

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

TÜRKİYE'DEKİ DOĞU LADINI (PICEA ORIENTALIS (L.) LINK.)

ÜZERİNDE DENDROKRONOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Orm.Yük.Müh. Zafer Cemal ÖZKAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Doktor"
Ünvanının Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 09.05.1990
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 27.06.1990

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Rahim ANŞIN

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Ziya GERÇEK

Jüri Üyesi : Prof.Dr. Burhan AYTUĞ

Enstitü Müdürü: Doç.Dr. Temel SAVAŞKAN

Y. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

MAYIS - 1990

TRABZON

Ö N S Ö Z

"Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Üzerinde Dendrokronolojik Araştırmalar" adlı bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında, 1986-1990 yılları arasında Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın başlangıcından sonuçlandırılmasına kadar her aşamada, değerli fikir ve katkılarıyla çalışmamızı yönlendiren, dendrokronoloji çalışmalarının başlatılmasına Türkiye'de önderlik eden, Sayın Hocamız Prof.Dr. Burhan AYTUĞ'a teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Araştırmanın planlanmasından bitimine değin, yönlendirici ve aydınlatıcı tutumuyla sürekli destek ve katkılarını gördüğüm, danışmanım Sayın Hocam Doç.Dr. Rahim ANŞİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunmayı görev sayıyorum.

Her zaman yapıcı önerileri, yakın ilgi ve yardımlarıyla çalışmalarımızı kolaylaştıran Hocalarım Sayın Doç.Dr. Nesime MEREV ve Sayın Doç.Dr. Ziya GERÇEK'e teşekkürü borç bilirim.

Arazi çalışmaları sırasında olanaklarından yararlandığım Giresun, Trabzon ve Artvin Orman Bölge Müdürlükleri tüm çalışanlarına ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmadaki istatistiksel analizlerin yapılmasında, bilgisayar programlarının düzenlenmesinde yardımlarını gördüğüm Sayın Arş.Gör. Hakkı YAVUZ ve Sayın Arş.Gör. Altay Uğur GÜL'e de teşekkürlerimi bildirmek isterim.

Bu çalışmamızın ilgililere yararlı olması en büyük dileğimdir.

İ Ç İ N D E K İ L E R

ŞEKİL LİSTESİ.....	V
TABLO LİSTESİ.....	VII
ÖZET.....	IX
SUMMARY.....	XII
1. GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
3. ARAŞTIRMA ALANINA AİT GENEL BİLGİLER.....	10
3.1. Örnek Alınan Yörelere Tanıtımı.....	10
3.1.1. Coğrafi Konum.....	10
3.1.2. Doğal Yapı.....	12
3.1.3. Jeolojik Yapı.....	12
3.1.4. Toprak Yapısı.....	15
3.1.5. İklim Özellikleri.....	18
3.2. Bitki Örtüsü.....	29
3.2.1. Pseudomaki vejetasyonu.....	29
3.2.2. Orman Vejetasyonu.....	30
3.2.3. Alpin Vejetasyon.....	32
3.2.4. Step Vejetasyonu.....	33
3.3. Doğu Ladininin Dendrolojik Özellikleri.....	34
4. MATERYEL VE YÖNTEM.....	39
4.1. Materyeller.....	39
4.1.1. Örnek Almada Gözetilen Koşullar.....	39
4.1.1.1. Yöre ve İstasyonların Seçimi.....	39
4.1.1.2. Ağaçların Seçimi.....	42
4.2. Yöntemler.....	43
4.2.1. Laboratuvarda Uygulanan Yöntem.....	43
4.2.1.1. Kalemlerin Alınması Saklanması ve Ölçme Öncesi Gördüğü İşlemler.....	43
4.2.2. Ölçmede Uygulanan Yöntem.....	44
4.2.2.1. Örneklerin Hazırlanması.....	44
4.2.2.2. Yıllık Halkaların Ölçülmesi.....	45

4.2.3. Ölçme Verilerinin Değerlendirilmesi Yöntemleri.....	47
4.2.3.1. Dendrokronolojik Eğrilerin Elde Edilmesi.....	47
4.2.3.2. Yıllık Halkaların Yarı Logaritmik Olarak Gösterilmesi.....	48
4.2.3.3. Yıllık Halkalardan Elde Edilen Eğrilerin Grafik Olarak Gösterilmesi (Standardizasyon).....	48
4.2.3.4. Toplam Kronolojiler.....	50
4.2.4. Dendrolojik Eğrilerin Karşılaştırılması Yöntemleri.....	51
4.2.4.1. Eğrilerin Uyum Yüzdeleri (EUY).....	51
4.2.4.2. Karakteristik Yıllar.....	54
4.2.5. Duyarlılık.....	56
5. BULGULAR	57
5.1. Picea orientalis (L.) Link. (Doğu Ladini)'e ait ölçümler ve Değerlendirmeler.....	57
5.1.1. Ölçme Verilerinin Değerlendirilmesi.....	60
5.1.1.1. Bireysel Dendrokronolojik Eğriler.....	60
5.1.1.2. Bireysel Dendrokronolojik Eğrilerin Eşlenmesi ve Karşılaştırılması.....	60
5.1.1.2.1. Eğrilerin Uyum Yüzdeleri.....	62
5.1.1.2.1.1. Yöreleriçi ilişkiler.....	63
5.1.1.2.1.2. Yörelerearası ilişkiler.....	74
5.1.1.2.2. Karakteristik Yıllar.....	77
5.1.1.2.3. Toplam Kronolojiler.....	88
5.1.1.3. Duyarlılık Katsayısı.....	99
6. İRDELEME VE ÖNERİLER	103
KAYNAKLAR.....	106
EKLER.....	112
ÖZGEÇMİŞ.....	

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 2.1. Eski bir yapıyı tarihlendirmede dendrokronolojik eğriler arasındaki ilişkinin şematik olarak gösterilmesi..... 9
- Şekil 2.2. Birbirini izleyen üç örnekten yararlanarak ortalama kronolojinin oluşturulması..... 10
- Şekil 3.1. Araştırma alanı mevki haritası..... 11
- Şekil 3.2. Doğu Karadeniz Bölümü Topoğrafi Haritası..... 13
- Şekil 3.3. Doğu Karadeniz Bölümü Toprak Haritası..... 17
- Şekil 3.4. Türkiye Makroklima İklim Alanları..... 18
- Şekil 3.5. Giresun (10 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 19
- Şekil 3.6. Trabzon (10 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 20
- Şekil 3.7. Gümüşhane (600 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 20
- Şekil 3.8. Rize (10 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 21
- Şekil 3.9. Artvin (600 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 21
- Şekil 3.10. Türkiye Üzerinde Yağış Bırakabilen Hava Kütlelerinin Geliş Yönleri..... 23
- Şekil 3.11. Giresun (1000 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 27
- Şekil 3.12. Trabzon-Maçka (1100 m.) Su Bilançosu Çizgesi.. 27
- Şekil 3.13. Rize (800 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 28
- Şekil 3.14. Artvin (1300 m.) Su Bilançosu Çizgesi..... 28
- Şekil 3.15. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link)'nin Türkiye ve Dünya Üzerindeki Yayılış Haritası.. 37
- Şekil 3.16. Doğu Ladini Odunundan Enine, Radyal ve Teğetsel Kesitler..... 38
- Şekil 4.1. İstasyonların Dağılım Haritası..... 41

Şekil 4.2. EUY'un Grafik Olarak Belirlenmesine ait Bir Örnek.....	52
Şekil 4.3. Karakteristik Yılların Grafik Olarak Gösterilmesi.....	55
Şekil 5.1. Giresun Yöresi Intervalltrend Yüzdeleri Grafiği.....	79
Şekil 5.2. Trabzon Yöresi Intervalltrend Yüzdeleri Grafiği.....	81
Şekil 5.3. Rize Yöresi Intervalltrend Yüzdeleri Grafiği.....	83
Şekil 5.4. Artvin Yöresi Intervalltrend Yüzdeleri Grafiği.....	85
Şekil 5.5. Giresun Yöresi için Ortalama Büyüme Eğrisi ve Regresyon Eşitliği.....	89
Şekil 5.6. Giresun Yöresi için Standart Dendrokronoloji Eğrisi	90
Şekil 5.7. Trabzon Yöresi için Ortalama Büyüme Eğrisi ve Regresyon Eşitliği.....	91
Şekil 5.8. Trabzon Yöresi için Standart Dendrokronoloji Eğrisi	92
Şekil 5.9. Rize Yöresi için Ortalama Büyüme Eğrisi ve Regresyon Eşitliği.....	93
Şekil 5.10. Rize Yöresi için Standart Dendrokronoloji Eğrisi	94
Şekil 5.11. Artvin Yöresi için Ortalama Büyüme Eğrisi ve Regresyon Eşitliği.....	95
Şekil 5.12. Artvin Yöresi için Standart Dendrokronoloji Eğrisi.....	96

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırma Alanı Mevki Tablosu.....	11
Tablo 4.1. Araştırma Alanında Yöre ve İstasyonlar.....	40
Tablo 4.2. Yıllık Halka Ölçüm Tablosu.....	46
Tablo 5.1. İncelenen Yörelere Genel Görünümü.....	57
Tablo 5.2. Giresun Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri.....	63
Tablo 5.3. Giresun Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Toplam Kronolojiler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları.....	64
Tablo 5.4. Trabzon Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri.....	66
Tablo 5.5. Trabzon Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Toplam Kronolojiler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları.....	67
Tablo 5.6. Rize Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri.....	69
Tablo 5.7. Rize Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Toplam Kronolojiler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları.....	70
Tablo 5.8. Artvin Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri.....	72
Tablo 5.9. Artvin Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde Elde Edilen Toplam Kronolojiler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları.....	73
Tablo 5.10. Yörelere Düzeyinde Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri.....	75
Tablo 5.11. Yörelere Düzeyinde Elde Edilen Eğriler Arasında İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları.....	76

Tablo 5.12. Yıllık Halka Genişliği ile Sıcaklık Arasındaki ilişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Düzeyleri.....	86
Tablo 5.13. Yıllık Halka Genişliği ile Yağış Arasındaki ilişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Düzeyleri.....	87
Tablo 5.14. Toplam Kronolojilerin Listesi.....	97
Tablo 5.15. Yöre ve İstasyonlar Düzeyinde Duyarlılık Katsayıları.....	101



ÖZET

"Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Üzerinde Dendrokronolojik Araştırmalar" adlı bu çalışma, Ordu Melet Irmağından Türk-Sovyet sınırına değin, Doğu Ladininin Türkiye'de doğal yayılış alanı olan Doğu Karadeniz Bölümünde, 1986-1990 yılları arasında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın amacı; Doğu Ladini ağaçlarının yıllık büyüme değişimlerini araştırıp, incelemek ve yıllık halkalardan yararlanarak Türkiye'deki Doğu Ladini için ortalama yıllık halka eğrisi ve standart kronolojiyi hazırlamaktır. Bu şekilde, Doğu Karadeniz Bölümünün tarihi zenginliği göz önünde tutulursa, yüzyıllarca önce yapılmış ve günümüze kadar gelmiş tarihi eserlerde kullanılmış Ladin ağaçlarından alınacak örneklerle, hem bu eserlerin yapım tarihleri belirlenebilecek, hem de daha sonra yapılabilecek kronoloji çalışmalarına katkıda bulunulacaktır. Ayrıca yörenin meteorolojik verileri de kullanılarak geçmiş yılların iklimi hakkında bilgi edinebilmek amacıyla yapılacak dendroklimatoloji çalışmalarına esas oluşturacaktır.

Araştırma alanı yaklaşık olarak, $40^{\circ} 13 - 41^{\circ} 32$ kuzey enlemleri ile $37^{\circ} 57 - 42^{\circ} 33$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Thornthwaite yöntemine göre; nemli, orta sıcaklıkta, tam deniz etkisinde bir iklime sahiptir.

Bu çalışmada; Doğu Karadeniz Bölümünün asal ağaç türü olması, Kolşik floranın karakteristik bitkisi olması, yöre ormanlarında en yaygın olması nedeniyle tarihi yapılarda çokça kullanılmış olması ve dendrokronolojik çalışmalar için yeterli sonuçlar verebilecek özellikleri taşıması nedenleriyle ağaç türü olarak Doğu Ladini seçilmiştir.

Çalışmanın başlangıcında, araştırma alanı dört yöreye ayrılmış, her yöreden ekolojik etmenlere göre beş istasyon seçilmiş ve toplam yirmi istasyon belirlenmiştir. Çalışmanın sağlıklı olabilmesi için yöre başına en az yirmi ağaç, ağaç başına ise iki kalem alınması esasına uyulmuştur.

Elde edilen kalem ya da gövde kesitlerindeki yıllık halka genişliklerinin ölçülmesinde 0.01 mm. duyarlı Zeiss Winkel aleti kullanılmıştır.

Yıllık halka eğrilerinin elde edilmesinde ise, 1.) Yıllık Halkaların Yarı Logaritmik Olarak Gösterilmesi, 2.) Yıllık Halkalardan Elde Edilen Indislerin Bir Grafikte Gösterilmesi (Standardizasyon) yöntemleri kullanılmıştır. Indis değerlerinin bulunmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır

$$I_t = \frac{W_t}{Y_t},$$

I_t = Yıllık halka genişliği indisi

Y_t = Beklenen yıllık büyüme (Regresyon eşitliğinden)

W_t = Ölçülen yıllık halka genişliği

Her yöre ve istasyonda elde edilen eğrilerin birbirleri ile benzerlik derecelerini değerlendirmek için Eğrilerin Uyum Yüzdeleri, korelasyon katsayıları ve karakteristik yıllar hesaplanmıştır.

Eğrilerin Uyum Yüzdeleri (EUY) bu amaçla hazırlanan bilgisayar programları uygulanarak hesap yoluyla bulunmuş, daha sonra bu değerler grafik yöntemle kontyol edilmiştir. Her dört yörede hesaplanan EUY değerleri % 50'den büyük bulunmuştur. Bu değerler, çakışma uzunluğuna bağlı olarak belirlenen benzerlik alt sınırından da genelde büyük bulunmuştur.

Aynı eğrilerin karşılaştırılmalarında hesaplanan korelasyon katsayıları, eğrilerin benzerliklerinin yüksek düzeyde anlamlı olduğunu göstermiştir.

Aynı yörenin istasyonları arasında eğrilerin benzerlik değerleri, yöreler arası benzerlik değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Yöreleriçi ve Yörelerarası karakteristik yılların belirlenmesinde grafik ve hesap yöntemleri kullanılmıştır. Bu şekilde önce "intervalltrend" tablosu elde edilmiş ve sonra, bu tablodan yararlanarak "ortalama intervalltrend" grafiği oluşturulmuştur. Bu şekilde her yöre için negatif ve pozitif eğilimin karakteristik yılları saptanmıştır.

Doğu Karadeniz Bölümünde meteoroloji verilerinin bulunduğu 1939-1988 yılları arasındaki 50 yıllık dönem için yıllık halka genişliği ile sıcaklık ve yağış arasında ilişki de araştırılmış olup, Doğu Ladinde yıllık halka genişliği üzerine ne sıcaklığın ne de yağışın tek başına kısıtlayıcı etkilerinin olmadıkları görülmüştür.

Bu araştırmada yöre ve istasyonlar düzeyinde Doğu Ladini ağaçlarının çeşitli çevre faktörlerine karşı duyarlılık durumları da incelenmiştir. İncelenen dört yörede ağaçların duyarlılık durumları;

Giresun yöresinde ortalama duyarlılık 0.13

Trabzon yöresinde ortalama duyarlılık 0.12

Rize yöresinde ortalama duyarlılık 0.08

Artvin yöresinde ortalama duyarlılık 0.11

olarak bulunmuş olup, ağaçların duyarsız (rahat) oldukları sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak her yöre için ayrı ayrı ortalama büyüme eğrileri belirlenmiş ve grafikleri çizilmiştir. Doğu Karadeniz Bölümünde 1749-1988 yılları arası Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) standart kronolojisi elde edilmiştir.

SUMMARY

This study called as "Dendrochronological investigations on the Oriental spruce in Turkey" was done between 1986-1990. The Oriental Spruce is natively distributed from the Melet river near Ordu to the Caucasus boundary of Soviet Union in the Eastern part of Black Sea Region.

This study has attempted to describe the variations of annual growth of Oriental spruce and to give mean annual ring curve by using annual rings. The another purpose of this study is to find out the standardized chronology in wood of *Picea orientalis* (L.) Link.

In this manner, on the Oriental spruce wood patterns which obtain from historical buildings in the Eastern part of Black Sea Region, both the chronology and the crossdating can be verified.

On the other hand, this study can be helpful for estimating past climatic data and to provide some valuable information for Dendroclimatological studies by using the meteorological records.

The area under review, is approximately found between $40^{\circ} 13 - 41^{\circ} 32$ Northern latitude and $37^{\circ} 57 - 42^{\circ} 33$ Eastern longitude. According to Thornthwaite method the climate of the area under review is humid, has comparatively high mean annual temperature and under influenced exactly sea climate.

In this research, it has been chosen as wood pattern the Oriental spruce because of it is a outstanding forest forming tree of Colchis sector and symbolizes phytogeographically the North-East Anatolia. However, *Picea orientalis* (L.) Link. might have been generally used for construction timber of the historical buildings in the area under review.

The study area has been separated into four environments in order to find out dendrochronological investigations. It has been chosen five stations for each environments according to site factors and has been totally determined twenty stations throughout the area under review. At the same time, it has been accepted to be chosen 20 trees from each environments and acquired two carrots for each tree.

The ring widths have been measured by using Zeiss Winkel microscope which is 0.01 mm sensitivity.

For obtaining the annual ring curves has been used two methods, the former is to be shown of the annual rings as semi-logarithmic, the latter is to be shown graphically of the indices obtained from annual rings as called standardization method.

In the second one, indices have been found according to equation formula seen as below:

$$I_t = \frac{w_t}{y_t} ;$$

I_t : Indices of the ring widths

y_t : Expected annual growth (from the regression equation)

w_t : Measured annual ring widths

For examining the similarity degrees of the curves obtained from each environment and station, according percentages of the curves, correlation coefficients and characteristic years have been calculated.

The values of the according percentages of the curves have been found by counting method by using computer programmes, afterwards these values have been controlled by means of graphical method.

The values of the according percentage of the curves have been calculated more than 50 % in all environments. When in the comparison the same curves, correlation coefficients which are calculated, showed that to be a high significant of the similarities of the curves.

The similarity degrees of the curves between the stations of the same environments have been found more than those of the inter environments.

It has also been investigated in this study sensitivities of the Oriental spruce trees at the environment and station levels.

The sensitivity values examined for four environments are seen as below:

Mean sensitivity in the Giresun Environments is 0.13

Mean sensitivity in the Trabzon Environments is 0.12

Mean sensitivity in the Rize Environments is 0.08

Mean sensitivity in the Artvin Environments is 0.11

These values show us that the trees are not sensible (complecant).

For determining the characteristic years of the inner and inter environments, has been used both graphical and the

counting methods. In this manner, beforehand, it has been obtained "intervalltrend" table, and in the following step, has been formed "mean intervalltrend" graphic.

At the end, the mean chronologies have been separately obtained for each environments and their graphics have been drawn. Finally it has been found the standardized chronology of the Oriental Spruce between 1749 - 1988.



1. GİRİŞ VE LİTERATUR ÖZETİ

Yaşayan ağaçlar yardımıyla elde edilen yıllık halka eğrileri* (courbe de reference), standart kronolojilerin hazırlanmasında temeli oluşturmaktadır. Aynı eğriler, kesim yeri belirsiz ağaç malzemenin kesim yerinin ve kesim tarihinin belirlenmesinde kullanılabilmekte ve böylece ormancılıkta bazı sorunların çözümlenmesinde yararlı olmaktadır.

Gövdede sekonder kalınlaşma kabukla odun arasında, bir başka deyişle floem ve ksilem arasında yer alan, devamlı bölünme yeteneğinde hücrelerden oluşmuş "kambiyumun" aktivitesiyle meydana gelmektedir. Kambiyum gövdenin iç kısmına doğru bölünerek ksilem elamanlarını, dış kısmına doğru bölünerek floem elamanlarını oluştururken, bir kısım hücreler sonradan bölünmek üzere kalırlar. Tropik bölgelerin dışında, dünyanın ılıman bölgelerinde yayılan bitkilerde kambiyum, yılın her mevsiminde aktif deydirdir. Bölünmenin başlangıcı ve bitişi, devam ettiği süreç, hem dış şartlara hem de ağaç türlerine göre değişmektedir. Bölünmenin devam ettiği süreye vejetasyon mevsimi denir. Vejetasyon mevsiminin başlangıcında oluşan elamanlar ilkbahar odununu, mevsim sonuna doğru oluşan elamanlar yaz odununu meydana getirirler. ilkbahar odunu ve yaz odunu birlikte bir yıllık halkayı oluşturmaktadır.

*) "eğri" deyimini, ard arda gelen yıllık halka genişliklerinin zigzaglar biçiminde çizildiğinde elde edilen kırık çizgileri ifade eder. Bu terim dendrokronolojide Fr. "courbe", Ing. "curve" olarak kullanılmaktadır.

Ilıman iklim odunsu bitkilerinde, yıllık halkaları saymak ve sınıflandırmak kolaydır. Bunlar aynı zamanda, ağacın yaşına da vermektedir. Kambiyumun aktiflik süreleri ve bu süreler içerisinde egemen koşulların etkisi, oluşan yıllık halka genişliklerinin farklı olması sonucunu doğurmaktadır.

Ülkemizde iklimin gelişimini çok eski yıllardan beri incelemek için, uzun bir seri meteorolojik gözlemler bulunmamaktadır. Türkiye'de meteorolojik serilerin uzunluğu 60 yılı geçmemektedir. O halde iklimsel bilgiler sadece, tarihsel kaynaklara başvurularak elde edilebilmektedir. Bunlar, iklimsel bilgileri taşıyan biyolojik ve jeolojik verilerdir.

Meteorolojik gözlemlerden önceki periyotlar için, ağaçların yıllık büyüme verilerinin analizleriyle iklimsel bilgiler ortaya konulabilmektedir. Dendrokronolojik verilerden giderek iklimin oluş biçimini tasarlama, yıllık halkaların karakterinden ileri gelmektedir.

Yıllık halka genişliklerindeki farklılıklarla, özellikle bol yağışlı ve kurak yıllar arasında bir ilişki olduğunu ilk defa Kuzey İtalya'daki gözlemlerine dayanarak ortaya koyan Leonorda de Vinci olmuştur (Trenard, 1982).

Dendrokronolojik araştırmalar 19. yüzyıl ortalarına doğru Kuechler adlı bir Alman göçmen tarafından başlatılmış, fakat bu yüzyılın sonlarına kadar ağaçlardaki yıllık halkaların incelenmesi ile tarih belirleme, yani belli bazı olayların meydana geldiği yılların bu yoldan saptanması olanakları tam bir açıklık kazanamamıştır.

20. yüzyılın başlarında, bir astronom olan Douglass, eski kızıldere köylerinde yapı malzemesi olarak kullanılan Çam (*Pinus ponderosa* Laws.) tomruklarını incelerken, değişik genişlikleriyle diğer yılların halkalarından farklı olan bazı belirgin yıllık halka dizilerini görmüş, bunları referans

noktaları olarak almak suretiyle, aynı yıllara ait enine kesitleri ileriye ve geriye doğru sıralama olanağını elde etmiştir (Frits, 1976).

Yıllık halkaların analizi ile dendrokronoloji çalışmalarına Avrupa'da 20. yüzyılın ortalarına doğru başlanmıştır. Ording (1941), Norveç'te Çam ve Ladin üzerinde çalışarak, 1336 yılından 1396 yılına kadar uzanan kronolojiler hazırlamıştır (Eckstein, 1982).

Huber (1941) ve Munaut (1960) Belçika'da dendrokronoloji çalışmalarını hızlandırmışlar ve dendrokronolojinin temel kavramlarını belirlemeye olanak sağlamışlardır (Till, 1985).

Son yirmi yıldan beri dendrokronolojik çalışmalar dünyanın bir çok bölgesinde hızla artmış ve istatistiksel model ve analiz programları hazırlanarak, dendrokronolojik verileri ele işlemek gibi önemli çalışmalar yapılmıştır. Bunların merkezleri Kuzey ve Güney Amerika, Avrupa, İran, Avustralya, Güney Afrika, Yeni Zelanda, Yeni Gine, Tasmanya'dır.

Almanya'da (Huber 1941, Huber et al. 1949, Hollstein 1967 b, Hollstein 1967 a, 1968, 1980; Eckstein 1976, Klem ve Bauch 1981) değişik ağaç türleri üzerinde dendrokronolojik çalışmalar yaparak, lokal ve bölgesel kronolojiler hazırlamış ve bir çok sanat eserinin tarihlendirilmesini gerçekleştirmişlerdir.

Sovyetler Birliği'nde dendrokronoloji çalışmaları aynı dönemlerde başlamış ve gelişerek antik ve arkeolojik sanat eserlerinin tarihlendirilmesi aşamasına ulaşılmıştır. (Kolchin 1972). İtalya'da Corona (1963), dendrokronolojide matematik analizleri uygulamayı denemiş ve çalışmalara yeni boyutlar kazandırmıştır (Trenard, 1982).

Eckstein ve Bauch (1969), yıllık halka serilerini karşılaştırmak için yeni bir yöntem ortaya koyarak, dendrokronoloji konusunda önemli bir yenilik ve ilerleme sağlamıştır. Bu yöntem, bölgesel eğriler elde edilmesi yanında, bir çok alanlarda da hemen uygulanmıştır (Trenard, 1982).

Till (1985), "Atlas Sediri (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carr.) üzerinde Dendrokronolojik Araştırmalar" adlı doktora tez çalışması ve 1986 yılında aynı türde yıllık halkaların kalınlığı üzerine ekolojik faktörlerin etkisini araştırmıştır

Türkiye'de dendrokronoloji çalışmaları ile ilgili, doğrudan ya da dolaylı olarak pek az araştırma yapılmıştır:

Gassner ve Christiansen-Weniger (1948), Anadolu çamlarının yıllık halka gelişimi üzerinde dendroklimatolojik araştırmalar yaparak, geçmiş yıllarda Anadolu'da hüküm süren kurak yılları saptamışlardır.

Kuniholm ve Striker (1976)'in St Irene kilisesinin kubbe altı kemer girişlerinin bağlantısını konu alan araştırmaları, giriş bağlantılarının yapıları yanında, dendrokronolojik bilgi ve sonuçları da kapsamaktadır.

Kuniholm (1977) "Gordion ve Anadolu Platosunda Dendrokronoloji" adlı doktora çalışması yapmış, bu çalışmada Gordion'dan alınan Ardıç örnekleri ile 806 yıllık kronoloji hazırlamıştır.

Aytuğ (1984), Mudurnu yakınındaki Sülük Gölünün oluşumu ile ilgili tarih belirleme çalışması yapmıştır.

Aytuğ, Merev ve Edis (1975), Sürmene Ağaçbaşı dolayları Ladin Ormanının Tarihi ve Geleceği adlı araştırmalarında, Bu yöredeki Ladin ormanının Kuvaterner'in son iklim periyodlarındaki değişimlerini saptayıp, ormanın bugünkü kuruluşu ile

geçen 9000 yıl içerisindeki türlü kuruluşları arasında iklim koşulları yönünden ilişkiler kurup, bu ormanın gelecekte hangi yönde bir gelişime yöneleceğini araştırmış ve dolaylı olarak dendrokronoloji çalışmalarına yarar sağlamışlardır.

Bozkurt (1966), Belgrad ormanında önemli bazı ağaç türlerinin yıllık halka gelişimi üzerinde çalışmıştır.

Kantay (1986) "Belgrad Ormanındaki Çoruh Meşesi (Quercus dschorochensis K.Koch.)'nde Dendrokronolojik Araştırmalar" adlı doktora çalışması yapmıştır. Bu çalışmada, Belgrad ormanından alınan 10 adet Çoruh Meşesi üzerinde dendrokronolojik ve dendroklimatolojik çalışmalar yapıp, 1982-1833 yılları arası Meşe kronolojileri hazırlanmıştır.

Bu araştırma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş ve literatür özetini içeren birinci bölümden sonra ikinci bölümde dendrokronolojiye ait genel bilgiler ve üçüncü bölümde araştırma alanına ait genel bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde materyel ve yöntemler açıklanmıştır. Son iki bölüm ise, bulgular ile irdeleme ve önerileri içermektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Giriş ve Literatür özeti bölümünde vurgulandığı gibi, son yüzyılda dendrokronoloji çalışmaları, tüm dünya ülkelerinde önemli boyutlara ulaşmıştır.

Dendro, ağaç anlamında bir kelimedir. Kronoloji, zaman bilimi olup; Dendrokronoloji*, ağaçlarda büyüme ve gelişmeyi gösteren yıllık halkalar yardımıyla, tarihsel olarak zamanı belirleme bilimi olarak tanımlanabilir. Geçmiş tarihin ne olduğu hakkında bilgi vermektedir (Harlow, 1975, s. 7).

Öte yandan dendrokronoloji, çok yönlü yararlanma olanağı olan bir bilim dalıdır. Yaşayan ağaçlar yardımıyla elde edilen yıllık halka eğrileri (Courbe de reference) ve bu eğrilerin standartize edilmesiyle, ağacın yaşına bağlı olarak standart kronolojiler hazırlanmaktadır. Bu eğriler, kesim yeri belirsiz ağaç malzemenin kesim yerinin ve kesim tarihinin belirlenmesinde kullanılabilen ve ormancılıkta bazı sorunların çözümlenmesinde yararlı olmaktadır (Trenard, 1982).

Bunun yanında, dendrokronolojik çalışmalarla meteoroloji bilimi ile ilgilenenlere bazı yardımlar sağlanabilecektir. Zira, Türkiye ormanlarında yükselen binlerce yaşlı ağacın gövdelerinde yılları simgeleyen halkalarda, meteorolojik olayları gösterebilecek bilgiler bulunmaktadır.

* Dendrokronoloji; Dendron (ağaç), Kronos (zaman) ve Logos (bilim) Latince kelimelerin birleşmesinden türetilmiştir.

Bir ağacın gövde kesiti incelendiğinde yıllık büyümeyi gösteren kısımlar halka şeklinde sıralanmaktadır. Kesilmiş bir ağaç gövdesi ele alındığında, gövde enine kesitinde her yıl oluşmuş yıllık halkalar sayılarak, ağacın kaç yaşında olduğu belirlenebilmektedir. Fakat bu gövdeden bir kesit alınıp, mikroskop altında ölçümler yapmak suretiyle incelendiğinde, çok daha geniş bilgiler sağlanabilmektedir. Karadeniz Bölgesi gibi ılıman bir iklim bölgesinde, bir ağaç kurak geçen bir yılda dar yıllık halka, bol yağışlı geçen yıllarda ise, geniş yıllık halkalar oluşturmaktadır (Merev, 1984). Mikroskop altında ölçümleri yapılan yıllık halkalar, genişlikleri bakımından grafiklendirildiğinde, geçmiş tarihlerle ilgili iklimsel olarak bir takım bilgiler elde edilebilecektir.

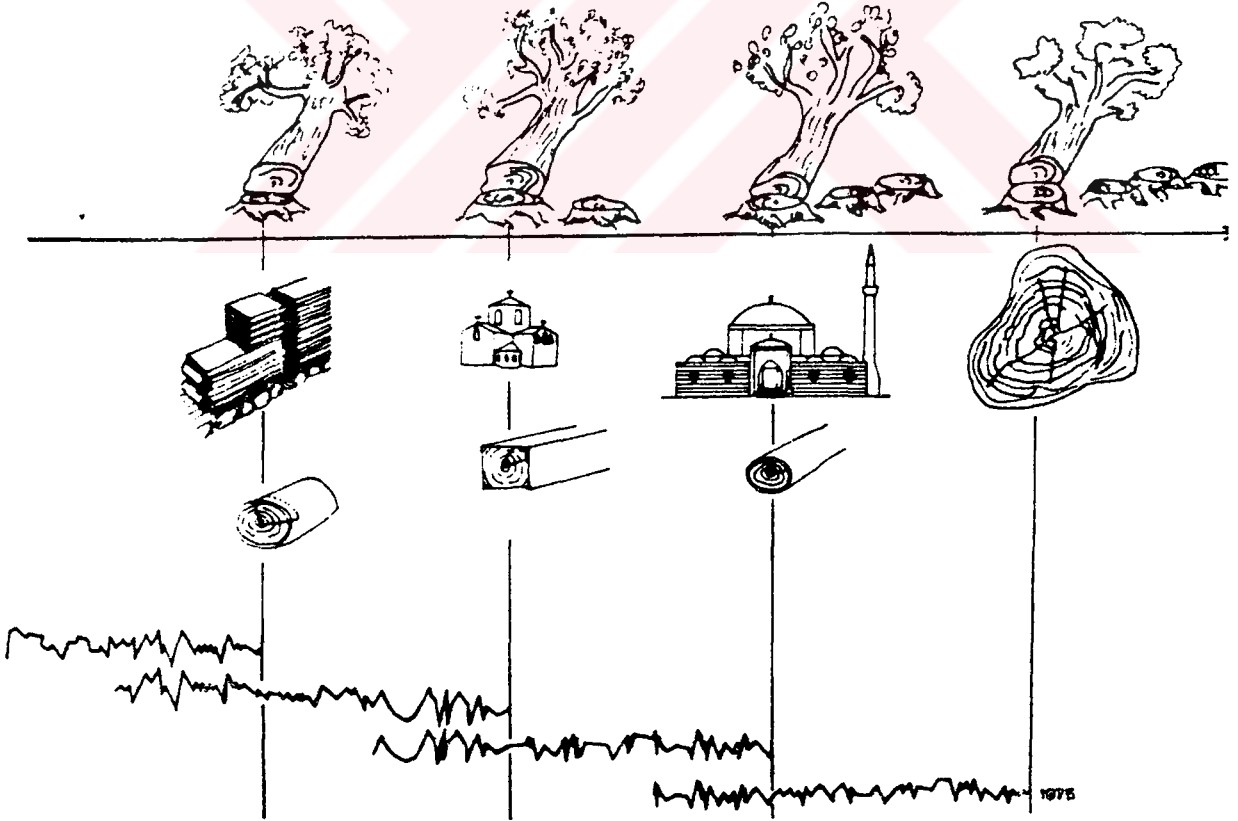
Türkiye'de meteorolojik verilerin sistematik olarak kaydedilmeye ve belirtilmeye başlaması, ilk kez 1926 yılında Atatürk'ün Devlet Meteoroloji Dairesini kurmasıyla olmuştur. Ancak bu tarihten sonra, Türkiye'nin değişik bölgelerinde meteoroloji istasyonları kurulmaya başlanmıştır.

Dendrokronoloji çalışmalarını çok eski yıllara kadar götürecek yaşlı, anıt ağaçlar Türkiye'de sayılabacak kadar az bulunmaktadır. Araştırma alanı olarak belirlenen Doğu Karadeniz Bölümü ormanlarında; Artvin Otingo'da 630 yıllık ve Torul Örümcek'te yaklaşık 900 yıllık Doğu Ladini ağaçlarının varlığından sözedilmektedir (Yaltırık, 1988).

