.9	55	7.2
102	17.0	2.1	114	0.8	-58.6	1.1	0.9	16.8	48.0	0.04	5.4	-192	8.5	34.9	4.5	38.3	14.5	103.	-65	-0.5	0.7	34	14.2
103	18.1	1.9	7.6	3.0	11.7	0.8	0.9	20.2	50.0	0.23	3.6	-2	8.1	34.3	5.1	37.3	2.1	18.4	18.0	0.4	0.9	35	19.9
104	27.8	1.3	66.7	0.8	-20.0	1.0	1.0	24.5	48.0	0.05	4.9	-98	6.9	36.1	6.2	38.9	2.6	18.5	19.7	0.1	0.9	30	21.0
105	16.4	1.5	183	0.5	-58.9	2.7	1.8	5.6	36.0	0.03	5.4	-188	6.1	24.5	4.1	27.1	6.5	36.2	-9.2	3.1	4.3	20	40.2
106	10.7	3.3	2.5	6.1	20.4	0.9	2.9	22.0	93.6	0.48	2.8	16	10.9	35.6	4.5	38.9	1.4	15.3	21.6	2.1	0.7	88	27.2
107	18.9	1.5	122	0.6	-44.0	2.7	2.3	10.8	42.7	0.04	5.0	-126	6.5	28.1	4.9	30.6	4.7	28.3	2.3	-0.4	1.2	35	7.7
108	10.9	3.1	47.4	1.5	-36.1	1.0	1.1	15.2	56.2	0.09	4.7	-78	10.1	33.1	3.7	36.6	2.5	26.5	9.6	1.2	2.5	110	-10.1
109	12.6	2.9	203	0.8	-115	2.0	0.8	8.5	52.0	0.02	6.1	-416	10.3	36.5	2.9	41.6	260	21	0.9	-1.5	1.1	69	-16.8
110	19.0	1.6	96.2	0.7	-39.4	0.9	0.8	16.8	43.5	0.05	5.0	-119	7.2	31.3	5.0	34.0	3.3	23.3	10.4	0.1	1.2	40	11.2
111	22.8	1.3	62.0	0.8	-19.5	0.7	2.6	20.0	50.5	0.06	4.6	-68	6.2	29.7	5.4	32.3	2.1	13.8	17.4	0.8	2.9	76	-3.2
112	12.4	1.9	12.8	1.8	0.5	12.3	53	0.9	983	0.21	3.4	-7	6.6	23.3	4.4	25.5	2.3	16.6	8.5	-2.0	2.0	7	13.7
113	17.0	2.1	152	0.7	-72.8	2.6	1.7	11.0	50.9	0.03	5.5	-217	8.5	35.0	4.5	38.4	9.4	69.4	-30.8	-0.6	1.0	44	7.7
114	18.1	1.0	80.2	0.5	-19.8	0.9	1.0	9.6	25.1	0.04	4.7	-89	4.1	17.4	4.9	19.0	3.8	15.0	3.9	-0.2	1.1	22	5.7
115	7.2	2.5	1.7	6.1	7.8	0.7	0.9	8.6	30.6	0.37	2.9	-1	6.8	18.2	3.1	20.4	1.4	11.2	8.0	0.5	0.8	28	7.4
116	8.8	2.5	62.3	0.9	-36.8	1.0	1.6	8.9	41.4	0.04	5.1	-149	7.4	21.9	3.2	24.5	2.9	21.9	2.4	-0.1	1.9	58	-8.1
117	7.8	3.2	89.9	1.0	-61.7	1.1	0.9	7.4	38.6	0.05	5.3	-168	8.8	24.5	2.8	27.7	6.9	54.0	-25.8	-0.3	0.7	33	5.5
118	5.2	4.6	2.7	6.7	6.4	0.9	1.9	9.6	64.0	0.37	3.3	-4	10.6	24.3	2.8	27.1	1.4	17.1	8.7	2.7	1.6	123	4.3
119	24.2	1.0	0.9	5.7	17.6	0.4	0.4	17.6	30.7	0.05	4.6	-74	4.9	24.2	5.3	26.3	0.8	7.1	17.6	-0.1	0.3	13	17.2
120	15.5	1.7	107	0.7	-44.6	0.8	0.6	13.8	34.6	0.03	5.3	-180	6.7	26.2	4.2	28.8	25	13	0.7	-0.4	0.5	22	13.0
121	25.6	1.2	298	0.4	-83.6	1.4	0.7	12.8	39.4	0.02	5.7	-260	6.2	31.5	4.9	34.5	98	43	0.8	-1.1	0.6	27	10.6
122	7.2	3.3	75.1	1.1	-55.3	1.0	1.0	8.2	40.2	0.04	5.4	-192	8.9	23.9	2.8	26.9	3.6	30.6	-3.6	-0.2	0.7	35	4.8
123	5.6	3.7	2.6	5.6	6.9	0.9	1.7	8.6	52.8	0.48	2.8	3	8.9	21.1	3.0	23.5	1.5	14.5	8.0	1.1	0.8	44	10.1
124	6.4	2.6	1.8	4.8	7.9	0.9	2.6	8.2	47.3	0.59	2.2	6	6.5	16.4	3.4	18.3	1.3	9.1	8.1	1.8	0.9	47	9.0
125	7.8	2.7	0.9	10.7	10.0	0.7	0.9	10.0	34.2	0.08	4.6	-75	7.5	20.9	3.0	23.5	1.4	12.6	9.3	0.1	0.6	25	8.4

Ek-Tablo 4'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
126	15.5	1.6	209	0.5	-68.2	1.8	0.9	7.8	34.3	0.03	5.3	-177	6.3	25.0	4.0	27.6	9.4	52.1	-24.5	-1.5	1.7	53	-11.8
127	10.3	2.2	90.6	0.8	-45.2	0.7	1.0	9.4	36.2	0.04	5.1	-136	7.1	22.8	3.5	25.3	3.2	22.7	2.5	0.1	1.4	45	0.2
128	9.6	2.6	0.7	14.6	13.3	0.6	0.7	13.3	38.0	0.07	4.7	-84	8.2	25.2	3.4	28.2	1.7	15.9	11.1	0.1	0.8	33	9.3
129	53.3	0.6	80.7	0.5	-7.5	0.9	0.9	22.6	38.8	0.05	4.4	-52	4.2	30.3	8.7	32.0	3.0	12.6	19.0	0.1	1.3	24	17.9
130	12.6	2.0	1.4	7.3	14.4	1.0	2.2	14.8	47.5	0.32	3.1	2	7.0	24.7	4.2	27.2	1.4	11.3	14.3	2.0	2.0	72	4.8
131	11.8	2.3	2.0	5.9	14.9	1.0	1.9	15.8	57.8	0.49	2.7	11	7.8	26.6	4.3	29.3	1.4	12.3	15.4	1.4	1.1	51	13.4
132	9.5	2.4	46.6	1.1	-28.2	0.9	1.2	10.2	38.3	0.06	4.8	-99	7.4	22.7	3.5	25.2	2.3	18.1	6.6	0.1	0.9	34	6.2
133	17.4	2.0	187	0.6	-84.4	1.8	0.8	9.5	46.0	0.03	5.8	-279	8.4	35.0	3.6	39.3	11	6.0	0.9	-1.7	1.0	59	-12.1
134	5.7	4.1	5.3	4.3	0.5	2.4	10.3	5.3	99.4	0.27	3.6	-13	9.8	23.3	2.7	26.1	1.8	19.2	6.2	-3.1	2.9	16	1.3
135	17.8	1.3	78.3	0.6	-25.4	0.9	1.6	14.0	34.5	0.05	4.7	-90	5.5	23.2	4.8	25.4	2.7	15.2	9.7	0.2	1.9	45	1.8
136	30.7	0.7	20	0.3	-34.3	0.8	0.7	12.0	26.4	0.03	5.0	-127	3.7	20.3	5.8	21.9	12.5	38.7	-16.8	-1.5	1.4	28	-0.1
137	7.4	2.6	3.0	4.5	5.8	0.9	1.8	8.0	38.4	0.21	3.5	-15	7.0	19.1	3.1	21.4	1.7	13.6	7.0	0.5	1.3	42	2.1
138	12.3	1.5	73.5	0.6	-26.3	0.8	1.0	8.4	27.9	0.05	4.6	-83	5.1	17.8	4.0	19.7	3.0	15.6	4.0	0.1	1.4	32	1.9
139	11.1	1.4	23.2	1.0	-7.0	16	128	-4.5	177	0.14	3.5	-18	4.8	15.9	3.9	17.5	2.4	12.3	4.9	-2.7	3.9	14	4.9
140	13.4	1.3	79.3	0.6	-25.7	0.9	0.8	9.2	25.0	0.04	4.7	-91	4.8	17.6	4.1	19.4	3.2	15.2	4.0	-0.1	0.7	17	8.2
141	7.6	2.6	16.8	1.8	-10.1	0.9	1.0	8.2	33.1	0.09	4.4	-60	7.2	20.0	3.1	22.4	2.1	16.3	5.5	0.1	0.7	28	6.5
142	10.3	1.4	2.3	3.2	7.2	1.0	2.3	8.0	29.7	0.42	2.3	4	4.6	14.6	4.0	16.1	1.5	7.7	7.7	1.3	1.2	30	6.6
143	4.1	5.5	18.1	2.7	-25.5	0.8	0.7	4.1	39.2	0.11	4.6	-81	11.2	22.7	1.9	25.9	2.2	26.5	-0.8	0.1	0.7	44	2.0
144	11.5	1.4	1.8	3.6	9.2	0.8	1.5	9.6	32.9	0.58	1.9	8	4.6	15.7	4.2	17.3	1.4	6.9	9.4	1.2	0.8	24	9.7
145	5.8	2.9	0.8	10.6	7.0	1.1	2.9	12.0	38.8	0.36	2.9	-3	6.9	16.8	2.7	18.9	1.3	11.0	6.6	0.3	0.7	26	5.4
146	11.0	1.6	55.3	0.8	-23.3	1.4	2.3	8.0	47.5	0.05	4.8	-102	5.5	18.2	3.5	20.2	4.3	22.2	-2.0	-0.2	0.6	19	7.7
147	10.4	1.6	18.6	1.2	-5.9	0.9	1.1	8.4	57.8	0.12	3.8	-28	5.2	16.9	3.7	18.7	2.2	12.2	6.1	0.2	1.0	26	5.4
148	6.7	2.4	76.7	0.7	-39.8	0.4	0.8	9.2	38.3	0.05	4.9	-120	6.3	16.2	2.6	18.4	3.7	22.1	-3.7	-0.2	0.6	23	3.8
149	5.4	3.1	0.8	9.0	8.0	0.7	0.8	8.2	46.0	0.77	2.0	7	7.1	16.5	2.8	18.5	1.0	7.8	8.0	0.8	0.6	28	8.4
150	14.2	1.7	162	0.5	-58.9	1.2	0.7	8.0	39.2	0.03	5.3	-173	6.4	24.3	4.1	26.8	8.9	49.9	-22.9	-0.5	0.9	30	5.6