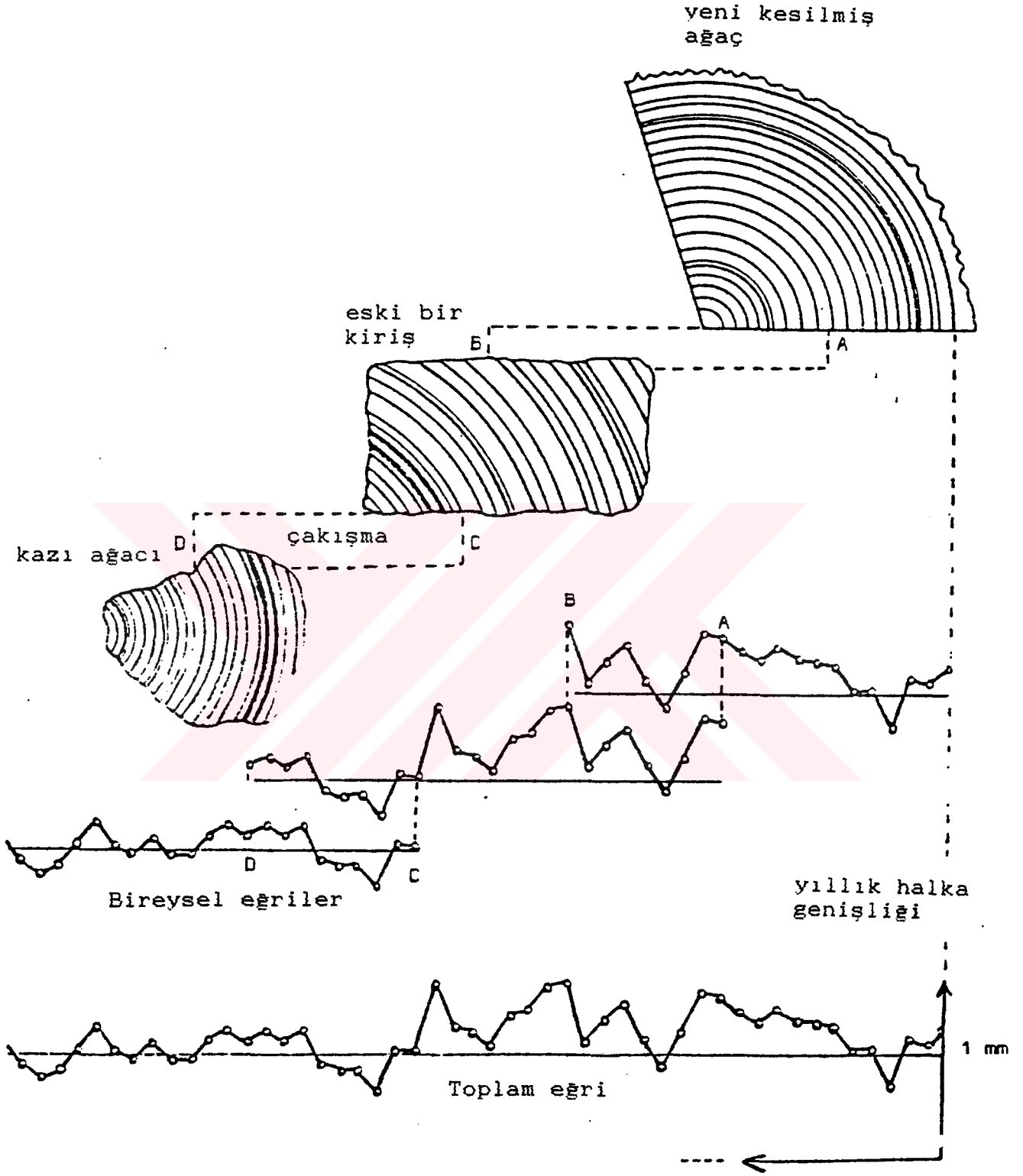
Yaltırık aynı yayınında ülkemizde saptanan yaşayan yaşlı ağaçlar olarak; Toroslarda Elmalı'nın Koççukuru mevkinde yer alan 860 yıllık, Mersin Çokakdere ormanlarında 950-1000 ve Antalya Çıglıkara bölgesinde 1114 yıllık Cedrus libani L. (Lübnan Sediri); Elmalı Tekkeköy yakınlarında 650-700 yıllık Juniperus foetidissima L. (Kokulu Ardiç); Zonguldak Yenice işletmesi Çitdere bölgesinde yaşının 500'ün üzerinde olduğu Meşe (Quercus hartwissiana (Stev.) Krassiln.); Giresun Bulancak Ambardağ anıt ormanında 300 yılın üzerinde Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) bulunduğunu belirtmektedir.

Buradan da görüleceği gibi, meteorolojik bilgiler için ormanlardan elde edilecek veriler ancak bin yıl civarındadır. Fakat bu kez, arkeolojiden yararlanma olanakları vardır. Çünkü, bilindiği gibi eski çağlarda yapılmış ve günümüze kadar gelmiş bir çok sanat yapılarında kullanılan ağaç malzemelerden yararlanarak, günümüzden 9000 yıl kadar önceleri, neolitik çağda insanın Anadolu'da kendisine konut yapmak için ilk ağaç kullanmasına kadar geriye gidilebilecektir (Şekil 2.1,2.).

Ayrıca, elde edilecek dendrokronolojik şablonlar yardımıyla, ağaç malzeme kullanılmış eski bir sanat yapısının, tarihi eserin yapım tarihi ortaya çıkarılabilmekte ve böylece sanat tarihi alanlarında, Antik ve Arkeolojik çalışmalarda da, dendrokronolojik araştırmalar önem taşımaktadırlar.



Şekil 2.1. Eski Bir Yapıyı Tarihlendirmede Dendrokronolojik Eğriler Arasındaki İlişkinin Şematik Olarak Gösterilmesi (Kuniholm, 1977).



Şekil 2.2. Birbirini izleyen Üç Örnekten Yararlanarak Ortalama Kronolojinin Oluşturulması (Trenard, 19. 2).

3. ARAŞTIRMA ALANINA AIT GENEL BİLGİLER

3.1. Örnek Alınan Yörelerin Tanıtımı

Bir bölgede dendrokronolojik çalışmalara ilişkin bir araştırmanın anlaşılır ve sağlıklı bir biçimde yapılabilmesi, öncelikle o bölgenin iklim, jeolojik yapı, toprak ve topoğrafi gibi önemli özelliklerinin iyi bir biçimde tanıtılması ile gerçekleştirilebilmektedir. Araştırmanın bu bölümünde, anılan etmenlere ilişkin kısa bilgiler verilecektir.

3.1.1. Coğrafi Konum

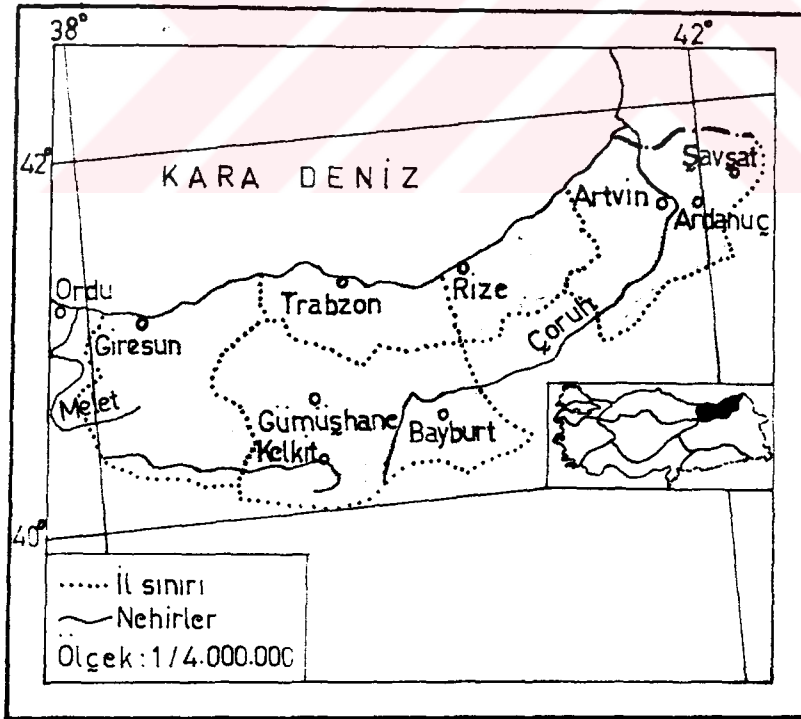
Araştırma alanı Türkiye coğrafi bölgelerinden Karadeniz Bölgesinin doğu kesiminde yer almakta, idari yönden Giresun, Trabzon, Gümüşhane, Rize ve Artvin illerini içermektedir.

Karadeniz Bölgesinin doğu "bölümünde" yer alan araştırma alanının başlangıcı olarak batıda, Ordu ili yakınlarında Melet Irmağı alınmıştır. Doğuda Sovyetler Birliği sınırına değin uzanan araştırma alanı kuzeyde Karadeniz, güneyde Erzincan, Erzurum, Sivas ve Kars illeri ile sınırlanmakta, yaklaşık olarak $40^{\circ} 13'$ - $41^{\circ} 32'$ kuzey enlemleri ile $37^{\circ} 57'$ - $42^{\circ} 33'$ doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.1.) Tanımlanan bu alan aynı zamanda Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'nin Türkiye'deki doğal yayılış alanıdır.

Araştırma alanındaki yörelerin adları, enlem ve boylamları, denizden yükseklikleri aşağıdaki tabloda toplu olarak gösterilmiştir:

	Yöre	Enlem	Boylam	Deniz. Yük.
1	Giresun			
2	Trabzon			
3	Rize			
4	Artvin			

Tablo 3.1. Araştırma alanı mevki tablosu



Şekil 3.1. Araştırma alanı mevki haritası

3.1.2. Doğal Yapı

Araştırma alanının doğal yapısına genel olarak bakıldığında, doğu-batı doğrultusunda Karadenize paralel olarak uzanan Karadeniz sıra dağları ile sahil kesimi arasında kalan bölüm, denize dik olarak inen çok sayıda vadilerle parçalanmıştır. Bu sıra dağların en önemlileri batıdan doğuya doğru Karagöl Dağı (3107 m.), Zigana Dağı, Çakırgöl Dağı (3063 m.), Soğanlı Dağı (3434 m.), Kaçkar Dağı (3937 m.), Tiryal Dağı, daha içerde Artvin - Erzurum arasında Yalnızçam Dağı gibi dağlardır (Anşin, 1980).

Doğu Karadeniz Bölgesinin önemli akarsuları ise, yine batıdan doğuya doğru Aksu De., Yağlıdere, Harşit çayı, Değirmendere, Solaklı De., Fırtına De. ve Karadeniz ardı kesimde, araştırma alanını güneyde sınırlayan Kelkit çayı ve Çoruh nehridir (Şekil 3.2.).

3.1.3. Jeolojik Yapı

Doğu Karadeniz Bölgesinin denize bakan kesiminde jeolojik yapı bakımından temeli, Paleozoik yaşlı kristalen şistler ve granitler oluşturmaktadır. Bu bölgede egemen olan fasiyes Üst Kratese (Mezozoik)'ye değgin volkanik fasiyestir (Özsayar ve ark., 1981).

Doğu Karadeniz Bölgesinin çeşitli yörelerinde yapılan ayrıntılı jeoloji çalışmalarına ve bu yöreler arasında yapılan korelasyon sonuçlarına göre, bölgedeki oluşuklar yaşlıdan gence doğru şu şekilde bir sıralama göstermektedirler:

Paleozoik; "Serisit-klorit şist" ve "serisit-kuvarsit şist" gibi parametamorfitler ile "serisit-kuvarsitfillit ve biyotit gnays" gibi ortometamorfitler yüzeyleme vermektedirler (Schultze Westrum, 1961).

Trabzon-Çaykara yöresinde mikaşist, kuvarsit, grovak, kuvars fillit ve grafit şistlerin oluşturduğu paleozoik yaşlı metamorfik seri Ögene ve Kadahor civarında yüzeyleme vermektedir. Seride fosil bulunamamıştır. Ancak bu serinin permiyen yaşında olabileceği belirtilmektedir (Gattinger, 1962).

Mesozoik; Doğu Karadeniz Bölgesinde Mesozoik, Jura (Malm Liyas) ve Kretase (Alt, Üst) yaşlı tortul ve magmatik kayalarla temsil edilmiştir. Liyas yaşlı oluşuklara bölgenin kıyından uzak kesimlerinde rastlanılmaktadır. Malm içeriğinde ise, yaşlı masif kireç taşları, yaşlı mermerler ve kalınlığı 200 m.'yi bulan genç mermerler bulunmaktadır (Gedikoğlu,1978).

Kretase; Doğu Karadeniz Bölgesinin kuzey kesimlerinde Alt Kretase genellikle ileri derecede spilitleşmiş bazik volkanitlerden oluşmaktadır. Üst kretase daha yaygın olarak yüzeyleme vermektedir. Bölgede Üst kretase bazik, nötr, asitik volkanitler ve bunların Piroklastikleri ile volkanotortullardan oluşmaktadır. Bu Kretase yaşlı oluşuklar Giresun yöresi, Harşit yöresi, Trabzon yöresi, Of-Sürmene yöresi ve Hopa-Arhavi yöresinde yüzeyleme vermektedirler (Özsayar ve ark., 1981).

Eosen; Kumtaşı, kireçtaşı, tüfit aralanması ile andezit ve bazalt gibi volkanitlerle temsil edilmektedir. Bu seri genellikle andezitler, bunların tüflerinden, porfirlerden ve porfiritlerden oluşmakta, içinde kalınlıkları 300 m.'ye varabilen fliş elemanı ara katkıları (gre, konglomera, kil, marn ve yer yerde kalkerler olup, ortalama 1000 m. kalınlığında bulunmaktadır (Gattinger et all., 1962).

Pleistosen (kuvarterner) oluşumları ve birikimleri (Buzul, Moren gibi), pontitlerin asıl olarak doruk çizgisine ve bu çizginde yalnızca yüksek kesimlerine özgü kalmaktadır. Genel olarak dağlar tersiyer yaşlı granit, granodiorit, kuvarslı diorit, siyenit ve monzonitten oluşmakla birlikte, dağ zirvelerinde, özellikle Pazar ve Çamlıhemşin'in kuzeyi, Orta yayla ve Kaplıcaköy yörelerinde yer yer az da olsa tersiyer yaşlı riolit, dasit, trakit ve fonolit bulunmaktadır. Bu arada yer yer serpantinde izlenmektedir. Bununla beraber bazalt, dolerit, andezit, spilit, porfirit oluşumlarını Şebinkarahisar ve Alucra yörelerinde izleme olanağı vardır (Schiechtl et all., 1965).

3.1.4. Toprak Yapısı

Doğu Karadeniz Bölgesi toprağı genel olarak arızalı dağlık arazi, kırmızı podsolik topraklar ve yine arızalı dağlık arazi kahverengi orman ve kırmızı podsolik topraklar gurubunda bulunmaktadır (Oakes, 1958).

Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğünün bir yayınında, Doğu Karadeniz Bölgesi sınırlarında büyük toprak gurupları olarak Kırmızı-Sarı podsolik, Gri-Kahverengi podsolik topraklar, Kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, Yüksek Dağ-Çayır toprakları, Aluviyal ve Koluviyal toprakların bulunduğu belirtilmektedir (Köyişleri Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü Toprak Kaynağı Envanter Raporları ve Haritaları, 1972-1975, Şekil 3.3.).

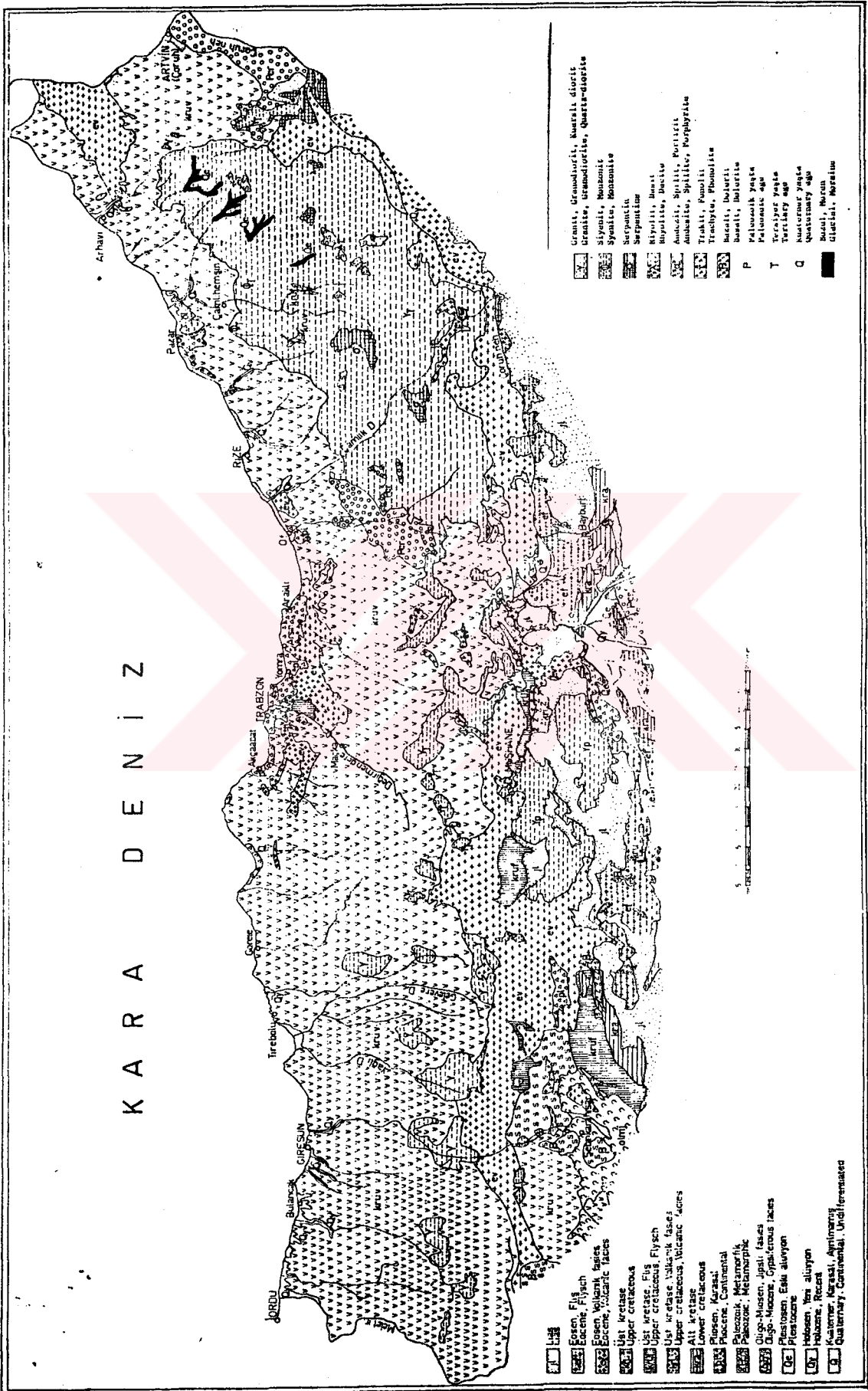
Öztan (1974)'a göre, Doğu Karadeniz Bölgesi içinde bulunan Değirmendere yağış havzasında 750 m. yükseltiye değin Kırmızı-Sarı podsolik toprakların % 3, 750-1750 m. yükselti-ler arasında Gri-Kahverengi podsolik toprakların % 58.9,

1750-2000 m. ve daha fazla yükseltilerde ise yüksek Dağ-Çayır topraklarının % 38 olduğu belirtilmektedir.

Doğu Karadeniz Bölgesi sıra dağlarında oluşmuş toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin, yükselti basamakları ile kuzey ve güney bakılara göre değişip değişmediklerinin belirlenmesi üzerine yapılan araştırmada, araştırma alanı topraklarının 16 toprak özeliğinin 6 adedi fizyografik etmenlere göre belirgin ayrıcalık gösterdiği saptanmıştır. Bunların S- değeri, Potansiyel asitlik, T- değeri, Organik madde, Ca⁺⁺ ve total azot olduğu, bölgesel bir uygulamada bu 6 özeliğin küçümsenemeyeceği ve dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Kalay, 1979).

Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'nin optimal yayılış alanlarında yapılan bir toprak araştırmasında, bu kesimlerde toprakların tekstür açısından kumlu, kumlu balçık, tuzlu balçık türünde oldukları; Renklerinde çoğunlukla açık ve koyu kahverengi olup, granit başta olmak üzere kuvars, siyenit porfiri, trakit, andezit, silttaşı, dazit ve serpantin gibi püskürük taşlardan oluştukları belirtilmektedir (Akgül, 1974).

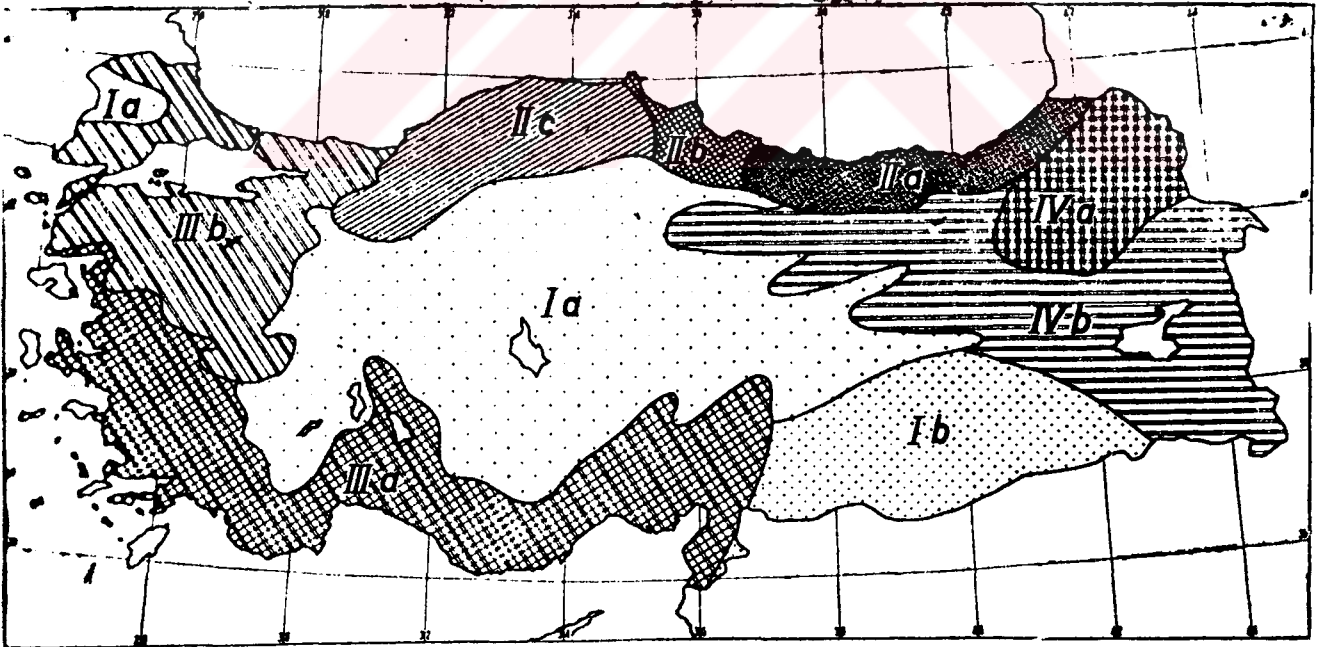
Saf Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) meşcerelerinde yapılan bir araştırmada, bu ağaç türünün en iyi gelişimini toprak derinliği "Derin" olan, A₁ horizonları kalın ve biyolojik aktiviteleri fazla, iskelet içerikleri ve kum miktarı az, kil ve toz, katyon yer değişimi kapasitesi ve azot miktarı yüksek olan, podsollenmemiş, kırıntı ve granül bünyeli topraklar üzerinde ve reliyefi alt yamaç olan, kuzey bakılı, az eğimli yerlerde yapmakta olduğu açıklanmaktadır (Kalay, 1989).



Şekil 3.3. Doğu Karadeniz Bölümü Jeoloji Haritası (Anşın, 1980)

3.1.5. iklim Özellikleri

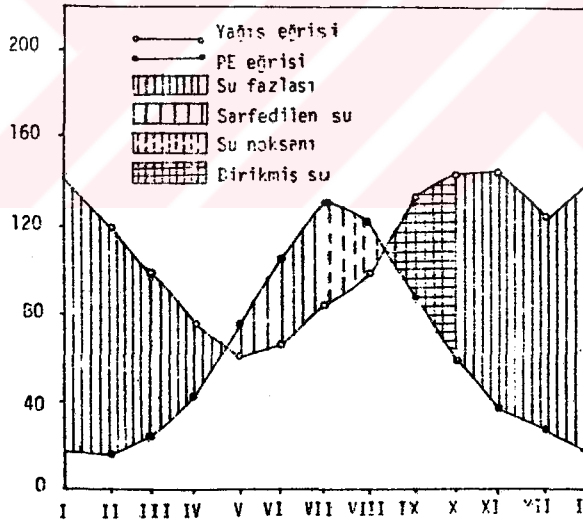
Araştırma alanı genel olarak Erinc (1969)'in makroklima sınıflamasına göre dört büyük iklim tipinden Karadeniz iklim alanına girmektedir (Şekil 3.4.). Karadeniz iklim tipi, yağış tutarı ve sıcaklık etmenine göre üç alt tipe ayrılmaktadır. Araştırma alanı olan Doğu Karadeniz Bölümü ise, çok yüksek yağışlar, bir ölçüde yüksek yaz sıcaklıkları ve ılık kış özellikleri ile Doğu Karadeniz iklim alanına girmektedir. Bir başka deyişle araştırma alanı Türkiye'nin en çok yağış alan, kışları yumuşak, bağıl nemi en yüksek, donlu günleri az olan bir kesimde bulunmaktadır (Anşin, 1980).



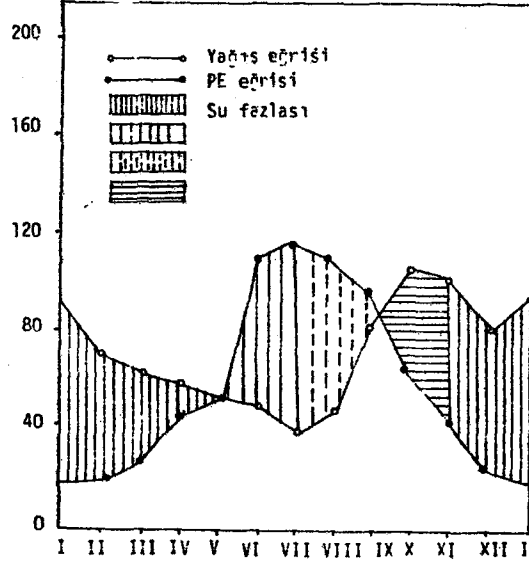
Şekil 3.4. Türkiye Makroklima iklim Alanları (I-Step iklimi, II-Karadeniz iklimi, III-Akdeniz iklimi, IV-Doğu Anadolu iklimi), (Erinc, 1969).

Ancak, Doğu Karadeniz iklim tipini vurgulayan bu yüksek yağışlar ve ılık kışlar, araştırma alanının her yöresinde görülmemektedir. Özellikle sahil kesimlerinin dışında kalan Karadeniz ardı alanlarda Gümüşhane ve Artvin yörelerinde az da olsa deniz ikliminin etkisi sürmekle birlikte, Doğu Anadolu iklim özelliklerinin kimi belirtileride ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda bu yörelerde iklim bir geçiş iklimi karakteri göstermektedir (Anşin, 1980).

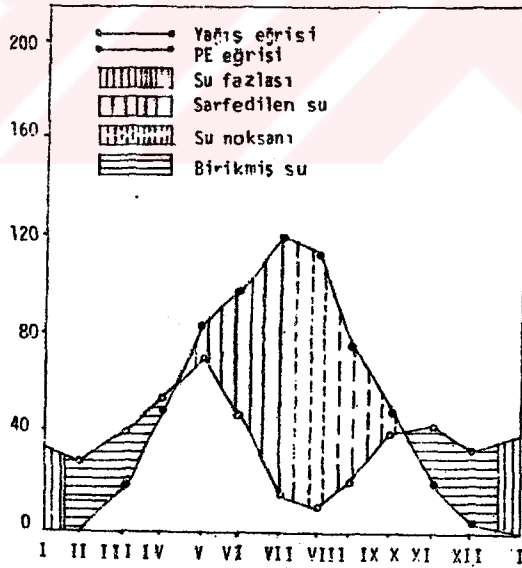
Bu genel açıklamalar, araştırma alanında şehir merkezlerinde kurulu meteoroloji istasyonları iklim verilerini METEOROLOJİ BULTENİ (1984)'den alarak, Thornthwaite yöntemine göre oluşturulan iklim çizgelerinden ayrıntılı olarak izlenebilir (Ardel ve ark., 1969; Şekil 3.5,6,7,8,9).



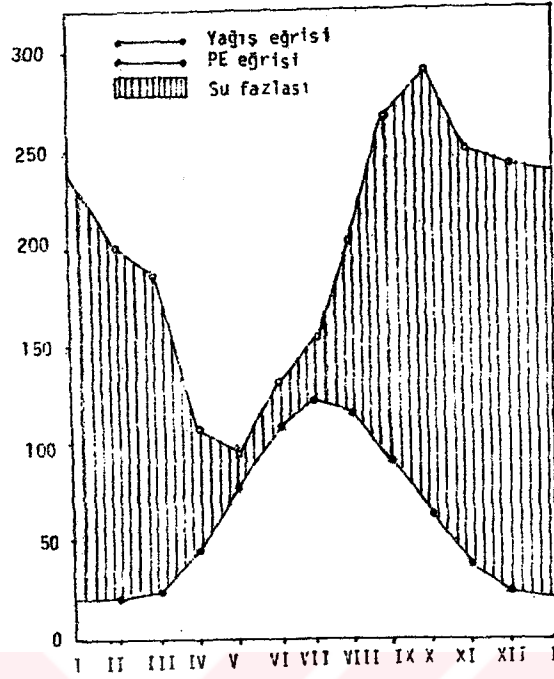
Şekil 3.5. Giresun (10 m.) Su Bilançosu Çizgesi



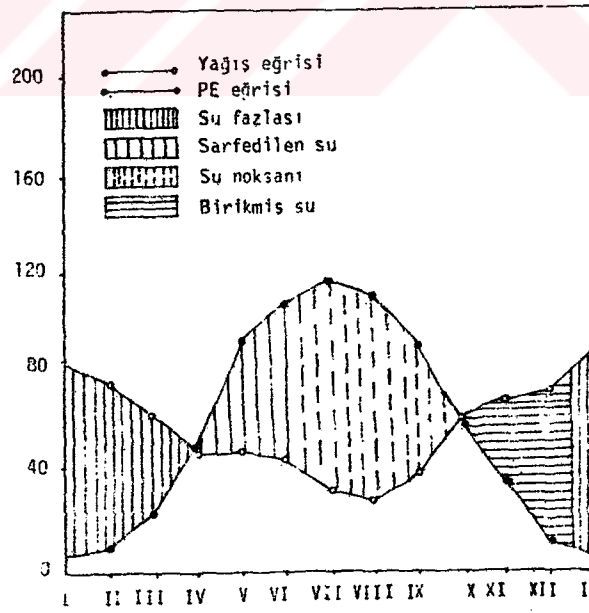
Şekil 3.6. Trabzon (10 m.) Su Bilançosu Çizgesi



Şekil 3.7. Gümüşhane (600 m.) Su Bilançosu Çizgesi



Şekil 3.8. Rize (10 m.) Su Bilançosu Çizgesi



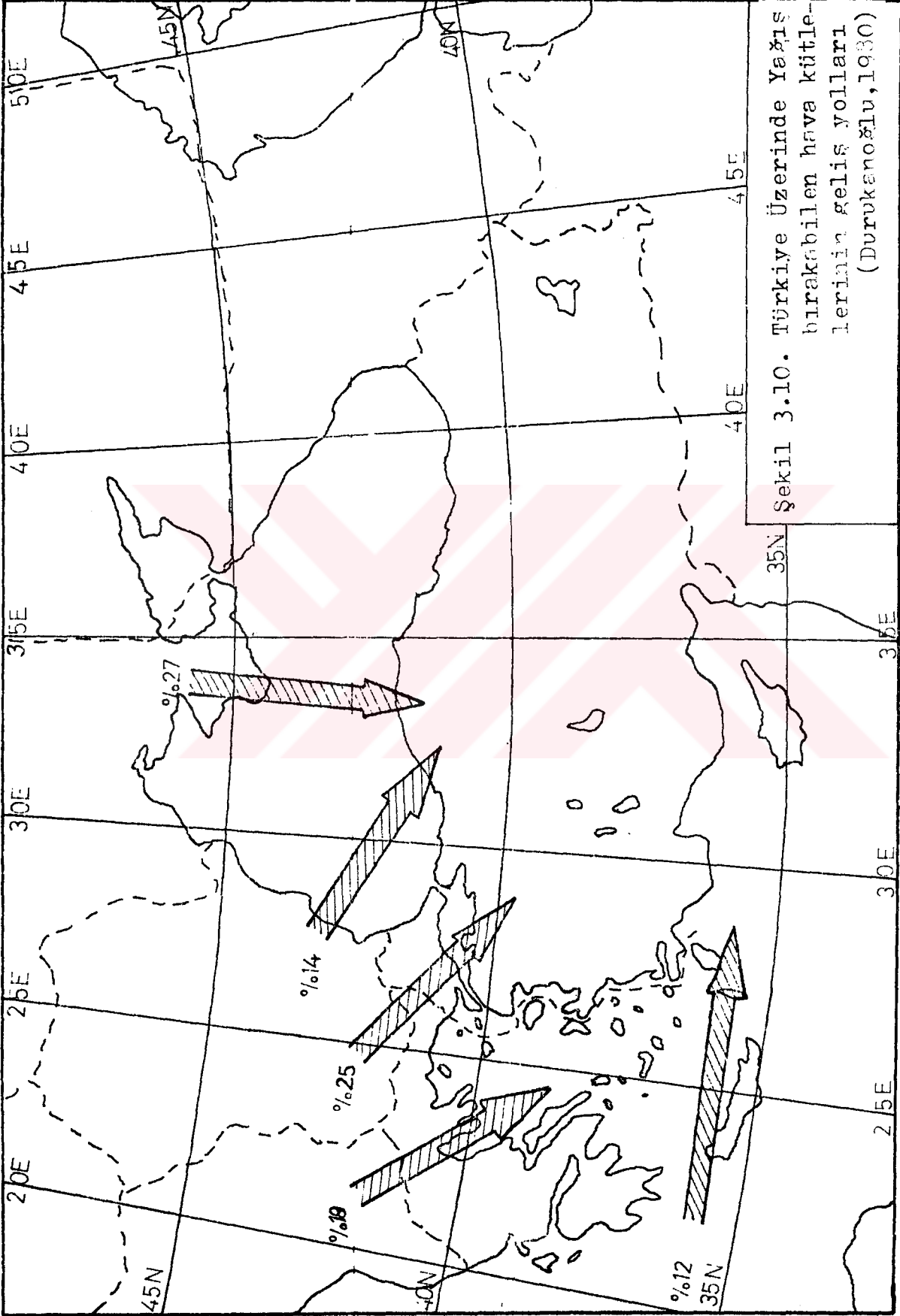
Şekil 3.9. Artvin (800 m.) Su Bilançosu Çizgesi

Karadeniz Bölgesinin tümü (Sinoptik ölçekte) aynı meteorolojik özelliklere sahip hava kütlelerinin etkisindedir. Türkiye üzerine yağış bırakabilen hava kütlelerinin geliş yönleri oransal olarak Şekil 3.10' da görülmektedir.

Şekilde görüleceği gibi ülkemize gelen yağışlı hava kütlelerinin % 70'den fazlası, Kuzey ve Kuzey-Batıdan gelmektedir. Bu kesimlerden gelen hava kütleleri ve bunlara bağlı cephe sistemleri, etkilerini öncelikle Karadeniz kıyı bölgesinde göstermektedir (Durukanoğlu, 1980).

Doğu Karadeniz Bölgesinde genel görünüm olarak Batıdan Doğuya doğru gidildikçe yağış miktarı hızla artmaktadır. Örneğin; yıllık ortalama yağış miktarı Ordu'da 1143.8 mm., Giresun'da 1297.8 mm., Rize'de 2357.0 mm. dir. Ancak, Doğu Karadeniz Bölgesinde bu yağış dağılışı, kıyı şeridi boyunca bazı düzensizlikler göstermektedir. Bu bölgede çok kısa mesafelerde genel dağılışa ters düşen yağış miktarları görülmektedir. Örneğin; Ordu'da 1143.8 mm. olan yağış miktarı Bulancak'ta 1118.3 mm.'düşüp, Tirebolu'da tekrar yükselme göstererek 1759.8 mm. olmaktadır. Buradan itibaren yağış miktarında azalma başlayarak, Doğu Karadeniz Bölgesinin en az yağış alan istasyonu olan Akçaabat'ta bu rakam 687.3 mm. olmaktadır. Doğuya doğru gidildiğinde Trabzon'da 822.7 mm., Araklı'da 1033.5 mm., Sürmene'de 1291.4 mm., Of'da 1679.2 mm., Rize'de 2357.0 mm.'ye ulaşmaktadır. Daha sonra doğuya doğru sırasıyla Ardeşen'de 1083.3 mm., Fındıklı'da 1950.8 mm., Arhavi'de 2265.0 mm. ve Hopa'da 2068.8 mm. olarak yıllık yağış ortalamaları değişmektedir.

Karadeniz dağlarının kıyı şeridinden ayırdığı iç kesimlerde ise, yağış miktarında kıyıdan içeriye doğru hızla bir düşüş vardır. Örneğin; Şebinkarahisar'da 563 mm., Torul'da 304.1 mm., Gümüşhane'de 434.3 mm., Bayburt'ta 433.5 mm., Ispir'de 440 mm., Yusufeli'nde 295.8 mm.'lik yıllık ortalama yağışlar kaydedilmektedir.



Şekil 3.10. Türkiye Üzerinde Yaşış bırakabilen hava kütlelerinin geliş yolları (Durukanoğlu, 1930)

Doğu Karadeniz Bölgesi yağış rejiminin diğer bir özeliği de en az yağışın ilkbahar, en çok yağışın Sonbahar ve Kış aylarında olmasıdır. Bu nedenle bölgede dinamik orijinli yağışların hakim durumda olduğu söylenebilmektedir (Dalmaz ve ark., 1975).

Yukarıda belirtildiği gibi Doğu Karadeniz Bölgesinin tümü aynı özellikli hava kütlelerinin etkisi altında olmasına karşın, saptanan yağış miktarları arasındaki büyük farklılıkların nedenini, Charre (1972) ve Durukanoğlu (1980) iki etmene bağlamaktadır: Birincisi, sahil kesiminin bakışının değişken olmasıdır. İkincisi ise, karasal ve denizsel rüzgarların etkilerini değiştiren dağ silsilelerinin yüksekliklerinin değişik olmasıdır.