Ek-Tablo 4'ün Devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma			Beta				Log-Normal			Normal		2-Weibull		3-Weibull			Johnson-SB			
	α	β	α	β	γ	α_1	α_2	a	b	μ	σ	γ	μ	σ	α	β	α	β	γ	δ	λ	γ	ξ
151	13.2	2.0	146	0.6	-62.8	0.7	7.8	39.4	47.5	0.03	5.4	-189	7.4	26.8	3.9	29.6	4.9	34.0	-4.4	-0.9	1.9	62	-10.6
152	7.3	3.9	95.5	1.1	-77.4	1.0	9.4	40.2	57.8	0.04	5.5	-214	10.7	28.8	2.8	32.5	3.5	36.6	-4.0	-0.2	0.9	47	2.9
153	9.4	2.4	23.2	1.6	-13.1	1.1	13.3	52.8	38.3	0.13	4.0	-33	7.4	22.8	3.6	25.3	2.4	19.2	5.8	-2.3	4.0	25	7.7
154	9.4	2.6	78.9	0.9	-46.2	0.9	22.6	47.3	46.0	0.05	5.1	-137	7.8	24.1	3.4	26.8	3.1	24.6	2.1	0.1	1.4	50	-0.7
155	16.4	1.3	134	0.5	-40.7	1.8	14.8	34.2	48.0	0.04	5.0	-125	5.2	21.2	4.5	23.2	5.4	26.1	-2.8	-0.5	1.0	26	5.6
156	16.6	1.4	173	0.4	-54.0	2.4	22.6	14.0	50.0	0.03	5.2	-165	5.6	22.7	4.1	25.1	13.5	63.7	-38.5	-1.5	1.5	43	-7.8
157	14.2	1.5	25.0	1.1	-6.6	0.9	14.8	12.0	48.0	0.13	3.7	-20	5.5	20.7	4.5	22.7	2.3	13.5	8.8	-0.7	2.2	10	16.9
158	5.8	3.9	2.3	7.2	6.2	1.1	15.8	8.0	36.0	0.14	4.2	-45	9.3	22.5	2.6	25.4	1.7	17.5	6.8	0.1	0.6	33	7.1
159	8.5	2.8	8.1	2.9	0.6	0.9	10.2	8.4	36.5	0.24	3.5	-10	8.3	24.2	3.5	26.8	2.1	18.6	7.7	6.3	2.9	251	-2.6
160	4.3	4.6	3.0	4.4	6.7	0.4	22.6	9.2	29.8	0.41	2.8	3	9.5	19.7	3.3	21.9	1.4	12.4	8.4	2.4	0.5	111	15.1
161	4.5	4.5	0.8	11.5	10.2	0.8	14.8	8.2	36.2	1.21	1.8	10	9.5	20.1	2.6	22.6	0.8	11.1	10.2	0.9	0.6	38	9.9

Ek Tablo 5. Doğu Ladininde Çap Dağılım Modellerine İlişkin Kolmogorov-Simirnov Testi Sonuçları

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
1	0.154	0.304	0.132	0.457	0.022	0.922	0.176	0.152	0.110	0.609	0.088	0.761	0.066	0.913	0.044	0.907
2	0.055	0.250	0.147	0.082	0.073	0.209	0.037	0.292	0.129	0.083	0.110	0.125	0.092	0.167	0.018	0.334
3	0.036	0.180	0.071	0.129	0.089	0.103	0.018	0.206	0.142	0.086	0.125	0.052	0.053	0.155	0.107	0.077
4	0.048	0.421	0.072	0.361	0.024	0.481	0.096	0.301	0.144	0.180	0.193	0.060	0.169	0.120	0.120	0.240
5	0.057	0.102	0.038	0.119	0.114	0.051	0.076	0.085	0.133	0.074	0.152	0.017	0.019	0.137	0.095	0.068
6	0.025	0.608	0.075	0.456	0.149	0.228	0.100	0.380	0.174	0.152	0.199	0.076	0.050	0.532	0.124	0.304
7	0.093	0.565	0.056	0.848	0.075	0.706	0.037	0.969	0.149	0.141	0.112	0.424	0.131	0.283	0.019	0.913
8	0.115	0.491	0.153	0.164	0.038	0.915	0.077	0.819	0.134	0.327	0.096	0.655	0.019	0.931	0.058	0.962
9	0.122	0.435	0.082	0.724	0.143	0.290	0.163	0.145	0.020	0.916	0.041	0.901	0.102	0.579	0.061	0.869
10	0.120	0.185	0.103	0.278	0.068	0.463	0.137	0.093	0.017	0.741	0.051	0.556	0.086	0.370	0.034	0.648
11	0.019	0.656	0.135	0.164	0.154	0.082	0.077	0.410	0.058	0.492	0.096	0.328	0.116	0.246	0.039	0.574
12	0.022	0.610	0.133	0.229	0.178	0.076	0.089	0.381	0.156	0.153	0.067	0.458	0.111	0.305	0.044	0.534
13	0.105	0.397	0.063	0.596	0.169	0.099	0.126	0.298	0.084	0.496	0.042	0.695	0.021	0.794	0.147	0.199
14	0.153	0.283	0.131	0.425	0.044	0.901	0.066	0.849	0.175	0.142	0.087	0.708	0.109	0.566	0.022	0.913
15	0.110	0.164	0.044	0.287	0.088	0.205	0.132	0.123	0.154	0.082	0.176	0.141	0.022	0.328	0.066	0.246
16	0.127	0.498	0.106	0.664	0.021	0.933	0.063	0.966	0.169	0.166	0.084	0.830	0.148	0.332	0.042	0.916
17	0.103	0.394	0.026	0.631	0.155	0.237	0.078	0.473	0.181	0.158	0.129	0.315	0.052	0.552	0.207	0.079
18	0.067	0.031	0.017	0.052	0.084	0.061	0.050	0.072	0.100	0.071	0.117	0.111	0.033	0.092	0.134	0.090
19	0.133	0.234	0.066	0.467	0.022	0.623	0.110	0.311	0.155	0.156	0.177	0.078	0.088	0.389	0.044	0.545
20	0.087	0.433	0.035	0.758	0.069	0.541	0.104	0.325	0.121	0.217	0.139	0.108	0.052	0.650	0.017	0.866
21	0.130	0.215	0.065	0.430	0.043	0.502	0.109	0.287	0.174	0.072	0.152	0.143	0.087	0.359	0.022	0.574
22	0.126	0.066	0.063	0.133	0.105	0.088	0.147	0.094	0.021	0.177	0.084	0.110	0.169	0.022	0.042	0.155
23	0.159	0.293	0.113	0.585	0.068	0.878	0.181	0.146	0.091	0.732	0.045	0.902	0.136	0.439	0.023	0.917
24	0.069	0.461	0.035	0.646	0.138	0.092	0.017	0.738	0.052	0.553	0.086	0.369	0.104	0.277	0.121	0.184
25	0.122	0.522	0.073	0.782	0.195	0.130	0.098	0.652	0.146	0.391	0.171	0.261	0.049	0.913	0.024	0.904

Ek Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
26	0.159	0.128	0.091	0.321	0.046	0.449	0.182	0.064	0.137	0.193	0.114	0.257	0.068	0.385	0.023	0.514
27	0.037	0.826	0.111	0.354	0.148	0.118	0.130	0.236	0.093	0.472	0.056	0.708	0.074	0.590	0.019	0.944
28	0.118	0.320	0.039	0.748	0.098	0.427	0.157	0.107	0.079	0.534	0.059	0.641	0.138	0.214	0.020	0.855
29	0.057	0.185	0.019	0.246	0.152	0.061	0.076	0.154	0.114	0.092	0.133	0.062	0.038	0.216	0.095	0.123
30	0.050	0.902	0.199	0.145	0.174	0.290	0.075	0.871	0.124	0.581	0.149	0.436	0.099	0.726	0.025	0.916
31	0.077	0.067	0.019	0.107	0.115	0.040	0.058	0.080	0.154	0.073	0.134	0.097	0.038	0.094	0.096	0.054
32	0.112	0.567	0.067	0.851	0.179	0.142	0.156	0.284	0.022	0.913	0.045	0.963	0.089	0.709	0.134	0.425
33	0.162	0.324	0.046	0.913	0.116	0.648	0.185	0.162	0.093	0.810	0.023	0.930	0.139	0.486	0.070	0.972
34	0.051	0.904	0.076	0.895	0.101	0.746	0.025	0.919	0.127	0.597	0.177	0.298	0.152	0.447	0.203	0.149
35	0.124	0.105	0.021	0.281	0.083	0.176	0.104	0.141	0.166	0.035	0.145	0.070	0.041	0.246	0.062	0.211
36	0.061	0.450	0.040	0.525	0.081	0.375	0.101	0.300	0.121	0.225	0.141	0.150	0.020	0.600	0.162	0.075
37	0.083	0.345	0.104	0.276	0.041	0.484	0.145	0.138	0.124	0.207	0.166	0.069	0.062	0.415	0.021	0.553
38	0.073	0.195	0.055	0.234	0.109	0.117	0.091	0.156	0.146	0.069	0.128	0.078	0.036	0.272	0.018	0.311
39	0.067	0.565	0.084	0.452	0.017	0.904	0.117	0.226	0.134	0.113	0.100	0.339	0.050	0.678	0.033	0.791
40	0.050	0.325	0.151	0.139	0.025	0.371	0.176	0.093	0.100	0.232	0.201	0.086	0.126	0.186	0.075	0.278
41	0.079	0.350	0.020	0.560	0.060	0.420	0.099	0.280	0.159	0.070	0.139	0.140	0.040	0.490	0.119	0.210
42	0.089	0.335	0.045	0.469	0.022	0.536	0.134	0.201	0.156	0.134	0.178	0.067	0.111	0.268	0.067	0.402
43	0.103	0.193	0.017	0.515	0.052	0.387	0.086	0.258	0.138	0.064	0.121	0.129	0.069	0.322	0.034	0.451
44	0.052	0.614	0.138	0.102	0.086	0.409	0.103	0.307	0.069	0.511	0.034	0.716	0.121	0.205	0.017	0.818
45	0.048	0.182	0.167	0.052	0.024	0.208	0.119	0.104	0.143	0.078	0.191	0.026	0.096	0.130	0.072	0.156
46	0.017	0.370	0.035	0.324	0.122	0.092	0.069	0.231	0.104	0.139	0.139	0.096	0.087	0.185	0.052	0.277
47	0.127	0.272	0.064	0.543	0.148	0.181	0.169	0.091	0.085	0.453	0.106	0.362	0.021	0.724	0.042	0.634
48	0.088	0.403	0.071	0.503	0.018	0.805	0.106	0.302	0.141	0.101	0.124	0.201	0.035	0.705	0.053	0.604
49	0.067	0.544	0.157	0.181	0.045	0.635	0.135	0.272	0.112	0.363	0.090	0.453	0.179	0.091	0.022	0.725
50	0.052	0.307	0.086	0.204	0.017	0.409	0.035	0.358	0.121	0.102	0.138	0.051	0.104	0.153	0.069	0.256