Araştırma alanında meteoroloji istasyonu bulunan, örnek olarak aldığımız yörelerin iklimi, Thornthwaite yöntemine göre aşağıda olduğu gibi simgelerle gösterilebilmektedir.

Giresun; B2 B2' r a' iklim tipi nemli, orta sıcaklıkta (Mezotermal), su noksanı pek az olan, tam deniz etkisinde bir iklim tipidir.

Trabzon; B1 B2' r a' nemli, orta sıcaklıkta, su noksanı pek az olan, tam deniz etkisinde bir iklim tipidir.

Rize; A B2' r a' nemli, orta sıcaklıkta, su noksanı olmayan, tam deniz etkisinde bir iklim tipidir.

Artvin; C2 B2' s b4' yarı nemli, orta sıcaklıkta su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, deniz etkisine yakın bir iklim tipidir.

Gümüşhane; C1 B1' s b3' yarı nemli, orta sıcaklıkta, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, deniz etkisine yakın bir iklim tipidir.

Şebinkarahisar ve Torul; C2 B1' s1 b3' kurak-az nemli, üçüncü dereceden mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, deniz iklimine yakın bir iklim tipidir.

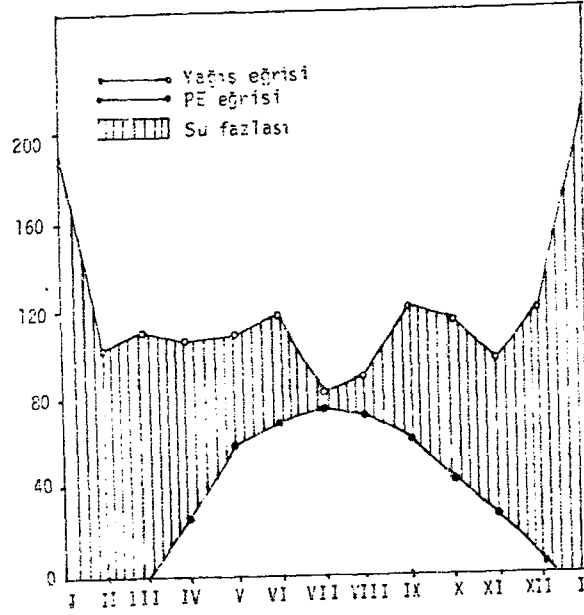
Dereli, Tirebolu, Vakfıkebir, Çayeli gibi sahil şeridinde ilçe merkezleri meteoroloji verilerine göre iklim tipleri de, sahildeki il merkezleri iklim tipleri gibidir.

Araştırma alanında genellikle kıyı yerleşim merkezlerinde kurulu olan meteoroloji istasyonları bulunması ve bunların iklim verilerini değerlendirerek, iklim ögelerine ilişkin bir çok somut bilgilere ulaşabilmemize karşın, sahil kesiminden uzaklaştıkça bu olanak, meteoroloji istasyonlarının bulunmaması nedeniyle ortadan kalkmaktadır.

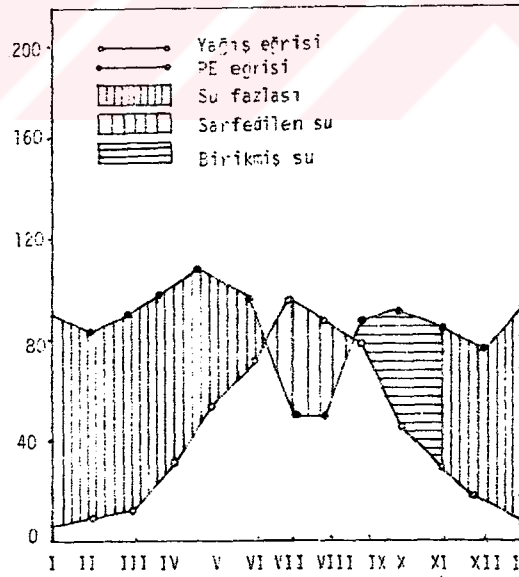
Araştırmaya konu olan materyellerin bulunduğu orman alanlarının genellikle 1000 m. yükseltilerden başlamasına karşın, her türlü bilimsel araştırmalara ve teknik ormancılık çalışmalarına ışık tutacak meteoroloji istasyonları bu alanlarda bulunmamaktadır. Orman vejetasyonunun yayıldığı kesimde yalnızca, Trabzon-Meryemana Araştırma ormanında 1100 m. yükseltide kurulu bir gözlem istasyonunun bulunduğu, ancak bu istasyon ölçümlerinin sürekliliği ve sıhhati konularında kimi kuşkuların olduğu bildirilmektedir (Anşın, 1980).

Bu olanaksızlıklardan kaynaklanarak, orman vejetasyonunun bulunduğu ve örnek alınan yörelerinde iklimine ilişkin genel bir bilgi edinebilmek amacıyla, yükselti basamaklarına göre enterpolasyon işlemleri yapılarak su bilançosu çizgeleri oluşturulmuştur (Şekil 3.11,12,13,14). Çizgeler Thornthwaite yöntemi kullanılarak, enterpolasyon ise, yağış etmeni için SCHREBER formülü (Yıllık yağış için $Ph = Po + 54H$; Aylık $Ph = Po + 4.5h$), sıcaklık etmeni için de, her 100 m. yükseltiye karşın $0.5^{\circ}C$ sıcaklık düşüşü varsayımından kaynaklanarak oluşturulmuşlardır (Çepel, 1978).

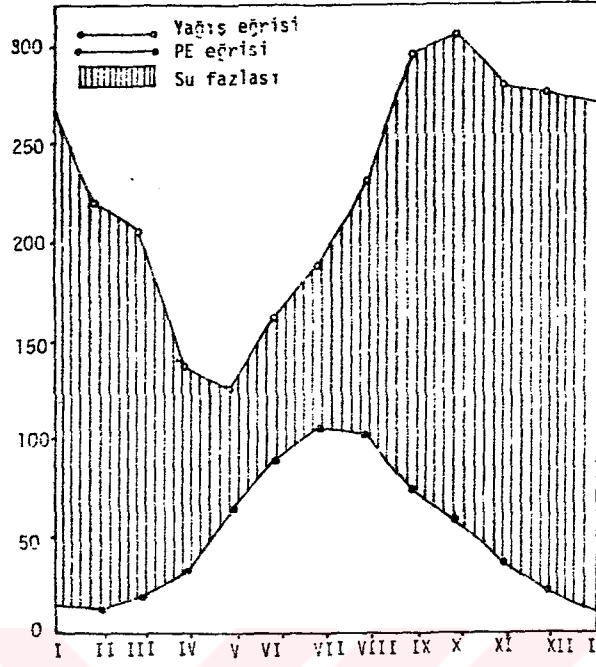
Charre (1972) ayrıntılı bir biçimde açıkladığı Karadeniz sahilleri iklimlerini Eupontic, Hemipontic ve Mediterraneopontic olmak üzere üç tipe ayırmaktadır. Bu sınıflamaya göre yıllık yağış ortalaması 2000 mm.'nin üzerinde bulunan Rize ve Kafkaslara değin olan kesimin iklimi su noksanı ve kurak ayı bulunmayan Öpontik iklime girmektedir. Trabzon ve yörelerinde yerel olarak en az bir kurak ayı bulunan ve su noksanı % 30 dan büyük olan iklim tipi Mediterraneopontik iklimi bulunmaktadır. Sahillerin öteki kesimlerinde, bir başka deyişle Trabzon-Rize arasının büyük bir kesimi ile Giresun ve yörelerinde Hemipontik iklim tipi egemen olmaktadır. Bu sonuncu iklim tipinin özellikleri de kurak ayın bulunmaması, su noksanının % 30'dan küçük olmasıdır (Anşin, 1979).



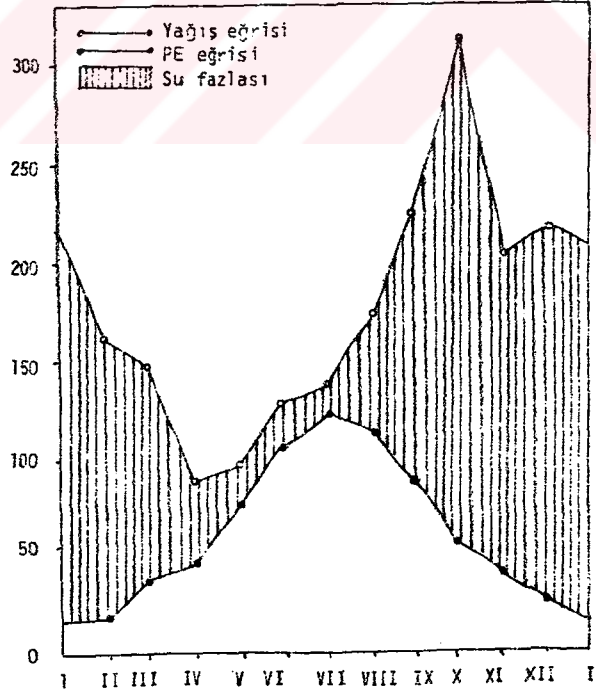
Şekil 3.11. Giresun (1000 m.) Su Bilançosu Çizgesi



Şekil 3.12. Trabzon-Maçka (1100 m.) Su Bilançosu Çizgesi



Şekil 3.13. Rize (800 m.) Su Bilançosu Çizgesi (Gerçek, 1984).



Şekil 3.14. Artvin (1300 m.) Su Bilançosu Çizgesi

3.2. Bitki Örtüsü

Doğu Karadeniz Bölgesi bitki örtüsü, bir bütün olarak değerlendirildiğinde dört ana vejetasyon tipine ayrılabilir. Bunlar Pseudomaki, Orman, Step ve Alpin vejetasyonlarıdır (Anşin, 1983).

3.2.1. Pseudomaki Vejetasyonu

Doğu Karadeniz Bölgesinde oldukça dar bir alanda yayılan bu vejetasyon, sahil kesimlerinde genellikle dar bir zonda, 0 - 50 (200) m. ve daha geniş yayılışını Çoruh nehri boyunca (100-500 m.) yapmaktadır. Bu vejetasyon tipi, asıl olarak Öksin (Euxine) kökenli elementlerden oluşan topluma, daşınık ya da küçük gruplar biçiminde kimi Akdeniz bitkilerinin karışmasından oluşmakta ve aşağıdaki bireyleri içermektedir:

Rhododendron ponticum L., Rh. luteum Sweet., Corylus avellana L., Alnus glutinosa (L.) Gaertn. subsp. barbata (C.A. Mey.) Yalt., Cornus sanguinea L., Staphylea pinnata L., Buxus sempervirens L., Diospyros lotus L., Vaccinium arctostaphylos L. Acer cappadocicum Gleditsch., Frangula alnus Mill. Mespilus germanica L., Daphne pontica L., Laurocerasus officinalis Roem. gibi Euro-Siberian (Euxine) elementlerle; Erica arborea L., Cistus creticus L., C. salviifolius L., Arbutus unedo L., A. andrachne L., Rhus coriaria L., Cotinus coggyria Scop., Ficus carica L., Olea europaea L., Laurus nobilis L., punica granatum L., Juniperus oxycedrus L., Pinus pinea L., Spartium junceum L., gibi Mediterranean elementlerdir (Anşin, 1980).

3.2.2. Orman Vejetasyonu

Doğu Karadeniz Bölgesinde en geniş vejetasyon tiplerinden biri olan orman vejetasyonu, Pseudomaki vejetasyonunun hemen üzerinden (300 - 400 m.) başlayarak, alpin vejetasyonunun başladığı 1900 - 2200 m. yükseltilere, hatta Artvin yöresi Yalnızçam Dağlarında 2400 - 2500 m.'lere değin yayılmaktadır. Öte yandan Karadeniz ardı kesimlerde de geniş alanlar oluşturarak, step içlerine değin yayıldığı belirtilmektedir.

Orman vejetasyonunu oluşturan önemli ağaçlar, başta Picea orientalis (L.) Link. olmak üzere, Fagus orientalis Lipsky., Pinus silvestris L., Abies nordmanniana (Stev.) Spach., Castanea sativa Miller, Carpinus betulus L., Alnus glutinosa (L.) Gaernt. subsp. barbata (C.A. Mey.) Yalt., Quercus hartwissiana Stev., Q. petraea (Matt.) Liebl. subsp. iberica (Stev.) Krass., Q. machranthera F.et Mey. subsp. syspirensis, Acer campestre L. A. cappadocicum Gleditsch., A. trautvetteri Medw., A. platanoides L., Ulmus glabra Huds., U. minor Mill., Ostrya carpinifolia Scop., Tilia rubra DC. subsp. caucasica (Rupr.) V.Engler, Sorbus torminalis (L.) Crantz., S.aucuparia L., Populus tremula L. dir (Anşin, 1980).

Nemli deniz rüzgarlarını içerilere değin taşıyan Harşit ve Çoruh nehirlerinin etkisinde kalan alanların yüksek kesimlerinde, Karadeniz ardı kesimlerde kalmasına karşın, oldukça geniş alanlarda saf olarak Doğu Ladini (Picea orientalis (L.) Link.) ormanları izlenmektedir (Torul'un Sarıç Dağı, Artvin Atila ormanlarında olduğu gibi).

Anşın (1980)'e göre genel olarak saf bir Doğu Ladini ormanının floristik içeriğinde şu taksonlar bulunmaktadır:

Picea orientalis (L.) Link., Abies nordmanniana (Stev.) Spach., Fagus orientalis Lipsky., Sorbus aucuparia L., Laurocerasus officinalis Roem., Vaccinium myrtillus L., Ilex colchica Pojk., Sambucus nigra L., Lonicera caucasica Pallas subsp. caucasica L., L.kylostema L., Rhododendron ponticum L., R. luteum Sweet., Ribes biabersteinii Berl. ex DC., R. orientale Desf., Euonymus latifolius (L.) Miller, Fragaria vesca L., Oxalis acetocella L., Geranium robertianum L., Sanicula europaea L., Cardamine impatiens L., C. bulbifera (L.) Crantz., Primula vulgaris Huds. subsp. vulgaris, Cyclamen coum Miller, Galium odoratum (L.) Scop., G. rotundifolium L., G. palustre L., Paris incompleta M. B., Geum urbanum L., Viola sieheana Becker, Arenaria agrimonoides (L.) DC., Ranunculus cappadocicus Wild., Orthilia secundo (L.) House., Circaea lutetiana L., Polygonatum multiflorum (L.) All., P. verticillatum (L.) All., Mnium spinosum (Voit.) Swaegr., Dicranum scoparium Hedw. c. fr., Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman, Isoetes myurum (Brid.) Brid., Asplenium trichomanes L. v.b.

3.2.3. Alpin vejetasyon

Doğu Karadeniz Bölgesinde orman vejetasyonundan sonra gelen ikinci büyük vejetasyon tipi olan alpin vejetasyon, orman sınırının üstünde yaklaşık 1900 (2000) m. ve yer yer 2400-2500 m. yükseltilerden başlayarak, dağların en yüksek noktalarına değin (3500-3900 m.) yayılan ve çok zengin otsu bitki taksonları ile ender kimi odunsu bitkilerden oluşmaktadır (Anşin, 1980).

Alpin vejetasyonunun Doğu Karadeniz Bölgesinde belirgin ve yaygın olduğu yöreler Giresun yöresinde Kümbet, Karagöl Dağı ve Eğribel; Trabzon yöresinde Zigana, Çakırgöl ve Sarıç Dağları; Rize yöresinde Anzer, Aşaçbaşı; Artvin yöresinde ise, Yalnızçam Dağı, Melo, Savşat-Zendeba yaylası ve benzeri kesimlerdir.

Genel olarak bir Alpin vejetasyonu içeriğinde: Helichrysum graveloens (Bieb.) Sweet., H. plicatum DC. subsp. plicatum, Trifolium polyphyllum C.A.Mey., Geum coccineum Sm., Festuca laevis Rouy., Alchemilla caucasica Buser, Scorzonera laciniata L., Veronica multifida L., Gentiana pyrenaica L., Gentianella caucasica M.B., Campanula tridentata Schreb., Astragalus viciifolius DC., Oxytropis albana Stev., Carex glauca Scop., C. atrata L., Sibbaldia procumbens L., Pedicularis pontica Boiss. gibi çok zengin bir otsu bitki toplulukları ile; Juniperus communis L., J. akselca Bieb., Vaccinium vitis-idea L., Rosa montana Chaix, Rhododendron luteum Sweet. gibi kimi odunsu bitkiler izlenmektedir (Anşin, 1981).

3.2.4. Step Vejetasyonu

Doğu Karadeniz ardı kesimlerde dikkati çeken bir başka vejetasyon tipi de, Gümüşhane-Bayburt arasında ve Sebinkarahisar yörelerinde görülen step vejetasyonudur.

Anşin (1980)'e göre yukarıda sözü edilen yörelerde saptanan step vejetasyonu içinde önemli taksonlar şunlardır:

Astragalus acmophylloides Gross., A. microcephalus Willd., Acantholimon venustum Boiss., A. libanoticum Boiss., Artemisia fragrans Willd., A. absinthium L., Salvia cryptantha Montrb., S. sclarea L., Morina persica L., Teucrium polinum L., Teucrium orientale L., Convolvulus cantabrica L., Thymus ssp., Eryngium campestre L., Euphorbia palustris L., E. macroclada Boiss., Genista involucreta Spach., Rindera lanata (Lam.) Bunge, Dipsacus laciniata L., Nepeta bracteata Benth., Reseda armena Boiss., Glaucium flavum Crantz., Onosma circinnatum H. Riedl., Centaurea iberica Trev. gibi çok yıllık otsularla; Bellevalia romana L., Asphodelus albus Willd., Allium roseum L., Globularia orientalis L., Papaver rhoeas L., Muscari ramosum (L.) Mill., Linum flavum L. subsp. flavum, Geranium tuberosum L., Filago vulgaris Lam. gibi tek yıllık otsulardır. Odunsu taksonlardan önemli olanları ise, Pyrus elaeagrifolia Pall. subsp. Kotschyana (Boiss.) Brow., Berberis vulgaris L., B. crataegina DC., Rosa canina L., Cotoneaster morulus Pojark., Crataegus pseudoheterophylla Pojark., Rhamnus pallasii Fisch. et Mey., Juniperus oxycedrus L., J. excelsa Bieb., Paliurus spina-christii Miller, Pistacia atlantica Desf., P. terebinthus L. subsp. palaestina (Boiss.) Engler, Colutea armena Boiss. et Huet'dir

3.2.2. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'nin Dendrolojik Özellikleri

Doğu Ladini Gymnospermae'lerin Coniferae sınıfı Pinaceae familyasının 10 cinsinden biri olan *Picea* cinsinin *Eupicea* seksiyonuna girmektedir (Anşin, 1988).

Bu tür sivri tepeli, dolgun ve düzgün gövdelere sahip, 40-50 m. kadar boylanabilen, 1.5-2 m. çapa ulaşan (maksimum Gümüşhane Torul'da 68 m. boy.) önemli bir orman ağacıdır (Yaltırık, 1988).

Bilinen Ladin türlerinin en kısa iğne yapraklısı olan (6-11 mm.) Doğu Ladininin iğne yaprakları cilalı koyu yeşil, küt uclu, sürgünlere yatık; enine kesitleri dört köşelidir. Bir cinsli bir evcikli olup, erkek kozalaklar elips şeklinde, 1 cm. büyüklüğünde, çok sayıda pembe renkli etaminlerden oluşmaktadır. Dişi çiçekler kimi bireylerde koyu kırmızı, kimi bireylerde yeşil renklidir. Olgunlaştığında 7-10 x 1-3 cm. ebatlarda kozalakların karpellerinin kenarları düz ya da tamdır (Kayacık, 1952; Davis, 1965; Anşin, 1988).

Doğu Ladininin ilk yaşlarda büyüme hızı çok yavaş olmasına karşın, 8-10 yaşlarından sonra hızlanmakta ve uzun yıllar devam etmektedir.

Doğu Ladininin yayılışı dünya üzerinde yalnızca Kuzey Doğu Anadolu'nun sahil kesimleri ile Kafkasya'dır. Türkiye'de Türk-Sovyet sınırından başlayıp, batıda Ordu ili yakınlarında Melet ırmağı ile sınırlanmakta ve yerel bir yayılışa sahip bulunmaktadır (Şekil 3.15.). Bu kesimde (Colchis) dağların

yalnızca denize dönük nemli yamaçlarında yaklaşık 900(1000)-1300 m.'nin üzerinde görülmekte olup, 1500 m.'nin üzerinde de saf meşcereler oluşturmaktadır. Sahile paralel uzanan Kuzey Anadolu sıra dağlarının güney yamaçlarında ve Karadeniz ardı kesimlerde yayılmamasında en önemli etmen olarak iklim, özellikle nem etmeninin rolü büyüktür (Kayacık,1952; Anşin,1988).

Buna karşın, nemli deniz rüzgarlarını içerilere deşin taşıyan Harşit Çayı ve Çoruh Nehrinin etkisinde kalan alanların yüksek kesimlerinde, Karadeniz ardı kesimlerde kalmakla beraber, oldukça geniş alanlarda saf halde *Picea orientalis* ormanları izlenmektedir (Torul'un Sarıç Da., Artvin Şavşat, Ardanuç yöreleri-Yalnızçam Da., Artvin Atıla ormanları gibi.) (Anşin, 1980).

Doşu Ladini bu yayılış alanı içinde yer yer büyük ormanlar oluşturmalarına karşın, yayılışının % 70-75'i kapalılığın normal olmadığı degrade ormanlardır (Ata, 1980).

Doşu Ladini odununun makroskopik özellikleri: Yıllık halkalar içerisinde ilkbahar ve yaz odunu kesin ayırdedilebilir konumda olup, yıllık halka sınırları da belirgindir (Merav, 1984).

Aytuş (1978), denizden yüksekliğı fazla olan yerlerde yetişen Doşu Ladini odununun yıllık halka genişlikleri az, buna karşın mekanik özellikleri üstün, düşük yükseltilerde, vadilerde zengin topraklarda yetişenlerde ise yıllık halka genişliğı fazla, mekanik özellik üstün vasıfta olmadığını belirtmektedir.

Aynı araştırmada reçine kanallarının enine kesitte x2 lupla görülebildiğı, özışınlarının çıplak gözle görülemediğı vurgulanmaktadır. Ayrıca, öz odununun rengi beyaz, krem, sarımsı beyaz, bazen toprak renginde olup, öz odunu ve diri odunun renk ayrıcalılığının bulunmadığı da belirtilmektedir.

Mikroskopik özellikleri: Genellikle odun (boyuna) paranzim hücrelerinin bulunmadığı *Picea orientalis* (L.) Link odununda boyuna traheidlerin uzunluğu, genişliği, çeper kalınlığı ve lümen genişliği Topçuoğlu (1984)'de aşağıdaki şekilde belirtilmektedir:

- . Traheid uzunluğu : 2.394 mm.
- . Traheid genişliği: 30.80 - 33.43 Mikron
- . Traheid çeper kalınlığı : 6.99 - 8.03 Mikron
- . Traheid lümen genişliği : 23.86 - 25.74 Mikron

Doğu Ladini odununu oluşturan diğer elemanlardan özışınları heterojendir. Çoğunlukla Üniseri (bir hücre sıralı) ve içerisinde enine reçine kanalı bulunduran multiseri (çok sıralı) özışınları şeklindedirler. Heterojen özışınları içerisinde bulunan enine (vertikal) traheidler genellikle az sayıda, marjinal, bazen de özışını paranzim hücreleri aralarında sıralanmış konumdadırlar. Enine traheid hücrelerinin lümenleri dalgalı biçimde olup, hücre çeperleri çok sayıda kenarlı geçitlere sahiptir (Şekil 3.16).

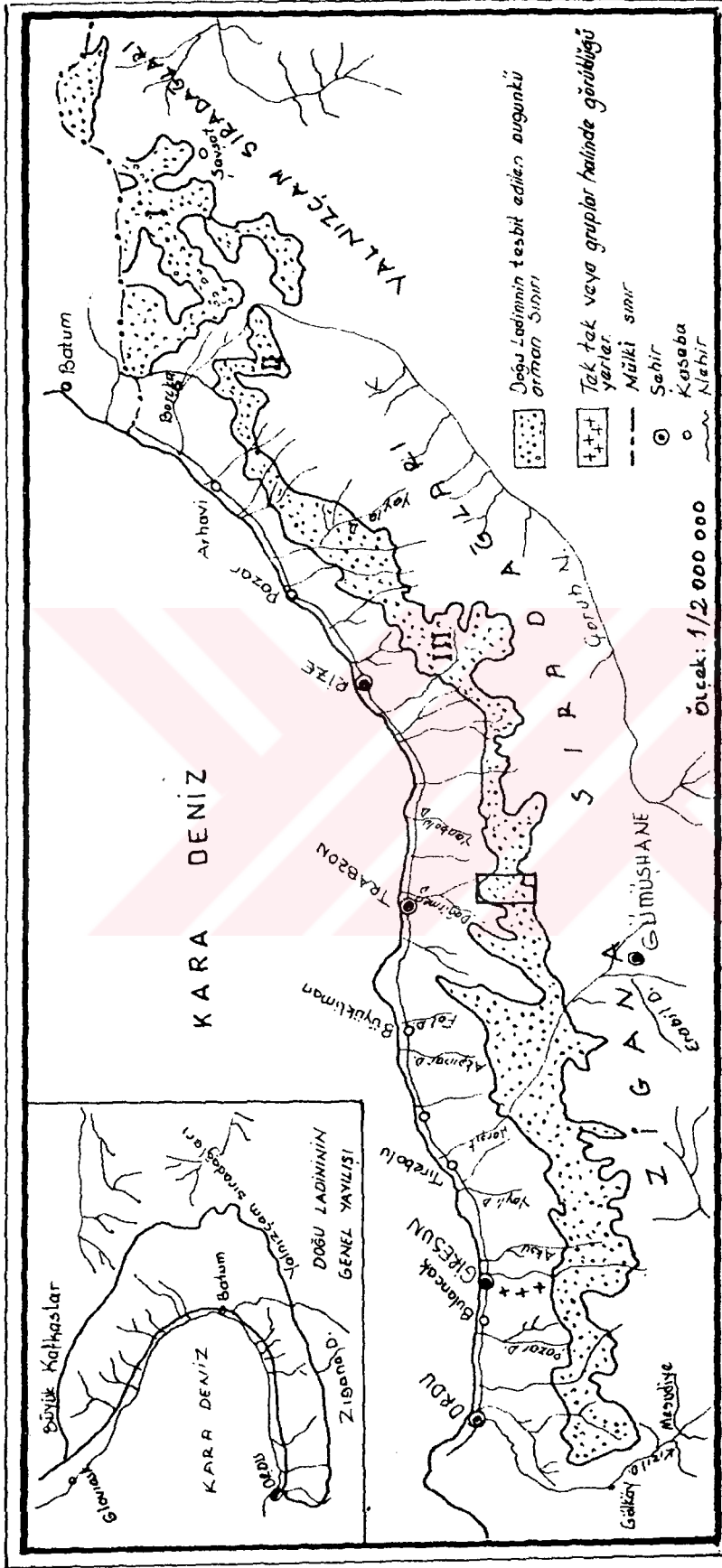
Topçuoğlu'nun aynı yayınında Doğu Ladini odunundaki özışınlarının boyutları ve hücre sıraları da aşağıda belirtilmiştir.

Üniseri özışınlarında:

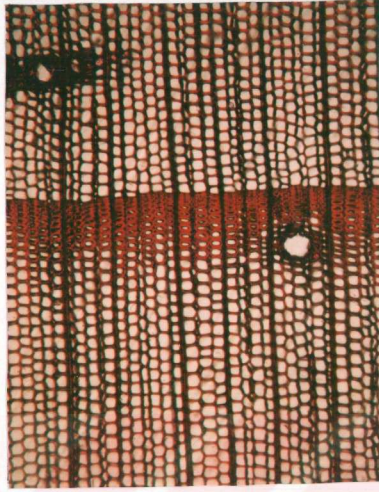
- . Özışını yüksekliği : 1.42 - 29.42 hücre
- . Özışını yüksekliği : 35.55 - 502.28 Mikron
- . Özışını genişliği : 13.67 - 19.44 Mikron

Multiseri özışınlarında ise:

- . Özışını yüksekliği : 19.08 - 48.58 hücre
- . Özışını yüksekliği : 223.92 - 620.70 Mikron
- . Özışını genişliği : 43.58 - 50.50 Mikrondur.



Şekil 3.15. Doğu Ladini (Picea orientalis (L.) Link.)'nin Dünyada ve Türkiye'de Yayılışı (Kayacık 1952'ye atfen, Kalay 1989).



a) x72



b) x 176



c) x 69

Sekil 3.16. Doğu Ladini Odunundan a. Enine, b. Radyal ve c. Teğetsel Kesit

4. MATERYEL VE YÖNTEM

4.1. Materyeller

Bu araştırma, *Picea orientalis* (L.)Link.(Doğu Ladini)'in Türkiye'deki doğal yayılış alanı olan Doğu Karadeniz Bölümünde gerçekleştirilmiştir. Doğu Ladini'nin yaşayan yaşlı örneklerinden, 4 yöre ve 20 istasyondan toplam 160 adet kalem üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

4.1.1. Örnek Almada Gözetilen Koşullar

4.1.1.1. Yöre ve İstasyonların Seçimi

Dendrokronoloji çalışmalarında sık sık kullanılan yöre ve istasyon kavramları çoğu kez birbirleri ile karıştırılmaktadır.

Yöre kavramı coğrafiktir; Yöre, bir ormanın varlığını, kuruluş ve gelişimini içeren doğal verilerin tümünün karakterize edildiği lokal bir alandır. Örneğin; Bir dağ silsilesi, büyük bir vadi, bir boğaz gibi... (Till, 1985)

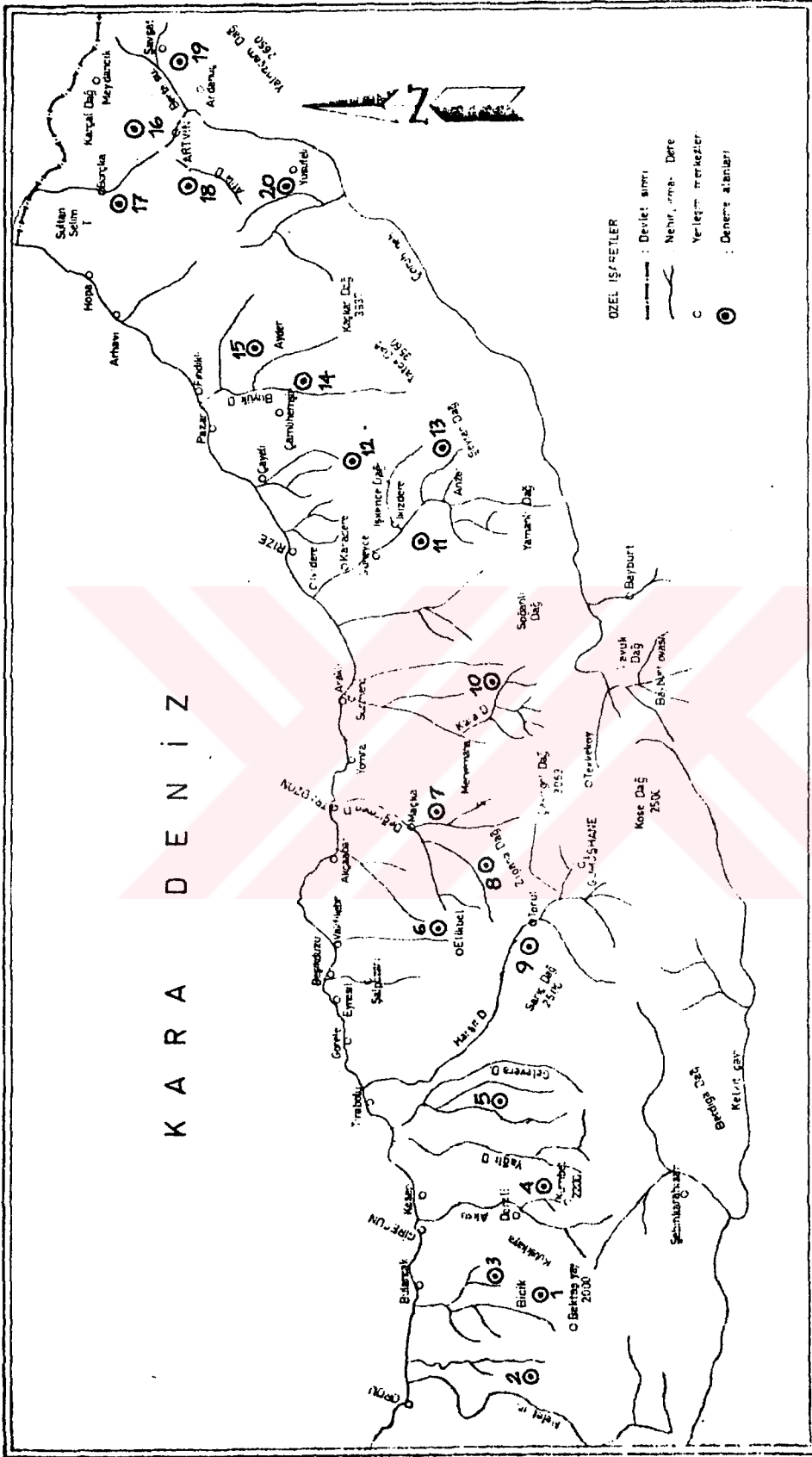
İstasyon kavramı ise ekolojiktir; Bir istasyon ekolojik koşulların (iklim, toprak, topoğrafik ve biyotik faktörler)

bulunduğu yörenin tümünün bir alt basamağı, bir koludur. Örneğin; Doğu Karadeniz Bölümü, Giresun-Şebinkarahisar kesiti, denize bakan Giresun yöresi, yükseklik basamaklarına ve coğrafik yapılarına göre bir çok istasyon içermektedirler.

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölümü 4 yöreye ayrılmış, her yöreden ekolojik etmenlere göre ortalama 5 istasyon seçilmiş ve toplam 20 istasyon belirlenmiştir. Bunlar tablo 4.1.' de toplu olarak verilmiştir (Şekil 4.1.).

Tablo 4.1. Araştırma Alanındaki Yöre ve istasyonlar

Giresun yöresi		Rize Yöresi	
1	Bulancağ-Bıcık (2010-st)	11	Rize-Merkez (2110-st)
2	Ordu-Çambaşı (2020-st)	12	Ardeşen (2120-st)
3	Bulancağ-Karatepe (2030-st)	13	İkizdere (2130-st)
4	Tirebolu (2040-st)	14	Çamlıhemşin (2140-st)
5	Dereli (2050-st)	15	Fındıklı (2150-st)
Trabzon yöresi		Artvin yöresi	
6	Vakfıkebir-Karadağ (2060-st)	16	Artvin-Merkez (2160-st)
7	Maçka (2070-st)	17	Borçka-Otingo (2170-st)
8	Torul-Örümcek (2080-st)	18	Atila (2180-st)
9	Sürmene (2090-st)	19	Şavşat (2190-st)
10	Zigana (2100-st)	20	Yusufeli (2200-st)



Sekil 4.1. Örnek Alınan İstasyonların Dağılımı

Yöre ve istasyonların seçiminde, karasal ve denizsel iklim, yükselti, az ya da fazla eğimler, toprak yapısı, ağacın gelişmesine elverişli olan ya da olmayan yerler göz önünde tutulmuşlardır.

4.1.1.2. Ağaçların Seçimi

Doğu Karadeniz Bölümünün asal ağaç türü olması, Kolşik floranın karakteristik bitkisi olması, yöre ormanlarında diğer orman ağaçlarından daha fazla bulunması nedeniyle tarihi yapılarda sıkça kullanılmış olması ve dendrokronolojik çalışmalar için yeterli sonuçlar verebilecek özellikleri taşıması nedenleriyle ağaç türü olarak, Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) seçilmiştir.

Dendrokronolojik çalışmalar için materyel ağaçların seçilmesinde genel olarak iki kriter esas alınmaktadır. ilkönce uzun kronolojiler elde edebilmek amacıyla genelde oldukça yaşlı ağaçlar belirlenmektedir. Çünkü, ağaç ne kadar yaşlı olursa, yıllık halka sayısında o kadar çok olacaktır. ikincisi, seçilecek ağaçların ekstrem koşullardan etkilenmemiş olmalarına özen gösterilmektedir. Örneğin; Kuvvetli eğimlerden, dere kenarlarından, tepe, sırt ve açıklıklardan kaçınılmaktadır (Trenard, 1982; Till, 1985).

Yukarıdaki bilgilerin ışığı altında ve materyelin kullanılabilirliğine göre her yörede 10 ya da 20 ağaç seçilmekte ve ağaç başına 2 ile 4 kalem alınmaktadır. Yöre başına 10 yada 20 ağaç ve her ağaçtan 2 ya da 4 kalem alınması, büyüme anomalilerini ortadan kaldırmak için bir minimum oluşturmakta ve bir yöre içerisinde, büyümenin varolan değişimlerinde olduğu gibi, gelişmenin bireysel varyasyonlarını azaltmaktadır (Till, 1985).

4.2. Yöntemler

4.2.1. Laboratuvarda Uygulanan Yöntem

Materyelin analizi klasik olarak; materyelin hazırlanmasını, her örneğin halkalarının ölçümünü, bunların dendrokronolojik eğriler şeklinde gösterilmesini, dendrokronolojik eğrilerin eşlenmesini, karşılaştırılmasını ve onların toplam kronolojiler şeklinde sentez edilmelerini içermektedir.

4.2.1.1. Kalemlerin Alınması, Saklanması ve Ölçme Öncesi Gördüğü İşlemler

Dendrolojik çalışmalar için, ağaçların toprak seviyesinden 1.30 m. yükseklikten ve gövde eksenine dikey yönde Pressler artım burgusu yardımıyla alınan 35 cm. uzunluğunda, 0.50 cm. çapındaki kalemler çıkarılmaktadır. Bu kalemler, özelliklerinin bozulmaması amacıyla, titizlikle etiketlenip, saman kağıtlara ve polietilen ambalaj içerisine sarılmaktadır. Daha sonra örnekler, plastik tüplere yerleştirilmekte ve saklanmaktadır. Etiketler; örneğin alındığı yer ve tarihi, yöre ve istasyon numarasını ve ağaçtan alınan kalemin numarasını taşımaktadırlar.

Plastik tüplere yerleştirilen ve etiketlenen kalemler, üzerlerinde gerekli ölçümler yapılmak üzere laboratuvara taşınmışlardır. Kalem alınamayan ağaçlardan ise, 6 cm.kalınlığında gövde kesitleri alınmakta ve bunların üzerinde kuzey

yönü belirtildikten sonra etiketlenip, atölyeye götürülmektedirler. Atölyede bu gövde kesitlerinden, merkezden geçmek üzere Kuzey-Güney ve Doğu-Batı yönünde üçgen kesitler çıkarılmakta ve bunlar da aynen kalemlerde olduğu gibi etiketlenip, laboratuvara taşınmaktadır.

4.2.2. Ölçmede Uygulanan Yöntem

4.2.2.1. Örneklerin Hazırlanması

Örnekler Fritts (1976) ve Till (1985)'inde belirttiği gibi, iğne yapraklı ağaçlar için dendrokronolojide kullanılan genel tekniğe göre hazırlanmışlardır.

Laboratuvara taşınan kalem ya da gövde kesitleri, keskin bıçak ve jilet yardımıyla yıllık halkaların belirgin bir şekilde görülebilmeleri için parlatılmışlardır. Bundan sonra x15 lup ile yıllık halkalar sayılarak ağaçların yaşları saptanmıştır. Ölçmelerde kolaylık sağlamak için, her örnek 10 yıllık kademelere ayrılarak işaretlenmiştir. Kabuğun ya da ağaç merkezinin bulunup bulunmadığı not edilmiştir. Artım burgusu ile alınan kalemlerde gövde merkezine ender olarak ulaşılmış ve ağacın yaşıda her zaman tam olarak saptanamamıştır.

Bir Gymnospemae olan Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) odununda yıllık halkaları saymak, sınıflandırmak ve dolayısıyla ölçmek oldukça kolaydır. Çünkü, bu türde ilkbahar ve yaz odunu belirgin olarak birbirinden ayrılmakta yani, yıllık halkalar net olarak görülmektedirler.

4.2.2.2. Yıllık Halkaların Ölçülmesi

Laboratuvara taşınan plastik tüpler içerisinde ya da polietilen ambalaja sarılmış örnekler ölçümler süresince uygun koşullar altında tutulup, herhangi bir şekilde zarar görmemeleri sağlandıktan sonra ölçme işlemine başlanılmıştır.

Daha önce de belirtildiği gibi, ölçmelerde olabilecek hata nedeniyle geriye dönüşte kolaylık sağlaması amacıyla, x15 ölçme lupu ile 10 ar kademeli seksiyonlara ayrılan kalemlerde, yıllık halka ölçümleri 0.01 mm. duyarlı Zeiss Winkel aracı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu aracın ölçme duyarlılığı 0.01 mm. olmasına karşın, araçta bulunan büyüteç x2 büyütme sağladığından (örneğin, 30 cm. uzunluk 60 taksimat olarak verniyerde ölçülmektedir), böylece 0.01 mm. duyarlılık yerine, 0.005 mm. duyarlılıkla çalışma olanağı sağlanmaktadır. Bu nedendir ki, ölçmede taksimat sayısı, gerçek ölçümün iki katı olarak ortaya çıkmaktadır.

Zeiss Winkel aracı, yıllık halkaları ilkbahar odunu-yaz odunu toplamı olarak ölçmeye olanak veren, yarı otomatik bir alettir. Her ölçümün değeri otomatik olarak yazılmakta ve önceden hazırlanmış cetvellere işlenmektedir. Yıllık halka genişliklerinin ölçülmesine son yıl oluşan halkadan başlanarak, merkeze doğru devam edilmiştir. 0.005 mm. duyarlılıkla ölçülen değerlerin yazıldığı cetveller Tablo 4.2.'de gösterilmektedir.

Elde edilen ölçüm değerleri, K.T.U. Orman Fakültesi Personal Computur Cordata CS 40 yardımıyla şifrelendirilip, disket üzerine aktarılmış ve sonradan kullanılmak üzere saklanmıştır.

Tablo 4.2. Yıllık Halka Ölçüm Tablosu

Yöre : G I R E S U N
Ağaç Türü : Picea orientalis (L.) Link.
Ağaç No : 210
İstasyon : Bulancak-Bicik (2010-St)
Kesim Tarihi: 16.8.1988
Yükseklik : 1600 m.
Bakı : Kuzey
Eğim : % 60
Kapalılık : % 40

Ağacın özellikleri: Boyu 45 m., çapı 110 cm., düzgün gövdeli.

Yıllık Halka Sıra No.	Yıllar	YILLIK HALKA GENİSLİĞİ (mm.)		
		N-S	W-E	Ortalama
1	1988	0.20	0.24	0.22
2	1987	0.27	0.25	0.26
3	1986	0.18	0.22	0.20
.
.
.
.
.

4.2.3. Ölçme Verilerinin Değerlendirilmesi Yöntemleri

4.2.3.1. Dendrokronolojik Eğrilerin Elde Edilmesi

Dendrokronolojik eğrilerin elde edilmesinde, yıllık halka genişliklerinden yararlanılarak ortaya konulan dört model kullanılmaktadır. Bunlar: 1. İskelet Noktalama "Skeleton Plot", 2. Mutlak Halka Genişliklerinin Grafik Olarak Gösterilmesi, 3. Halkaların Yarı Logaritmik Olarak Gösterilmesi, 4. Yıllık Halka Genişliklerinden Elde Edilen İndislerin Bir Grafikle Gösterilmesidir (Trenard, 1982).

Till (1985)'de belirtildiği gibi, bazı dendrokronologlar (Stokes et.al. 1968, Serre 1978, Cropper 1979) tarafından sıkça kullanılan iskelet Noktalama "Skeleton Plot" yöntemiyle nisbeten basit durumlarda grafik karşılaştırılmaların yapılması sağlanmaktadır.

Grafik yöntem, uzun fakat çok kesindir. Bu yöntem çift ve eksik halkaları sınırlandırmayı sağlamaktadır.

Kantitatif yöntemler daha hızlıdır fakat, kusursuz bir ağaç örneği gerektirmektedirler.

Bu çalışmada, yıllık halka genişliklerine dayanarak dendrokronolojik eğrilerin elde edilmesinde, 1. Halkaların Yarı Logaritmik Olarak Gösterilmesi, 2. Yıllık Halka Genişliklerinden Elde Edilen İndislerin Bir Grafikle Gösterilmesi Yöntemleri kullanılmıştır. Çünkü, bu yöntemler diğer yöntemlere nazaran, yıllık halkaların ölçülmesinden elde edilen eğriler yardımıyla kronolojik serileri eşleştirmede, daha verimli ve kesin olmaktadır.

4.2.3.2. Halkaların Yarı Logaritmik Olarak Gösterilmesi

Dendrokronolojik çalışmalarda, bir yöre ya da istasyondaki ağaçlardan alınan örneklerin herbiri için eğrilerin çizilmesinde kullanılan bu yöntemde, x eksenini normal, y eksenini logaritmik olarak düzenlenmiş, Yarı Logaritmik kağıtlar kullanılmaktadır. Bu yarı logaritmik kağıtların genellikle, daha sonra grafik karşılaştırılmalarına olanak sağlaması için, şeffaf olması tercih edilmektedir.

Yarı logaritmik kağıtların apsisi üzerinde 5 mm. aralıklarla yıllar, ordinatı üzerinde de mm. olarak halka genişlikleri gösterilmektedir. Ağacın merkezi daima grafiğin solunda bulunacak şekilde, bir başka deyişle birbirini izleyen yıllar soldan sağa doğru işaretlenmektedir.

Yarı logaritmik ölçeğin ve grafiğin kullanılmasında, ağaçlarda yaşa, rekabete vb. durumlara bağlı değişimlerin ortadan kaldırılarak alınan örneklerin birbirleri ile karşılaştırılmaları sağlanmaktadır.

4.2.3.3. Yıllık Halkalardan Elde Edilen indislerin Bir Grafikte Gösterilmesi (Standardizasyon)

Dendrokronolojik çalışmalarda ölçümler ve hesaplar genellikle ham veriler kullanılarak değil, çeşitli yöntemlerle elde edilen yıllık değerler kullanılarak yapılmaktadır. Bunun

nedeni, daha önce belirtildiği gibi bir takım anomali durumları, özellikle yaşa bağlı eğilimleri, ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Bu sayede sadece, iklim faktörlerine bağlı reaksiyonlar korunmuş ve karşılaştırılmış olmaktadır.

Fritts (1976) dendrokronolojinin temel bir işlemi olan standartlaştırma ile ilgili, örneklenen bir yetiştirme ortamı için ortalama kronoloji elde etmek üzere, münferit ağaçların standartlaştırılmış indislerin ortalamasının alınmasını önermiş ve bu konuda ayrıntılı açıklamalar yapmıştır.

Standartlaştırmada her örnek için önce büyüme eğrileri çizilmektedir. Daha sonra, regresyon analizleri yapılarak bu eğrilere en uygun regresyon eğrileri geçirilmektedir. Böylece her örneğe uygun regresyon eşitlikleri hesaplanmaktadır (Şekil 4.1.). Bu regresyon eşitliklere yardımıyla da, her bir indis değerleri belirlenmektedir. Sonuçta standartlaştırılmış eğriler bu indis değerleri kullanılarak çizilmektedir.

indis değerlerinin bulunmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$I_t = \frac{W_t}{Y_t} \quad \text{burada;}$$

(I_t)= yıllık halka genişliği indisi,

(Y_t)= beklenen yıllık büyüme (regresyon eşitliğinden),

(W_t)= ölçülen yıllık halka genişliğidir (Fritts, 1976).

4.2.3.4. Toplam Kronolojiler

Toplam kronoloji, her bireysel kronoloji için türetilmiş indislerin ortalaması yıldan yıla hesaplanarak elde edilmektedir. Dendrokronoloji çalışmalarında, indislerin ortalamasına dayanan bu yöntem, tüm dendrokronologlar tarafından benimsenmiştir. Toplam kronolojilerin elde edilmesinde bir çok değişik fonksiyonlardan yararlanılmaktadır. Bunlar; Negatif Üstel Fonksiyon, Büyüme Fonksiyonu, Polynominal Fonksiyon ve Splin Fonksiyonlarıdır (Fritts,1976; Till,1985).

Negatif üstel fonksiyon, ağaçlarda gelişmenin yaşa bağlı eğilimlerini elimine etmek için kullanılmaktadır. Bu fonksiyonun genel denklemi aşağıdaki gibidir:

$$Y(t) = a e^{-bt} + k$$

Y(t)= dendrokronolojik seri,
a, b, k= kullanılan parametreler,
e= logaritmik baz,
t= zaman olarak ifade edilmektedir (Fritts, 1976).

Büyüme fonksiyonu ise, ağaçlar arası rekabete dayanan yaşa bağlı eğilimleri elimine etmek için kullanılmaktadır. Büyüme fonksiyonunun genel denklemi:

$$Y(t) = a (t - x)^b c^{c(t-x)} \quad \text{dir (Fritts, 1976).}$$

Bu formül, logaritması alınarak lineer bir denkleme dönüştürülmektedir;

$$\ln [Y(t)] = \ln a - b \ln (t - x) + c (t - x)$$

$Y(t)$ = t zamanına ait halkanın genişliğidir,
 x = t zamanında ağacın yaşını göstermektedir ve ilk verilerle ilgilidir.

Dendrokronolojik çalışmalarda en fazla kullanılan polynominal fonksiyon ise, değişik yörelerde yaşayan ağaçlarda, ağaçlar arası rekabetin etkisine bağlı dendrokronolojik serilerin değişimini filtre etmek için kullanılmaktadır. Genel denklemleri aşağıdaki gibidir:

$$Y(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_n t^n$$

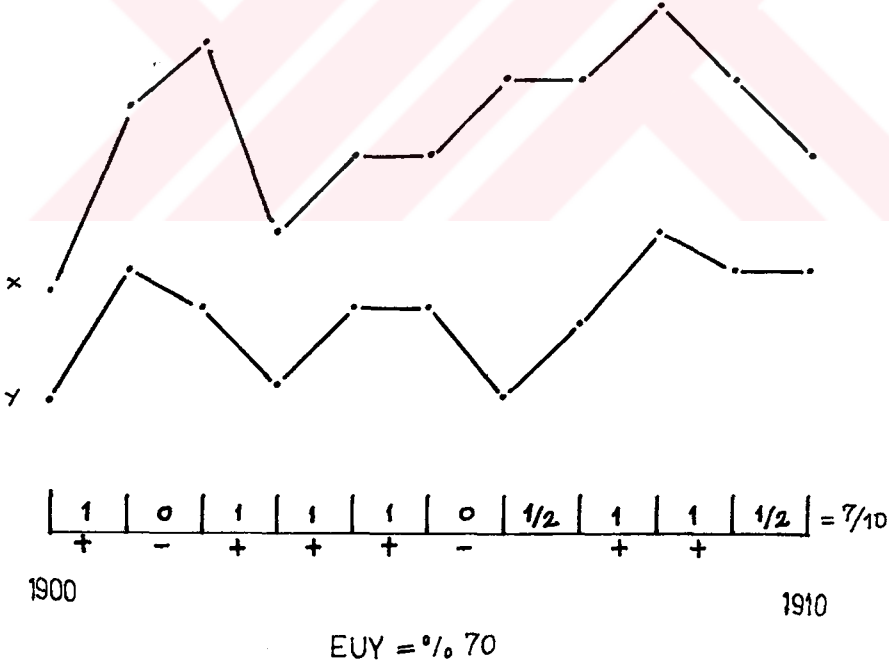
4.2.4. Dendrokronolojik Eğrilerin Karşılaştırılması Yöntemleri

4.2.4.1. Eğrilerin Uyum Yüzdeleri (EUY)

Munaut (1966, 1967, 1978), dendrokronolojik eğrilerin karşılaştırılmalarında eğrilerin gidiş yönlerini esas alarak, yıllar arası değişimlerin benzerliğine dayanan, grafik bir yöntem belirtmektedir (Till, 1985). İğne yapraklı türlere uyguladığı bu yöntemde eğrilerin benzerliğini, bir birini izleyen iki halka arasında genişlik değişimlerinin karşılaştırılan iki eğride de aynı gittiği durumların yüzdesine bağlı olarak tanımlamaktadır. Halka genişlikleri için mutlak değerler yerine, artımdaki yıllık değişimlerin yönleri esas alınmaktadır. Böylece Eğrilerin Uyum Yüzdeleri "EUY" elde edilmektedir.

Bu yöntemde, yıllık halka genişliklerinin gösterildiği şeffaf grafikler birbiri üzerine çakıştırılarak karşılaştırılmaktadırlar. Aynı yıllara karşılık gelen yıllık halka değerleri üst üste getirildikten sonra, optik olarak aynı yönde giden aralıklar işaretlenmektedir. İşaretlemede, aynı yönde giden aralıklara (1), ayrı yönde giden aralıklara (0), kesin olmayan aralıklara ise (1/2) gibi rakamlar verilerek hesaplamalarda kolaylık sağlanmaktadır (Şekil 4.2.).

Dendrokronolojik eğrilerin karşılaştırılmalarında grafik yöntemin yanında, bu amaçlı bilgisayar programları kullanılarak hesaplama yoluyla da eğrilerin karşılaştırılmaları yapılmakta ve grafik yöntemle kontrol edilmektedir.



Şekil 4.2. EUY'un grafik olarak belirlenmesine ait bir örnek

Eğrilerin Uyum Yüzdeleri (EUY)'nin hesaplama yoluyla bulunmasında, ikişer ikişer karşılaştırılacak olan eğrilerde, ayrı ayrı her yılın bir önceki yıla göre yıllık halka genişliği farkı ($\delta_i = x_{i+1} - x_i$) bulunmaktadır. Burada;

$$\delta_i > 0 \text{ ise, } G_{ix} = +1/2$$

$$\delta_i < 0 \text{ ise, } G_{ix} = -1/2$$

$$\delta_i = 0 \text{ ise, } G_{ix} = 0$$

olarak değerlendirilir. Bu şekilde her iki eğri için G_{ix} ve G_{iy} değerleri bulunur. Her iki eğri için hesaplanan bu değerler;

$$G(x,y) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} |G_{ix} + G_{iy}|$$

eşitliğinde yerine konarak EUY değerleri bulunmaktadır (Schweingruber, 1983).

4.2.4.2. Karakteristik Yıllar

Yıllık halkaların ölçümlerinden sonra düzenlenen grafiklerin karşılaştırılmalarında, eğrilerin uyum yüzdeleri (EUY) ile birlikte karakteristik yılların da belirlenmesi, grafik karşılaştırmalı sonuçların doğrulanmasında önem taşımaktadır (Trenard, 1982).

Karakteristik yıllar, bir örnekteki varyasyonların diğer örneklerde de var olduğu yıllar, bir başka deyişle, pozitif eğilim (+) ya da negatif eğilim (-)'de bulunan halka genişliklerinin bir maksimum (M) ve bir minimum (m) gösterdiği yıllar şeklinde tanımlanmaktadır (Till, 1985; Şekil 4.3.).

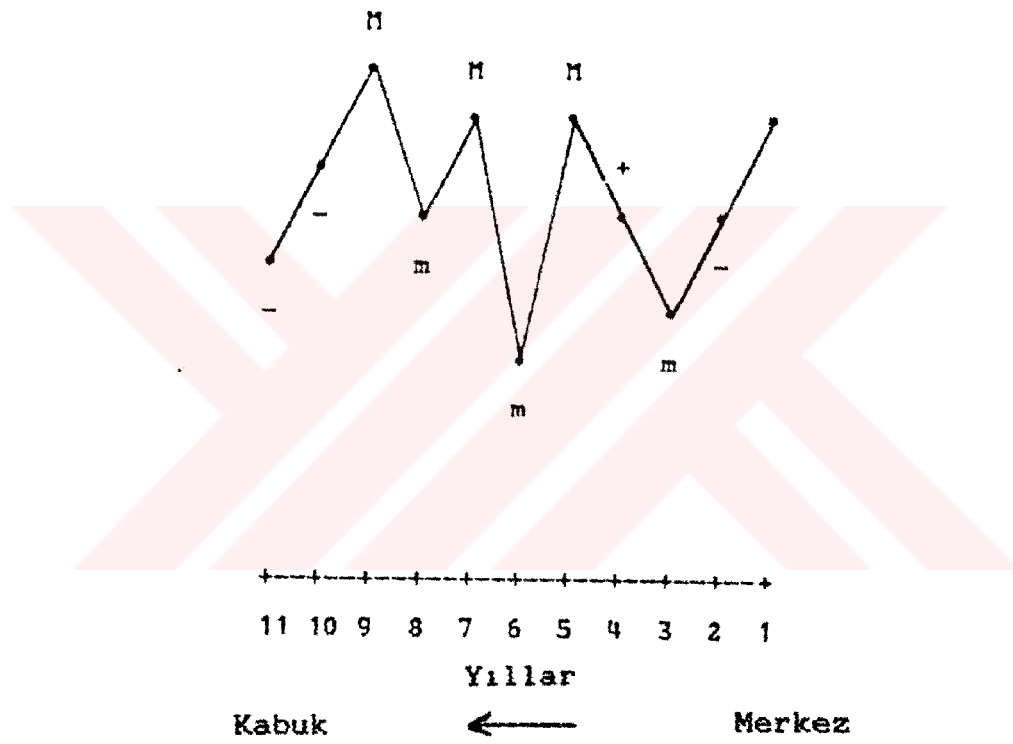
Karakteristik yılların belirlenmesinde Müller ve Stoll (1951) "yüksek frekanslı" bütün maksimum ve minimumları, Kolchin (1962) "ekstrem dar yıllık halkaları", Weitland (1960) "% 75'lik bir frekans" esas almaktadırlar (Frits, 1976). Munaut (1978) % 80'lik bir frekans kriter almakta ve eğrilerin % 80'inin aynı yönde varyasyon gösterdiği yılları karakteristik yıllar olarak ifade etmektedir (Till, 1985).

Karakteristik yılların analizi, grafik ve hesap yöntemi olmak üzere iki yöntemle yapılabilmektedir. Grafik yöntem üst üste gelen enaz üç dendrokronolojik eğri periyodları için gerçekleştirilir. Grafik yöntemde, belirli yıllar arasındaki dönemler (intervalltrend)* ortalama olarak grafikte belirlenip, değerlendirmeler yapılmaktadır.

(*) Intervalltrend; ikiden fazla eğrinin karşılaştırılmasında birbirini izleyen yıllar arasındaki dönemde eğrilerin ne kadarının yüzde olarak aynı yönde olduğunu açıklamaktadır.

Aşağıdaki şekilde;

- (+) pozitif eğilim gösteren karakteristik bir yılın,
- (-) negatif eğilim gösteren karakteristik bir yılın,
- (M) maksimum karakteristiğin,
- (m) minimum karakteristiğin tanımlanmasını ve akışı göstermektedir.



Şekil 4.3. Karakteristik yılların grafik olarak gösterilmesi
(Till, 1985).

4.2.4.3. Duyarlılık

Bir ağacın yıllık gelişimi; genotipik gücün, fizyolojik gelişmelerin ve ekolojik etmenlerin tümünün etkisiyle ortaya çıkar. Farklı yörelerde bulunan ağaçlar, hatta aynı yörenin farklı istasyonlarında bulunan ağaçlar, aynı etkilere aynı derecede tepki göstermezler. Bazı ağaçlar, en küçük çevre etkilerine karşı bile hemen reaksiyon gösterirler ve böylece yıllık halka genişliği varyasyonları her yıl değişir. Bu tip ağaçlara duyarlı "sensitif", bunun aksi ağaçlara ise, duyarsız ya da "complecent" ağaçlar denilmektedir.

Duyarlılık bir katsayı ile açıklanmakta ve bu katsayıya "Ortalama Duyarlılık Katsayısı" denilmektedir. Duyarlılık katsayısı birbirini izleyen iki yıllık halka değerinin mutlak farkının, bu iki değer in ortalamasına bölünmesiyle elde edilmektedir (Fritts, 1976).

$$MS = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{n-1} \frac{2 (x_{t+1} - x_t)}{x_{t+1} + x_t}$$

(MS): ortalama duyarlılık katsayısı,

(n) : örneğin yıllık halka sayısı,

(x_t) ve (x_{t+1}): t ve t+1 yıllarındaki birbirini izleyen iki yıllık halkanın ölçülen değeridir.

Her yöre ve istasyondaki ağaçların yıllık duyarlılık katsayılarının ve toplam duyarlılığın hesaplanmasında, yukarıdaki formülden yararlanılarak, bilgisayar programları düzenlenmekte ve duyarlılık değerleri elde edilmektedir. Daha sonra, bu değerler yardımıyla yöreler düzeyinde duyarlılık grafikleri oluşturulmaktadır.

5. BULGULAR

5.1. *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini)'e ait ölçümler ve Değerlendirmeler

Bu araştırmada, Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) yaşlı ağaçlarından toplam 160 adet kalem üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Artım burgusu ile kalemlerin alındığı ağaçlar yaşlı, büyük çaplı, düzgün gövdeli, paraboloid gövde yapılı özelliklere sahiptirler.

İncelenen 4 yöre ve 30 istasyonun genel görünümü (örneklerin alındığı tarih, örneklenen ağaç sayısı, ağaç başına alınan kalem sayısı ve toplam kalem sayısı) ve ekolojik karakteristikleri (yükseklik, Bakı, Kapalılık v.s.) Tablo 5.1. de verilmektedir.

Tablo 5.1. incelendiğinde, örnekler genelde Kuzey ve Kuzeye yakın bakılardan ve 1000 m. yükseltinin üzerindeki yükseltilerden alınmışlardır. Her yöreden alınan ağaç sayısı 20'nin üzerinde olup, ağaç başına ikişer kalem alınmıştır.

Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'nin Türkiye'deki genel yayılış alanına bakıldığında, Doğu Karadeniz Bölümü (Ordu Melet Irmağı yakınından, Türk-Sovyet sınırına değin)'nin denize bakan nemli kuzey ve kuzeye yakın yamaçlarında ve genelde 1000 m. nin üstünde olduğu izlenmektedir (Kayacık, 1952).

Tablo 5.1. *Picea orientalis* (L.) Link. İncelenen yörelerin Genel Görünümü

- Ekolojik Karakteristikler: Yükseklik, Bakı, Kapalılık
- Elde Edilen Materyellerin:
 - . Kesim tarihi ktr
 - . Örneklenen ağaç sayısı öas
 - . Ağaç başına alınan kalem sayısı aks
 - . Toplam kalem sayısı tkş

Yöre - İstasyon	Yükseklik (m.)	Bakı	Kapalılık %	ktr	öas	aks	tkş
(GİRESUN)							
Bulancak-Bicik 2010-St	1400	Kuzey	60	1988	6	2	12
Ordu Çambaşı 2020-St	1600	Kuzey-Doğu	40	1988	5	2	10
Bulancak-Karatepe 2030-St	1200	Kuzey	40	1988	3	2	6
Tirebolu 2040-St	1600	Kuzey	50	1988	5	2	10
Dereli-Kümbet 2050-St	1800	Kuzey-Batı	60	1988	4	2	8
(TRABZON)							
Vakfıkebir 2060-St	1500	Kuzey	40	1988	4	2	8
Maçka 2070-St	900	Kuzey	40	1988	3	2	6
Torul-Kürtün 2080-St	1600	Kuzey-Doğu	50	1988	6	2	12
Sürmene 2090-St	1300	Kuzey-Doğu	30	1988	3	2	6
Hamsiköy-Zigana 2100-St	1700	Kuzey-Batı	40	1988	4	2	8

Tablo 5.1. (Devamı) Picea orientalis (L.) Link. İncelenen
Yörelere Genel Görünümü

- Ekolojik Karakteristikler: Yükseklik, Bakı, Kapalılık

- Elde Edilen Materyellerin:

- . Kesim tarihi ktr
- . Örneklenen ağaç sayısı öas
- . Ağaç başına alınan kalem sayısı aks
- . Toplam kalem sayısı tkş

Yöre - İstasyon	Yükseklik (m.)	Bakı	Kapalılık %	ktr	öas	aks	tkş
(RİZE)							
Rize-Merkez 2110-St	1400	Kuzey	60	1988	3	2	6
Ardeşen 2120-St	1600	Kuzey-Batı	50	1988	3	2	6
İkizdere 2130-St	1200	Kuzey	50	1988	5	2	10
Çamlıhemşin 2140-St	1600	Kuzey	40	1988	6	2	12
Fındıklı 2150-St	1800	Kuzey-Doğu	50	1988	3	2	6
(ARTVIN)							
Artvin-Merkez 2160-St	1300	Kuzey	60	1988	4	2	8
Borçka-Ottingo 2170-St	1600	Kuzey-Doğu	50	1988	7	2	14
Atila 2180-St	1500	Kuzey	40	1988	6	2	12
Şavşat 2190-St	1700	Kuzey	40	1988	5	2	10
Yusufeli 2200-St	1500	Kuzey	40	1988	3	2	6

5.1.1. Ölçme Verilerinin Değerlendirilmesi

5.1.1.1. Bireysel Dendrokronolojik Eğriler

Her bir örnek için elde edilen ölçümlerin kronolojik serileri dendrokronolojik eğriler şeklinde grafik olarak gösterilmişlerdir. Grafiğin apsisinde birbirini izleyen yıllar, ordinatında logaritmik ölçeğe uygun halkaların genişlikleri şekillendirilmiştir. Bu şekilde dendrokronolojik eğrilerin yarı logaritmik olarak gösterilmesi, daha önce belirtildiği gibi ağaçlarda yaşa bağlı eğilimleri ortadan kaldırmaktadır*.

5.1.1.2. Bireysel Dendrokronolojik Eğrilerin Eşlenmesi ve Karşılaştırılması

Dendrokronolojik eğrilerin eşlenmesi, aynı yıl oluşmuş yıllık halkaların bir yöre ve istasyondaki örneklerin tümünde ikişer ikişer birbirleriyle eşlenmelerini ve karşılaştırılmalarını içermektedir. Bu şekilde yıllık halkaların yıllara göre kontrolleri de yapılmakta ve çift ile eksik halkaların etkisi azaltılmaktadır.

Eksik halkalar, ağaçların gelişmesini etkileyen ekolojik koşulların bozuk olmasından ileri gelmektedirler. Bu nedenle

*) Bilindiği gibi ağaçlar ilk yaşlarda sık, orta yaşlarda daha seyrek ve son yıllarda yine sık halkalar oluşturmaktadır.

örnekler, ekolojik koşulların uygun olduğu sağlıklı ağaçlardan alınmaktadır. Bu çalışmada istenmeyen özelliklere sahip (kırılmış, parçalanmış, yıllık halka dizilişleri burkuk olan) kalemler ölçümlerden çıkarılmıştır. Buna rağmen, uzun grafik eşlemeler sonucunda ortaya çıkabilen eksik halkalar, örnek sayısı artırılarak elimine edilebilmektedir.

Bilindiği gibi, bazı vejetasyon dönemlerinde bazı ağaçların dip ve orta kısımlarında yıllık halkalar oluşmamakta, sadece tepeye yakın kısımlarda kambiyum normal aktivitesini yapabilmektedir. Ayrıca, yine bazı dış etkenlerin etkisiyle, ağacın bir kesit yüzeyinde yalnız bir tarafta yıllık halka oluşmakta, karşı tarafında yıllık halka oluşmamaktadır. Bu türlü anomaliler, bir ağaçtan iki ayrı yönde kalem alınarak elimine edilmiştir (Aytuğ 1984).

Dendrokronolojik eğrilerin elde edilmesi ve eşlenmesinde dört model kullanılmaktadır. Bunlar materyel ve yöntemler bölümünde 4.2.2.3. başlığı altında ayrıntılı olarak açıklanmışlardır.

Bu araştırmada adı geçen modellerden ikisi kullanılmıştır. Birincisi tüm yöre ve istasyonlardan elde edilen verilerden yıllık halka eğrilerinin çizilmesinde halkaların yarı logaritmik olarak gösterilmesi yöntemidir. ikincisi; Yıllık halka değerleri yardımıyla elde edilen indisler kullanılıp, grafiklerin oluşturulması yöntemidir(Standardizasyon). Bu her iki yöntem kullanılarak elde edilen eğrilerin birbirleri ile eşlenmesi ve karşılaştırılmalarında, benzerlik derecelerini değerlendirmek için, Eğrilerin Uyum Yüzdeleri "EUY", Karakteristik Yıllar, Korelasyon katsayıları ve Duyarlılık katsayıları bulunmuştur.

5.1.1.2.1. Eğrilerin Uyum Yüzdeleri (EUY)

Karşılaştırılan eğrilerde EUY'un bulunmasında, grafik yöntem ve bilgisayar programları ile ortaya konan hesaplama yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Materyel ve yöntem bölümünde belirtilen eşitlikler yardımıyla düzenlenen bilgisayar programı uygulanarak, karşılaştırılan tüm eğrilerde önce, aynı yörenin istasyonları arası ve daha sonra, yöreler arası EUY değerleri bulunmuştur. Bulunan bu değerler grafik yöntemle kontrol edilmiştir.

Doğu Karadeniz Bölümünde *Picea orientalis* (L.) Link. için Eğrilerin Uyum Yüzdelerinin bulunmasında önce, yöreleri içi ilişkiler, sonra yörelerarası ilişkiler ele alınmıştır.

5.1.1.2.1.1. Yöreleri içi ilişkiler

Her yörede eğrilerin benzerlik durumlarının incelenmesinde, yöre içi istasyonlar arasındaki ilişkiler araştırılıp, eğrilerin uyum yüzdeleri ile korelasyon katsayıları bulunmuştur.

Tablo 5.2.'de Giresun yöresi istasyonlar arası EUY değerleri toplu olarak gösterilmiştir.

Tablodan da incelendiği üzere;

. Tüm istasyonlarda karşılaştırılan eğrilerin bindirme uzunluğu 100 yılın üzerindedir.

Tablo 5.2. *Picea orientalis* (L.) Link.
Giresun Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eşrilerin Uyum Yüzdeleri

n : veri sayısı

GEUY: Giresun yöresinde Eşrilerin Uyum Yüzdeleri

* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - GİRESUN	n	GEUY
İstasyon		
Bulancak-Bicik -- Ordu-Çambaşı	230	55.17 *
Bulancak-Bicik -- Bulancak-Karatepe	230	56.48 *
Bulancak-Bicik -- Tirebolu	230	49.13 NS
Bulancak-Bicik -- Dereli-Kümbet	230	58.77 **
Ordu-Çambaşı -- Bulancak-Karatepe	230	63.91 ***
Ordu-Çambaşı -- Tirebolu	230	53.91 *
Ordu-Çambaşı -- Dereli-Kümbet	230	58.26 **
Bulancak-Karatepe -- Tirebolu	230	51.30 NS
Bulancak-Karatepe -- Dereli-Kümbet	230	56.52 **
Tirebolu -- Dereli-Kümbet	230	56.08 **

Tablo 5.3. *Picea orientalis* (L.) Link.
Giresun Yöresi İçin İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eğrilerin Toplam Kronolojileri
Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları

n : veri sayısı

r : korelasyon katsayısı

Sr: r nin standart hatası

* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - GİRESUN	n	r	Sr
İstasyon			
Bulancak-Bicik -- Ordu-Çambaşı	230	0.58 ***	0.054
Bulancak-Bicik -- Bulancak-Karatepe	230	0.78 ***	0.041
Bulancak-Bicik -- Tirebolu	230	0.69 ***	0.048
Bulancak-Bicik -- Dereli-Kümbet	230	0.77 ***	0.042
Ordu-Çambaşı -- Bulancak-Karatepe	230	0.78 ***	0.041
Ordu-Çambaşı -- Tirebolu	230	0.48 ***	0.058
Ordu-Çambaşı -- Dereli-Kümbet	230	0.59 ***	0.053
Bulancak-Karatepe -- Tirebolu	230	0.62 ***	0.052
Bulancak-Karatepe -- Dereli-Kümbet	230	0.76 ***	0.043
Tirebolu -- Dereli-Kümbet	230	0.62 ***	0.052

. Eğrilerin benzerlik alt sınırları %95, %99 ve %99.9 güven düzeyleri için verilmiştir.

. EUY değerleri genelde % 50'nin üzerinde bulunmuştur. En yüksek ilişki Ordu-Çambaşı (istasyon 2020-St) ile Bulancak-Karatepe (istasyon 2050) arasında (% 63.91) ve en düşük ilişki, Bulancak-Bicik (istasyon 2010-St) ile Tirebolu (istasyon 2040-St) arasında (% 49.13) görülmektedir. İlişkinin düşük olduğu bu iki istasyonla, Ordu-Çambaşı (istasyon 2020-St) ile Tirebolu (istasyon 2040-St) Tablodan da izlendiği gibi, % 95 güven düzeyi için kabul edilen benzerlik alt sınırına ulaşamamıştır.

Bu durum grafik yöntemle kontrol edildiğinde de doğrulanmaktadır. EUY'un % 50'nin altında olduğu istasyonlar arasındaki korelasyon incelendiğinde (Tablo 5.3.), korelasyonun yüksek düzeyde olduğu ve hatta, % 99.9 güven düzeyinde olduğu izlenmektedir.

Trabzon yöresindeki istasyonlar arasında hesaplama yoluyla elde edilen EUY değerleri (Tablo 5.4.) incelendiğinde;

. Tüm istasyonlarda karşılaştırılan eğrilerin bindirme uzunluğu 100 yılın üzerindedir.

. İkişer ikişer karşılaştırılan istasyonlarda EUY değerleri oldukça yüksek olup, genelde eğrilerin benzerliğinin % 99 ve % 99.9 güven düzeyinde olduğu görülmektedir.

. Karşılaştırılan eğrilerde en yüksek ilişki Vakfıkebir (istasyon 2060-St) ile Maçka (istasyon 2070-St) arasında (% 68.62), en düşük ilişki ise, Torul-Kürtün (istasyon 2080-St) ile Sürmene (istasyon 2090-St) arasında (% 54.53) görülmektedir. Fakat ilişkinin en düşük olduğu bu istasyonlarda dahil karşılaştırılan hiçbir istasyonda benzerlik % 95 güven düzeyinin altında değildir.