Ek Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
51	0.088	0.302	0.018	0.603	0.053	0.452	0.123	0.151	0.105	0.226	0.140	0.075	0.035	0.528	0.070	0.377
52	0.092	0.446	0.037	0.781	0.073	0.558	0.110	0.335	0.128	0.223	0.147	0.112	0.018	0.893	0.055	0.670
53	0.071	0.284	0.166	0.095	0.142	0.142	0.118	0.189	0.024	0.379	0.047	0.331	0.189	0.047	0.095	0.237
54	0.113	0.036	0.023	0.012	0.068	0.099	0.135	0.065	0.158	0.003	0.180	0.092	0.045	0.021	0.090	0.078
55	0.101	0.457	0.142	0.228	0.162	0.114	0.121	0.342	0.061	0.685	0.081	0.571	0.040	0.799	0.020	0.913
56	0.143	0.196	0.096	0.327	0.024	0.523	0.191	0.065	0.119	0.262	0.167	0.131	0.072	0.392	0.048	0.458
57	0.109	0.189	0.018	0.504	0.073	0.315	0.091	0.252	0.127	0.126	0.145	0.063	0.036	0.441	0.054	0.378
58	0.088	0.253	0.053	0.379	0.106	0.190	0.071	0.316	0.141	0.063	0.123	0.126	0.035	0.442	0.018	0.505
59	0.134	0.374	0.112	0.499	0.022	0.977	0.179	0.125	0.045	0.873	0.157	0.249	0.067	0.748	0.090	0.623
60	0.025	0.931	0.178	0.328	0.203	0.164	0.076	0.965	0.102	0.820	0.051	0.915	0.152	0.492	0.127	0.656
61	0.059	0.138	0.158	0.623	0.118	0.069	0.079	0.115	0.138	0.046	0.098	0.092	0.039	0.161	0.020	0.184
62	0.058	0.133	0.135	0.044	0.116	0.067	0.077	0.111	0.019	0.178	0.039	0.156	0.155	0.082	0.097	0.089
63	0.073	0.110	0.055	0.132	0.092	0.088	0.110	0.066	0.128	0.074	0.147	0.092	0.037	0.154	0.018	0.176
64	0.070	0.217	0.017	0.348	0.087	0.174	0.104	0.130	0.122	0.087	0.139	0.093	0.035	0.304	0.052	0.261
65	0.092	0.398	0.018	0.796	0.037	0.697	0.111	0.299	0.148	0.100	0.129	0.199	0.055	0.597	0.074	0.498
66	0.101	0.283	0.061	0.424	0.041	0.495	0.122	0.212	0.162	0.071	0.142	0.141	0.081	0.354	0.020	0.566
67	0.071	0.147	0.124	0.059	0.089	0.117	0.106	0.088	0.018	0.235	0.035	0.206	0.142	0.089	0.053	0.176
68	0.123	0.112	0.041	0.262	0.082	0.187	0.103	0.149	0.144	0.075	0.164	0.087	0.062	0.224	0.021	0.299
69	0.040	0.680	0.060	0.582	0.020	0.777	0.140	0.194	0.100	0.388	0.160	0.097	0.120	0.291	0.080	0.485
70	0.096	0.220	0.039	0.385	0.077	0.275	0.058	0.330	0.154	0.055	0.135	0.110	0.019	0.440	0.116	0.165
71	0.064	0.576	0.169	0.096	0.127	0.288	0.042	0.672	0.106	0.384	0.085	0.480	0.148	0.192	0.021	0.767
72	0.128	0.042	0.026	0.024	0.103	0.015	0.154	0.069	0.180	0.086	0.206	0.093	0.051	0.021	0.077	0.068
73	0.070	0.330	0.116	0.220	0.162	0.110	0.093	0.275	0.023	0.440	0.046	0.385	0.139	0.165	0.185	0.055
74	0.146	0.097	0.018	0.772	0.037	0.676	0.092	0.386	0.110	0.290	0.128	0.193	0.055	0.579	0.073	0.483
75	0.180	0.144	0.051	0.503	0.077	0.431	0.206	0.072	0.129	0.287	0.154	0.215	0.103	0.359	0.026	0.574

Ek Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p
76	0.023	0.930	0.046	0.914	0.185	0.163	0.069	0.977	0.162	0.326	0.139	0.489	0.092	0.814	0.115	0.651
77	0.076	0.550	0.095	0.440	0.038	0.770	0.057	0.660	0.133	0.220	0.114	0.330	0.152	0.110	0.019	0.880
78	0.035	0.897	0.141	0.128	0.106	0.384	0.018	0.903	0.123	0.256	0.088	0.513	0.070	0.641	0.053	0.769
79	0.128	0.365	0.107	0.487	0.043	0.852	0.150	0.244	0.064	0.731	0.086	0.609	0.171	0.122	0.021	0.974
80	0.120	0.181	0.024	0.362	0.144	0.136	0.096	0.226	0.167	0.091	0.191	0.045	0.048	0.317	0.072	0.272
81	0.102	0.234	0.025	0.374	0.153	0.140	0.127	0.187	0.178	0.094	0.203	0.047	0.051	0.328	0.076	0.281
82	0.129	0.156	0.026	0.313	0.155	0.117	0.103	0.196	0.180	0.078	0.206	0.039	0.077	0.235	0.052	0.274
83	0.093	0.174	0.019	0.348	0.056	0.261	0.112	0.131	0.130	0.087	0.149	0.144	0.037	0.305	0.074	0.218
84	0.019	0.689	0.133	0.172	0.114	0.258	0.095	0.344	0.057	0.516	0.038	0.602	0.152	0.086	0.076	0.430
85	0.136	0.234	0.068	0.467	0.091	0.389	0.114	0.311	0.159	0.156	0.182	0.078	0.045	0.545	0.023	0.623
86	0.025	0.618	0.178	0.154	0.076	0.463	0.102	0.386	0.127	0.309	0.204	0.077	0.153	0.232	0.051	0.541
87	0.154	0.063	0.066	0.098	0.176	0.016	0.132	0.049	0.044	0.114	0.088	0.082	0.022	0.131	0.110	0.065
88	0.050	0.569	0.025	0.650	0.200	0.081	0.075	0.488	0.150	0.244	0.175	0.163	0.100	0.407	0.125	0.325
89	0.024	0.699	0.097	0.437	0.121	0.349	0.169	0.175	0.145	0.262	0.193	0.087	0.073	0.524	0.048	0.611
90	0.149	0.151	0.085	0.377	0.128	0.226	0.170	0.075	0.021	0.603	0.107	0.301	0.043	0.527	0.064	0.452
91	0.068	0.253	0.113	0.169	0.091	0.211	0.045	0.295	0.182	0.062	0.136	0.126	0.159	0.084	0.023	0.337
92	0.090	0.064	0.054	0.085	0.018	0.047	0.108	0.078	0.126	0.092	0.144	0.006	0.036	0.041	0.072	0.029
93	0.085	0.061	0.017	0.062	0.068	0.089	0.102	0.023	0.119	0.155	0.136	0.128	0.051	0.086	0.034	0.054
94	0.115	0.487	0.077	0.811	0.057	0.973	0.038	0.914	0.153	0.162	0.134	0.324	0.019	0.930	0.096	0.649
95	0.084	0.210	0.051	0.316	0.017	0.421	0.101	0.158	0.135	0.053	0.118	0.105	0.067	0.263	0.034	0.368
96	0.070	0.687	0.104	0.412	0.139	0.137	0.087	0.549	0.052	0.824	0.035	0.961	0.122	0.275	0.017	0.910
97	0.068	0.245	0.120	0.098	0.137	0.049	0.086	0.196	0.017	0.392	0.034	0.343	0.103	0.147	0.051	0.294
98	0.174	0.204	0.125	0.408	0.199	0.102	0.149	0.306	0.050	0.714	0.075	0.612	0.100	0.510	0.025	0.816
99	0.160	0.110	0.120	0.329	0.040	0.769	0.140	0.220	0.060	0.659	0.080	0.549	0.100	0.439	0.020	0.878
100	0.170	0.267	0.122	0.535	0.097	0.668	0.194	0.134	0.049	0.936	0.073	0.802	0.146	0.401	0.024	0.907

Ek Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
101	0.078	0.393	0.104	0.327	0.026	0.524	0.156	0.196	0.208	0.065	0.182	0.131	0.130	0.262	0.052	0.458
102	0.046	0.524	0.162	0.150	0.185	0.075	0.116	0.299	0.023	0.598	0.070	0.449	0.139	0.224	0.093	0.374
103	0.079	0.735	0.099	0.588	0.020	0.918	0.119	0.441	0.138	0.294	0.158	0.147	0.040	0.903	0.059	0.881
104	0.082	0.735	0.020	0.918	0.102	0.588	0.123	0.441	0.143	0.294	0.164	0.147	0.061	0.882	0.041	0.900
105	0.112	0.659	0.045	0.915	0.179	0.165	0.089	0.824	0.134	0.494	0.156	0.329	0.067	0.968	0.022	0.932
106	0.048	0.625	0.192	0.089	0.120	0.357	0.168	0.178	0.024	0.714	0.072	0.535	0.144	0.268	0.096	0.446
107	0.085	0.058	0.017	0.117	0.051	0.088	0.119	0.029	0.102	0.044	0.136	0.115	0.034	0.102	0.068	0.073
108	0.039	0.539	0.078	0.385	0.156	0.077	0.058	0.462	0.117	0.231	0.136	0.154	0.097	0.308	0.019	0.616
109	0.103	0.015	0.154	0.059	0.051	0.021	0.128	0.012	0.180	0.089	0.206	0.121	0.026	0.084	0.077	0.068
110	0.180	0.231	0.129	0.462	0.026	0.924	0.103	0.577	0.206	0.115	0.154	0.346	0.077	0.693	0.051	0.808
111	0.115	0.281	0.138	0.211	0.023	0.563	0.184	0.070	0.069	0.422	0.161	0.141	0.092	0.352	0.046	0.493
112	0.118	0.375	0.094	0.468	0.165	0.187	0.142	0.281	0.071	0.562	0.024	0.750	0.189	0.094	0.047	0.656
113	0.150	0.426	0.100	0.710	0.200	0.142	0.175	0.284	0.025	0.914	0.050	0.964	0.075	0.852	0.125	0.568
114	0.071	0.064	0.048	0.074	0.095	0.053	0.167	0.061	0.143	0.132	0.190	0.111	0.024	0.085	0.119	0.092
115	0.044	0.982	0.022	0.912	0.177	0.140	0.133	0.421	0.088	0.701	0.110	0.561	0.066	0.842	0.155	0.281
116	0.172	0.318	0.148	0.478	0.025	0.903	0.197	0.159	0.123	0.637	0.074	0.955	0.099	0.796	0.049	0.911
117	0.156	0.369	0.026	0.963	0.130	0.492	0.208	0.123	0.052	0.860	0.104	0.614	0.078	0.737	0.182	0.246
118	0.126	0.024	0.025	0.047	0.050	0.061	0.151	0.018	0.176	0.012	0.201	0.006	0.100	0.090	0.075	0.036
119	0.087	0.153	0.017	0.306	0.104	0.115	0.052	0.230	0.122	0.077	0.139	0.128	0.035	0.268	0.069	0.191
120	0.120	0.281	0.100	0.374	0.060	0.561	0.161	0.094	0.020	0.748	0.080	0.468	0.140	0.187	0.040	0.655
121	0.086	0.231	0.052	0.346	0.017	0.461	0.138	0.058	0.121	0.115	0.103	0.173	0.034	0.404	0.069	0.288
122	0.153	0.057	0.096	0.228	0.038	0.399	0.134	0.114	0.115	0.171	0.076	0.285	0.057	0.342	0.019	0.456
123	0.100	0.208	0.120	0.156	0.020	0.416	0.080	0.260	0.160	0.052	0.140	0.104	0.060	0.312	0.040	0.364
124	0.134	0.051	0.067	0.101	0.111	0.068	0.089	0.084	0.156	0.034	0.178	0.017	0.045	0.118	0.022	0.135
125	0.078	0.608	0.059	0.729	0.157	0.122	0.137	0.243	0.020	0.972	0.039	0.851	0.118	0.365	0.098	0.486