Tablo 5.4. *Picea orientalis* (L.) Link.
Trabzon Yöresi İçin İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eşrilerin Uyum Yüzdeleri

n : veri sayısı

TEUY: Trabzon yöresinde Eşrilerin Uyum Yüzdeleri

* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - TRABZON	n	TEUY
İstasyon		
Vakfıkebir -- Maçka	188	68.62 ***
Vakfıkebir -- Torul-Kürtün	188	59.58 **
Vakfıkebir -- Sürmene	188	57.18 *
Vakfıkebir -- Hamsiköy-Zigana	188	54.26 NS
Maçka -- Torul-Kürtün	188	68.52 ***
Maçka -- Sürmene	188	61.97 ***
Maçka -- Hamsiköy-Zigana	188	63.30 ***
Torul-Kürtün -- Sürmene	188	54.53 NS
Torul-Kürtün -- Hamsiköy-Zigana	188	59.18 **
Sürmene -- Hamsiköy-Zigana	188	57.32 *

Tablo 5.5. *Picea orientalis* (L.) Link.
Trabzon Yöresi İçin İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eğrilerin Toplam Kronolojileri
Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları

n : veri sayısı

r : korelasyon katsayısı

Sr: r nin standart hatası

* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - TRABZON	n	r	Sr
İstasyon			
Vakfıkebir -- Maçka	188	0.56 ***	0.060
Vakfıkebir -- Torul-Kürtün	188	0.54 ***	0.061
Vakfıkebir -- Sürmene	188	0.55 ***	0.062
Vakfıkebir -- Hamsiköy-Zigana	188	0.40 ***	0.067
Maçka -- Torul-Kürtün	188	0.55 ***	0.062
Maçka -- Sürmene	188	0.85 ***	0.038
Maçka -- Hamsiköy-Zigana	188	0.59 ***	0.060
Torul-Kürtün -- Sürmene	188	0.54 ***	0.061
Torul-Kürtün -- Hamsiköy-Zigana	188	0.46 ***	0.064
Sürmene -- Hamsiköy-Zigana	188	0.57 ***	0.060

. İstasyonlar arasındaki korelasyonda incelendiğinde (Tablo 5.5.) ilişkinin yüksek düzeyde olduğu izlenmektedir.

Rize yöresindeki istasyonlar arasında hesaplama yoluyla elde edilen EUY değerleri (Tablo 5.6.) incelendiğinde;

. Tüm istasyonlarda karşılaştırılan eğrilerin bindirme uzunluğu 200 yıldır.

. İkişer ikişer karşılaştırılan istasyonlarda EUY değerleri oldukça yüksek olup, genelde eğrilerin benzerliğinin % 99 ve % 99.9 güven düzeyinde olduğu görülmektedir.

. Rize yöresinde incelenen istasyonların genel özelliklerine bakıldığında (Ek Tablo A.1), istasyonların yükseklik, bakı, toprak özeliği gibi ekolojik karakteristikler bakımından genelde bir benzerlik içerisinde oldukları görülmektedir. Ayrıca, Rize yöresinde sıcaklık ve yağış açısından, diğer yörelerin istasyonları arasında görülen kısa mesafeli değişimler bulunmamaktadır.

. Rize yöresinde istasyonlar arası EUY'un yüksek düzeyde olmasının yanında, bu istasyonlar arasındaki korelasyonun da % 99.9 anlamlılık düzeyinde oldukları izlenmektedir (Tablo 5.7.).

Araştırma alanının doğusunda bulunan ve yaşlı ağaç bakımından en zengin yöre olan Artvin yöresinde, istasyonlar arasında karşılaştırılan eğrilerin hesap yoluyla elde edilen uyum yüzdeleri (EUY), Tablo 5.8.'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi;

. Tüm istasyonlarda karşılaştırılan eğrilerin bindirme uzunluğu 200 yılın üzerindedir. Bu yörede, istasyon 2160-st,

Tablo 5.6. *Picea orientalis* (L.) Link.
Rize Yöresi İçin İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri

n : veri sayısı

REUY: Rize yöresinde Eğrilerin Uyum Yüzdeleri

* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - RIZE	n	TEUY
İstasyon		
Rize-Merkez -- Ardeşen	200	68.20 ***
Rize-Merkez -- İkizdere	200	73.64 ***
Rize-Merkez -- Çamlıhemşin	200	64.85 ***
Rize-Merkez -- Fındıklı	200	65.55 ***
Ardeşen -- İkizdere	200	70.71 ***
Ardeşen -- Çamlıhemşin	200	59.83 **
Ardeşen -- Fındıklı	200	59.37 **
İkizdere -- Çamlıhemşin	200	58.57 **
İkizdere -- Fındıklı	200	67.28 ***
Çamlıhemşin -- Fındıklı	200	62.76 ***

Tablo 5.7. *Picea orientalis* (L.) Link.
Rize Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eğrilerin Toplam Kronolojileri
Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları

n : veri sayısı

r : korelasyon katsayısı

Sr: r nin standart hatası

* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - RİZE	n	r	Sr
İstasyon			
Rize-Merkez -- Ardeşen	200	0.82 ***	0.040
Rize-Merkez -- İkizdere	200	0.88 ***	0.034
Rize-Merkez -- Çamlıhemşin	200	0.87 ***	0.035
Rize-Merkez -- Fındıklı	200	0.89 ***	0.032
Ardeşen -- İkizdere	200	0.84 ***	0.038
Ardeşen -- Çamlıhemşin	200	0.81 ***	0.041
Ardeşen -- Fındıklı	200	0.77 ***	0.045
İkizdere -- Çamlıhemşin	200	0.86 ***	0.036
İkizdere -- Fındıklı	200	0.75 ***	0.047
Çamlıhemşin -- Fındıklı	200	0.88 ***	0.034

istasyon 2170-st ve istasyon 2180-st'de 300 yılın üzerinde bir karşılaştırma olanığı elde edilmiştir.

. Karşılaştırılan tüm istasyonlarda EUY, % 99.9 güven düzeyi için verilen değerlerin üstünde bulunmuştur.

. Yörede en yaşlı ağaçların bulunduğu Borçka-Otingo (istasyon 2170-st) ile Atila (istasyon 2180-st) arasında EUY' un yüksek olması ve diğer istasyonlarla da bu iki istasyondaki eğrilerin benzerliği, kronoloji açısından geriye gidişte önem taşımaktadır.

. Artvin yöresinde istasyonlar arası korelasyon da araştırılmış olup, korelasyon katsayıları ve anlamlılık düzeyleri Tablo 5.9.'da verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi, istasyonlar arası korelasyon yüksek ve % 99.9 anlamlılık düzeyinde bulunmuştur.

Tablo 5.8. *Picea orientalis* (L.) Link.
Artvin Yöresi için İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri

n : veri sayısı

AEUY: Artvin yöresinde Eğrilerin Uyum Yüzdeleri

* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - ARTVIN	n	TEUY
İstasyon		
Artvin-Merkez -- Borçka-Otingo	239	75.52 ***
Artvin-Merkez -- Atila	239	73.29 ***
Artvin-Merkez -- Şavşat	239	65.90 ***
Artvin-Merkez -- Yusufeli	239	68.83 ***
Borçka-Otingo -- Atila	239	76.57 ***
Borçka-Otingo -- Şavşat	239	66.95 ***
Borçka-Otingo -- Yusufeli	239	71.13 ***
Atila -- Şavşat	239	62.76 **
Atila -- Yusufeli	239	56.10 *
Şavşat -- Yusufeli	239	74.05 ***

Tablo 5.9. *Picea orientalis* (L.) Link.
Artvin Yöresi İçin İstasyonlar Düzeyinde
Elde Edilen Eşrilerin Toplam Kronolojileri
Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Katsayıları

n : veri sayısı
r : korelasyon katsayısı
Sr: r nin standart hatası
* (% 95), ** (% 99), *** (% 999) anlamlılık düzeyleri

Yöre - ARTVIN	n	r	Sr
İstasyon			
Artvin-Merkez -- Borçka-Otingo	239	0.87 ***	0.031
Artvin-Merkez -- Atila	239	0.90 ***	0.028
Artvin-Merkez -- Şavşat	239	0.68 ***	0.048
Artvin-Merkez -- Yusufeli	239	0.74 ***	0.043
Borçka-Otingo -- Atila	239	0.85 ***	0.034
Borçka-Otingo -- Şavşat	239	0.69 ***	0.047
Borçka-Otingo -- Yusufeli	239	0.77 ***	0.042
Atila -- Şavşat	239	0.72 ***	0.044
Atila -- Yusufeli	239	0.81 ***	0.038
Şavşat -- Yusufeli	239	0.90 ***	0.028

5.1.1.2.1.2. Yörelerearası ilişkiler

Doğu Karadeniz Bölümünde *Picea orientalis* (L.) Link. için her yörede elde edilen toplam eğrilerin benzerlik dereceleri, yöreleriçi ilişkilerden sonra, yörelerearası da incelenmiştir.

Yörelerearası toplam eğrilerin yüzdeleri Tablo 5.10 da, korelasyonu ise Tablo 5.11'de verilmiştir.

Tablolardan izleneceği gibi;

. Sadece Trabzon yöresi ile diğer yörelerin karşılaştırılmalarında bindirme uzunluğu 200 yılın altına (188 yıl) düşmüştür.

. İkişer ikişer karşılaştırılan yörelerde en düşük EUY Rize yöresi ile Artvin yöresinin karşılaştırılmasında (47.70) ortaya çıkmıştır. Bu iki yörede örneklerin alındığı istasyonların ekolojik özelliklerine bakıldığında yükseklik, bakı, eğim gibi etmenler arasında bir farklılık olmamasına karşın, sıcaklık ve yağış gibi iklim etmenleri arasında büyük farklılıklar vardır. Doğu Karadeniz Bölümünde, hatta Türkiye genelinde bu yörenin en fazla yağış aldığı bilinmektedir. Thornthwaite yöntemine göre oluşturulan iklim çizgelerinden de görüleceği gibi Rize için kurak bir ayın söz konusu olmadığı, buna karşın Artvin yöresinde az da olsa kurak bir ayın bulunduğu izlenmektedir. Başıl nem ise, Rize yöresinde Artvin'e kıyaslanamayacak kadar fazladır.

. Bu iki yörede EUY % 50'nin altına düşmesine karşın aralarındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı yüksek ($r = 0.62$) olup % 99 anlamlılık düzeyinde olduğu görülmektedir.

. Diğer yörelerin hepsinde EUY en düşük benzerlik sınırının üstünde olup, anlamlılık düzeyleri yüksektir.

Tablo 5.10. *Picea orientalis* (L.) Link.
Doğu Karadeniz Bölümü için Yörelere düzeyinde
Elde Edilen Eğrilerin Uyum Yüzdeleri

n : veri sayısı

DKBEUY : Doğu Karadeniz Bölümünde Eğrilerin Uyum Yüzdeleri

* (% 95), ** (% 99), *** (% 99.9) anlamlılık düzeyleri

Yörelere	n	DKBEUY
GİRESUN - TRABZON	188	57.11 ***
GİRESUN - RİZE	200	53.55 *
GİRESUN - ARTVIN	230	63.83 ***
TRABZON - RİZE	188	78.46 ***
TRABZON - ARTVIN	188	62.12 **
RİZE - ARTVIN	200	47.70 NS

Tablo 5.11. *Picea orientalis* (L.) Link.
Doğu Karadeniz Bölümü için Yörelere düzeyinde
Elde Edilen Eğrilerin Toplam Kronolojileri
Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Kat-
sayıları

n : veri sayısı

r : korelasyon katsayısı

Sr: r nin standart hatası

* (% 95), ** (% 99), *** (% 99.9) anlamlılık düzeyleri

Yörelere	n	r	Sr
GİRESUN - TRABZON	188	0.84 ***	0.054
GİRESUN - RİZE	200	0.86 ***	0.041
GİRESUN - ARTVIN	230	0.68 ***	0.048
TRABZON - RİZE	188	0.88 ***	0.041
TRABZON - ARTVIN	188	0.68 ***	0.058
RİZE - ARTVIN	200	0.62 ***	0.052

5.1.2.2. Karakteristik Yıllar

Yıllık halka eğrilerinin düzenlenmesinden sonra, bilgisayar programları ile elde edilen karşılaştırma değerleri, grafik yöntemle elde edilen değerlerle kontrol edilmektedir. Bu kontrollerden sonra, incelenen yörelerin hepsinde eğrilerin benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

Doğu Karadeniz Bölgesinde, *Picea orientalis* (L.) Link (Doğu Ladini) için karakteristik yılların belirlenmesi amacı ile, yöntem bölümünde açıklandığı gibi, bilgisayar programı geliştirilmiş ve bu program uygulanarak her yöre ve istasyon için, önce ayrı ayrı pozitif ve negatif eğilim yüzdeleri elde edilmiştir (Ek Tablo B.1,2,3,4.). Sonra bu tablolardan, her yöre için ve toplam kronolojiye ait ortalama "intervalltrend" grafikleri çizilmiştir.

Her yöre için ayrı ayrı oluşturulan "intervalltrend"yüzdeleri ve ortalama "intervalltrend"grafikleri incelendiğinde:

*Giresun Yöresi

- . Tüm eğrilerin iştirak oranı 230 yıldır (1759 - 1988).
- . 230 yıllık "itervalltrend yüzdeleri" Ek Tablo B.1.'de verilmiştir.
- . intervalltrendin % 100 olduğu, yani tüm eğrilerin yükselen eğriler şeklinde olduğu yıllar 1982, 1976, 1960, 1950, 1932, 1915, 1879, 1864, 1830, 1816, 1794, 1785 yıllarıdır.
- . intervalltrendin % 0 olduğu, yani tüm eğrilerin alçalan eğriler şeklinde olduğu yıllar 1970, 1930, 1923, 1915, 1902, 1900, 1896, 1879, 1810, 1808, 1800 yıllarıdır (Şekil 5.12.).

Giresun yöresi için yukarıda belirtilen yıllar karakteristik yıllar olarak belirlenmiş olup, grafik yolla da kontrol edildikten sonra, meteoroloji verilerinin 1948 - 1984 kayıtlarına göre karakteristik yıllardaki sıcaklık ve yağış durumları, özellikle sıcaklık durumları incelenmiş ve şu sonuçlar görülmüştür:

Giresun yöresi meteoroloji verileri incelendiğinde (Ek Tablo A.1.), Giresun için ortalama sıcaklığın 14.2°C ve yıllık ortalama yağışın 1323.0 mm. olduğu görülmektedir. Karakteristik yıl olarak belirlenen yıllardaki sıcaklık ve yağış durumları ise aşağıdaki gibidir;

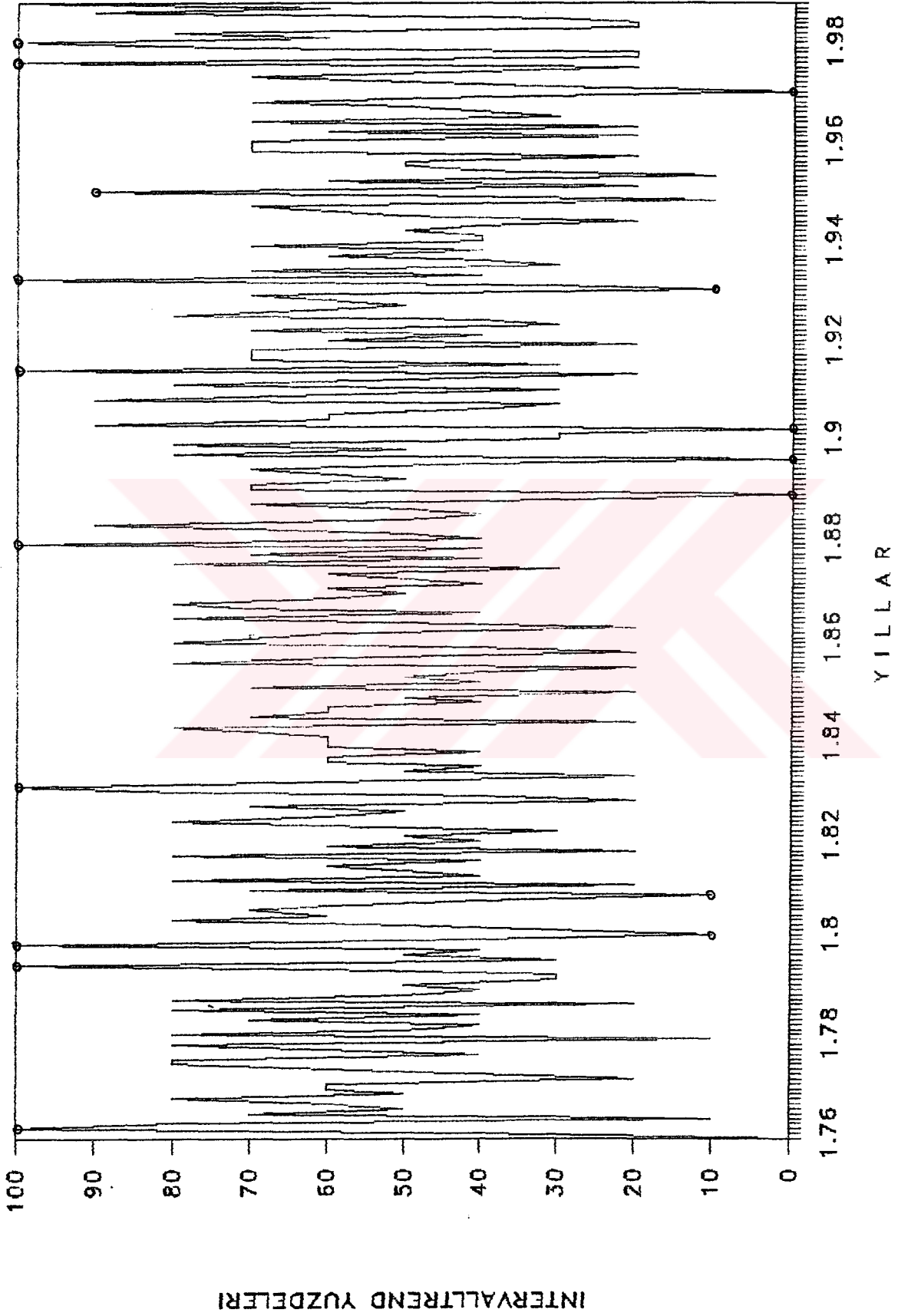
1982 (13.9°C - 1285 mm.), 1976 (13.6°C - 1151.9 mm.), 1960 (13.5°C - 1074.0 mm.), 1950 (13.9°C - 1064.1 mm.), 1932 (13.9°C - 1570.6 mm.).

1960 yılında yağışın 1074 mm. ve 1950 yılında 1064.1 mm. olmasına karşın, bunlardan bir önceki yıllarda yani, 1959 (1537.7 mm.) ve 1949 (1628.7 mm.) yılındaki yüksek yağış miktarlarının bu yılları etkilediği düşünülmüştür.

Buradan da görüldüğü gibi, sıcaklığın mutedil ve yağışın uygun olduğu yıllarda, yıllık halkaların normal gelişimlerini yaptıkları söylenilebilmektedir.

1970 (15.3°C - 1189.3 mm.), 1930 (15.1°C - 1376.9 mm). Bu yıllarda sıcaklığın düşük ve yağışın az olması, tüm örneklerde bu yıllardaki yıllık halka genişliğinin bir önceki yıllara göre daha az olmasına etken olmuştur.

Bunun yanında, Giresun için meteorolojik verilerin mevcut olduğu 1939 - 1988 yılları arasında, 50 yıllık dönem için yıllık halka genişliği ile sıcaklık ve yağış arasındaki korelasyon da araştırılmıştır (Tablo 5.12. ve 5.13). Tablodan da görüleceği gibi, Giresun yöresinde ne yağışın ne de sıcaklığın, tek başlarına kısıtlayıcı bir faktör olmadıkları sonucuna varılmıştır.



Sekil 5.1.1. Giresun Yöresi Intervalltrend Yüzdelemi Grafiği

*Trabzon Yöresi

. Tüm eğrilerin katılımı 188 yıldır (1801-1988).

. 188 yıllık "intervalltrend yüzdeleri" Ek Tablo B.2. da verilmiştir.

. Intervalltrendin % 100 olduğu, yani tüm eğrilerin "yükselen" eğriler şeklinde olduğu yıllar; 1986, 1980, 1973, 1960, 1950, 1855, 1835, 1810 yıllarıdır.

. Intervalltrendin % 0 olduğu, yani tüm eğrilerin "alçalan" eğriler şeklinde olduğu yıllar; 1985, 1977, 1975, 1933, 1927, 1913, 1911, 1892 yıllarıdır (Şekil 5.13.).

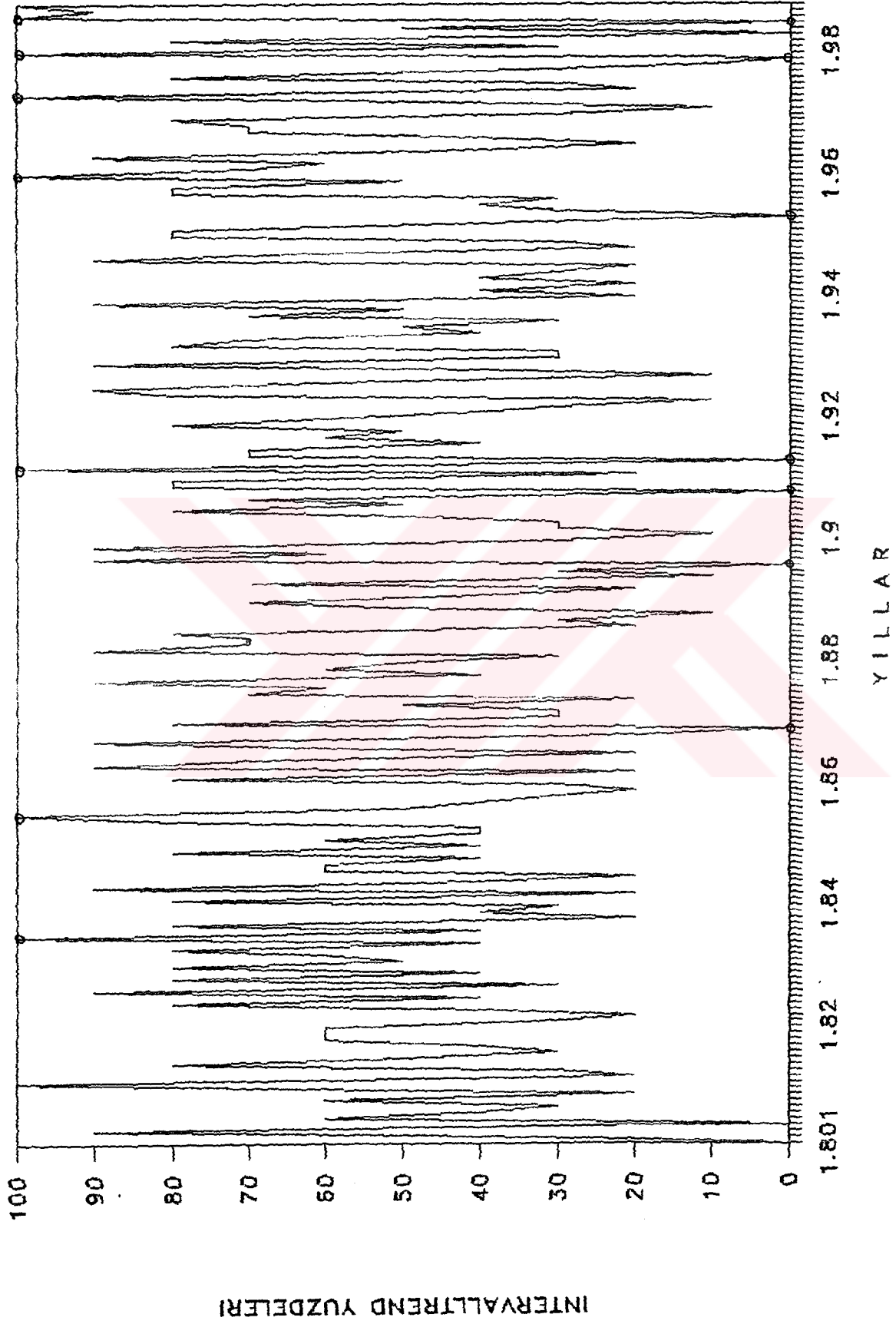
Trabzon yöresi için yukarıda belirtilen yıllar "karakteristik" yıllar olarak belirlenmiştir.

Trabzon yöresi meteoroloji verileri incelendiğinde (Ek Tablo A.2.). Trabzon için ortalama sıcaklığın 14.5°C ve yıllık ortalama yağışın 832.1 mm. olduğu görülmektedir. Karakteristik yıl olarak belirlenen yıllardaki sıcaklık ve yağış durumları ise aşağıdaki gibidir;

1986 (14.7°C - 849.0 mm.), 1980 (14.3°C - 785.0 mm.), 1973 (14.0°C - 874.8 mm.), 1960 (14.0°C - 636.9 mm.), 1950 (14.3°C - 977.9 mm.).

1985 (14.0°C - 632.0 mm.), 1977 (15.2°C - 646.7 mm.), 1975 (15.0°C - 1074.0 mm.).

Bu yörede meteoroloji verilerinin bulunduğu 1939 - 1988 yıllarında 50 yıllık dönem için, yıllık halka genişliği ile sıcaklık ve yağış arasındaki korelasyon ve anlamlılık düzeyleri Tablo 5.12. ve 5.13' de verilmiştir.



Sekil 5.2. Trabzon Yöresi Intervalltrend Yüzdeleri Grafiği

*Rize Yöresi

. Tüm eğrilerin katılımı 200 yıldır (1789-1988).

. 200 yıllık "intervalltrend yüzdeleri" Ek Tablo B.3. da verilmiştir.

. Intervalltrendin % 100 olduğu, yani tüm eğrilerin "yükselen" eğriler şeklinde olduğu yıllar; 1986, 1980, 1973, 1956, 1946, 1936, 1833, 1828, 1815, 1802, 1793 yıllarıdır.

. Intervalltrendin % 0 olduğu, yani tüm eğrilerin "alçalan" eğriler şeklinde olduğu yıllar; 1985, 1977, 1958, 1933, 1927, 1913, 1911, 1894, 1827, 1801, 1799, 1789 yıllarıdır (Şekil 5.14.).

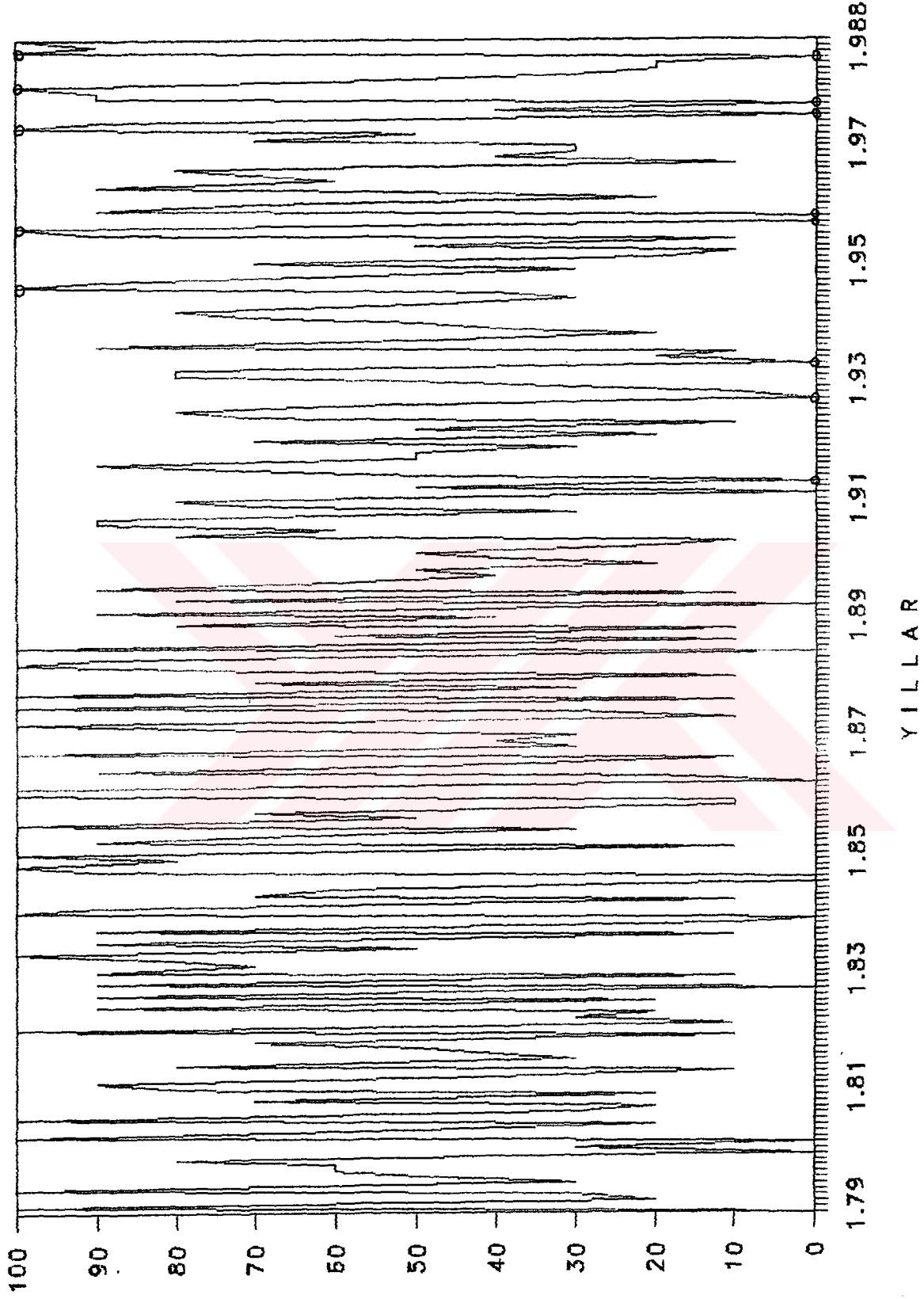
Rize yöresi için yukarıda belirtilen yıllar "karakteristik" yıllar olarak belirlenmiştir.

Rize yöresi meteoroloji verileri incelendiğinde (Ek Tablo A.3.). Rize için ortalama sıcaklığın 14.1°C ve yıllık ortalama yağışın 2323.2 mm. olduğu görülmektedir. Karakteristik yıl olarak belirlenen yıllardaki sıcaklık ve yağış durumları ise aşağıdaki gibidir;

1986 (14.3°C - 2049.5 mm.), 1980 (13.7°C - 2246.1 mm.), 1973 (13.4°C - 2120.6 mm.), 1956 (13.0°C - 2558.1 mm.), 1946 (14.5°C - 2690.6 mm.).

1985 (13.5°C - 2538.3 mm.), 1977 (13.8°C - 1978.1 mm.), 1958 (14.0°C - 2573.0 mm.).

Bu yörede meteoroloji verilerinin bulunduğu 1939 - 1988 yıllarında 50 yıllık dönem için, yıllık halka genişliği ile sıcaklık ve yağış arasındaki korelasyon ve anlamlılık düzeyleri Tablo 5.12 ve 5.13'de verilmiştir.



Sekil 5.3. Rize Yöresi Intervalltrend Yüzdeleri Grafiği

*Artvin Yöresi

. Tüm eğrilerin katılımı 239 yıldır (1801-1988).

. 239 yıllık "intervalltrend yüzdeleri" Ek Tablo B.4. da verilmiştir.

. Intervalltrendin % 100 olduğu, yani tüm eğrilerin "yükselen" eğriler şeklinde olduğu yıllar; 1986, 1969, 1945, 1937, 1924, 1917, 1909, 1893, 1870, 1830, 1819, 1803, 1782, yıllarıdır.

. Intervalltrendin % 0 olduğu, yani tüm eğrilerin "alçalan" eğriler şeklinde olduğu yıllar; 1985, 1952, 1940, 1936, 1931, 1922, 1911, 1896, 1880, 1869, 1853, 1810, 1800 1768 yıllarıdır (Şekil 5.15.).

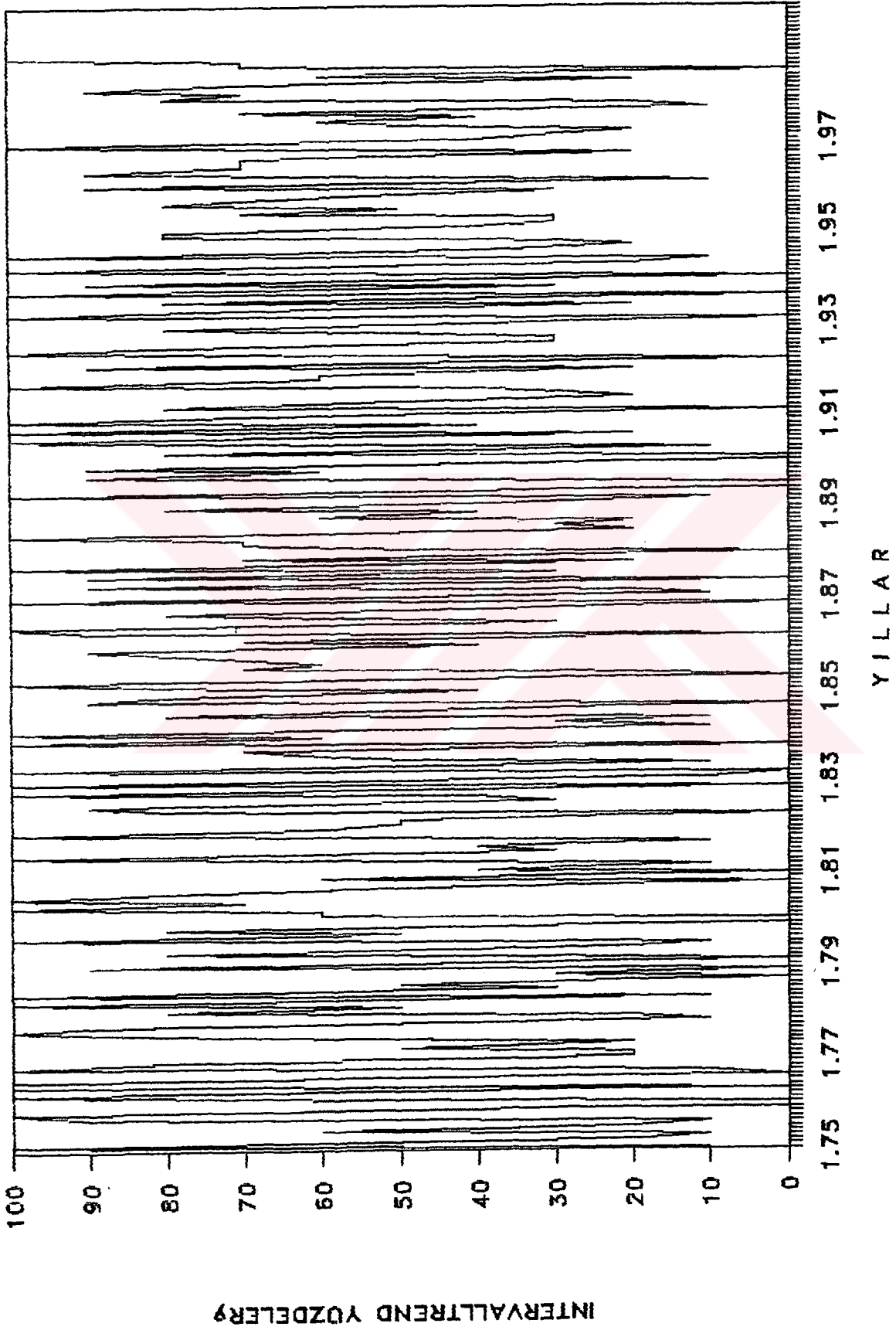
Artvin yöresi için yukarda belirtilen yıllar "karakteristik" yıllar olarak belirlenmiştir.

Artvin yöresi meteoroloji verileri incelendiğinde (Ek Tablo A.4.), Trabzon için ortalama sıcaklığın 12.5°C ve yıllık ortalama yağışın 650.7 mm. olduğu görülmektedir. Karakteristik yıl olarak belirlenen yıllardaki sıcaklık ve yağış durumları ise aşağıdaki gibidir;

1986 (11.8°C - 664.0 mm.), 1969 (12.2°C - 505.0 mm.).

1985 (11.2°C - 457.0 mm.), 1952 (13.9°C - 503.0 mm.).

Bu yörede meteoroloji verileri 1939 - 1988 yıllarında 40 yıllık olması nedeniyle, karakteristik yıllardaki iklim değerlerini karşılaştırma olanağı azalmıştır. Bu dönem için, yıllık halka genişliği ile sıcaklık ve yağış arasındaki korelasyon ve anlamlılık düzeyleri Tablo 5.12. ve 5.13 de verilmiştir.