Ek Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
126	0.115	0.626	0.184	0.157	0.046	0.980	0.138	0.470	0.069	0.940	0.092	0.783	0.161	0.313	0.023	0.925
127	0.106	0.166	0.035	0.388	0.071	0.277	0.089	0.222	0.124	0.111	0.142	0.055	0.053	0.333	0.018	0.444
128	0.105	0.305	0.070	0.509	0.141	0.102	0.123	0.204	0.018	0.814	0.035	0.712	0.053	0.611	0.088	0.407
129	0.160	0.074	0.020	0.352	0.060	0.264	0.140	0.088	0.100	0.176	0.120	0.132	0.080	0.220	0.040	0.308
130	0.069	0.760	0.017	0.922	0.052	0.913	0.086	0.608	0.138	0.152	0.104	0.456	0.121	0.304	0.035	0.906
131	0.161	0.166	0.101	0.666	0.020	0.933	0.141	0.333	0.080	0.832	0.060	0.969	0.121	0.499	0.040	0.917
132	0.197	0.134	0.074	0.804	0.025	0.907	0.049	0.938	0.173	0.268	0.099	0.670	0.148	0.402	0.123	0.536
133	0.121	0.174	0.142	0.116	0.081	0.291	0.162	0.058	0.040	0.407	0.061	0.349	0.101	0.233	0.020	0.465
134	0.104	0.202	0.017	0.540	0.035	0.472	0.069	0.337	0.138	0.067	0.121	0.135	0.052	0.405	0.086	0.270
135	0.093	0.569	0.056	0.853	0.148	0.142	0.130	0.284	0.019	0.914	0.037	0.955	0.111	0.427	0.074	0.711
136	0.122	0.174	0.049	0.304	0.097	0.217	0.146	0.130	0.171	0.087	0.195	0.043	0.024	0.347	0.073	0.260
137	0.019	0.727	0.076	0.454	0.152	0.091	0.038	0.636	0.095	0.363	0.057	0.545	0.133	0.182	0.114	0.272
138	0.125	0.066	0.075	0.054	0.025	0.072	0.150	0.027	0.175	0.118	0.200	0.009	0.100	0.085	0.050	0.063
139	0.020	0.547	0.162	0.068	0.101	0.273	0.081	0.342	0.122	0.205	0.061	0.410	0.041	0.478	0.142	0.137
140	0.017	0.401	0.051	0.301	0.101	0.150	0.034	0.351	0.118	0.100	0.135	0.050	0.067	0.250	0.084	0.200
141	0.021	0.924	0.146	0.311	0.167	0.155	0.125	0.466	0.063	0.933	0.042	0.909	0.084	0.777	0.104	0.622
142	0.076	0.082	0.038	0.114	0.114	0.049	0.019	0.131	0.152	0.116	0.133	0.033	0.057	0.098	0.095	0.065
143	0.140	0.489	0.117	0.652	0.187	0.163	0.164	0.326	0.093	0.815	0.047	0.914	0.023	0.930	0.070	0.978
144	0.089	0.011	0.142	0.063	0.018	0.091	0.107	0.068	0.071	0.013	0.053	0.096	0.125	0.005	0.036	0.099
145	0.104	0.068	0.052	0.096	0.156	0.041	0.130	0.055	0.182	0.127	0.208	0.094	0.026	0.109	0.078	0.082
146	0.114	0.184	0.076	0.306	0.019	0.490	0.095	0.245	0.152	0.061	0.133	0.123	0.057	0.368	0.038	0.429
147	0.075	0.741	0.175	0.247	0.201	0.123	0.125	0.494	0.025	0.968	0.100	0.617	0.150	0.370	0.050	0.864
148	0.111	0.206	0.037	0.480	0.130	0.137	0.149	0.069	0.019	0.548	0.056	0.411	0.074	0.343	0.093	0.274
149	0.090	0.227	0.022	0.363	0.180	0.065	0.067	0.272	0.135	0.136	0.157	0.091	0.112	0.182	0.045	0.318
150	0.156	0.122	0.117	0.366	0.020	0.976	0.137	0.244	0.059	0.732	0.078	0.610	0.098	0.488	0.039	0.854

Ek Tablo 5'in devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
151	0.162	0.165	0.121	0.494	0.020	0.932	0.040	0.915	0.141	0.329	0.081	0.823	0.101	0.658	0.061	0.967
152	0.068	0.118	0.101	0.071	0.118	0.047	0.051	0.142	0.034	0.165	0.017	0.189	0.084	0.094	0.135	0.064
153	0.024	0.905	0.196	0.131	0.147	0.394	0.049	0.919	0.098	0.656	0.073	0.788	0.171	0.263	0.122	0.525
154	0.059	0.899	0.157	0.150	0.078	0.749	0.098	0.599	0.020	0.920	0.039	0.905	0.117	0.450	0.137	0.300
155	0.081	0.349	0.040	0.488	0.162	0.070	0.061	0.419	0.121	0.209	0.101	0.279	0.020	0.558	0.142	0.140
156	0.146	0.149	0.104	0.299	0.021	0.598	0.042	0.523	0.166	0.075	0.125	0.224	0.083	0.374	0.062	0.448
157	0.068	0.673	0.102	0.404	0.136	0.135	0.017	0.910	0.119	0.269	0.085	0.538	0.051	0.807	0.034	0.942
158	0.092	0.355	0.184	0.071	0.023	0.568	0.115	0.284	0.069	0.426	0.138	0.213	0.161	0.142	0.046	0.497
159	0.097	0.332	0.116	0.249	0.039	0.581	0.136	0.166	0.019	0.664	0.058	0.498	0.155	0.083	0.078	0.415
160	0.092	0.069	0.023	0.050	0.184	0.066	0.138	0.070	0.046	0.091	0.069	0.085	0.115	0.083	0.161	0.052
161	0.106	0.205	0.053	0.410	0.018	0.546	0.035	0.478	0.124	0.137	0.071	0.342	0.142	0.068	0.089	0.273

Ek Tablo 6. Sarıçam Çap Dağılım Modellerine İlişkin Kolmogorov-Simirnov Testi Sonuçları

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
1	0.124	0.457	0.138	0.609	0.221	0.152	0.083	0.913	0.055	0.907	0.193	0.304	0.028	0.922	0.110	0.761
2	0.148	0.142	0.124	0.167	0.173	0.083	0.148	0.125	0.049	0.292	0.025	0.334	0.099	0.209	0.074	0.250
3	0.172	0.006	0.200	0.052	0.114	0.129	0.172	0.077	0.143	0.103	0.086	0.155	0.029	0.206	0.057	0.180
4	0.085	0.180	0.057	0.361	0.038	0.421	0.132	0.120	0.151	0.060	0.095	0.240	0.076	0.301	0.019	0.481
5	0.064	0.102	0.226	0.097	0.170	0.051	0.141	0.068	0.057	0.119	0.028	0.137	0.198	0.134	0.113	0.085
6	0.097	0.076	0.081	0.304	0.016	0.608	0.097	0.228	0.065	0.380	0.048	0.456	0.113	0.152	0.032	0.532
7	0.111	0.141	0.111	0.424	0.129	0.283	0.055	0.848	0.018	0.913	0.074	0.706	0.092	0.565	0.037	0.989
8	0.064	0.962	0.226	0.164	0.198	0.327	0.056	0.915	0.113	0.819	0.141	0.655	0.169	0.491	0.028	0.931
9	0.163	0.290	0.186	0.435	0.031	0.916	0.093	0.869	0.124	0.724	0.155	0.579	0.248	0.145	0.062	0.901
10	0.160	0.185	0.152	0.370	0.243	0.093	0.122	0.463	0.091	0.556	0.061	0.648	0.030	0.741	0.182	0.278
11	0.124	0.246	0.110	0.410	0.192	0.164	0.082	0.492	0.055	0.574	0.137	0.328	0.027	0.656	0.220	0.082
12	0.090	0.305	0.192	0.076	0.144	0.229	0.096	0.381	0.048	0.534	0.072	0.458	0.168	0.153	0.024	0.610
13	0.100	0.298	0.111	0.397	0.155	0.199	0.089	0.496	0.067	0.596	0.044	0.695	0.177	0.099	0.022	0.794
14	0.106	0.142	0.123	0.283	0.070	0.708	0.106	0.425	0.088	0.566	0.035	0.989	0.018	0.913	0.053	0.849
15	0.154	0.091	0.051	0.287	0.154	0.123	0.103	0.205	0.077	0.246	0.128	0.164	0.026	0.328	0.179	0.082
16	0.127	0.498	0.056	0.916	0.085	0.976	0.113	0.830	0.225	0.166	0.197	0.332	0.028	0.933	0.141	0.664
17	0.077	0.394	0.052	0.552	0.206	0.079	0.077	0.473	0.155	0.237	0.181	0.158	0.026	0.631	0.129	0.315
18	0.126	0.080	0.126	0.101	0.021	0.102	0.105	0.091	0.084	0.091	0.147	0.081	0.042	0.082	0.063	0.092
19	0.052	0.467	0.093	0.389	0.185	0.078	0.116	0.311	0.139	0.234	0.162	0.156	0.023	0.623	0.046	0.545
20	0.100	0.325	0.045	0.758	0.111	0.433	0.089	0.541	0.156	0.217	0.178	0.108	0.022	0.866	0.067	0.650
21	0.112	0.287	0.089	0.430	0.238	0.072	0.119	0.359	0.059	0.502	0.178	0.215	0.030	0.574	0.208	0.143
22	0.096	0.066	0.042	0.155	0.064	0.133	0.085	0.110	0.149	0.092	0.170	0.092	0.021	0.177	0.106	0.088
23	0.151	0.146	0.176	0.293	0.025	0.917	0.151	0.439	0.075	0.878	0.125	0.585	0.100	0.732	0.050	0.902
24	0.084	0.369	0.090	0.461	0.067	0.553	0.134	0.277	0.157	0.184	0.179	0.092	0.045	0.646	0.022	0.738
25	0.121	0.391	0.107	0.652	0.054	0.913	0.134	0.522	0.188	0.261	0.214	0.130	0.027	0.904	0.080	0.782

Ek Tablo 6'nın devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
26	0.045	0.449	0.180	0.193	0.240	0.064	0.090	0.385	0.120	0.321	0.210	0.128	0.030	0.514	0.150	0.257
27	0.101	0.354	0.067	0.708	0.090	0.590	0.045	0.826	0.157	0.236	0.179	0.118	0.112	0.472	0.022	0.944
28	0.016	0.855	0.064	0.641	0.149	0.214	0.085	0.534	0.127	0.320	0.170	0.107	0.042	0.748	0.106	0.427
29	0.042	0.216	0.139	0.123	0.167	0.092	0.111	0.154	0.194	0.062	0.222	0.091	0.028	0.246	0.083	0.185
30	0.129	0.145	0.086	0.726	0.129	0.436	0.107	0.581	0.043	0.902	0.064	0.871	0.021	0.916	0.150	0.290
31	0.115	0.040	0.077	0.080	0.128	0.054	0.102	0.067	0.179	0.087	0.205	0.013	0.026	0.107	0.051	0.094
32	0.063	0.567	0.017	0.913	0.117	0.284	0.050	0.851	0.067	0.709	0.134	0.142	0.033	0.963	0.100	0.425
33	0.115	0.648	0.092	0.972	0.245	0.162	0.061	0.913	0.122	0.810	0.214	0.324	0.031	0.930	0.184	0.486
34	0.020	0.931	0.080	0.895	0.187	0.298	0.053	0.904	0.160	0.447	0.214	0.149	0.107	0.746	0.134	0.597
35	0.153	0.095	0.127	0.141	0.178	0.070	0.102	0.176	0.076	0.211	0.153	0.105	0.025	0.281	0.051	0.246
36	0.013	0.600	0.084	0.300	0.135	0.075	0.050	0.450	0.067	0.375	0.118	0.150	0.034	0.525	0.101	0.225
37	0.106	0.207	0.095	0.345	0.047	0.484	0.118	0.276	0.165	0.138	0.189	0.069	0.024	0.553	0.071	0.415
38	0.061	0.195	0.141	0.078	0.161	0.139	0.101	0.156	0.061	0.234	0.121	0.117	0.040	0.272	0.020	0.311
39	0.045	0.791	0.150	0.452	0.179	0.339	0.120	0.565	0.209	0.226	0.239	0.113	0.030	0.904	0.090	0.678
40	0.145	0.046	0.169	0.093	0.048	0.325	0.121	0.186	0.072	0.278	0.145	0.139	0.024	0.371	0.097	0.232
41	0.122	0.070	0.143	0.140	0.041	0.490	0.102	0.280	0.061	0.420	0.122	0.210	0.020	0.560	0.082	0.350
42	0.084	0.335	0.139	0.268	0.028	0.536	0.167	0.201	0.195	0.134	0.223	0.067	0.056	0.469	0.084	0.402
43	0.037	0.451	0.100	0.322	0.075	0.387	0.125	0.258	0.200	0.064	0.175	0.129	0.025	0.515	0.150	0.193
44	0.175	0.102	0.205	0.205	0.029	0.818	0.175	0.307	0.146	0.409	0.117	0.511	0.088	0.614	0.058	0.716
45	0.106	0.052	0.121	0.078	0.040	0.182	0.161	0.126	0.080	0.130	0.101	0.104	0.020	0.208	0.060	0.156
46	0.107	0.139	0.095	0.231	0.048	0.324	0.119	0.185	0.167	0.092	0.191	0.096	0.072	0.277	0.024	0.370
47	0.087	0.453	0.145	0.362	0.058	0.634	0.174	0.272	0.203	0.181	0.232	0.091	0.029	0.724	0.087	0.543
48	0.119	0.201	0.113	0.403	0.182	0.101	0.091	0.503	0.045	0.705	0.136	0.302	0.023	0.805	0.068	0.604
49	0.157	0.091	0.183	0.181	0.079	0.544	0.157	0.272	0.131	0.363	0.105	0.453	0.026	0.725	0.052	0.635
50	0.148	0.051	0.148	0.153	0.049	0.358	0.123	0.204	0.173	0.102	0.074	0.307	0.099	0.256	0.025	0.409

Ek Tablo 6'nın devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
51	0.101	0.075	0.117	0.151	0.050	0.452	0.084	0.302	0.067	0.377	0.101	0.226	0.017	0.603	0.034	0.528
52	0.044	0.781	0.030	0.893	0.148	0.446	0.118	0.558	0.207	0.223	0.178	0.335	0.089	0.670	0.237	0.112
53	0.111	0.189	0.119	0.237	0.089	0.284	0.178	0.142	0.207	0.095	0.237	0.047	0.059	0.331	0.030	0.379
54	0.115	0.092	0.115	0.095	0.134	0.003	0.038	0.081	0.019	0.012	0.057	0.009	0.077	0.000	0.096	0.096
55	0.137	0.114	0.160	0.228	0.023	0.913	0.137	0.342	0.114	0.457	0.091	0.571	0.069	0.685	0.046	0.799
56	0.020	0.523	0.054	0.458	0.136	0.262	0.081	0.392	0.163	0.196	0.190	0.131	0.108	0.327	0.217	0.065
57	0.131	0.063	0.131	0.189	0.153	0.126	0.066	0.378	0.088	0.315	0.044	0.441	0.022	0.504	0.109	0.252
58	0.090	0.126	0.034	0.442	0.137	0.063	0.068	0.316	0.085	0.253	0.102	0.190	0.017	0.505	0.051	0.379
59	0.166	0.125	0.166	0.374	0.194	0.249	0.138	0.499	0.111	0.623	0.055	0.873	0.028	0.967	0.083	0.748
60	0.089	0.492	0.079	0.820	0.159	0.164	0.099	0.656	0.059	0.975	0.040	0.915	0.020	0.931	0.139	0.328
61	0.138	0.069	0.123	0.115	0.062	0.161	0.246	0.083	0.092	0.138	0.154	0.092	0.031	0.184	0.215	0.146
62	0.079	0.111	0.026	0.178	0.053	0.156	0.158	0.067	0.211	0.022	0.184	0.094	0.079	0.133	0.132	0.089
63	0.160	0.044	0.244	0.022	0.031	0.176	0.183	0.066	0.153	0.088	0.122	0.110	0.061	0.154	0.092	0.132
64	0.135	0.083	0.157	0.087	0.067	0.261	0.135	0.130	0.090	0.217	0.112	0.174	0.022	0.348	0.045	0.304
65	0.081	0.299	0.036	0.697	0.018	0.796	0.054	0.597	0.072	0.498	0.090	0.398	0.126	0.199	0.144	0.100
66	0.165	0.071	0.193	0.141	0.028	0.566	0.165	0.212	0.138	0.283	0.110	0.354	0.055	0.495	0.083	0.424
67	0.152	0.129	0.177	0.059	0.025	0.235	0.152	0.088	0.126	0.117	0.101	0.147	0.051	0.206	0.076	0.176
68	0.028	0.262	0.095	0.149	0.057	0.224	0.114	0.112	0.133	0.075	0.152	0.097	0.019	0.299	0.076	0.187
69	0.060	0.582	0.053	0.680	0.212	0.097	0.106	0.485	0.159	0.291	0.186	0.194	0.027	0.777	0.133	0.388
70	0.158	0.110	0.120	0.275	0.060	0.385	0.240	0.055	0.180	0.165	0.150	0.220	0.090	0.330	0.030	0.440
71	0.153	0.192	0.175	0.288	0.233	0.096	0.145	0.384	0.087	0.576	0.058	0.672	0.029	0.767	0.116	0.480
72	0.129	0.109	0.086	0.018	0.230	0.093	0.115	0.085	0.144	0.092	0.201	0.096	0.029	0.094	0.057	0.021
73	0.106	0.165	0.071	0.330	0.024	0.440	0.118	0.220	0.165	0.110	0.188	0.055	0.047	0.385	0.094	0.275
74	0.087	0.483	0.058	0.676	0.203	0.193	0.087	0.579	0.174	0.290	0.232	0.097	0.029	0.772	0.145	0.386
75	0.040	0.503	0.080	0.431	0.106	0.359	0.133	0.287	0.186	0.144	0.212	0.072	0.027	0.574	0.159	0.215

Ek Tablo 6'nın devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
76	0.159	0.163	0.132	0.651	0.079	0.977	0.159	0.489	0.106	0.814	0.185	0.326	0.026	0.930	0.053	0.901
77	0.091	0.220	0.104	0.330	0.139	0.110	0.069	0.550	0.017	0.880	0.035	0.770	0.052	0.660	0.087	0.440
78	0.042	0.769	0.131	0.256	0.075	0.641	0.112	0.384	0.093	0.513	0.149	0.128	0.019	0.903	0.037	0.897
79	0.168	0.122	0.196	0.244	0.028	0.974	0.168	0.365	0.140	0.487	0.112	0.609	0.084	0.731	0.056	0.852
80	0.161	0.091	0.154	0.181	0.061	0.317	0.184	0.136	0.123	0.226	0.092	0.272	0.246	0.085	0.031	0.362
81	0.131	0.047	0.153	0.094	0.044	0.328	0.131	0.140	0.109	0.187	0.087	0.234	0.065	0.281	0.022	0.374
82	0.148	0.078	0.113	0.196	0.225	0.039	0.084	0.235	0.056	0.274	0.141	0.156	0.028	0.313	0.169	0.117
83	0.171	0.084	0.199	0.087	0.085	0.261	0.171	0.131	0.142	0.174	0.114	0.218	0.057	0.305	0.028	0.348
84	0.105	0.344	0.056	0.602	0.224	0.086	0.196	0.172	0.112	0.430	0.168	0.258	0.028	0.689	0.084	0.516
85	0.018	0.623	0.096	0.389	0.144	0.234	0.120	0.311	0.168	0.156	0.192	0.078	0.048	0.545	0.072	0.467
86	0.052	0.386	0.087	0.309	0.052	0.463	0.104	0.232	0.121	0.154	0.139	0.077	0.017	0.618	0.035	0.541
87	0.070	0.082	0.117	0.065	0.047	0.114	0.140	0.049	0.164	0.033	0.187	0.016	0.023	0.131	0.070	0.098
88	0.159	0.081	0.159	0.244	0.053	0.569	0.132	0.325	0.106	0.407	0.079	0.488	0.026	0.650	0.185	0.163
89	0.161	0.175	0.184	0.262	0.245	0.087	0.122	0.437	0.092	0.524	0.061	0.611	0.031	0.699	0.153	0.349
90	0.084	0.377	0.084	0.452	0.197	0.151	0.056	0.527	0.028	0.603	0.141	0.301	0.225	0.075	0.169	0.226
91	0.043	0.253	0.077	0.211	0.134	0.084	0.038	0.295	0.096	0.169	0.115	0.126	0.019	0.337	0.153	0.092
92	0.126	0.106	0.148	0.112	0.063	0.135	0.126	0.088	0.084	0.029	0.105	0.024	0.042	0.141	0.021	0.147
93	0.074	0.023	0.033	0.054	0.049	0.096	0.082	0.081	0.132	0.008	0.115	0.015	0.016	0.062	0.066	0.039
94	0.026	0.935	0.070	0.811	0.052	0.973	0.087	0.649	0.105	0.487	0.139	0.162	0.017	0.930	0.122	0.324
95	0.110	0.105	0.126	0.158	0.168	0.053	0.105	0.210	0.084	0.263	0.063	0.316	0.021	0.421	0.042	0.368
96	0.099	0.137	0.099	0.412	0.066	0.687	0.050	0.824	0.033	0.961	0.083	0.549	0.116	0.275	0.017	0.910
97	0.116	0.147	0.104	0.245	0.052	0.343	0.129	0.196	0.207	0.099	0.181	0.098	0.026	0.392	0.078	0.294
98	0.076	0.306	0.017	0.816	0.051	0.612	0.034	0.714	0.119	0.204	0.136	0.102	0.085	0.408	0.068	0.510
99	0.167	0.110	0.139	0.439	0.195	0.220	0.084	0.659	0.056	0.769	0.111	0.549	0.028	0.878	0.167	0.329
100	0.056	0.802	0.175	0.267	0.150	0.401	0.100	0.668	0.125	0.535	0.200	0.134	0.050	0.936	0.025	0.907

Ek Tablo 6'nın devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
101	0.076	0.327	0.126	0.262	0.201	0.065	0.050	0.458	0.076	0.393	0.151	0.196	0.025	0.524	0.176	0.131
102	0.153	0.075	0.153	0.224	0.178	0.150	0.127	0.299	0.102	0.374	0.051	0.524	0.025	0.598	0.076	0.449
103	0.099	0.441	0.066	0.881	0.088	0.735	0.110	0.588	0.153	0.294	0.175	0.147	0.022	0.918	0.044	0.903
104	0.114	0.588	0.122	0.735	0.061	0.929	0.182	0.441	0.213	0.294	0.243	0.147	0.030	0.918	0.091	0.882
105	0.022	0.932	0.058	0.915	0.231	0.165	0.087	0.978	0.115	0.824	0.202	0.329	0.144	0.659	0.173	0.494
106	0.094	0.357	0.075	0.535	0.200	0.089	0.050	0.625	0.175	0.178	0.150	0.268	0.100	0.446	0.025	0.714
107	0.115	0.005	0.115	0.094	0.077	0.073	0.134	0.029	0.096	0.058	0.058	0.088	0.038	0.102	0.019	0.117
108	0.138	0.077	0.138	0.231	0.023	0.616	0.115	0.308	0.069	0.462	0.046	0.539	0.092	0.385	0.161	0.154
109	0.114	0.109	0.127	0.112	0.051	0.021	0.101	0.095	0.076	0.018	0.178	0.096	0.203	0.103	0.025	0.024
110	0.116	0.115	0.096	0.462	0.019	0.924	0.116	0.346	0.077	0.577	0.135	0.231	0.058	0.693	0.039	0.808
111	0.140	0.141	0.134	0.281	0.214	0.070	0.107	0.352	0.053	0.493	0.080	0.422	0.027	0.563	0.160	0.211
112	0.057	0.562	0.151	0.281	0.101	0.468	0.050	0.656	0.176	0.187	0.201	0.094	0.126	0.375	0.025	0.750
113	0.130	0.426	0.116	0.710	0.231	0.142	0.145	0.568	0.087	0.852	0.058	0.964	0.029	0.914	0.202	0.284
114	0.064	0.064	0.114	0.053	0.028	0.085	0.171	0.092	0.199	0.091	0.228	0.011	0.057	0.074	0.142	0.042
115	0.091	0.701	0.182	0.421	0.242	0.140	0.151	0.561	0.091	0.842	0.061	0.968	0.030	0.912	0.212	0.281
116	0.161	0.318	0.122	0.796	0.245	0.159	0.092	0.955	0.061	0.911	0.184	0.478	0.031	0.927	0.153	0.637
117	0.143	0.123	0.119	0.492	0.072	0.737	0.167	0.246	0.143	0.369	0.048	0.860	0.024	0.963	0.095	0.614
118	0.056	0.090	0.130	0.092	0.148	0.106	0.093	0.094	0.019	0.087	0.037	0.041	0.056	0.096	0.111	0.088
119	0.108	0.077	0.165	0.038	0.062	0.230	0.124	0.115	0.082	0.191	0.041	0.268	0.103	0.153	0.021	0.306
120	0.113	0.187	0.129	0.281	0.022	0.748	0.108	0.374	0.086	0.468	0.065	0.561	0.172	0.094	0.043	0.655
121	0.157	0.115	0.179	0.173	0.060	0.404	0.149	0.231	0.120	0.288	0.090	0.346	0.239	0.058	0.030	0.461
122	0.134	0.057	0.134	0.171	0.156	0.114	0.089	0.285	0.067	0.342	0.111	0.228	0.022	0.456	0.045	0.399
123	0.112	0.208	0.089	0.312	0.178	0.156	0.059	0.364	0.238	0.052	0.208	0.104	0.119	0.260	0.030	0.416
124	0.085	0.084	0.057	0.118	0.199	0.034	0.085	0.101	0.171	0.051	0.228	0.017	0.028	0.135	0.142	0.068
125	0.111	0.243	0.169	0.122	0.127	0.365	0.106	0.486	0.085	0.608	0.063	0.729	0.042	0.851	0.021	0.972