Sekil 5.4. Artvin Yöresi İntervalltrend Yüzdeleri Grafisi

Bu sonuçlara göre; Doğu Karadeniz Bölümünde Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) için, yıllık halka genişliği sıcaklığın yüksek, yağışın az olduğu yıllarda dar, aksi durumda ise geniş olmaktadır. Fakat, Tablo 5.12 ve 5.13'de görüldüğü gibi, yalnız başına gerek sıcaklığın, gerekse yağışın, yıllık halka genişliği üzerinde kısıtlayıcı bir etkisinin olmadığı izlenmiştir.

Tablo 5.12. *Picea orientalis* (L.) Link.
Doğu Karadeniz Bölümü için Yörelere Düzeyinde
Elde Edilen Yıllık Halka Genişlikleri ile
Sıcaklık Arasındaki İlişkiyi Gösteren
Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Düzeyleri

n : veri sayısı
r : korelasyon katsayısı
Sr: r'nin standart hatası
NS: anlamsız (non significant)

Yörelere	İlişki Süresi	Yıllar n	r	sr
GİRESUN	50 yıl	1939-1988	0.26 NS	0.14
TRABZON	50 yıl	1939-1988	-0.045 NS	0.15
RİZE	50 yıl	1939-1988	0.056 NS	0.14
ARTVİN	40 yıl	1949-1988	-0.013 NS	0.16

Tablo 5.13. *Picea orientalis* (L.) Link.
Doğu Karadeniz Bölümü için Yörelere Düzeyinde
Elde Edilen Yıllık Halka Genişlikleri ile
Yağış Arasındaki İlişkiyi Gösteren
Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Düzeyleri

n : veri sayısı
r : korelasyon katsayısı
Sr: r'nin standart hatası
NS: anlamsız (non significant)

Yörelere	İlişki Süresi	Yıllar n	r		sr
GİRESUN	50 yıl	1939-1988	-0.28	NS	0.14
TRABZON	50 yıl	1939-1988	-0.080	NS	0.13
RİZE	50 yıl	1939-1988	-0.17	NS	0.14
ARTVİN	40 yıl	1949-1988	-0.026	NS	0.16

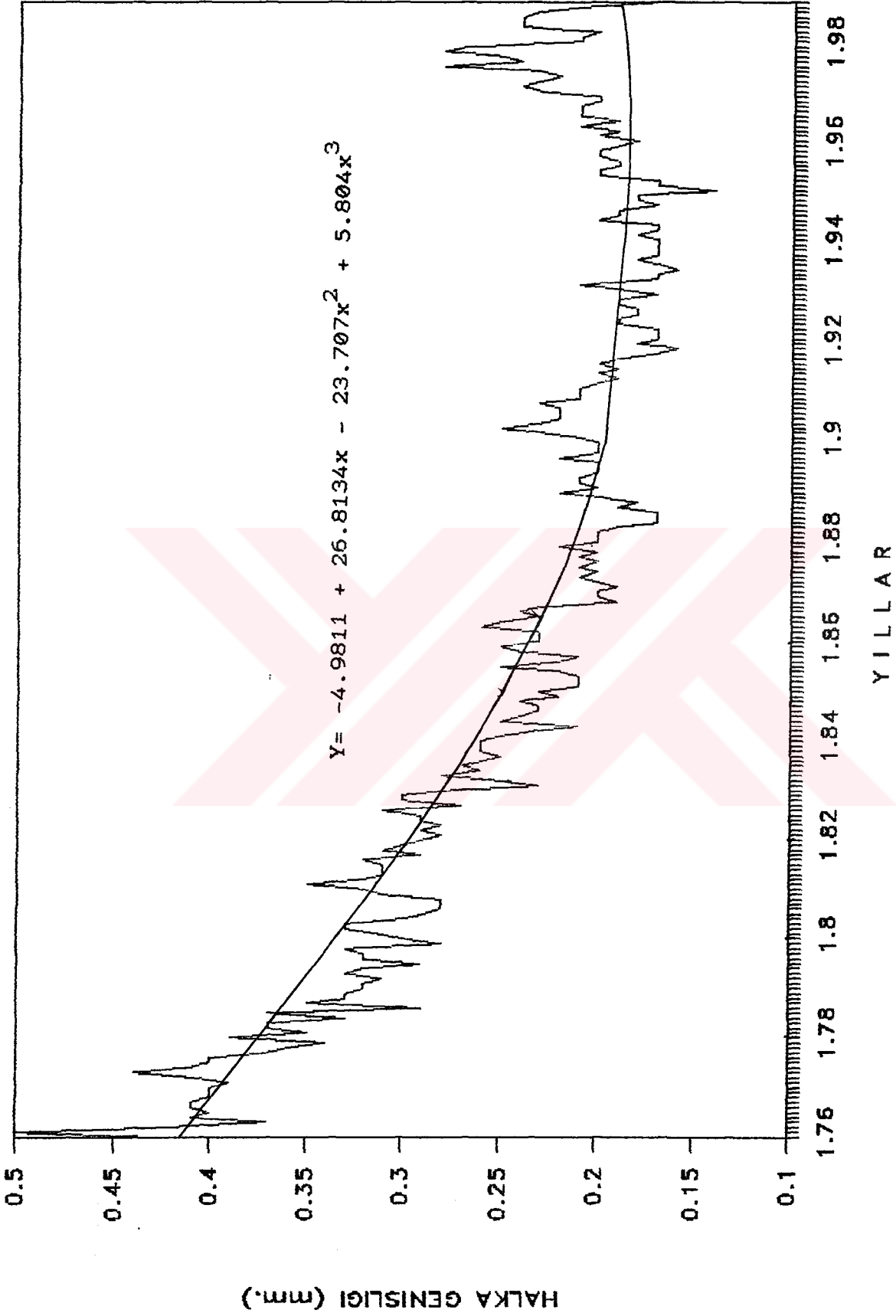
5.1.2.3 Toplam Kronolojiler

Bireysel dendrokronolojik eğrilerin, başka bir deyişle Doğu Karadeniz Bölümünde *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini) için dendrokronolojik verilerin esasını oluşturduğu her istasyonda, tek tek oluşturulan yıllık halka eğrilerinin eşlenmeleri ve karşılaştırılmalarında, EUY ve korelasyon katsayılarına göre eğrilerin benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

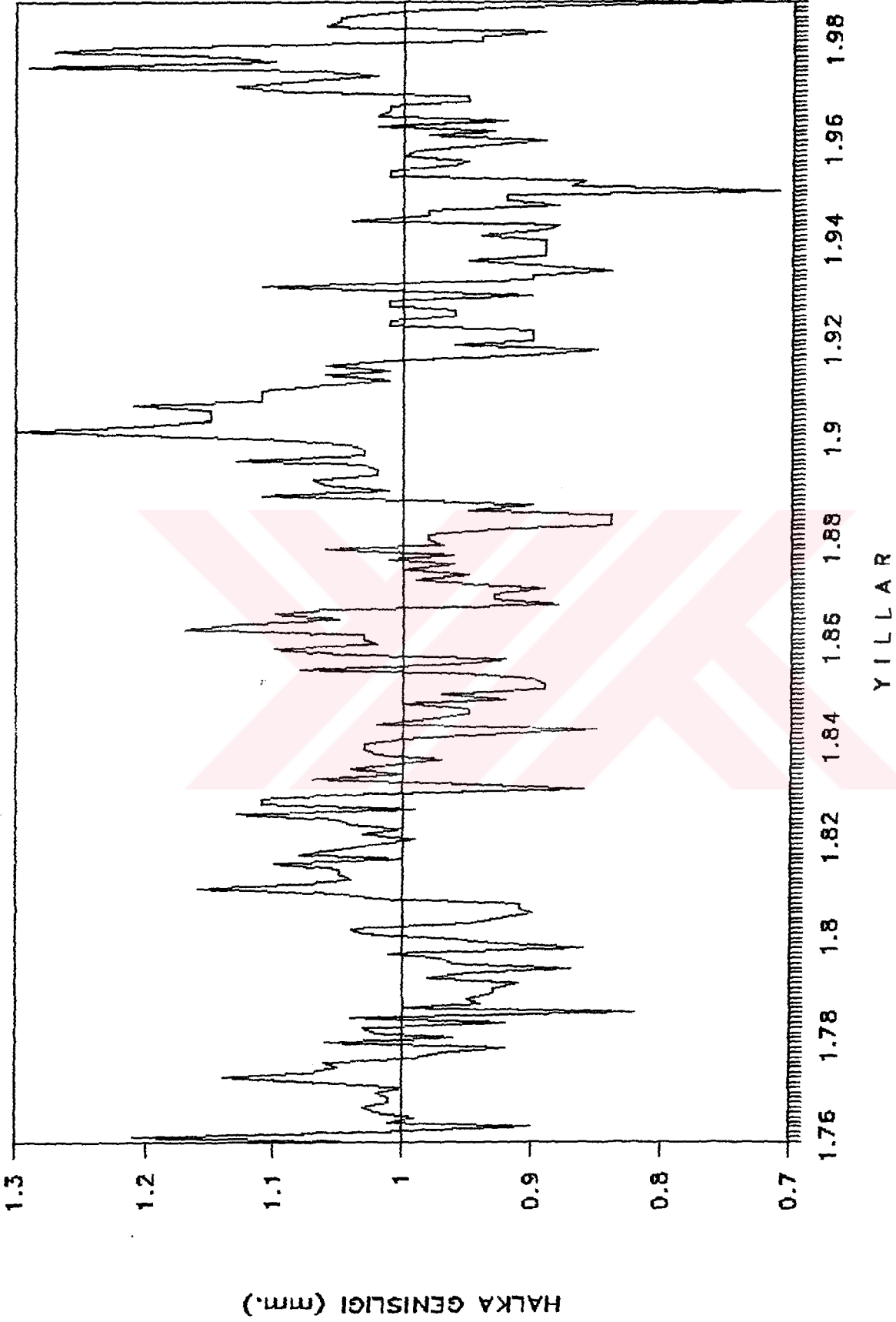
Bireysel kronolojilerin benzer olduğu sonucuna varıldıktan sonra, her yöre için ayrı ayrı toplam kronolojiler oluşturulmuştur. Bu toplam dendrokronolojik eğrilerden yararlanarak önce, yöreleriçi ilişkiler ve sonra, yörelerarası ilişkiler aranılıp, toplam kronolojilerin yöre ve istasyonları temsil ettikleri gözlenmiştir.

Gerek yöreleriçi, gerekse yörelerarası ilişkinin araştırılmasında dendrokronolojik eğriler önce, "Yıllık Halkaların Logaritmik Olarak Gösterilmesi Yöntemine" göre grafik olarak oluşturulmuştur. Daha sonra, bilgisayar programları uygulanarak Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin yöreleri için "ortalama dendrokronoloji eğrileri" ve "regresyon eşitlikleri" Şekil 5.5,7,9,11. de ve toplam kronolojilerin listesi tablo 5.14 de verilmiştir.

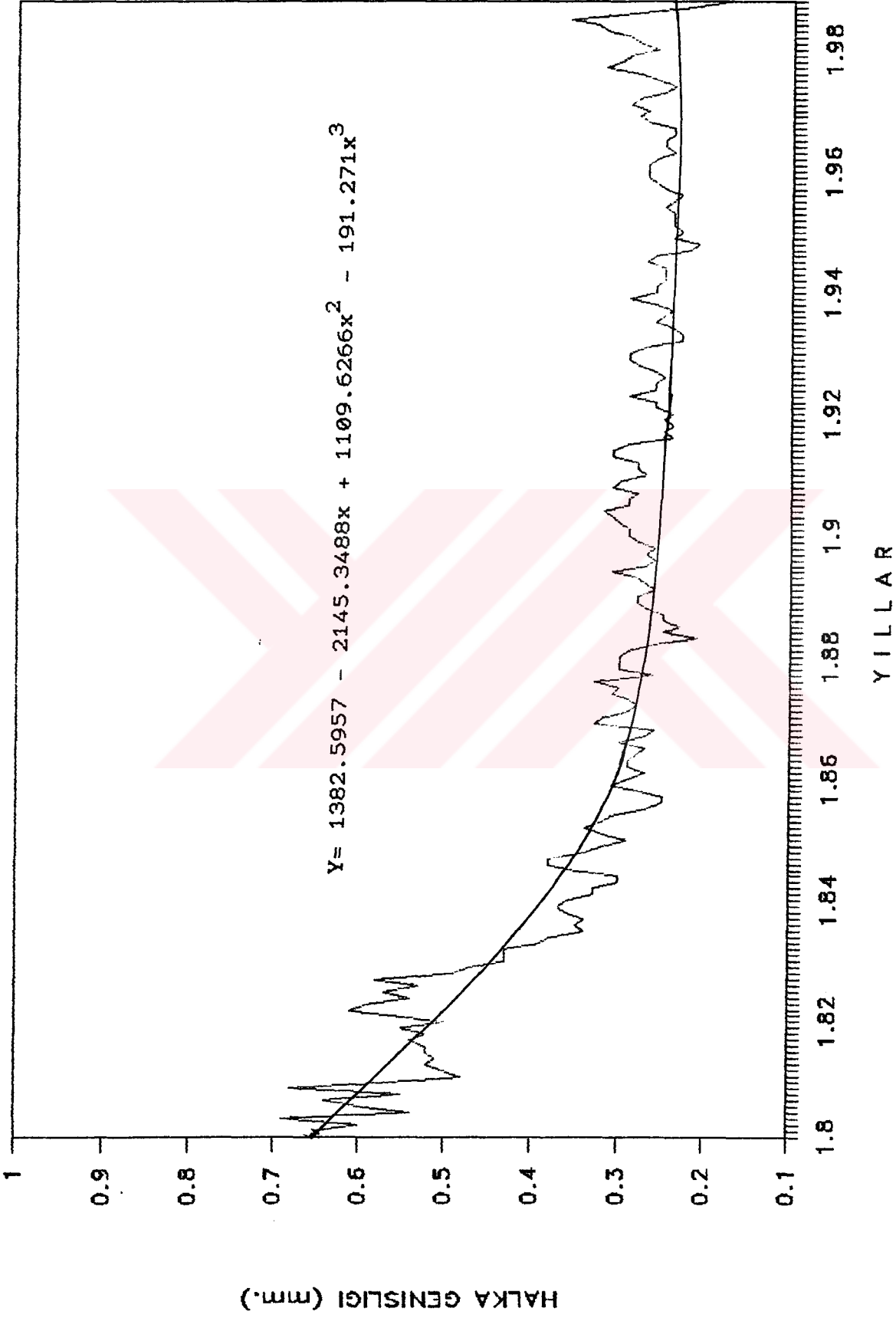
Her yöre için elde edilen regresyon eşitlikleri yardımı ile, dendrokronoloji çalışmalarında en sık kullanılan ve temel oluştururan "Yıllık Halkalardan Elde Edilen indislerin Bir Grafikle Gösterilmesi" yani, "Standardizasyon" yöntemi kullanılarak, standart dendrokronolojik eğriler oluşturulmuştur (Şekil 5.6,8,10,12). Bu şekilde yıllık halka genişliğindeki yaşa bağlı sistematik büyüme farklılıkları ortadan kaldırılmıştır. Böylece düzeltilmiş değerlerle "yıllık halka genişliği indisleri" oluşturulmuştur (Ek Tablo B.5,6,7,8). Daha sonra, Doğu Karadeniz Bölümü için ortalama standart dendrokronoloji eğrisi oluşturulmuştur.



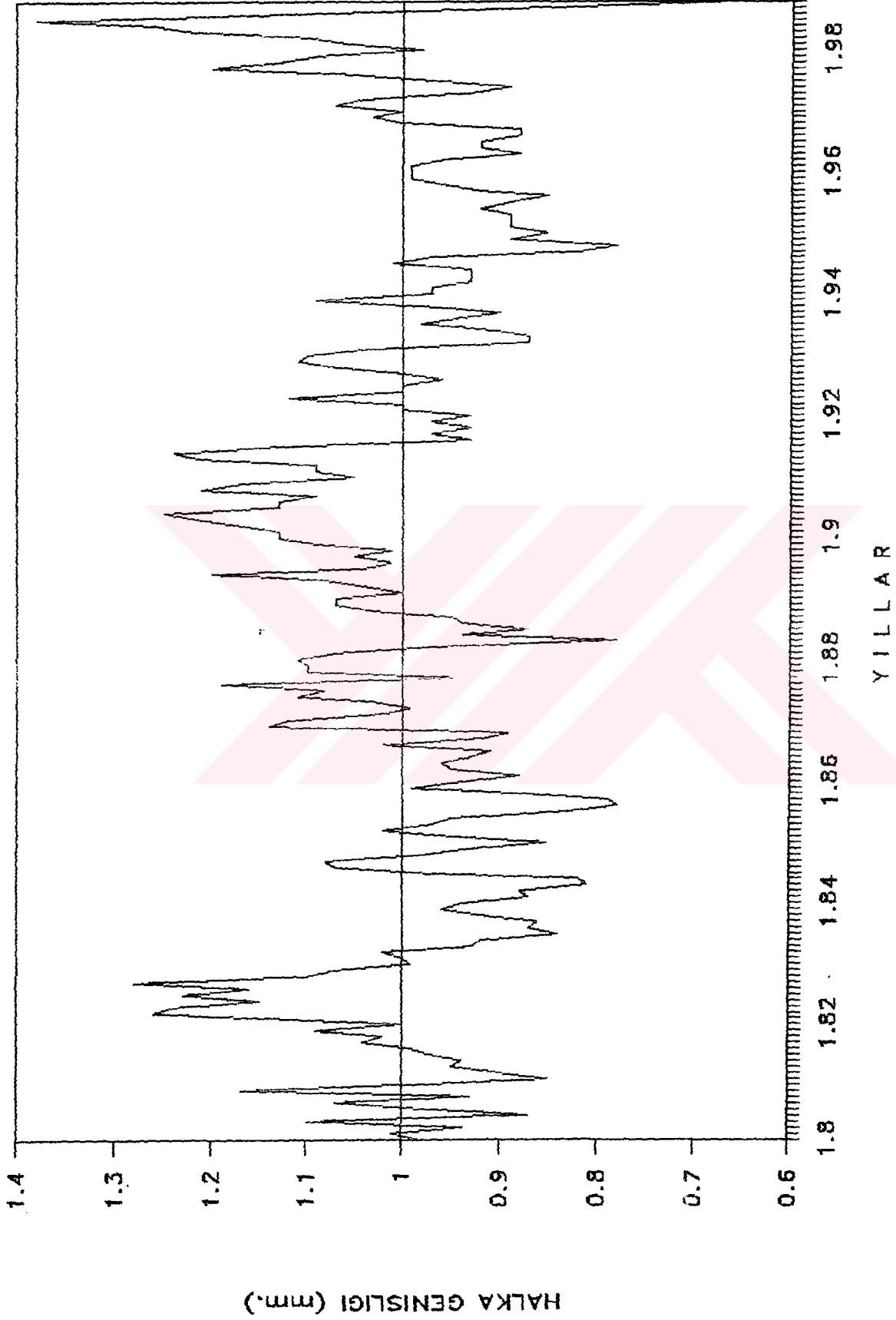
Şekil 5.5. Giresun Yöresi İçin Ortalama Büyüme Eğrisi ve Regresyon Eşitliği



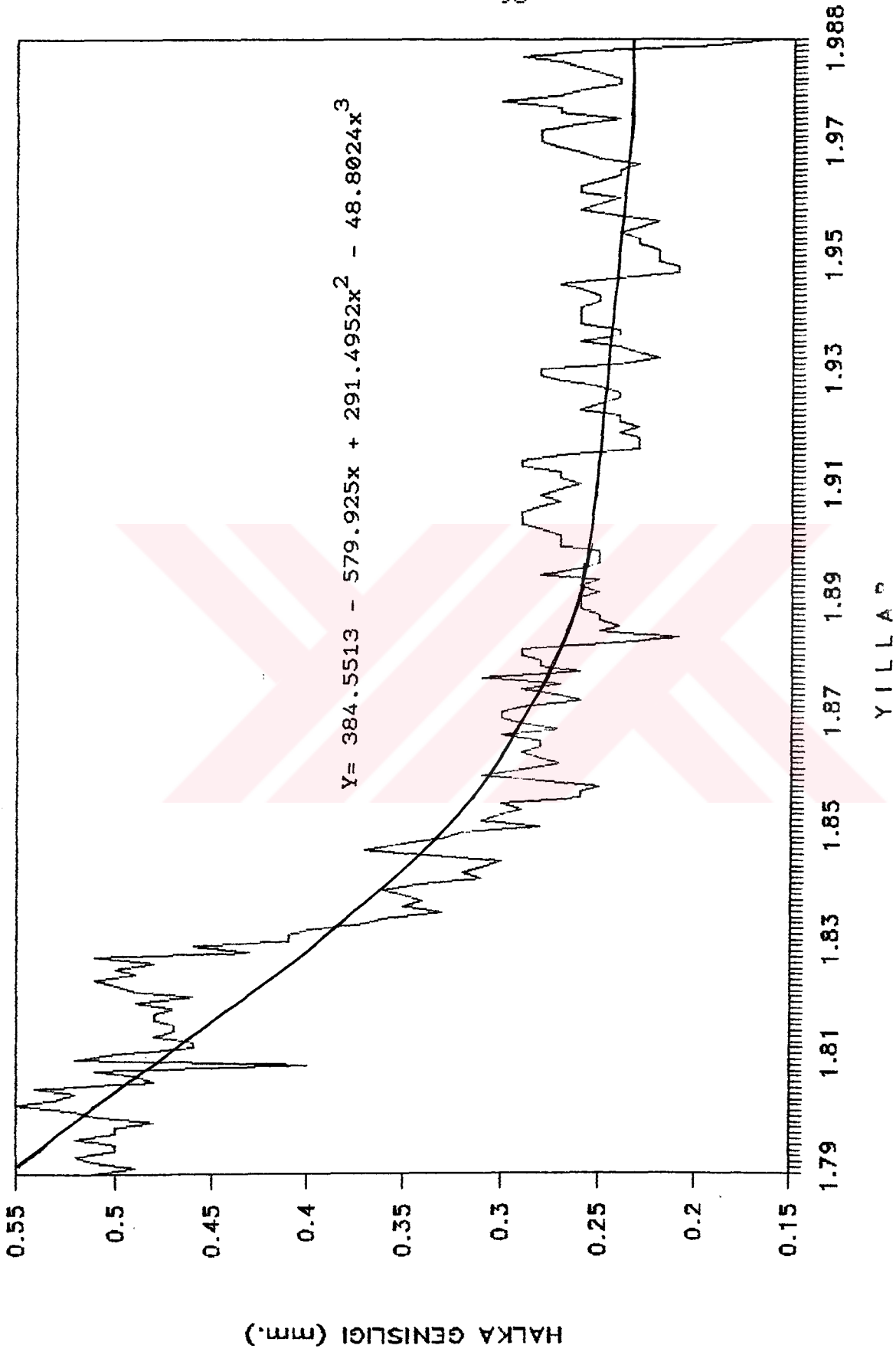
Sekil 5.6. Giresun Yöresi Standart Dendrokronoloji Eğrisi



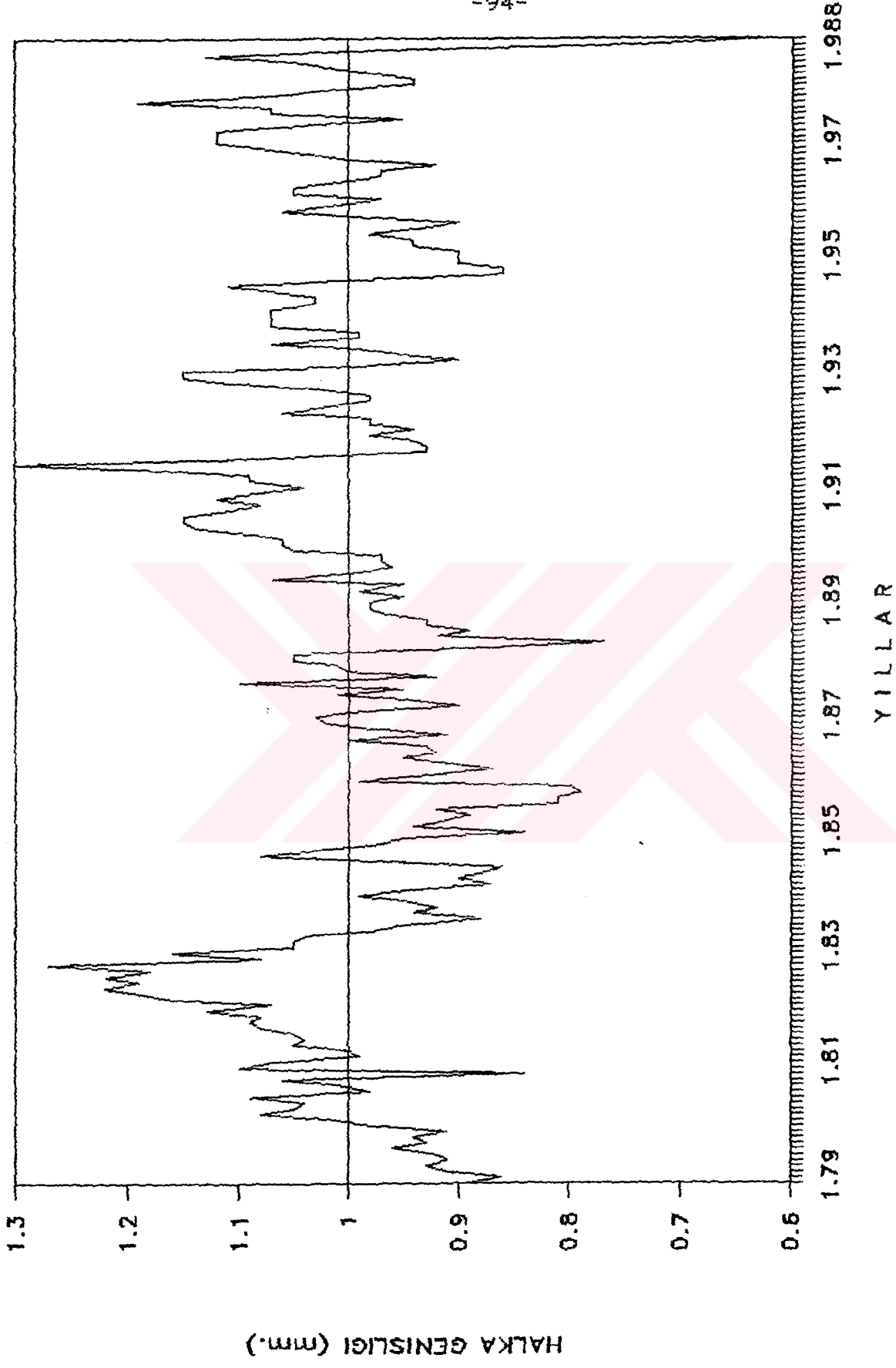
Sekil 5.7. Trabzon Yöresi için Ortalama Büyüme Eğrisi ve Regresyon Eşitliği



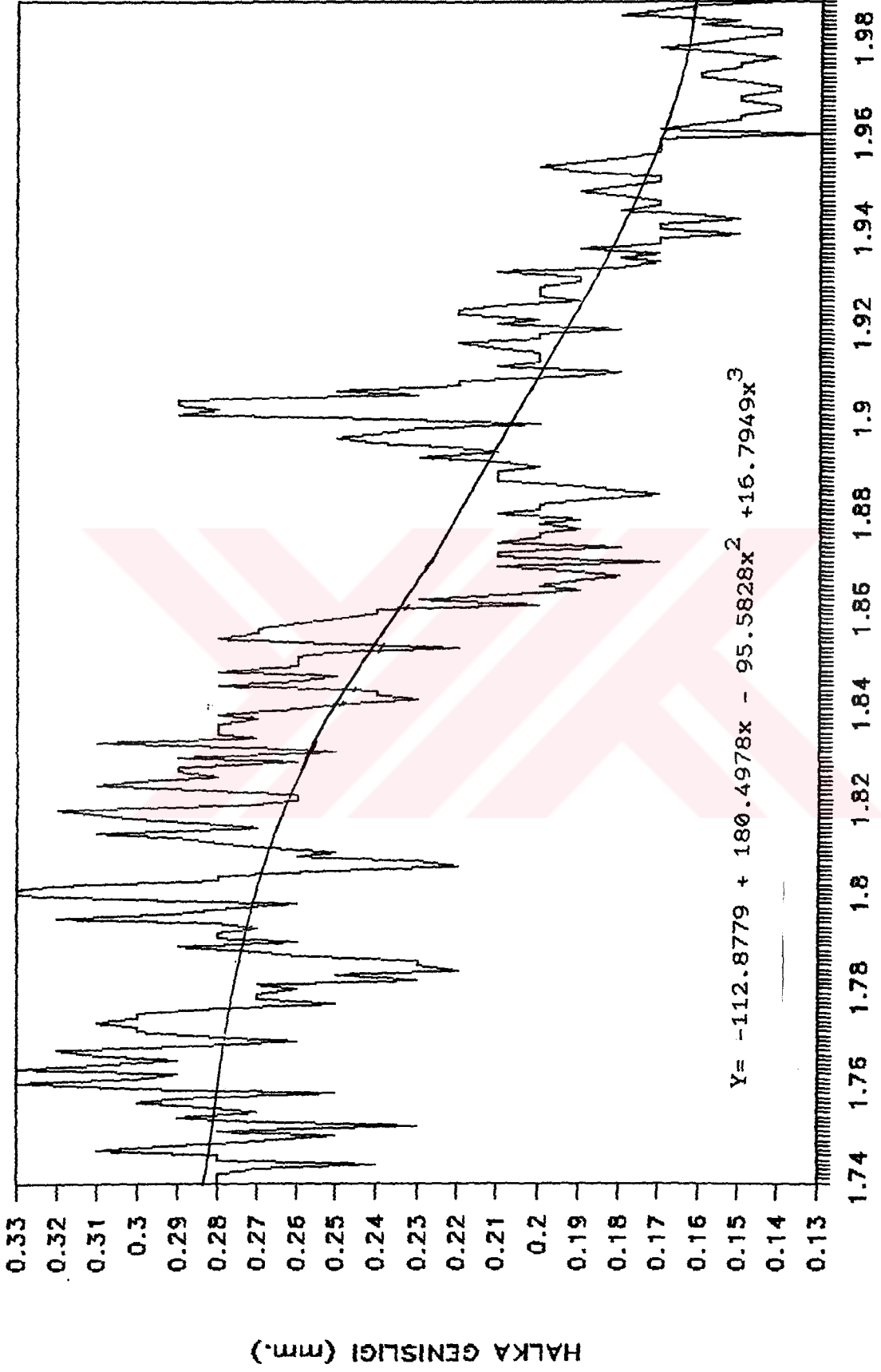
Sekil 5.8. Trabzon Yöresi Standart Dendrokronoloji Eğrisi

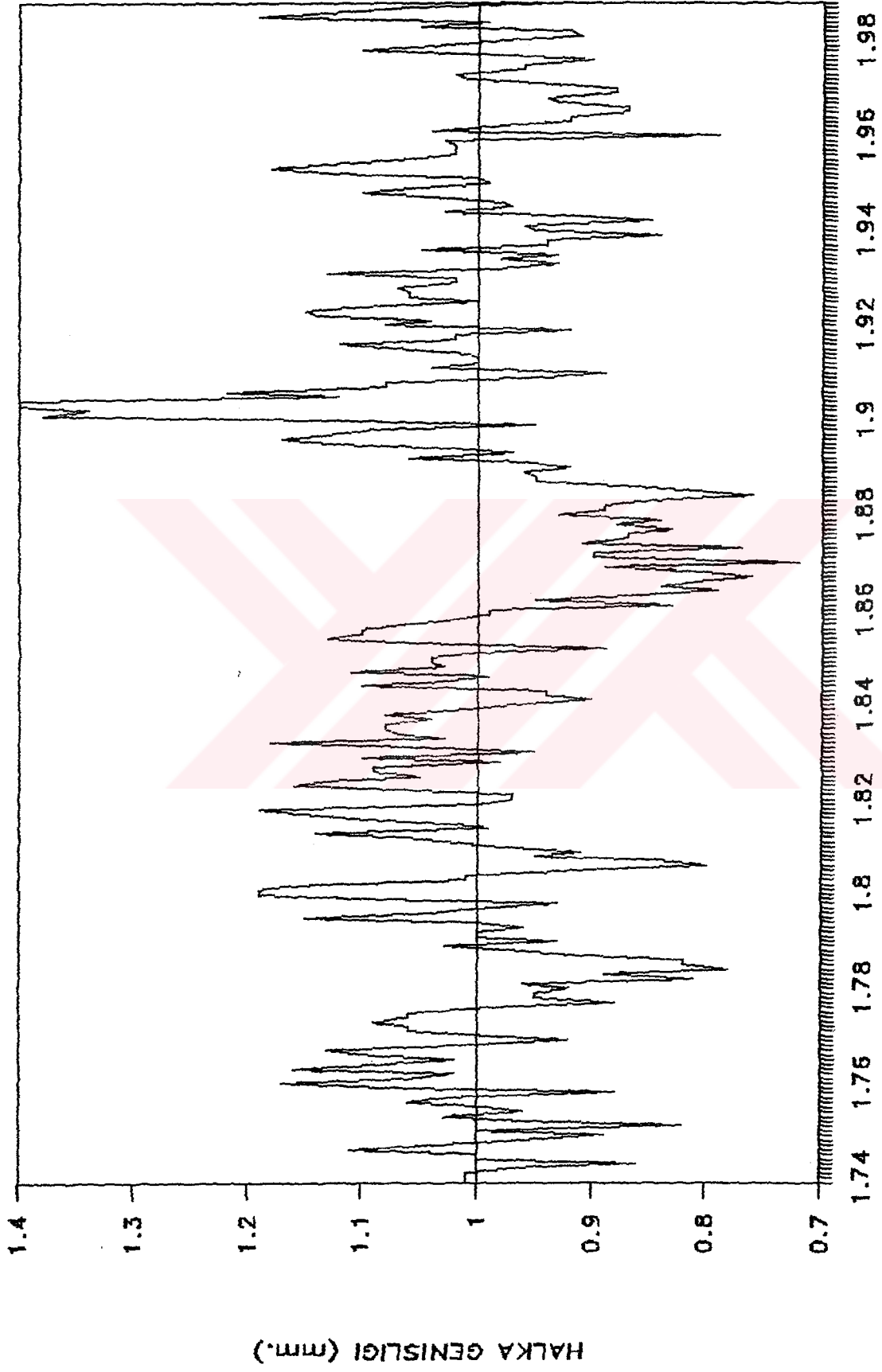


Şekil 5.9. Rize Yöresi için Ortalama Büyüme Eğrisi ve Regresyon Eşitliği



Sekil 5.10. Rize Yöresi Standart Dendrokronoloji Eğrisi





Sekil 5.12. Artvin Yöresi Standart Dendrokronoloji Egrisi

Tablo 5.14. *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini).
Toplam Kronolojilerin Listesi

Yöre - İstasyon	Toplam kronoloji periyodu
GİRESUN	
Bulancağ-Bıcık	
2010-St	1686 - 1988
Ordu-Çambaşı	
2020-St	1719 - 1988
Bulancağ-Karatepe	
2030-St	1695 - 1988
Tirebolu	
2040-St	1753 - 1988
Dereli-Kümbet	
2050-St	1759 - 1988
TRABZON	
Vakfıkebir	
2060-St	1799 - 1988
Maçka	
2070-St	1802 - 1988
Torul-Kürtün	
2080-St	1688 - 1988
Sürmene	
2090-St	1798 - 1988
Hamsiköy-Zigana	
2100-St	1796 - 1988

Tablo 5.14(devamı). *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini).
Toplam Kronolojilerin Listesi

Yöre - İstasyon	Toplam kronoloji periyodu
RİZE	
Rize-Merkez	
2110-St	1789 - 1988
Ardeşen	
2120-St	1782 - 1988
İkizdere	
2130-St	1765 - 1988
Çamlıhemşin	
2140-St	1788 - 1988
Fındıklı	
2150-St	1789 - 1988
ARTVIN	
Artvin-Merkez	
2160-St	1739 - 1988
Borçka-Ottingo	
2170-St	1684 - 1988
Atila	
2180-St	1689 - 1988
Şavşat	
2190-St	1750 - 1988
Yusufeli	
2200-St	1746 - 1988

5.1.2.4. Duyarlılık Katsayısı (Sensibilite)

Bir ağacın yıllık büyümesi, genotipik gücünün, fizyolojik gelişiminin ve ekolojik faktörlerinin tümünün (iklim faktörleri, topografik faktörler ve biotik faktörler) karşılıklı etkisiyle ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırmada *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini) için, yöre ve istasyonlar düzeyinde elde edilen yıllık halka verilerinden duyarlılık durumu da incelenmiştir. Yıllık ve ortalama duyarlılığın hesaplanmasında, bilgisayar programları kullanılmış, böylece Türkiye'deki Doğu Ladini için her yöre ve her istasyonda örnek alınan ağaçların yıllık ortalama duyarlılık değerleri bulunmuştur (Tablo 5.15.). Bu şekilde oluşturulan duyarlılık tablolarından yararlanılarak, her yöre için duyarlılık grafikleri çizilmiştir.

Her yöre için ortalama eğriye ilişkin duyarlılık katsayıları Ek Tablo B.9,10,11.12' de verilmiştir.