Ek Tablo 6'nın devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
126	0.120	0.313	0.114	0.626	0.183	0.157	0.092	0.783	0.069	0.940	0.023	0.925	0.046	0.810	0.137	0.470
127	0.018	0.444	0.072	0.333	0.192	0.055	0.096	0.277	0.120	0.222	0.144	0.166	0.048	0.388	0.168	0.111
128	0.160	0.204	0.244	0.102	0.183	0.305	0.152	0.407	0.122	0.509	0.061	0.712	0.030	0.814	0.091	0.611
129	0.037	0.308	0.074	0.264	0.124	0.176	0.099	0.220	0.149	0.132	0.198	0.114	0.025	0.352	0.173	0.088
130	0.082	0.760	0.082	0.913	0.136	0.608	0.218	0.152	0.055	0.906	0.164	0.456	0.027	0.922	0.191	0.304
131	0.089	0.832	0.059	0.817	0.177	0.499	0.148	0.666	0.207	0.333	0.237	0.166	0.030	0.933	0.089	0.988
132	0.165	0.134	0.083	0.804	0.055	0.938	0.138	0.536	0.165	0.402	0.110	0.670	0.028	0.907	0.193	0.268
133	0.053	0.291	0.053	0.349	0.125	0.116	0.036	0.407	0.018	0.465	0.107	0.174	0.143	0.058	0.089	0.233
134	0.075	0.202	0.117	0.135	0.133	0.067	0.067	0.337	0.033	0.472	0.050	0.405	0.017	0.540	0.083	0.270
135	0.040	0.965	0.080	0.853	0.214	0.142	0.107	0.711	0.134	0.569	0.187	0.284	0.027	0.914	0.160	0.427
136	0.062	0.217	0.104	0.174	0.166	0.043	0.041	0.304	0.062	0.260	0.124	0.130	0.021	0.347	0.145	0.087
137	0.151	0.182	0.230	0.091	0.173	0.272	0.144	0.363	0.058	0.636	0.086	0.545	0.029	0.727	0.115	0.454
138	0.042	0.063	0.139	0.096	0.111	0.145	0.167	0.097	0.194	0.018	0.222	0.119	0.028	0.072	0.083	0.054
139	0.035	0.478	0.116	0.273	0.139	0.205	0.092	0.342	0.162	0.137	0.185	0.068	0.023	0.547	0.069	0.410
140	0.071	0.250	0.118	0.200	0.024	0.401	0.141	0.150	0.165	0.100	0.189	0.050	0.071	0.301	0.047	0.351
141	0.122	0.155	0.122	0.466	0.020	0.924	0.142	0.311	0.102	0.622	0.081	0.777	0.061	0.933	0.041	0.909
142	0.096	0.009	0.064	0.098	0.043	0.114	0.107	0.065	0.150	0.093	0.171	0.096	0.021	0.131	0.085	0.082
143	0.129	0.163	0.129	0.489	0.043	0.914	0.107	0.652	0.064	0.978	0.150	0.326	0.021	0.930	0.086	0.815
144	0.045	0.086	0.080	0.013	0.120	0.118	0.040	0.019	0.140	0.005	0.160	0.093	0.020	0.121	0.100	0.081
145	0.171	0.004	0.085	0.082	0.057	0.096	0.171	0.141	0.199	0.097	0.142	0.055	0.028	0.109	0.114	0.068
146	0.164	0.061	0.191	0.123	0.164	0.184	0.136	0.245	0.109	0.306	0.055	0.429	0.027	0.490	0.082	0.368
147	0.114	0.494	0.091	0.741	0.244	0.123	0.061	0.864	0.122	0.617	0.213	0.247	0.030	0.968	0.183	0.370
148	0.117	0.206	0.104	0.343	0.208	0.069	0.052	0.480	0.078	0.411	0.130	0.274	0.026	0.548	0.182	0.137
149	0.096	0.182	0.077	0.272	0.051	0.318	0.179	0.091	0.154	0.136	0.205	0.145	0.026	0.363	0.103	0.227
150	0.145	0.122	0.121	0.488	0.169	0.244	0.072	0.732	0.048	0.854	0.024	0.976	0.097	0.610	0.145	0.366

Ek Tablo 6'nın devamı

Örnek Alan No	2-Gamma		3-Gamma		Beta		Log-Normal		Normal		2-Weibull		3-Weibull		Johnson-SB	
	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p	$ D $	p
151	0.049	0.967	0.087	0.823	0.022	0.932	0.108	0.658	0.151	0.329	0.130	0.494	0.043	0.915	0.173	0.165
152	0.106	0.094	0.170	0.071	0.028	0.189	0.199	0.147	0.227	0.084	0.114	0.118	0.085	0.142	0.057	0.165
153	0.045	0.788	0.079	0.656	0.020	0.905	0.099	0.525	0.139	0.263	0.159	0.131	0.040	0.919	0.119	0.394
154	0.162	0.150	0.189	0.300	0.027	0.920	0.162	0.450	0.081	0.899	0.135	0.599	0.054	0.905	0.108	0.749
155	0.177	0.070	0.148	0.279	0.030	0.558	0.207	0.140	0.177	0.209	0.089	0.419	0.118	0.349	0.059	0.488
156	0.116	0.299	0.092	0.448	0.031	0.598	0.123	0.374	0.185	0.224	0.062	0.523	0.246	0.075	0.216	0.149
157	0.153	0.269	0.146	0.538	0.029	0.908	0.175	0.404	0.087	0.807	0.117	0.673	0.058	0.942	0.233	0.135
158	0.107	0.142	0.122	0.213	0.163	0.071	0.041	0.497	0.102	0.284	0.081	0.355	0.020	0.568	0.061	0.426
159	0.050	0.415	0.083	0.332	0.017	0.664	0.050	0.498	0.100	0.249	0.116	0.166	0.033	0.581	0.133	0.083
160	0.129	0.097	0.115	0.129	0.201	0.112	0.086	0.095	0.230	0.086	0.029	0.146	0.144	0.123	0.057	0.081
161	0.065	0.342	0.044	0.478	0.065	0.410	0.174	0.068	0.131	0.205	0.109	0.273	0.022	0.546	0.153	0.137

Ek-1: Uzaktan bağımsız ve uzaklığa bağlı yarışma endekslerinin hesaplanmasına ilişkin bilgisayar programı

Sub Uzaktanbagimsiz()

Dim cap, topcap, gy, gytoplaml, dmax, gmax, n, gort As Double

Dim dg, CI1, CI2, CI3, CI4, gyh, capd, C66, h, hc, h66, tby, tbyc, tc, tcc, tcc66, c66c, turkod, C66ladin, C66cam As Double

gytoplaml = 0

dmax = WorksheetFunction.Max(Columns(2))

gmax = 0.785398163 * dmax * dmax

n = WorksheetFunction.Count(Columns(2))

topcap = WorksheetFunction.Sum(Columns(2))

For i = 2 To n + 1

cap = CDbf(Sayfa1.Cells(i, 2))

gy = 0.785398163 * cap * cap

gytoplaml = gytoplaml + gy

Next i

gort = gytoplaml / n

dg = (1.273239545 * gort) ^ (0.5)

For i = 2 To n + 1

cap = CDbf(Sayfa1.Cells(i, 2))

gyh = 0.785398163 * cap * cap

CI1 = cap / dg

CI2 = cap / dmax

CI3 = gyh / gort

CI4 = gyh / gmax

Sayfa1.Cells(i, 15) = CI1

Sayfa1.Cells(i, 16) = CI2

Sayfa1.Cells(i, 17) = CI3

Sayfa1.Cells(i, 18) = CI4

Next i

End Sub

Sub BAL()

Dim cap, topcap, gy, gytoplam, dmax, gmax, n, gort As Double

Dim dg, h, hc, h66, tby, tbyc, tc, tcc, tcc66, c66c, BALladin, BALçam, BAL, BALladinu, BALçamu, turkod,
dmin As Double

n = WorksheetFunction.Count(Columns(2))

dmin = WorksheetFunction.Min(Columns(2))

For i = 2 To n + 1

BAL = 0

BALladin = 0

BALçam = 0

cap = CDbI(Sayfa1.Cells(i, 2))

For y = 2 To n + 1

capd = CDbI(Sayfa1.Cells(y, 2))

If capd > cap Then

BAL = BAL + (capd * capd * 0.785398163)

End If

Next y

Sayfa1.Cells(i, 19) = BAL

If cap = dmin Then

BAL = BAL + (dmin * dmin * 0.785398163)

Sayfa1.Cells(i, 19) = BAL

End If

Next i

n = WorksheetFunction.Count(Columns(2))

For i = 2 To n + 1

BALladin = 0

BALçam = 0

cap = CDbI(Sayfa1.Cells(i, 2))


```

For y = 2 To n + 1
turkod = CDbI(Sayfa1.Cells(y, 12))
capd = CDbI(Sayfa1.Cells(y, 2))
If capd > cap And turkod = 1 Then
BALladin = BALladin + (capd * capd * 0.785398163)
ElseIf capd > cap And turkod = 2 Then
BALçam = BALçam + (capd * capd * 0.785398163)
End If
Next y
Sayfa6.Cells(i, 2) = BALladin
Sayfa7.Cells(i, 2) = BALçam
Next i
n = WorksheetFunction.Count(Columns(2))
For i = 2 To n + 1
C66 = 0
For k = 2 To n + 1
h = CDbI(Sayfa1.Cells(i, 7))
tby = CDbI(Sayfa1.Cells(i, 8))
tc = CDbI(Sayfa1.Cells(i, 9))
turkod = CDbI(Sayfa1.Cells(k, 12))
hc = CDbI(Sayfa1.Cells(k, 7))
tbyc = CDbI(Sayfa1.Cells(k, 8))
tcc = CDbI(Sayfa1.Cells(k, 9))
h66 = CDbI(Sayfa1.Cells(i, 8)) + (0.666 * (CDbI(Sayfa1.Cells(i, 7)) - CDbI(Sayfa1.Cells(i, 8))))
tc66 = tcc * ((hc - h66) / (hc - tbyc))
c66c = 0.785398163 * ((tc66 * 2) ^ 2)
C66 = C66 + c66c
Next k
Sayfa1.Cells(i, 20) = C66
Next i
n = WorksheetFunction.Count(Columns(2))
For i = 2 To n + 1