Tablo 5.15. yakından incelendiğinde;

. Genel olarak incelenen bütün yörelerde duyarlılık katsayıları çok düşüktür.

. Giresun yöresinde en duyarlı istasyon Dereli-Kümbet (istasyon 2050-st), en duyarsız istasyon ise, Bulancak-Bicik (istasyon 2010-st)'dir.

. Trabzon yöresinde, Maçka (istasyon 2070-st) ile Ham-siköy-Zigana (istasyon 2100-st)'da ortalama duyarlılık katsayıları, diğer istasyonlara oranla daha düşüktür.

. Rize yöresindeki bütün istasyonlarda ortalama duyarlılık katsayıları 0.10'un altında olup, bu yörede incelenen ağaçların duyarlılık bakımından rahat (complacent) oldukları izlenmektedir.

. Artvin yöresinde de duyarlılık çok düşük olup, en duyarlı istasyonlar Şavşat (istasyon 2190-st) ve Yusufeli (istasyon 2200-st)'dir.

Yukardaki bilgilere dayanılarak, *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini) ağaçlarının çevre etkilerine karşı duyarlı olmadığı görülmektedir. Doğu Ladini'nin Türkiye'deki doğal yayılış alanına bakıldığında, mutedil bir iklime sahip Doğu Karadeniz Bölümünde, genellikle 1000 m. yükseltinin üstünde dağların denize bakan nemli kuzey ve kuzeye yakın yamaçlarında lokal bir yayılışa sahiptir. Bu nedenle beklendiği gibi, tüm yörelerde ortalama duyarlılık katsayıları düşük bulunmuştur.

Tablo 5.15. *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini).
Yöre ve İstasyonlar Düzeyinde Duyarlılık
Katsayıları

n. Örnek sayısı
x. Ortalama yıllık halka genişliği
s. Standart sapma
ms. Ortalama duyarlılık katsayısı

Yöre - İstasyon	n	x	s	ms
GİRESUN	46	0.25	0.07	0.10
Bulancağ-Bicik				
2010-St	12	0.27	0.07	0.09
Ordu-Çambaşı				
2020-St	10	0.23	0.07	0.10
Bulancağ-Karatepe				
2030-St	6	0.20	0.08	0.15
Tirebolu				
2040-St	10	0.30	0.06	0.13
Dereli-Kümbet				
2050-St	8	0.25	0.13	0.16
TRABZON	40	0.33	0.11	0.08
Vakfıkebir				
2060-St	8	0.32	0.09	0.14
Maçka				
2070-St	6	0.38	0.13	0.09
Torul-Kürtün				
2080-St	12	0.23	0.05	0.11
Sürmene				
2090-St	6	0.39	0.20	0.13
Hamsiköy-Zigana				
2100-St	8	0.32	0.07	0.10

Tablo 5.15 (devamı). *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini).
Yöre ve İstasyonlar Düzeyinde Duyarlılık
Katsayıları

- n. Örnek sayısı
x. Ortalama yıllık halka genişliği (mm.)
s. Standart sapma
ms. Ortalama duyarlılık katsayısı

Yöre - İstasyon	n	x	s	ms
RİZE	34	0.32	0.10	0.08
Rize-Merkez				
2110-St	6	0.33	0.11	0.06
Ardeşen				
2120-St	6	0.39	0.10	0.08
İkizdere				
2130-St	10	0.37	0.14	0.08
Camlıhemşin				
2140-St	12	0.29	0.09	0.06
Fındıklı				
2150-St	6	0.21	0.06	0.09
ARTVIN	50	0.23	0.06	0.08
Artvin-Merkez				
2160-St	8	0.20	0.05	0.10
Borçka-Dtingo				
2170-St	14	0.23	0.05	0.10
Atila				
2180-St	12	0.19	0.06	0.10
Savşat				
2190-St	10	0.28	0.08	0.12
Yusufeli				
2200-St	6	0.24	0.06	0.13

6. İRDELEME VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, Türkiye'deki Doğu Ladini için önce büyüme eğrileri oluşturulmuş, elde edilen eğrilerde yaşa bağlı eğilimleri ortadan kaldıran indis değerleri bulunup, standart kronolojiler hazırlanmıştır.

Araştırma alanında belirlenen dört yöre (Giresun, Trabzon Rize ve Artvin yöresi) ve her yöreden seçilen istasyonlarda Doğu Ladini yıllık halka eğrilerinin karşılaştırılmalarında, eğrilerin benzer olduğu ve ait oldukları yöreyi temsil ettikleri sonucuna varılmıştır. Yöreler düzeyinde oluşturulan ortalama standart kronolojiler arasındaki ilişki ve benzerliğin de belirgin ve anlamlı olduğu görülmüştür.

Dendrokronolojik eğrilerin uzunluğu ne kadar fazla olursa, tarihlendirme çalışmaları ve dendroklimatoloji çalışmaları için geriye gidişte o kadar yararlı olacaktır. Bu çalışmada Trabzoz yöresi dışında (ortalama 188 yıl) diğer tüm yörelerde 200 yılın üzerinde standart kronolojiler hazırlanmıştır. Bunun yanında, en yaşlı ağaçların elde edildiği Artvin yöresi Borçka-Otingo (istasyon 2170-st)'da 355 yıllık bireysel kronoloji elde edilmiştir.

Yaltırık (1988), Türkiye'de saptanan yaşayan yaşlı ağaç olarak Gümüşhane Torul'da yaklaşık 900 yıllık Doğu Ladini ağacından da söz etmektedir. Fakat, bu araştırma için yapılan arazi çalışmalarında adı geçen Ladin ağacının ne yazık ki 1988 yılında kesilmiş olduğu belirlenmiştir. Bu ağacın bir gövde kesiti Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünde bulunmaktadır.

Ayrıca, K.T.Ü. Orman Fakültesi girişinde Borçka-Otingo ormanlarından alınmış ve kesim tarihi 1971 olan 610 yıllık Doğu Ladini gövde kesiti bulunmaktadır. Bu ağaçlardan, alındıkları yörelerde tek bir birey şeklinde olmaları ve yapılacak istatistiksel analizlere katılamayacağı gerekçeleriyle, bu araştırma için örnek alınmamıştır. Fakat adı geçen gövde kesitleri, bu çalışma sonuçlarıyla birlikte ileride yapılabilecek tarihlendirme ve dendroklimatoloji çalışmalarında, kronolojiyi genişletebilmeleri nedeniyle önemli örneklerdir.

Yapılan dendrokronolojik çalışmalar sonucunda her yöre için oluşturulan yıllık halka eğrilerinden (standart kronolojiler), negatif eğilimin karakteristik yılları, bir başka deyişle kurak yıllar ve pozitif eğilimin karakteristik yılları yani, normal ve yağışlı yıllar ortaya çıkarılmıştır. Araştırma alanındaki tüm yörelerde, meteoroloji verilerinin bulunduğu 1939 - 1988 yılları arasında 50 yıllık dönem için, yıllık halka genişliği ile sıcaklık ve yağış arasındaki korelasyon sonuçlarından, Doğu Karadeniz Bölümü için ne sıcaklığın ne de yağışın tek başlarına yıllık halka genişliği üzerinde kısıtlayıcı bir etki yapmadıkları, fakat her ikisinin ortak etkilerinin yıllık halka genişliği üzerinde önemli olduğu saptanmıştır. Tüm yörelerde sıcaklığın arttığı ve yağışın az olduğu yıllarda yıllık halka genişliğinin bir önceki yıllara göre daraldığı; sıcaklığın normal, yağışın fazla olduğu yıllarda ise yıllık halka genişliklerinin arttığı ve kronolojilerde bu yıllardaki eğrilerin "yükselen eğriler" şeklinde oldukları izlenmiştir.

Türkiye'de meteorolojik verilerin en fazla 60 yıl kadar olduğu Meteoroloji Bülteni (1984)'den izlenmektedir. Dolayısıyla, yaklaşık 60 yıllık bu veriler gerek Türkiye'nin gerekse Doğu Karadeniz Bölümünün iklimi hakkında sorulacak bir çok soruya yeterli yanıt verebilecektir?

Bu çalışmadaki dendrokronolojik araştırmalardan elde edilen yıllık halka verilerine ve standart kronolojilere dayanılarak ilerde yapılabilir "dendroklimatoloji" çalışmalarısıyla sadece yarım yüzyıl yerine bir kaç yüzyıllık iklimsel veriler elde edilebilecek ve böylece geçmiş tarihin iklimi hakkında daha somut bilgiler verilebilecektir.

Doğu Ladini için oluşturulan standart kronoloji eğrileri ile, Doğu Karadeniz Bölümünde tarihi yapılarda kullanılmış Ladin ağaçlarından yararlanılarak, hem bu yapıların ne zaman inşaa edildikleri, hem de kronolojileri daha eski yıllara kadar götürme olanağı sağlanacaktır. Bu şekilde, antik ve arkeolojik çalışmalara katkıda bulunulacaktır.

Araştırmanın sonucunda toplam kronolojilerin elde edilmesinden sonra, Doğu Ladininin duyarlılık durumu da incelenmiştir. Araştırma alanındaki yörelerde bu ağaç türünün çeşitli çevre etmenlerinin etkisine karşı duyarsız kaldığı yani, "rahat" (complacent) olduğu sonucu görülmüştür. Zaten bu durum, Doğu Ladininin Türkiye'deki genel yayılış alanı dikkate alındığında yadırganmamıştır.

K A Y N A K L A R

- Akalp, T. (1978). Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, i.Ü. Yayın No. 2483, O.F. Yayın No. 261, 145 s.
- Akgül, E. (1974). Türkiye'de Doğu Ladini (*Picea orientalis* Link et Carr.)'nin Yayılış Sahası Topraklarında Tespit Edilen Başlıca Özelliklerle Bunlar Arasında İlişkiler, Orm. Araş. Enst. Yay., Şark matbaası, Ankara, 119 s.
- Anşin, R. (1979). Trabzon Meryemana Araştırma Ormanı Florası ve Saf Ladin Meşcerelerinde Floristik Araştırmalar, Karadeniz Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş., Trabzon, 233 s.
- Anşin, R. (1980). Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri, Doçentlik tezi (Basılmamıştır), Trabzon, 305 s.
- Anşin, R. (1981). Orman Botaniği I (Gymnospermae) Ders Notları (Teksir), K.T.Ü. Orman Fak. Yay No.50, Trabzon, 113 s.
- Anşin, R. (1988). Tohumlu Bitkiler I, Gymnospermae, K.T.Ü. Yayın No. 122, O.F. Yayın No. 15, Trabzon, 262 s.
- Anşin, R. (1983). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri, K.Ü. Orman Fak. Der., Cilt 6, Sayı 2, Trabzon, s. 318-339.
- Ardel, A., A.Kurter ve Y.Dönmez (1969). Klimatoloji Tatbikatı, i.Ü. Yayın No. 1123, Ed. Fak. Coğ. Enst. Yayın No. 40, İstanbul, 406 s.
- Ata, C. (1980). Saf Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarının Gençleştirme Sorunları, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yay. No.651, 159 s.

- Aytuğ, B.: N.Merev ve G.Edis (1975). Sürmene Aşağbaşı Dolayları Ladin Ormanlarının Tarihi ve Geleceği, TÜBİTAK Yay. No. 252, TOAG-113, Ankara, 64 s.
- Aytuğ, B. (1983). Palinoloji, Ksiloloji, Dendroklimatoloji Bilimlerinin Arkeolojide Uygulamaları, TÜBİTAK Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri III, Ankara, s.1-9.
- Aytuğ, B. (1984). Sülük Gölü'nün Oluşumu, TÜBİTAK Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri IV, Ankara.
- Aytuğ, B. (1984). Orman Ağaçlarının Hayatı (Ders notları) İstanbul, 96 s.
- Bauch, J. (1978 a.). Tree-ring chronologies for the Netherlands. In Dendrokronology in Europe Symposium, Greenwich, 1977. British Archaeological Reports, Oxford International Series 51, pp. 133-137.
- Bauch, J. (1978b.). Dendrochronology applied to the dating of Deutch, Flemish and German paintings. In Dendrochronology in Europe Symposium, Greenwich, 1977. British Archaeological Reports, Oxford. International Series 51, pp. 307-314.
- Bozkurt, Y. (1966). Belgrad Ormanı Önemli Bazı Ağaç Türlerinde Yıllık Halka Gelişimi Üzerine Araştırmalar, OGM Yayını Sıra No. 437, Seri No. 11.
- Corona, E. (1963). Problems of dendrochronological synchronization. Montanaro d'Italia Montie Boschi, 14 (2) 81-85.
- Çepel, N. (1978). Orman Ekolojisi, İ.Ü. Yay.No. 2479, Orman Fak. Yay.No. 257, Taş Matbaası, İstanbul, 534 s.
- Dalmaz, M. ve ark. (1975). Türkiye'de Tahrik Edilmiş Yaşlı Etüdü, T.B.T.A.K. Proje No. MAG-0E-19/A, Ankara.
- Davis, P.H. (1965). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.1, At the Universty Press, Edinburgh, 567 p.

- Durukanoğlu, H.F. (1980). Doğu Karadeniz Dağları Üzerinde Engebe Perturbasyonlarının İncelenmesi, İ.T.Ü. Temel Bil. Fak. Ofset Atölyesi, İstanbul, 127 s.
- Eckstein, D. (1972). Tree ring research in Europe. Tree ring Bulletin 32, 1-18.
- Eckstein, D. (1976). Die absolute Datierung der wikingerzeitlichen siedlung Haithabu mit Hilfe der dendrochronologie, Naturwissenschaftliche Rundschau 29, 81-84.
- Eckstein, D. (1982). Europe, Climate from tree rings, Hughes M.K., Kelly P.M., Pilcher J.R. & LaMarche V.C. Cambridge Universty Press, Cambridge, 142-148.
- Erinç, S. (1969). Klimatoloji ve Metodları (Genişletilmiş 2. Baskı), Taş Matbaası, İstanbul, 532 s.
- Fritts, H.C. (1976). Tree rings and Climate. Academic Press, London, 567 p.
- Gassner, G. ve Christiansen-Weniger, F. (1948). Anadolu Camlarında yıl halkaları gelişmesi üzerinde dendroklimatolojik araştırmalar. Çeviren: Çağlar, O. Ticaret Dünyası Matbaası, İstanbul, Dk. 521.1 + 111.8.
- Gattinger, T.E.; İ.Ketin ve C.Erentöz (1962). 1/500.000 Ölçekli Jeoloji Haritası Trabzon Paftası, M.T.A. Enst. Yayl., Ankara, 75 s.
- Gedikoğlu, A. (1978). Harşit Georit Karmaşısı ve Çevre Kayaçları (Giresun-Doğankent), K.T.Ü. Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış).
- Gerçek, Z. (1984). Türkiye'de Yetiştirilen [Camellia sinensis (L.)Kuntzel in İç Morfolojik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi, K.Ü. Orman Fak. Yayınları, Trabzon, 78 s.

- Harlow, W.M. (1975). Inside Wood, Published by the American Forestry Association, 120 p.
- Hollstein, E. (1967a.). Jahrringchronologies aus den chorstübel im Kölner , Domblatt 26/27, 57-64.
- Hollstein, E. (1967b.). Jahrringchronologies aus vorrömischer und römischer Zeit. Germania, 45, 70-84.
- Hollstein, E. (1968). Dendrochronologische untersuchungen an den Domen von Trier und Speyer. Kunstchronik 21(6), 168-181.
- Hollstein, E. (1980). Mitteleuropäische Eichenchronologie. Trierer dendrochronologische Forschungen zur Archaeologie und Kunstgeschichte. II. mainz, Zaberndruck Philipp von Zabern. 273 p.
- Huber, B. (1941). Aufbaueiner mitteleuropäischen jahrringchronologie. Mitteilungen der Akademie der Deutschen Forstwissenschaft 1, 110-125.
- Kalay, H.Z. (1979). Rize Masifinde Bazı Toprak Özelliklerinin Yükselti Basamaklarına göre Araştırılması (Yayınlanmadı), İstanbul, 339 s.
- Kalay, H.Z. (1989). Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mintikasında Saf Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.)Link) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki İlişkiler (Basılmamıştır), Trabzon, 151 s.
- Kantay, B. (1986). Çoruh Meşesi (*Quercus dschorochensis* K. Koch.)'nde Dendrokronolojik Araştırmalar (Doktora tezi), İstanbul, 99 s.
- Kayacık, H. (1952). Doğu Ladininin Türkiyedeki Coğrafi Yayılışı, Silvikültür Esasları ve Tabii Sınırlarının Genişletilmesi imkanlarının Araştırılması, Orm.Gn.Md. Yayl. Özel Sayı. 103/20, Ankara, 142 s.

- Kayacık, H. (1985). Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği
I.Cilt, Gymnospermae, Dördüncü Baskı, İ.Ü. Yayın No. 2642
O.F. Yayın No. 281, İstanbul, 388 s.
- Klein, P. ve Bauch, J. (1981). Tree-ring chronology of beech-
wood and its application in the dating of art objects.
ICOM, committee for Conservation, 6 th Triennial, Ottawa,
Working Group: Easel painting, 6: 1-5.
- Kolchin, B.A. (1972). Dendrokronologiya Novgoroda 1970 g.,
Problemy Absolyutnogo Datirovaniya Arkheologii, Moscov,
Akademiya Nauk SSSR, pp. 113-118.
- Köyişleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü, Toprak Kaynağı
Envanter Raporları ve Haritaları, 1972-1975.
- Kuniholm, P.I. (1977). Dendrochronology at Gordion and on the
Anatolian Plateau. Unpublished Ph.D. dissertation (Uni-
versity of Pennsylvania).
- Kuniholm, P.I. ve Striker, C.L. (1976). The Tie - Beam System
in the Nave Arcade of St Eirene: Structure and Dendrochro-
nology. Istanbuler Mitteilungen Beireft, 18.
- Kuniholm, P.I. ve Striker, C.L. (1983). Dendrochronological
Investigation in the Aegean and Neighboring Regions.
Journal of Field Archeology Volume 10, N.4.
- Merev, N. (1984). Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı (Ders Not-
ları), Yayın No. 88, Trabzon, 151 s.
- Meteoroloji Bülteni (1984). T.C. Başbakanlık Devlet Meteorolo-
loji İşleri Genel Müdürlüğü Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve
Yağış Değerleri, Ankara, 677 s.
- Oakes, H. (1958). Türkiye Toprakları, Türk Yüksek Ziraat MÜ-
hendisleri Birliği Neşriyatı, Ege Üniv. Matbaası, Sayı 18,
İzmir.

- Özsayar, T. (1977). Karadeniz Kıyı Bölgesindeki Neojen Formasyonları ve Bunların Mollusk Faunasının İncelenmesi, K.T.Ü. Yay.No. 79, Trabzon.
- Özsayar, T., A. Gedikoğlu ve S. Pelin (1981). Artvin Yöresi Yastık Lavlarının Yaşına İlişkin Paleontolojik Veriler, K.T.Ü. Yer Bilimleri Dergisi, Cilt I, Sayı 2, Trabzon.
- Öztan, Y. (1974). Doğu Karadeniz Bölümünde (Değirmendere Yağış Havzası) Arazi Sınıflaması ile İlgili Bazı Havza Özelliklerinin Saptanması, TÜBİTAK, TOAG: 190, Trabzon, 197 s.
- Schiachtl, H.M., R. Stern; E. Weiss (1965). In Anatolischen Gebirgen. Klagenfurt Verlag des Geschichtsvereinen für Karnten.
- Schweingruber, H.F. (1983). Der Jahrring: Standart Methoding, Zeit und Klima in d. Dendrochronologie. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart.
- Till, C. (1985). Recherches Dendrochronologiques sur le Cedre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carriere) au Maroc. These de Doctorat, Universite Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, XVII, 231 p.
- Till, C. (1986). L'influence des Facteurs Ecologiques sur l'epaisseur des Cernes du Cedre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carriere) au Maroc. Ecologia Mediterranea Tome XII (Fascicule 3-4), s. 33-47.
- Trenard, Y. (1982). Making Wood Speag: an introduction to dendrochronologie CFS Forestr Abstracts, Vol. 43, No. 12.
- Yaltırık, F. (1988). Dendroloji I Ders Kitabı, Gymnospermae, İ.Ü. Yayın No. 3443, O.F. Yayın No. 386, İstanbul, 320 s.



E K L E R

Ek Tablo A.1.

GİRESUN 10 m.'de Bilanço Elemanları

BİLANÇO ELEMANLARI	A Y L A R												Yıllık
	Ocak I	Şubat II	Mart III	Nisan IV	Mayıs V	Haziran VI	Temmuz VII	Ağustos VIII	Eylül IX	Ekim X	Kasım XI	Aralık XII	
Sıcaklık (C)	7.2	7.0	7.8	10.9	15.4	19.7	22.2	22.5	19.4	15.9	12.9	9.5	14.2
Sıcaklık İndisi	1.74	1.66	1.96	3.25	5.49	7.97	9.53	9.75	7.79	5.76	4.10	2.64	61.6
Düzeltilmemiş PE	20.0	19.0	23.0	37.0	62.0	87.0	100.0	104.0	85.0	64.0	47.0	32.0	
Düzeltilmiş PE	17.05	16.77	23.69	41.07	76.88	108.7	127.0	122.72	88.4	60.96	39.01	25.51	746.76
Yağış (mm.)	138.0	120.0	102.4	76.2	61.0	68.6	82.6	94.6	136.2	147.1	148.9	122.2	1298.0
Depo Değişikliği	-	-	-	-	16.0	40.1	44.0	-	47.8	86.0	-	-	
Depolama	100.0	100.0	100.0	100.0	84.1	44.0	-	-	47.9	100.0	100.0	100.0	
Gerçek Evapotranspirasyon	17.05	15.77	23.69	41.0	76.9	108.7	127.0	95.0	88.4	60.9	30.0	25.5	
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	0.4	28.1	-	-	-	-	28.5
Su Fazlası	120.95	194.20	78.71	35.13	-	-	-	-	-	33.94	109.89	96.69	379.5
Yüzeysel Akış	108.8	113.0	91.0	57.0	17.6	-	-	-	-	11.9	71.9	103.3	579.6

Ek Tablo A.2.

TRABZON 10 m.'de Bilanço Elemanları

BİLANÇO ELEMANLARI	A Y L A R												Yıllık
	Ocak I	Şubat II	Mart III	Nisan IV	Mayıs V	Haziran VI	Temmuz VII	Ağustos VIII	Eylül IX	Ekim X	Kasım XI	Aralık XII	
Sıcaklık (C)	7.4	7.3	8.1	11.4	11.8	20.0	22.6	23.1	20.0	16.5	13.2	9.7	14.6
Sıcaklık İndisi	1.81	1.77	2.08	3.48	3.67	8.16	9.82	10.15	8.16	6.10	4.35	2.73	62.28
Düzeltilmemiş PE	22.0	22.0	24.0	39.0	42.0	87.0	91.0	92.0	87.0	66.0	48.0	32.0	
Düzeltilmiş PE	18.26	18.25	24.72	43.29	52.50	109.62	115.57	109.48	90.48	63.36	39.36	25.60	710.5
Yağış (mm.)	90.5	69.6	59.4	54.7	52.5	49.0	36.8	45.7	81.3	105.7	98.0	79.5	822.7
İzopo Değişikliği	-	-	-	-	-	60.6	39.4	-	-	42.3	58.6	54.0	
Depolama	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	39.4	-	-	-	42.3	100.0	100.0	
Gerçek Evapotranspirasyon	18.26	18.25	24.72	43.29	52.50	109.60	36.80	45.70	81.30	63.36	39.36	25.60	
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	78.77	63.78	9.18	-	-	-	151.7
Su Fazlası	72.7	51.3	34.7	11.4	-	-	-	-	-	42.3	58.6	53.9	325.0
Yüzeysel Akış	75	74	55	36	13	-	-	-	-	-	33	69	

Ek Tablo A.3.

GÜMÜŞHANE 1220 m.'de Bilanço Elemanları

BİLANÇO ELEMENLARI	A Y L A R												Yıllık
	Ocak I	Şubat II	Mart III	Nisan IV	Mayıs V	Haziran VI	Temmuz VII	Ağustos VIII	Eylül IX	Ekim X	Kasım XI	Aralık XII	
Sıcaklık (C)	-0.4	0.0	4.2	9.5	14.3	17.2	19.8	20.0	16.3	10.7	6.4	1.7	10.0
Sıcaklık İndisi	0.00	0.00	0.77	2.64	4.91	6.49	8.03	8.16	5.98	2.73	1.45	0.20	41.36
Düzeltilmemiş PE	0.0	0.0	17.0	45.0	67.0	80.0	95.0	97.0	75.0	47.0	24.0	7.0	
Düzeltilmiş PE	0.0	0.0	18.0	50.0	83.2	100.4	120.3	114.1	78.0	45.1	20.0	6.0	634.0
Yağış (mm.)	33.1	28.5	39.2	54.1	72.1	43.5	13.0	12.4	23.5	40.0	42.0	33.0	434.0
Depo Değişikliği	-	-	-	-	11.0	56.0	44.3	-	-	-	22.0	27.0	
Depolama	100.0	100.0	100.0	100.0	89.3	33.0	-	-	-	-	22.0	49.0	
Gerçek Evapotranspirasyon	-	-	18.0	50.0	83.0	100.0	57.0	12.4	23.5	40.0	20.0	6.0	
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	63.2	101.5	54.5	5.0	-	-	224.0
Su Fazlası	33.1	28.5	11.2	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	76.9
Yüzeysel Akış	32	43	38	23	9	3	2	-	-	-	-	-	

Ek Tablo A.4.

RİZE-10 m.'de Bilanço Elemanları

BİLANÇO ELEMANLARI	A Y L A R												Yıllık
	Ocak I	Şubat II	Mart III	Nisan IV	Mayıs V	Haziran VI	Temmuz VII	Ağustos VIII	Eylül IX	Ekim X	Kasım XI	Aralık XII	
Sıcaklık (C)	6.4	6.3	7.4	10.7	15.0	18.8	21.3	21.7	18.6	15.3	11.8	8.5	13.5
Sıcaklık İndisi	1.45	1.42	1.81	3.16	5.28	7.43	8.97	9.23	7.31	5.44	3.67	2.23	57.4
Düzeltilmemiş PE	20.0	20.0	24.0	38.0	63.0	83.0	94.0	95.0	82.0	65.0	45.0	26.0	
Düzeltilmiş PE	16.6	16.6	24.7	42.0	79.0	104.0	119.4	112.0	85.3	62.5	37.0	20.8	720.0
Yağış (mm.)	240.9	208.9	181.8	104.3	93.8	131.1	156.3	201.4	265.5	278.2	249.8	245.2	2357.0
Depo Değişikliği	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Depolama	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Gerçek Evapotranspirasyon	16.6	16.6	24.7	42.0	79.0	104.0	119.4	112.0	85.3	62.5	37.0	20.8	
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Su Fazlası	224.3	192.3	157.1	62.3	14.8	27.1	36.9	89.4	180.2	215.7	212.8	224.4	1637.3
Yüzeysel Akış	223	205	176	120	39	24	36	63	126	197	222	205	1637

Ek Tablo A.5.

ARTVIN-600 m.'de Blanco Elemanları

BİLANÇO ELEMENLARI	A Y L A R												Yıllık
	Ocak I	Subat II	Mart III	Nisan IV	Mayıs V	Haziran VI	Temmuz VII	Agustos VIII	Eylül IX	Ekim X	Kasım XI	Aralık XII	
Sıcaklık (C)	3.4	4.2	7.2	12.1	16.5	19.0	20.9	21.1	18.2	14.0	10.0	5.4	12.7
Sıcaklık İndisi	0.56	0.77	1.74	3.81	6.10	7.55	8.72	8.85	7.07	4.75	2.86	1.12	53.9
Düzeltilmemiş PE	8.0	11.0	24.0	48.0	70.0	86.0	94.0	95.0	82.0	57.0	38.0	17.0	
Düzeltilmiş PE	6.7	9.1	24.7	53.3	87.5	108.4	119.4	112.1	85.3	54.7	31.2	13.6	706.0
Yağış (mm.)	80.6	72.9	58.7	45.0	46.8	44.1	31.2	27.8	39.0	59.4	67.8	71.6	645.0
Depo Değişikliği	-	-	-	8.3	40.7	6.9	-	-	-	4.7	36.6	58.0	
Depolama	100.0	100.0	100.0	100.0	59.3	-	-	-	-	4.7	41.3	99.3	
Gerçek Evapotranspirasyon	8.0	11.0	24.0	48.0	70.0	52.0	31.7	27.8	39.0	54.7	31.2	17.0	
Su Noksanı	-	-	-	-	-	56.4	88.2	84.3	46.3	-	-	-	275.2
Su Fazlası	72.6	61.9	34.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	189.2
Yüzeysel Akış	36	47	41	26	13	7	4	2	1	-	-	-	

Ek Tablo F.1. *Picea orientalis* (L.) Link.

Giresun Yöresi İçin Intervalltrend Yüzdeleri

1988 - 1987	5	100	1938 - 1937	2	40
1987 - 1986	3	60	1937 - 1936	3	60
1986 - 1985	4.5	90	1936 - 1935	2	40
1985 - 1984	1.5	30	1935 - 1934	1.5	30
1984 - 1983	1	20	1934 - 1933	3.5	70
1983 - 1982	1	20	1933 - 1932	2	40
1982 - 1981	4	80	1932 - 1931	5	100
1981 - 1980	3	60	1931 - 1930	1.5	30
1980 - 1979	5	100	1930 - 1929	.5	10
1979 - 1978	3.5	70	1929 - 1928	3.5	70
1978 - 1977	1	20	1928 - 1927	3	60
1977 - 1976	1	20	1927 - 1926	2.5	50
1976 - 1975	5	100	1926 - 1925	3	60
1975 - 1974	1	20	1925 - 1924	4	80
1974 - 1973	2	40	1924 - 1923	2	40
1973 - 1972	3.5	70	1923 - 1922	1.5	30
1972 - 1971	2.5	50	1922 - 1921	3.5	70
1971 - 1970	1.5	30	1921 - 1920	2	40
1970 - 1969	0	0	1920 - 1919	3	60
1969 - 1968	2	40	1919 - 1918	1	20
1968 - 1967	3.5	70	1918 - 1917	3.5	70
1967 - 1966	2.5	50	1917 - 1916	3.5	70
1966 - 1965	2	40	1916 - 1915	3.5	70
1965 - 1964	1.5	30	1915 - 1914	1.5	30
1964 - 1963	3.5	70	1914 - 1913	5	100
1963 - 1962	1	20	1913 - 1912	1	20
1962 - 1961	3	60	1912 - 1911	2.5	50
1961 - 1960	1	20	1911 - 1910	4	80
1960 - 1959	3.5	70	1910 - 1909	1.5	30
1959 - 1958	3.5	70	1909 - 1908	3	60
1958 - 1957	3.5	70	1908 - 1907	4.5	90
1957 - 1956	1	20	1907 - 1906	1.5	30
1956 - 1955	2.5	50	1906 - 1905	2	40
1955 - 1954	2.5	50	1905 - 1904	3	60
1954 - 1953	2	40	1904 - 1903	3	60
1953 - 1952	.5	10	1903 - 1902	4.5	90
1952 - 1951	3	60	1902 - 1901	0	0
1951 - 1950	1	20	1901 - 1900	1.5	30
1950 - 1949	4.5	90	1900 - 1899	1.5	30
1949 - 1948	2.5	50	1899 - 1898	4	80
1948 - 1947	.5	10	1898 - 1897	2.5	50
1947 - 1946	3.5	70	1897 - 1896	4	80
1946 - 1945	3	60	1896 - 1895	0	0
1945 - 1944	2.5	50	1895 - 1894	2	40
1944 - 1943	1	20	1894 - 1893	3.5	70
1943 - 1942	2	40	1893 - 1892	3	60
1942 - 1941	2.5	50	1892 - 1891	2.5	50
1941 - 1940	2	40	1891 - 1890	3.5	70
1940 - 1939	2	40	1890 - 1889	3.5	70
1939 - 1938	3.5	70	1889 - 1888	0	0

Ek Tablo F.1 (devamı).

1898 - 1897	1	20	1898 - 1897	3	60
1897 - 1896	3.5	70	1897 - 1896	2	40
1896 - 1895	2.5	50	1896 - 1895	3	60
1895 - 1894	2	40	1895 - 1894	3	60
1894 - 1893	2.5	50	1894 - 1893	2	40
1893 - 1892	4.5	90	1893 - 1892	2.5	50
1892 - 1891	3.5	70	1892 - 1891	1	20
1891 - 1890	2.5	50	1891 - 1890	3	60
1890 - 1879	2	40	1890 - 1829	5	100
1879 - 1878	5	100	1829 - 1828	4	80
1878 - 1877	2	40	1828 - 1827	2	40
1877 - 1876	3.5	70	1827 - 1826	1	20
1876 - 1875	2	40	1826 - 1825	3.5	70
1875 - 1874	4	80	1825 - 1824	2.5	50
1874 - 1873	1.5	30	1824 - 1823	3	60
1873 - 1872	3	60	1823 - 1822	4	80
1872 - 1871	2.5	50	1822 - 1821	3	60
1871 - 1870	2	40	1821 - 1820	1.5	30
1870 - 1869	3	60	1820 - 1819	2.5	50
1869 - 1868	2.5	50	1819 - 1818	2	40
1868 - 1867	3	60	1818 - 1817	3	60
1867 - 1866	4	80	1817 - 1816	1	20
1866 - 1865	3.5	70	1816 - 1815	4	80
1865 - 1864	2	40	1815 - 1814	2	40
1864 - 1863	4	80	1814 - 1813	3	60
1863 - 1862	2.5	50	1813 - 1812	2.5	50
1862 - 1861	1	20	1812 - 1811	2	40
1861 - 1860	3	60	1811 - 1810	4	80
1860 - 1859	3.5	70	1810 - 1809	1	20
1859 - 1858	4	80	1809 - 1808	3.5	70
1858 - 1857	2	40	1808 - 1807	.5	10
1857 - 1856	1	20	1807 - 1806	2	40
1856 - 1855	3	60	1806 - 1805	3	60
1855 - 1854	4	80	1805 - 1804	3.5	70
1854 - 1853	1	20	1804 - 1803	3	60
1853 - 1852	2	40	1803 - 1802	4	80
1852 - 1851	2.5	50	1802 - 1801	2.5	50
1851 - 1850	2	40	1801 - 1800	1.5	30
1850 - 1849	3.5	70	1800 - 1799	.5	10
1849 - 1848	1	20	1799 - 1798	2	40
1848 - 1847	2.5	50	1798 - 1797	5	100
1847 - 1846	2	40	1797 - 1796	2	40
1846 - 1845	3	60	1796 - 1795	2.5	50
1845 - 1844	3	60	1795 - 1794	1.5	30
1844 - 1843	3.5	70	1794 - 1793	5	100
1843 - 1842	1	20	1793 - 1792	3	60
1842 - 1841	4	80	1792 - 1791	1.5	30
1841 - 1840	3.5	70	1791 - 1790	1.5	30
1840 - 1839	3	60	1790 - 1789	2.5	50
1839 - 1838	3	60	1789 - 1788	2	40

Ek Tablo F.1 (devamı)

1788 - 1787	2.5	50
1787 - 1786	4	80
1786 - 1785	1	20
1785 - 1784	4	80
1784 - 1783	2	40
1783 - 1782	3.5	70
1782 - 1781	2	40
1781 - 1780	2.5	50
1780 - 1779	4	80
1779 - 1778	.5	10
1778 - 1777	4	80
1777 - 1776	3	60
1776 - 1775	2	40
1775 - 1774	4	80
1774 - 1773	4	80
1773 - 1772	3	60
1772 - 1771	2	40
1771 - 1770	1	20
1770 - 1769	3	60
1769 - 1768	3	60
1768 - 1767	2.5	50
1767 - 1766	4	80
1766 - 1765	3	60
1765 - 1764	2.5	50
1764 - 1763	3.5	70
1763 - 1762	.5	10
1762 - 1761	4	80
1761 - 1760	5	100
1760 - 1759	2	40
1759 - 1758	0	0

Ek Tablo F.2. *Picea orientalis* (L.) Link.