```

C66ladin = 0

C66çam = 0

h = CDBl(Sayfa1.Cells(i, 7))

tby = CDBl(Sayfa1.Cells(i, 8))

tc = CDBl(Sayfa1.Cells(i, 9))

For k = 2 To n + 1

turkod = CDBl(Sayfa1.Cells(k, 12))

hc = CDBl(Sayfa1.Cells(k, 7))

tbyc = CDBl(Sayfa1.Cells(k, 8))

tcc = CDBl(Sayfa1.Cells(k, 9))

If turkod = 1 Then

h66 = CDBl(Sayfa1.Cells(i, 8)) + (0.666 * (CDBl(Sayfa1.Cells(i, 7)) - CDBl(Sayfa1.Cells(i, 8))))

tc66 = tcc * ((hc - h66) / (hc - tbyc))

c66c = 0.785398163 * ((tc66 * 2) ^ 2)

C66ladin = C66ladin + c66c

ElseIf turkod = 2 Then

h66 = CDBl(Sayfa1.Cells(i, 8)) + (0.666 * (CDBl(Sayfa1.Cells(i, 7)) - CDBl(Sayfa1.Cells(i, 8))))

tc66 = tcc * ((hc - h66) / (hc - tbyc))

c66c = 0.785398163 * ((tc66 * 2) ^ 2)

C66çam = C66çam + c66c

End If

Next k

Sayfa6.Cells(i, 3) = C66ladin

Sayfa7.Cells(i, 3) = C66çam

Next i

End Sub

Sub uzaklığabağımlı()

Dim cstaebler, cstaebleru, merkuz, merkaci, test, merkuzc, merkacic, tctc, mesafe, kesuz, cstaeblerladi, cstaeblercam, cstaebleruladi, cstaeblerucam, Kosinus, y, hegyi, d, dc, hegyiu, m, n2, wi, wj, a, b, c, x1, x2, y1, y2, yo, t1, t2, arcsin1, arcsin2, ortalan, merkuz2, merkaci2, tctc2, merkuzc2, merkacic2, tctc2, ortalanu, rekagsay, bella, bellau, sun, sunu, alemdag, newnham, k, l, cosy, cosyu, dmax, ortalanladi, ortalancam, bellaladi, bellaçam, sunladi, sunçam As Double

n2 = WorksheetFunction.Count(Columns(2))

' staebler yarışma endeksi

For i = 2 To n2 + 1

cstaebler = 0

cstaeblerladi = 0

cstaeblercam = 0

test = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 9))) / 2)

merkuz = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 10)))) / 100

merkaci = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 11)) * 0.0174533))

For k = 2 To n2 + 1

If i <> k Then

tctc = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 9))) / 2)

merkuzc = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 10)))) / 100

merkacic = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 11)) * 0.0174533))

turkod = Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 12))

If merkaci < merkacic Then

y = merkacic - merkaci

ElseIf merkaci > merkacic Then

y = merkaci - merkacic

End If

If y < 3.141594 Then

aci = y

deg = Cos(aci)

If deg < 0 Then

deg = deg * (-1)

ElseIf deg > 0 Then

deg = deg * (1)

End If

```

mesafe = ((merkuz ^ 2) + (merkuzc ^ 2) - (2 * merkuz * merkuzc * deg)) ^ (0.5)
ElseIf y > 3.141594 Then
acid = 6.283188 - y
degd = Cos(acid)
If degd < 0 Then
degd = degd * (-1)
ElseIf degd > 0 Then
degd = degd * (1)
End If
mesafe = ((merkuz ^ 2) + (merkuzc ^ 2) - (2 * merkuz * merkuzc * degd)) ^ (0.5)
End If
If (tcst + tcstc) > mesafe Then
kesuz = (tcstc + tcst) - mesafe
cstaebleru = (kesuz * (tcst / 2)) / 2
cstaebler = cstaebler + cstaebleru
If turkod = 1 Then
cstaeblerladin = cstaeblerladin + cstaebleru
ElseIf turkod = 2 Then
cstaeblerçam = cstaeblerçam + cstaebleru
End If
End If
End If
Next k
Sayfa1.Cells(i, 21) = cstaebler
Sayfa6.Cells(i, 4) = cstaeblerladin
Sayfa7.Cells(i, 4) = cstaeblerçam
Next i
' Hegyi yarışma endeksi
For i = 2 To n2 + 1
hegyi = 0
hegyiladin = 0
hegyiçam = 0

```

```

For k = 2 To n2 + 1
If i <> k Then
turkod = CDb1(Sayfa1.Cells(k, 12))
merkuz = (CDbl(Sayfa1.Cells(i, 10))) / 100
merkaci = ((CDbl(Sayfa1.Cells(i, 11)) * 0.0174533))
ttest = ((CDbl(Sayfa1.Cells(i, 9))) / 2)
d = (CDbl(Sayfa1.Cells(i, 2)))
merkuzc = (((CDbl(Sayfa1.Cells(k, 10)))) / 100)
merkacic = ((CDbl(Sayfa1.Cells(k, 11)) * 0.0174533))
ttestc = ((CDbl(Sayfa1.Cells(k, 9))) / 2)
dc = (CDbl(Sayfa1.Cells(k, 2)))
If merkaci < merkacic Then
y = merkacic - merkaci
ElseIf merkaci > merkacic Then
y = merkaci - merkacic
End If
If y < 3.141594 Then
aci = y
deg = Cos(aci)
If deg < 0 Then
deg = deg * (-1)
ElseIf deg > 0 Then
deg = deg * (1)
End If
mesafe = ((merkuz ^ 2) + (merkuzc ^ 2) - (2 * merkuz * merkuzc * deg)) ^ (0.5)
ElseIf y > 3.141594 Then
acid = 6.283188 - y
degd = Cos(acid)
If degd < 0 Then
degd = degd * (-1)
ElseIf degd > 0 Then
degd = degd * (1)

```

End If

$mesafe = ((merkuz ^ 2) + (merkuzc ^ 2) - (2 * merkuz * merkuzc * degd)) ^ (0.5)$

End If

If mesafe < 4 Then

$hegyiu = ((dc / d) * (1 / mesafe))$

$hegyi = hegyi + hegyiu$

If turkod = 1 Then

$hegyiladin = hegyiladin + hegyiu$

ElseIf turkod = 2 Then

$hegyiçam = hegyiçam + hegyiu$

End If

End If

Sayfa3.Cells(i, k) = mesafe

Sayfa3.Cells(1, k) = k - 1

Sayfa3.Cells(i, 1) = i - 1

Sayfa4.Cells(i, k) = mesafe

End If

Next k

Sayfa1.Cells(i, 22) = hegyi

Sayfa6.Cells(i, 5) = hegyiladin

Sayfa7.Cells(i, 5) = hegyiçam

Next i

End Sub

Sub uzaklığa bağlı (2)

Dim veri, Liu, Liuu, Liuladin, Liuçamregsayladin, ortalanu, cstaebler, cstaebleru, merkuz, merkaci, tcst, merkuzc, merkacic, tcstc, mesafe, kesuz, cstaeblerladin, cstaeblerçam, cstaebleruladin, cstaebleruçam, Kosinüs, y, hegyi, d, dc, hegyiu, m, n2, wi, wj, a, b, c, x1, x2, y1, y2, yo, t1, t2, arcsin1, arcsin2, ortalan, merkuz2, merkaci2, tcst2, merkuzc2, merkacic2, tcstc2, rekagsay, bella, bellau, sun, sunu, alemdag, alemdagladin, alemdagçam, newnham, k, l, cosy, cosyu, dmax, ortalanladin, ortalançam, bellaladin, bellaçam, sunladin, sunçam, say, kok, kok2, Asin1, Asin2 As Double

say = WorksheetFunction.Count(Columns(2))

For i = 2 To say + 1

ortalan = 0

dfortalan = 0

ortalanladin = 0

ortalançam = 0

rekagsay = 0

regsayladin = 0

regsayçam = 0

bella = 0

bellaladin = 0

bellaçam = 0

sun = 0

sunladin = 0

sunçam = 0

rou = 0

rouladin = 0

rouçam = 0

erkan = 0

erkanladin = 0

erkançam = 0

martinek = 0

martinekladin = 0

martinekçam = 0

arneyy = 0

arneyyladin = 0

arneyyçam = 0

```

tennent = 0
tennentladin = 0
tennentçam = 0
bigingdobbartin = 0
bigingdobbartinladin = 0
bigingdobbartinçam = 0
pukkala = 0
pukkalaladin = 0
pukkalaçam = 0
For k = 2 To say + 1
If i <> k Then
merkuz = (Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 10))) / 100
merkaci = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 11)) * 0.0174533))
tctst = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 9))) / 2)
d = (Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 2)))
boy = (Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 7)))
tbyuk = (Cdbl(Sayfa1.Cells(i, 8)))
merkuzc = (((Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 10)))) / 100)
merkacic = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 11)) * 0.0174533))
tctstc = ((Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 9))) / 2)
dc = (Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 2)))
boyc = (Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 7)))
tbyukc = (Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 8)))
turkod = Cdbl(Sayfa1.Cells(k, 12))
'mesafe hesabı
If merkaci < merkacic Then
y = merkacic - merkaci
ElseIf merkaci > merkacic Then
y = merkaci - merkacic
End If
If y < 3.141594 Then
aci = y

```



```

deg = Cos(aci)
If deg < 0 Then
deg = deg * (-1)
ElseIf deg > 0 Then
deg = deg * (1)
End If
mesafe = ((merkuz ^ 2) + (merkuzc ^ 2) - (2 * merkuz * merkuzc * deg)) ^ (0.5)
ElseIf y > 3.141594 Then
acid = 6.283188 - y
degd = Cos(acid)
If degd < 0 Then
degd = degd * (-1)
ElseIf degd > 0 Then
degd = degd * (1)
End If
mesafe = ((merkuz ^ 2) + (merkuzc ^ 2) - (2 * merkuz * merkuzc * degd)) ^ (0.5)
End If
'Sun yarışma endeksi
sunu = ((ttest * ttest * 3.14159265358) / (ttestc * ttestc * 3.14159265358)) * (dc / d) * (1 / mesafe)
sun = sunu + sun
If turkod = 1 Then
sunladin = sunladin + sunu
ElseIf turkod = 2 Then
sunçam = sunçam + sunu
End If
'Ortak Alan Hesabı
If merkaci < 1.570797 Then
alfa = 1.5707797 - merkaci
ai = merkuz * Cos(alfa)
bi = merkuz * Sin(alfa)
End If
If merkacic < 1.570797 Then

```

alfa = 1.5707797 - merkacic

aj = merkuzc * Cos(alfa)

bj = merkuzc * Sin(alfa)

End If

If merkaci > 1.570797 And merkaci < 3.141594 Then

alfa = 3.141594 - merkaci

ai = merkuz * Sin(alfa)

bi = merkuz * Cos(alfa)

End If

If merkacic > 1.570797 And merkacic < 3.141594 Then

alfa = 3.141594 - merkacic

aj = merkuzc * Sin(alfa)

bj = merkuzc * Cos(alfa)

End If

If merkaci > 3.141594 And merkaci < 4.712392 Then

alfa = 4.712392 - merkaci2

ai = merkuz * Cos(alfa)

bi = merkuz * Sin(alfa)

End If

If merkacic > 3.141594 And merkacic < 4.712392 Then

alfa = 4.712392 - merkacic

aj = merkuzc * Cos(alfa)

bj = merkuzc * Sin(alfa)

End If

If merkaci > 4.712392 And merkaci < 6.283188 Then

alfa = 6.283188 - merkaci2

ai = merkuz * Sin(alfa)

bi = merkuz * Cos(alfa)

End If

If merkacic > 4.712392 And merkacic < 6.283188 Then

alfa = 6.283188 - merkacic

aj = merkuzc * Sin(alfa)

$b_j = \text{merkuzc} * \text{Cos}(\text{alfa})$

End If

If merkaci = 1.570797 Then

ai = merkuz

bi = 0

End If

If merkacic = 1.570797 Then

aj = merkuzc

bj = 0

End If

If merkaci = 3.141594 Then

ai = 0

bi = merkuz

End If

If merkacic = 3.141594 Then

ai = 0

bj = merkuzc

End If

If merkaci = 4.712391 Then

ai = merkuz

bi = 0

End If

If merkacic = 4.712391 Then

aj = merkuzc

bj = 0

End If

If merkaci = 0 Then

ai = 0

bi = merkuz

End If

If merkacic = 0 Then

aj = 0

```

bj = merkuzc
End If
'm = (aj - ai) / (bi - bj)
'wi = (ai * ai) + (bi * bi) - (tctst * tctst)
'wj = (aj * aj) + (bj * bj) - (tctstc * tctstc)
'n = (wi - wj) / (2 * (bi - bj))
'a = 1 + (m * m)
'b = 2 * ((m * n) - aj - (bj * m))
'c = (n * n) - (2 * bj * n) + wj
'bac = ((b * b) - (4 * a * c))
If ((tctst + tctstc) > mesafe) Then
rekagsay = 1 + rekagsay
If turkod = 1 Then
regsayladin = regsayladin + 1
ElseIf turkod = 2 Then
regsayçam = regsayçam + 1
End If
kok = (b * b) - (4 * a * c)
If kok < 0 Then
'kok2 = kok * (-1)
ElseIf kok > 0 Then
'kok2 = kok * (1)
End If
'x1 = (((-1) * b) - (kok2 ^ (0.5))) / (2 * a)
'x2 = (((-1) * b) + (kok2 ^ (0.5))) / (2 * a)
'y1 = (m * x1) + n
'y2 = (m * x2) + n
'yo = (((x1 - x2) ^ 2) + ((y1 - y2) ^ 2)) ^ (0.5)
't1 = (yo / tctst) * 0.0174533
't2 = (yo / tctstc) * 0.0174533
'Asin1 = WorksheetFunction.Radians(WorksheetFunction.Asin(t1))
'Asin2 = WorksheetFunction.Radians(WorksheetFunction.Asin(t2))

```

```

'ortalanu = ((ttest * ttest) * Asin1) + ((tcstc * tcstc) * Asin2) - (mesafe * yo)
ro = ((ttest ^ 2) - (tcstc ^ 2) + (mesafe ^ 2)) / (2 * mesafe * ttest)
roc = ((tcstc ^ 2) - (ttest ^ 2) + (mesafe ^ 2)) / (2 * mesafe * tcstc)
Sayfa1.Cells(4, 13) = ro
rom = (CDBl(Sayfa1.Cells(4, 14)))
roy = rom * (ttest / tcstc)
rou = roy + rou
If turkod = 1 Then
rouladin = rouladin + roy
ElseIf turkod = 2 Then
rouçam = rouçam + roy
End If
erkanu = (d / 6) * (mesafe / (d + dc))
erkan = erkan + erkanu
If turkod = 1 Then
erkanladin = erkanladin + erkanu
ElseIf turkod = 2 Then
erkançam = erkançam + erkanu
End If
martineku = (d / dc) * (2.718281 ^ (16 * mesafe / (d + dc)))
martinek = martinek + martineku
If turkod = 1 Then
martinekladin = martinekladin + martineku
ElseIf turkod = 2 Then
martinekçam = martinekçam + martineku
End If
Sayfa1.Cells(2, 13) = ro
acikonu = (CDBl(Sayfa1.Cells(2, 14)))
Sayfa1.Cells(3, 13) = roc
acikonuc = (CDBl(Sayfa1.Cells(3, 14)))

```

```

ortalanu = (tcst ^ 2) * (ro - Sin(acikonu) * Cos(acikonu)) + (tcstc ^ 2) * (roc - Sin(acikonuc) *
    Cos(acikonuc))
arneyu = (ortalanu) + (tcstc * tcstc * 3.14159265358)
arneyy = arneyy + arneyu
If turkod = 1 Then
arneyyladin = arneyyladin + arneyu
ElseIf turkod = 2 Then
arneyyçam = arneyyçam + arneyu
End If
tennentu = (1 / (tcst * tcst * 3.14159265358)) * ortalanu
tennent = tennent + tennentu
If turkod = 1 Then
tennentladin = tennentladin + tennentu
ElseIf turkod = 2 Then
tennentçam = tennentçam + tennentu
End If
Sayfa2.Cells(i, k) = ortalanu
ortalan = ortalan + ortalanu
DF = 0.5 * (1 - ((tbyukc - tbyuk) / boyc))
dfortalanu = ortalanu * DF
dfortalan = dfortalan + dfortalanu
If turkod = 1 Then
ortalanladin = ortalanu + ortalanladin
ElseIf turkod = 2 Then
ortalançam = ortalanu + ortalançam
End If
'Biging and Dobbert in yarışma endeksi
bigginguzunluk = 0.32 * mesafe
biggingcap = (boy - bigginguzunluk) * tcst / (boy - tbyuk)
tyabiggingu = (3.14159265358 * biggingcap * (boy - bigginguzunluk) / 2) / ((tcst * 3.14159265358 * (boy -
    tbyuk)) / 2)
bigingdobbert in = bigingdobbert in + tyabiggingu
If turkod = 1 Then

```

bigingdobbertinladin = bigingdobbertinladin + tyabiggingu

ElseIf turkod = 2 Then

bigingdobbertinçam = bigingdobbertinçam + tyabiggingu

End If

'Pukkala yarışma endeksi

If boy < boyc And mesafe < 5 Then

acipukkala = (boy - boyc) / mesafe

Sayfa1.Cells(5, 13) = acipukkala

acipukkalau = (CDBl(Sayfa1.Cells(5, 14)))

pukkala = pukkala + acipukkalau

If turkod = 1 Then

pukkalaladin = pukkalaladin + acipukkalau

ElseIf turkod = 2 Then

pukkalaçam = pukkalaçam + acipukkalau

End If

End If

'Bella yarışma endeksi

bellau = ((ortalanu / (tcst * tcst * 3.14159265358)) * (tcstc / tcstc))

bella = bella + bellau

If turkod = 1 Then

bellaladin = bellaladin + bellau

ElseIf turkod = 2 Then

bellaçam = bellaçam + bellau

End If

End If

End If

Sayfa2.Cells(1, k) = k - 1

Sayfa2.Cells(i, 1) = i - 1

Next k

Sayfa1.Cells(i, 23) = rekagsay

Sayfa6.Cells(i, 6) = regsayladin

Sayfa7.Cells(i, 6) = regsayçam

```

Sayfa1.Cells(i, 24) = ortalan
Sayfa6.Cells(i, 7) = ortalanladin
Sayfa7.Cells(i, 7) = ortalançam
Sayfa1.Cells(i, 25) = bella
Sayfa6.Cells(i, 8) = bellaladin
Sayfa7.Cells(i, 8) = bellaçam
Sayfa1.Cells(i, 26) = sun
Sayfa6.Cells(i, 9) = sunladin
Sayfa7.Cells(i, 9) = sunçam
If turkod = 1 Then
dmax = 4.477 + (0.087 * d)
ElseIf turkod = 2 Then
dmax = -5.487 + (1.134 * d)
End If
Akalp = 100 + (((((tcst * 2) * (tcst * 2) * 0.785) - dfortalan) / (dmax * dmax * 0.785)) * 100)
Sayfa1.Cells(i, 29) = Akalp
opie = (1 / (tcst * tcst * 3.14159265)) * ortalan
Sayfa1.Cells(i, 30) = opie
opieladin = (1 / (tcst * tcst * 3.14159265)) * ortalanladin
Sayfa6.Cells(i, 12) = opieladin
opieçam = (1 / (tcst * tcst * 3.14159265)) * ortalançam
Sayfa7.Cells(i, 12) = opieçam
newnham = 0.15915494 * rou
Sayfa1.Cells(i, 31) = newnham
newnhamladin = 0.15915494 * rouladin
Sayfa6.Cells(i, 13) = newnhamladin
newnhamçam = 0.15915494 * rouçam
Sayfa7.Cells(i, 13) = newnhamçam
Sayfa1.Cells(i, 32) = erkan
Sayfa7.Cells(i, 14) = erkançam
Sayfa6.Cells(i, 14) = erkanladin
Sayfa1.Cells(i, 33) = martinek

```



```

Sayfa7.Cells(i, 15) = martinekçam
Sayfa6.Cells(i, 15) = martinekladin
arney = arneyy * 100 / (tcst * tcst * 3.14159265358)
Sayfa1.Cells(i, 34) = arney
arneyladin = arneyyladin * 100 / (tcst * tcst * 3.14159265358)
Sayfa6.Cells(i, 16) = arneyladin
arneyçam = arneyyçam * 100 / (tcst * tcst * 3.14159265358)
Sayfa7.Cells(i, 16) = arneyçam
Sayfa1.Cells(i, 35) = tennent
Sayfa7.Cells(i, 17) = tennentçam
Sayfa6.Cells(i, 17) = tennentladin
Sayfa1.Cells(i, 36) = bigingdobbertin
Sayfa6.Cells(i, 18) = bigingdobbertinladin
Sayfa7.Cells(i, 18) = bigingdobbertinçam
Sayfa1.Cells(i, 37) = pukkala
Sayfa6.Cells(i, 19) = pukkalaaladin
Sayfa7.Cells(i, 19) = pukkalaçam
'Alemdag yarısma endeksi
If rekagsay > 0 Then
alemdag = (tcst * tcst * 3.14159265358) / rekagsay
Sayfa1.Cells(i, 27) = alemdag
End If
If regsayladin > 0 Then
alemdagladin = (tcst * tcst * 3.14159265358) / regsayladin
Sayfa6.Cells(i, 10) = alemdagladin
End If
If regsayçam > 0 Then
alemdagçam = (tcst * tcst * 3.14159265358) / regsayçam
Sayfa7.Cells(i, 10) = alemdagçam
End If
Next i
For w = 2 To say + 1

```

```
Liu = 0
Liuladin = 0
Liuçam = 0
For q = 2 To say + 1
  If w <> q Then
    veri = CDb1(Sayfa4.Cells(w, q))
    turkod = CDb1(Sayfa1.Cells(q, 12))
    d = (CDb1(Sayfa1.Cells(w, 2)))
    dc = (CDb1(Sayfa1.Cells(q, 2)))
    If veri > 1E-36 Then
      SiraNo = WorksheetFunction.Rank(veri, Sayfa4.Rows(w), 1)
      If SiraNo < 9 Then
        Liuu = ((d * d * 0.785) / (dc * dc * 0.785)) * veri
        Liu = Liu + Liuu
        If turkod = 1 Then
          Liuladin = Liuladin + Liuu
        ElseIf turkod = 2 Then
          Liuçam = Liuçam + Liuu
        End If
      End If
    End If
  End If
Next q
Sayfa1.Cells(w, 28) = Liu
Sayfa6.Cells(w, 11) = Liuladin
Sayfa7.Cells(w, 11) = Liuçam
Next w
End Sub
```

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1996 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. 2000 yılında mezun olan ERCANLI, aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilimdalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2000 yılında Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı'na Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2001 Yılında 2547 sayılı YÖK'ün 35. maddesi gereğince KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsüne geçici olarak görevlendirildi. 22 Ağustos 2003 tarihinde Orman Yüksek Mühendisi unvanı ile yüksek lisans eğitimini tamamladı ve aynı yıl doktora eğitimine başladı.

Evli ve bir çocuk babası olup, İngilizce bilmektedir.