Trabzon Yüresi İçin Intervalltrend Wüzdeleri

1988 - 1987	5	100	1939 - 1937	2.5	50
1987 - 1986	4.5	90	1937 - 1936	3.5	70
1986 - 1985	5	100	1936 - 1935	1.5	30
1985 - 1984	0	0	1935 - 1934	2.5	50
1984 - 1983	2.5	50	1934 - 1933	2	40
1983 - 1982	0	0	1933 - 1932	3.5	70
1982 - 1981	4	80	1932 - 1931	4	80
1981 - 1980	1.5	30	1931 - 1930	1.5	30
1980 - 1979	5	100	1930 - 1929	1.5	30
1979 - 1978	0	0	1929 - 1928	4.5	90
1978 - 1977	.5	10	1928 - 1927	2	40
1977 - 1976	2	40	1927 - 1926	.5	10
1976 - 1975	4	80	1926 - 1925	3	60
1975 - 1974	1.5	30	1925 - 1924	4.5	90
1974 - 1973	1	20	1924 - 1923	4	80
1973 - 1972	5	100	1923 - 1922	.5	10
1972 - 1971	2.5	50	1922 - 1921	1.5	30
1971 - 1970	.5	10	1921 - 1920	2	40
1970 - 1969	1.5	30	1920 - 1919	3	60
1969 - 1968	4	80	1919 - 1918	4	80
1968 - 1967	3.5	70	1918 - 1917	2.5	50
1967 - 1966	3.5	70	1917 - 1916	3	60
1966 - 1965	2	40	1916 - 1915	2	40
1965 - 1964	1	20	1915 - 1914	3.5	70
1964 - 1963	2	40	1914 - 1913	3.5	70
1963 - 1962	4.5	90	1913 - 1912	0	0
1962 - 1961	3	60	1912 - 1911	5	100
1961 - 1960	3.5	70	1911 - 1910	1	20
1960 - 1959	5	100	1910 - 1909	4	80
1959 - 1958	2.5	50	1909 - 1908	4	80
1958 - 1957	4	80	1908 - 1907	0	0
1957 - 1956	4	80	1907 - 1906	3.5	70
1956 - 1955	1.5	30	1906 - 1905	2.5	50
1955 - 1954	2	40	1905 - 1904	4	80
1954 - 1953	1.5	30	1904 - 1903	2.5	50
1953 - 1952	0	0	1903 - 1902	1.5	30
1952 - 1951	2	40	1902 - 1901	1.5	30
1951 - 1950	4	80	1901 - 1900	.5	10
1950 - 1949	4	80	1900 - 1899	1.5	30
1949 - 1948	1.5	30	1899 - 1898	4.5	90
1948 - 1947	1	20	1898 - 1897	3	60
1947 - 1946	3.5	70	1897 - 1896	4.5	90
1946 - 1945	4.5	90	1896 - 1895	0	0
1945 - 1944	1	20	1895 - 1894	1.5	30
1944 - 1943	1.5	30	1894 - 1893	.5	10
1943 - 1942	2	40	1893 - 1892	3.5	70
1942 - 1941	1	20	1892 - 1891	1	20
1941 - 1940	2	40	1891 - 1890	2	40
1940 - 1939	1	20	1890 - 1889	3.5	70
1939 - 1938	4.5	90	1889 - 1888	2.5	50

Ek Tablo F.3 (Devamı).

1888 - 1887	.5	10	1838 - 1837	1	20
1887 - 1886	1.5	30	1837 - 1836	4	80
1886 - 1885	1	20	1836 - 1835	2	40
1885 - 1884	4	80	1835 - 1834	5	100
1884 - 1883	3.5	70	1834 - 1833	2	40
1883 - 1882	3.5	70	1833 - 1832	4	80
1882 - 1881	4.5	90	1832 - 1831	3	60
1881 - 1880	1.5	30	1831 - 1830	2.5	50
1880 - 1879	2.5	50	1830 - 1829	4	80
1879 - 1878	3	60	1829 - 1828	2	40
1878 - 1877	2	40	1828 - 1827	4	80
1877 - 1876	4.5	90	1827 - 1826	1.5	30
1876 - 1875	3	60	1826 - 1825	4.5	90
1875 - 1874	3.5	70	1825 - 1824	2	40
1874 - 1873	1	20	1824 - 1823	4	80
1873 - 1872	2.5	50	1823 - 1822	2	40
1872 - 1871	1.5	30	1822 - 1821	1	20
1871 - 1870	1.5	30	1821 - 1820	1.5	30
1870 - 1869	4	80	1820 - 1819	3	60
1869 - 1868	0	0	1819 - 1818	3	60
1868 - 1867	1	20	1818 - 1817	3	60
1867 - 1866	4.5	90	1817 - 1816	2	40
1866 - 1865	3	60	1816 - 1815	1.5	30
1865 - 1864	1	20	1815 - 1814	2.5	50
1864 - 1863	3.5	70	1814 - 1813	4	80
1863 - 1862	4.5	90	1813 - 1812	1.5	30
1862 - 1861	1	20	1812 - 1811	1	20
1861 - 1860	4	80	1811 - 1810	5	100
1860 - 1859	1.5	30	1810 - 1809	3.5	70
1859 - 1858	1	20	1809 - 1808	1	20
1858 - 1857	1.5	30	1808 - 1807	3	60
1857 - 1856	2	40	1807 - 1806	1.5	30
1856 - 1855	2.5	50	1806 - 1805	2	40
1855 - 1854	5	100	1805 - 1804	3	60
1854 - 1853	4	80	1804 - 1803	0	0
1853 - 1852	2	40	1803 - 1802	4.5	90
1852 - 1851	2	40	1802 - 1801	2	40
1851 - 1850	3	60	1801 - 1800	0	0
1850 - 1849	2	40			
1849 - 1848	4	80			
1848 - 1847	2	40			
1847 - 1846	3	60			
1846 - 1845	3	60			
1845 - 1844	1	20			
1844 - 1843	2	40			
1843 - 1842	4.5	90			
1842 - 1841	1	20			
1841 - 1840	4	80			
1840 - 1839	1.5	30			
1839 - 1838	2	40			

Ek Tablo F.3. *Picea orientalis* (L.) Link.

Rize Yöresi İçin Intervalltrenâ Yüzdeleri

1988 - 1987	5	100	1938 - 1937	1	20
1987 - 1986	4.5	90	1937 - 1936	2.5	50
1986 - 1985	5	100	1936 - 1935	4.5	90
1985 - 1984	0	0	1935 - 1934	.5	10
1984 - 1983	1	20	1934 - 1933	1	20
1983 - 1982	1	20	1933 - 1932	0	0
1982 - 1981	1.5	30	1932 - 1931	4	80
1981 - 1980	3	60	1931 - 1930	4	80
1980 - 1979	5	100	1930 - 1929	2.5	50
1979 - 1978	4.5	90	1929 - 1928	1.5	30
1978 - 1977	4.5	90	1928 - 1927	.5	10
1977 - 1976	0	0	1927 - 1926	0	0
1976 - 1975	2	40	1926 - 1925	3	60
1975 - 1974	0	0	1925 - 1924	4	80
1974 - 1973	4.5	90	1924 - 1923	3.5	70
1973 - 1972	5	100	1923 - 1922	.5	10
1972 - 1971	2.5	50	1922 - 1921	2.5	50
1971 - 1970	3.5	70	1921 - 1920	1	20
1970 - 1969	1.5	30	1920 - 1919	3.5	70
1969 - 1968	1.5	30	1919 - 1918	1.5	30
1968 - 1967	2	40	1918 - 1917	2.5	50
1967 - 1966	.5	10	1917 - 1916	2.5	50
1966 - 1965	4	80	1916 - 1915	4.5	90
1965 - 1964	3.5	70	1915 - 1914	3.5	70
1964 - 1963	3	60	1914 - 1913	2.5	50
1963 - 1962	4.5	90	1913 - 1912	0	0
1962 - 1961	2.5	50	1912 - 1911	2.5	50
1961 - 1960	1	20	1911 - 1910	0	0
1960 - 1959	3.5	70	1910 - 1909	4	80
1959 - 1958	4.5	90	1909 - 1908	3.5	70
1958 - 1957	0	0	1908 - 1907	1.5	30
1957 - 1956	0	0	1907 - 1906	4.5	90
1956 - 1955	5	100	1906 - 1905	4.5	90
1955 - 1954	4.5	90	1905 - 1904	3	60
1954 - 1953	.5	10	1904 - 1903	4	80
1953 - 1952	2.5	50	1903 - 1902	.5	10
1952 - 1951	.5	10	1902 - 1901	1	20
1951 - 1950	1	20	1901 - 1900	2.5	50
1950 - 1949	3.5	70	1900 - 1899	2	40
1949 - 1948	1.5	30	1899 - 1898	1	20
1948 - 1947	2.5	50	1898 - 1897	2.5	50
1947 - 1946	4.5	90	1897 - 1896	2	40
1946 - 1945	5	100	1896 - 1895	3	60
1945 - 1944	2	40	1895 - 1894	4.5	90
1944 - 1943	1.5	30	1894 - 1893	.5	10
1943 - 1942	2.5	50	1893 - 1892	4	80
1942 - 1941	4	80	1892 - 1891	0	0
1941 - 1940	3.5	70	1891 - 1890	4.5	90
1940 - 1939	2.5	50	1890 - 1889	2	40
1939 - 1938	2	40	1889 - 1888	4	80

Ek Tablo F.3 (devamı).

1898 - 1887	.5	10	1838 - 1837	.5	10
1887 - 1886	3	60	1837 - 1836	4.5	90
1886 - 1885	.5	10	1836 - 1835	.5	10
1885 - 1884	5	100	1835 - 1834	4.5	90
1884 - 1883	0	0	1834 - 1833	2.5	50
1883 - 1882	4.5	90	1833 - 1832	5	100
1882 - 1881	5	100	1832 - 1831	4	80
1881 - 1880	3.5	70	1831 - 1830	3.5	70
1880 - 1879	.5	10	1830 - 1829	4.5	90
1879 - 1878	3.5	70	1829 - 1828	.5	10
1878 - 1877	1.5	30	1828 - 1827	5	100
1877 - 1876	5	100	1827 - 1826	0	0
1876 - 1875	.5	10	1826 - 1825	4.5	90
1875 - 1874	5	100	1825 - 1824	1	20
1874 - 1873	1.5	30	1824 - 1823	4.5	90
1873 - 1872	.5	10	1823 - 1822	1	20
1872 - 1871	5	100	1822 - 1821	1.5	30
1871 - 1870	3.5	70	1821 - 1820	.5	10
1870 - 1869	1.5	30	1820 - 1819	5	100
1869 - 1868	2	40	1819 - 1818	.5	10
1868 - 1867	1.5	30	1818 - 1817	3.5	70
1867 - 1866	5	100	1817 - 1816	2.5	50
1866 - 1865	.5	10	1816 - 1815	2	40
1865 - 1864	2	40	1815 - 1814	1.5	30
1864 - 1863	4.5	90	1814 - 1813	4	80
1863 - 1862	1	20	1813 - 1812	.5	10
1862 - 1861	0	0	1812 - 1811	2	40
1861 - 1860	5	100	1811 - 1810	5	100
1860 - 1859	5	100	1810 - 1809	4	80
1859 - 1858	.5	10	1809 - 1808	1	20
1858 - 1857	.5	10	1808 - 1807	3.5	70
1857 - 1856	3.5	70	1807 - 1806	1	20
1856 - 1855	2.5	50	1806 - 1805	1.5	30
1855 - 1854	5	100	1805 - 1804	5	100
1854 - 1853	1.5	30	1804 - 1803	1	20
1853 - 1852	3.5	70	1803 - 1802	2.5	50
1852 - 1851	4.5	90	1802 - 1801	5	100
1851 - 1850	.5	10	1801 - 1800	0	0
1850 - 1849	5	100	1800 - 1799	1.5	30
1849 - 1848	4	80	1799 - 1798	0	0
1848 - 1847	5	100	1798 - 1797	4	80
1847 - 1846	4.5	90	1797 - 1796	3	60
1846 - 1845	0	0	1796 - 1795	3	60
1845 - 1844	0	0	1795 - 1794	2.5	50
1844 - 1843	3	60	1794 - 1793	1.5	30
1843 - 1842	3.5	70	1793 - 1792	5	100
1842 - 1841	.5	10	1792 - 1791	1.5	30
1841 - 1840	4.5	90	1791 - 1790	1	20
1840 - 1839	5	100	1790 - 1789	5	100
1839 - 1838	0	0	1789 - 1788	0	0

Ek Tablo P.4. *Picea orientalis* (L.) Link.

Artvin Yöresi İçin İntervallitrend Yüzdeleri

1988 - 1987	5	100	1938 - 1937	1.5	30
1987 - 1986	3.5	70	1937 - 1936	5	100
1986 - 1985	3.5	70	1936 - 1935	0	0
1985 - 1984	0	0	1935 - 1934	4	80
1984 - 1983	3	60	1934 - 1933	1	20
1983 - 1982	1	20	1933 - 1932	3.5	70
1982 - 1981	3.5	70	1932 - 1931	5	100
1981 - 1980	4.5	90	1931 - 1930	0	0
1980 - 1979	3.5	70	1930 - 1929	2	40
1979 - 1978	4	80	1929 - 1928	4	80
1978 - 1977	1	20	1928 - 1927	2.5	50
1977 - 1976	.5	10	1927 - 1926	1.5	30
1976 - 1975	3.5	70	1926 - 1925	1.5	30
1975 - 1974	2	40	1925 - 1924	4	80
1974 - 1973	3	60	1924 - 1923	5	100
1973 - 1972	2.5	50	1923 - 1922	2.5	50
1972 - 1971	1	20	1922 - 1921	0	0
1971 - 1970	1.5	30	1921 - 1920	4.5	90
1970 - 1969	2	40	1920 - 1919	1	20
1969 - 1968	5	100	1919 - 1918	3	60
1968 - 1967	3	60	1918 - 1917	3	60
1967 - 1966	1	20	1917 - 1916	5	100
1966 - 1965	3.5	70	1916 - 1915	2	40
1965 - 1964	3.5	70	1915 - 1914	1.5	30
1964 - 1963	3.5	70	1914 - 1913	1	20
1963 - 1962	4.5	90	1913 - 1912	2.5	50
1962 - 1961	3	60	1912 - 1911	4	80
1961 - 1960	.5	10	1911 - 1910	0	0
1960 - 1959	4.5	90	1910 - 1909	3.5	70
1959 - 1958	1.5	30	1909 - 1908	5	100
1958 - 1957	2.5	50	1908 - 1907	2	40
1957 - 1956	3.5	70	1907 - 1906	5	100
1956 - 1955	4	80	1906 - 1905	1	20
1955 - 1954	2.5	50	1905 - 1904	5	100
1954 - 1953	3.5	70	1904 - 1903	3.5	70
1953 - 1952	1.5	30	1903 - 1902	.5	10
1952 - 1951	1.5	30	1902 - 1901	4	80
1951 - 1950	2	40	1901 - 1900	0	0
1950 - 1949	4	80	1900 - 1899	0	0
1949 - 1948	4	80	1899 - 1898	4.5	90
1948 - 1947	1.5	30	1898 - 1897	3	60
1947 - 1946	1	20	1897 - 1896	4.5	90
1946 - 1945	2	40	1896 - 1895	2	40
1945 - 1944	5	100	1895 - 1894	0	0
1944 - 1943	.5	10	1894 - 1893	0	0
1943 - 1942	1	20	1893 - 1892	5	100
1942 - 1941	5	100	1892 - 1891	.5	10
1941 - 1940	3	60	1891 - 1890	1.5	30
1940 - 1939	0	0	1890 - 1889	4	80
1939 - 1938	4.5	90	1889 - 1888	2	40

Ek Tablo I.4 (devamı).

1888 - 1887	3	60	1838 - 1837	0	0
1887 - 1886	1	20	1837 - 1836	3.5	70
1886 - 1885	1.5	30	1836 - 1835	3	60
1885 - 1884	1	20	1835 - 1834	2.5	50
1884 - 1883	5	100	1834 - 1833	.5	10
1883 - 1882	3.5	70	1833 - 1832	5	100
1882 - 1881	3.5	70	1832 - 1831	0	0
1881 - 1880	2.5	50	1831 - 1830	.5	10
1880 - 1879	0	0	1830 - 1829	5	100
1879 - 1878	3.5	70	1829 - 1828	0	0
1878 - 1877	1	20	1828 - 1827	5	100
1877 - 1876	5	100	1827 - 1826	2	40
1876 - 1875	1.5	30	1826 - 1825	1.5	30
1875 - 1874	4.5	90	1825 - 1824	4.5	90
1874 - 1873	0	0	1824 - 1823	4	80
1873 - 1872	4.5	90	1823 - 1822	0	0
1872 - 1871	1	20	1822 - 1821	2.5	50
1871 - 1870	.5	10	1821 - 1820	2.5	50
1870 - 1869	5	100	1820 - 1819	3	60
1869 - 1868	0	0	1819 - 1818	5	100
1868 - 1867	1.5	30	1818 - 1817	2.5	50
1867 - 1866	4	80	1817 - 1816	.5	10
1866 - 1865	3	60	1816 - 1815	2	40
1865 - 1864	1.5	30	1815 - 1814	1.5	30
1864 - 1863	5	100	1814 - 1813	5	100
1863 - 1862	4.5	90	1813 - 1812	2.5	50
1862 - 1861	0	0	1812 - 1811	.5	10
1861 - 1860	3.5	70	1811 - 1810	2	40
1860 - 1859	2	40	1810 - 1809	0	0
1859 - 1858	4.5	90	1809 - 1808	3	60
1858 - 1857	4	80	1808 - 1807	0	0
1857 - 1856	3.5	70	1807 - 1806	2.5	50
1856 - 1855	3	60	1806 - 1805	4	80
1855 - 1854	3.5	70	1805 - 1804	5	100
1854 - 1853	1	20	1804 - 1803	3.5	70
1853 - 1852	0	0	1803 - 1802	5	100
1852 - 1851	5	100	1802 - 1801	3	60
1851 - 1850	4	80	1801 - 1800	3	60
1850 - 1849	2	40	1800 - 1799	0	0
1849 - 1848	4	80	1799 - 1798	0	0
1848 - 1847	4.5	90	1798 - 1797	4	80
1847 - 1846	0	0	1797 - 1796	2.5	50
1846 - 1845	2	40	1796 - 1795	5	100
1845 - 1844	4	80	1795 - 1794	0	0
1844 - 1843	.5	10	1794 - 1793	1	20
1843 - 1842	1.5	30	1793 - 1792	4	80
1842 - 1841	.5	10	1792 - 1791	1.5	30
1841 - 1840	5	100	1791 - 1790	0	0
1840 - 1839	3	60	1790 - 1789	4.5	90
1839 - 1838	5	100	1789 - 1788	0	0

Ek Tablo B.4 (devamı).

1788 - 1787	1.5	30
1787 - 1786	0	0
1786 - 1785	2.5	50
1785 - 1784	1.5	30
1784 - 1783	5	100
1783 - 1782	.5	10
1782 - 1781	5	100
1781 - 1780	2.5	50
1780 - 1779	4	80
1779 - 1778	1	20
1778 - 1777	.5	10
1777 - 1776	4.5	90
1776 - 1775	5	100
1775 - 1774	4	80
1774 - 1773	2.5	50
1773 - 1772	1	20
1772 - 1771	2.5	50
1771 - 1770	1	20
1770 - 1769	1	20
1769 - 1768	4	80
1768 - 1767	5	100
1767 - 1766	.5	10
1766 - 1765	0	0
1765 - 1764	5	100
1764 - 1763	5	100
1763 - 1762	0	0
1762 - 1761	3.5	70
1761 - 1760	5	100
1760 - 1759	0	0
1759 - 1758	0	0
1758 - 1757	5	100
1757 - 1756	4.5	90
1756 - 1755	.5	10
1755 - 1754	1	20
1754 - 1753	3	60
1753 - 1752	.5	10
1752 - 1751	1	20
1751 - 1750	5	100
1750 - 1749	0	0

Ek. Tablo B.5. Picea orientalis (L.) Link.

Giresun Yöresine ait Ortalama İndis Değerleri

```

10 DIM HG(230),IT(230),K(230)
20 Q=1.989:CLS:T=0:M=0:SA=0:S=0:C=.001:Q1=989:X=1
30 FOR I=1 TO 230
40 READ HG(I)
50 Y=-4.9811+26.8134*(Q-C)-23.707*(Q-C)^2+5.804*(Q-C)^3
60 IT(I)=HG(I)/Y:T=T+IT(I):M=M+1
70 K(I)=Q1-X
80 C=C+.001
90 X=X+1
100 NEXT I
110 ORT=T/M
120 CLS:PRINT "GIRORT"
130 FOR I=1 TO 230
140 PRINT USING "### ##.##";K(I),IT(I),
150 NEXT I
160 PRINT
170 FOR I=1 TO 230
180 SA=SA+((IT(I)-ORT)^2)
190 NEXT I
200 S=SQR(SA/229)
210 PRINT
220 PRINT TAB(10)"ORTALAMA :";
225 PRINT USING "#.##";ORT;
230 PRINT TAB(35)"STANDART SAPMA :";
235 PRINT USING "#.##";S;
    
```

RUN
GIRORT

988	0.73	987	0.91	986	1.00	985	1.05	984	1.06	983	1.07	982	0.89	981	0.94	980	0.95	979	1.23
978	1.28	977	1.15	976	1.11	975	1.30	974	1.07	973	1.03	972	1.08	971	1.13	970	1.09	969	0.95
968	0.96	967	1.01	966	1.02	965	1.02	964	0.93	963	1.03	962	0.93	961	0.99	960	0.89	959	0.95
958	1.00	957	1.00	956	0.96	955	0.96	954	1.01	953	1.02	952	0.87	951	0.87	950	0.72	949	0.93
948	0.93	947	0.88	946	0.98	945	0.99	944	1.04	943	0.89	942	0.89	941	0.94	940	0.89	939	0.89
938	0.90	937	0.90	936	0.95	935	0.90	934	0.85	933	0.90	932	0.90	931	1.12	930	1.01	929	0.91
928	1.01	927	1.01	926	0.96	925	0.96	924	1.01	923	1.01	922	0.91	921	0.91	920	0.91	919	0.96
918	0.85	917	0.91	916	1.01	915	1.07	914	1.01	913	1.06	912	1.01	911	1.06	910	1.11	909	1.11
908	1.11	907	1.22	906	1.16	905	1.16	904	1.16	903	1.21	902	1.31	901	1.20	900	1.10	899	1.04
898	1.04	897	1.04	896	1.14	895	1.03	894	1.03	893	1.03	892	1.07	891	1.07	890	1.02	889	1.11
888	1.01	887	0.91	886	0.95	885	0.85	884	0.85	883	0.84	882	0.94	881	0.99	880	0.98	879	0.98
878	1.07	877	0.97	876	1.01	875	0.96	874	1.01	873	0.95	872	1.00	871	0.95	870	0.89	869	0.94
868	0.93	867	0.88	866	1.06	865	1.10	864	1.05	863	1.14	862	1.18	861	1.04	860	1.03	859	1.03
858	1.11	857	1.06	856	0.92	855	0.96	854	1.09	853	0.95	852	0.90	851	0.90	850	0.89	849	0.97
848	0.92	847	1.00	846	0.96	845	0.95	844	0.99	843	1.02	842	0.85	841	0.93	840	1.00	839	1.04
838	1.03	837	1.02	836	0.98	835	1.01	834	1.05	833	1.00	832	1.07	831	0.95	830	0.87	829	1.05
828	1.12	827	1.11	826	0.99	825	1.13	824	1.05	823	1.05	822	1.01	821	1.03	820	0.99	819	1.02
818	1.05	817	1.08	816	1.00	815	1.10	814	1.06	813	1.05	812	1.04	811	1.07	810	1.16	809	1.06
808	1.02	807	0.91	806	0.91	805	0.90	804	0.93	803	0.95	802	1.04	801	1.03	800	0.96	799	0.93
798	0.86	797	1.01	796	0.97	795	0.96	794	0.87	793	0.95	792	0.97	791	0.91	790	0.93	789	0.93
788	0.95	787	0.94	786	0.99	785	0.82	784	1.04	783	0.92	782	1.02	781	1.02	780	0.95	779	1.06
778	0.92	777	0.96	776	0.98	775	1.06	774	1.05	773	1.07	772	1.14	771	1.05	770	1.00	769	1.02
768	1.01	767	1.00	766	1.02	765	1.01	764	0.98	763	1.00	762	0.90	761	1.01	760	1.20	759	1.02

ORTALAMA :1.00

STANDART SAPMA :0.09

Ek Tablo B.6. Picea orientalis (L.) Link.

Trabzon Yöresine ait Ortalama İndis Değerleri

```

10 DIM HG(188),IT(188),K(188)
20 Q=1.989:CLS:T=0:M=0:SA=0:S=0:C=.001:Q1=939:X=1
30 FOR I=1 TO 188
40 READ HG(I)
50 Y=1382.5957#-2145.3488#*(Q-C)+1107.6266#*(Q-C)^2-191.271*(Q-C)^3
60 IT(I)=HG(I)/Y:T=T+IT(I):M=M+1
70 K(I)=Q1-X
80 C=C+.001
90 X=X+1
100 NEXT I
110 ORT=T/M
120 CLS:PRINT "TRBORT"
130 FOR I=1 TO 188
140 PRINT USING "###.###";K(I),IT(I),
150 NEXT I
160 PRINT
170 FOR I=1 TO 188
180 SA=SA+((IT(I)-ORT)^2)
190 NEXT I
200 S=SQR(SA/187)
210 PRINT
220 PRINT TAB(10)"ORTALAMA :";
225 PRINT USING "#.##";ORT;
230 PRINT TAB(35)"STANDART SAPMA :";
235 PRINT USING "#.##";S;

```

RUN

TRBORT

988	0.66	987	0.85	986	1.12	985	1.38	984	1.26	983	1.22	982	1.10	981	1.06	980	0.98	979	1.09
978	1.13	977	1.20	976	1.05	975	0.97	974	0.89	973	0.93	972	1.04	971	1.07	970	1.00	969	1.03
968	1.00	967	0.88	966	0.88	965	0.92	964	0.92	963	0.88	962	0.96	961	0.99	960	0.99	959	0.99
958	0.96	957	0.92	956	0.85	955	0.89	954	0.92	953	0.89	952	0.89	951	0.89	950	0.85	949	0.89
948	0.78	947	0.82	946	0.97	945	1.01	944	0.93	943	0.93	942	0.93	941	0.97	940	0.97	939	1.07
938	0.90	937	0.90	936	0.94	935	0.99	934	0.91	933	0.87	932	0.87	931	1.03	930	1.10	929	1.11
928	1.07	927	1.00	926	0.96	925	1.00	924	1.00	923	1.12	922	1.00	921	1.00	920	0.93	919	0.97
918	0.93	917	0.97	916	0.93	915	1.13	914	1.24	913	1.21	912	1.09	911	1.09	910	1.05	909	1.17
908	1.21	907	1.09	906	1.13	905	1.13	904	1.25	903	1.21	902	1.17	901	1.13	900	1.13	899	1.09
898	1.01	897	1.05	896	1.01	895	1.04	894	1.20	893	1.00	892	1.04	891	1.00	890	1.07	889	1.07
888	1.03	887	0.95	886	0.94	885	0.87	884	0.74	883	0.78	882	0.77	881	1.07	880	1.11	879	1.10
878	1.10	877	0.94	876	1.19	875	1.08	874	1.11	873	1.03	872	0.99	871	1.02	870	1.12	869	1.14
868	0.89	867	0.92	866	1.02	865	0.91	864	0.93	863	0.96	862	0.95	861	0.88	860	0.94	859	0.99
858	0.89	857	0.79	856	0.78	855	0.83	854	0.75	853	0.97	852	1.02	851	0.95	850	0.85	849	0.93
848	0.98	847	1.08	846	1.07	845	0.97	844	0.82	843	0.81	842	0.88	841	0.87	840	0.94	839	0.96
838	0.92	837	0.86	836	0.87	835	0.84	834	0.92	833	0.93	832	1.02	831	1.00	830	0.99	829	1.07
828	1.10	827	1.28	826	1.16	825	1.23	824	1.15	823	1.24	822	1.26	821	1.14	820	1.00	819	1.09
818	1.02	817	1.04	816	0.99	815	0.97	814	0.94	813	0.95	812	0.90	811	0.85	810	0.97	809	1.17
808	0.93	807	1.07	806	0.98	805	0.87	804	1.10	803	0.94	802	1.01	801	0.98				

ORTALAMA :1.00

STANDART SAPMA :0.12

Ok

Ek Tablo B.7. Picea orientalis (L.) Link.

Rize Yöresine ait Ortalama İndis Değerleri

```

10 DIM HG(200),IT(200),K(200)
20 Q=1.989:CLS:T=0:M=0:SA=0:S=0:C=.001:Q1=989:X=1
30 FOR I=1 TO 200
40 READ HG(I)
50 Y=384.5513-579.925*(Q-C)+291.4952*(Q-C)^2-48.8024*(Q-C)^3
60 IT(I)=HG(I)/Y:T=T+IT(I):M=M+1
70 K(I)=Q1-X
80 C=C+.001
90 X=X+1
100 NEXT I
110 ORT=T/M
120 CLS:PRINT "RIZORT"
130 FOR I=1 TO 200
140 PRINT USING "### ##.##|";K(I),IT(I),
150 NEXT I
160 PRINT
170 FOR I=1 TO 200
180 SA=SA+((IT(I)-ORT)^2)
190 NEXT I
200 S=SQR(SA/199)
210 PRINT
220 PRINT TAB(10)"ORTALAMA :";
225 PRINT USING "#.##";ORT;
230 PRINT TAB(35)"STANDART SAPMA :";
235 PRINT USING "#.##";S;

```

RUN
RIZORT

988	0.62	987	0.74	986	0.97	985	1.13	984	1.05	983	1.02	982	0.98	981	0.94	980	0.94	979	1.02	978	1.07
977	1.19	976	1.07	975	1.07	974	0.95	973	1.03	972	1.12	971	1.12	970	1.12	969	1.08	968	1.04	967	1.00
966	0.92	965	0.97	964	0.97	963	1.01	962	1.05	961	1.05	960	0.97	959	1.01	958	1.06	957	0.98	956	0.90
955	0.94	954	0.98	953	0.94	952	0.94	951	0.90	950	0.90	949	0.90	948	0.86	947	0.86	946	0.99	945	1.11
944	1.07	943	1.03	942	1.03	941	1.07	940	1.07	939	1.07	938	1.07	937	0.99	936	0.99	935	1.07	934	0.99
933	0.95	932	0.90	931	0.99	930	1.15	929	1.15	928	1.11	927	1.03	926	0.98	925	0.98	924	1.02	923	1.06
922	0.98	921	0.98	920	0.94	919	0.98	918	0.94	917	0.93	916	0.93	915	1.09	914	1.58	913	1.17	912	1.09
911	1.09	910	1.04	909	1.08	908	1.12	907	1.08	906	1.11	905	1.15	904	1.15	903	1.14	902	1.10	901	1.06
900	1.06	899	1.05	898	0.97	897	0.97	896	0.96	895	1.00	894	1.07	893	0.95	892	0.99	891	0.95	890	0.98
889	0.98	888	0.97	887	0.93	886	0.93	885	0.89	884	0.92	883	0.77	882	0.87	881	1.05	880	1.05	879	1.01
878	1.00	877	0.92	876	1.10	875	0.95	874	1.01	873	0.94	872	0.90	871	1.00	870	1.03	869	1.02	868	0.98
867	0.91	866	1.00	865	0.93	864	0.92	863	0.95	862	0.91	861	0.87	860	0.93	859	0.99	858	0.89	857	0.79
856	0.81	855	0.81	854	0.92	853	0.89	852	0.91	851	0.94	850	0.84	849	0.95	848	0.97	847	1.02	846	1.08
845	0.98	844	0.86	843	0.88	842	0.90	841	0.87	840	0.94	839	0.99	838	0.95	837	0.92	836	0.94	835	0.88
834	0.95	833	0.97	832	1.04	831	1.05	830	1.05	829	1.16	828	1.08	827	1.27	826	1.18	825	1.22	824	1.19
823	1.22	822	1.19	821	1.16	820	1.07	819	1.13	818	1.08	817	1.09	816	1.08	815	1.05	814	1.04	813	1.05
812	1.00	811	0.99	810	1.07	809	1.10	808	0.84	807	1.06	806	1.01	805	0.98	804	1.09	803	1.04	802	1.05
801	1.08	800	1.01	799	0.98	798	0.91	797	0.94	796	0.93	795	0.96	794	0.92	793	0.91	792	0.93	791	0.91
790	0.86	789	0.89																		

ORTALAMA :1.00

STANDART SAPMA :0.10

Ek Tablo B.8. Picea orientalis (L.) Link.

Artvin Yöresine ait Ortalama İndis Değerleri

```

LLIST 10-235
10 DIM HG(250),IT(250),K(250)
20 Q=1.989:CLS:T=0:M=0:SA=0:S=0:C=.001:Q1=989:X=1
30 FOR I=1 TO 250
40 READ HG(I)
50 Y=-112.8779+180.4978*(Q-C)-95.5828*((Q-C)^2)+16.7949*((Q-C)^3)
60 IT(I)=HG(I)/Y:T=T+IT(I):M=M+1
70 K(I)=Q1-X
80 C=C+.001
90 X=X+1
100 NEXT I
110 ORT=T/M
120 CLS:PRINT "ARTORT"
130 FOR I=1 TO 250
140 PRINT USING "###.##|";K(I),IT(I),
150 NEXT I
160 PRINT
170 FOR I=1 TO 250
180 SA=SA+((IT(I)-ORT)^2)
190 NEXT I
200 S=SQR(SA/249)
210 PRINT
220 PRINT TAB(10)"ORTALAMA :";
225 PRINT USING "###.##";ORT;
230 PRINT TAB(35)"STANDART SAPMA :";
235 PRINT USING "###.##";S;
Ok
RUN
    
```

ARTORT

988	0.93	987	1.06	986	1.13	985	1.19	984	0.99	983	1.05	982	0.92	981	0.91	980	0.98	979	1.04	978	1.10
977	0.97	976	0.98	975	0.96	974	0.96	973	1.02	972	1.01	971	0.95	970	0.88	969	0.88	968	0.94	967	0.93
966	0.87	965	0.87	964	0.92	963	0.92	962	0.98	961	1.04	960	0.79	959	1.03	958	1.02	957	1.02	956	1.02
955	1.07	954	1.13	953	1.18	952	1.12	951	1.00	950	0.99	949	1.05	948	1.10	947	1.04	946	0.98	945	0.97
944	1.03	943	0.91	942	0.85	941	0.96	940	0.95	939	0.84	938	0.94	937	0.94	936	1.05	935	0.93	934	0.98
933	0.93	932	0.98	931	1.13	930	1.02	929	1.02	928	1.07	927	1.06	926	1.06	925	1.00	924	1.10	923	1.15
922	1.14	921	1.04	920	1.08	919	0.92	918	1.02	917	1.02	916	1.12	915	1.06	914	1.01	913	1.00	912	1.00
911	1.04	910	0.89	909	0.94	908	1.08	907	1.08	906	1.22	905	1.12	904	1.40	903	1.40	902	1.34	901	1.38
900	1.14	899	0.95	898	1.09	897	1.13	896	1.17	895	1.12	894	1.02	893	0.97	892	1.06	891	0.96	890	0.92
889	0.96	888	0.95	887	0.95	886	0.86	885	0.81	884	0.76	883	0.85	882	0.89	881	0.89	880	0.93	879	0.84
878	0.88	877	0.83	876	0.87	875	0.87	874	0.91	873	0.77	872	0.90	871	0.90	870	0.72	869	0.89	868	0.80
867	0.76	866	0.80	865	0.84	864	0.79	863	0.87	862	0.95	861	0.83	860	0.99	859	0.99	858	1.02	857	1.06
856	1.10	855	1.10	854	1.13	853	1.05	852	0.89	851	1.00	850	1.04	849	1.04	848	1.03	847	1.11	846	0.99
845	1.03	844	1.10	843	0.94	842	0.94	841	0.90	840	0.97	839	1.01	838	1.08	837	1.04	836	1.08	835	1.08
834	1.07	833	1.03	832	1.18	831	1.03	830	0.95	829	1.10	828	0.98	827	1.09	826	1.09	825	1.05	824	1.13
823	1.16	822	1.05	821	0.97	820	0.97	819	1.00	818	1.19	817	1.15	816	1.11	815	1.03	814	0.99	813	1.14
812	1.06	811	1.02	810	0.99	809	0.91	808	0.95	807	0.84	806	0.80	805	0.91	804	1.01	803	1.01	802	1.16
801	1.19	800	1.19	799	1.08	798	0.93	797	1.00	796	1.04	795	1.15	794	1.00	793	0.96	792	1.00	791	1.00
790	0.93	789	1.03	788	0.96	787	0.92	786	0.82	785	0.82	784	0.78	783	0.89	782	0.81	781	0.96	780	0.92
779	0.95	778	0.95	777	0.88	776	0.99	775	1.06	774	1.06	773	1.09	772	1.06	771	1.06	770	0.99	769	0.92
768	1.02	767	1.13	766	1.09	765	1.02	764	1.09	763	1.16	762	1.02	761	1.06	760	1.17	759	1.06	758	0.88
757	1.03	756	1.06	755	0.99	754	0.96	753	1.03	752	0.96	751	0.82	750	1.00	749	0.89	748	0.96	747	1.03
746	1.11	745	1.00	744	1.00	743	0.86	742	0.97	741	1.01	740	1.01	739	1.01						

ORTALAMA :1.00

STANDART SAPMA :0.11

Ok

Ek Tablo E.9. *Picea orientalis* (L.) Link.
Giresun Böresi Duyarlılık Katsayıları

1988-1987	-0.21	1938-1937	0.00	1888-1887	0.11
1987-1986	-0.09	1937-1936	-0.06	1887-1886	-0.05
1986-1985	-0.04	1936-1935	0.06	1886-1885	0.11
1985-1984	0.00	1935-1934	0.06	1885-1884	0.00
1984-1983	0.00	1934-1933	-0.06	1884-1883	0.00
1983-1982	0.18	1933-1932	0.00	1883-1882	-0.11
1982-1981	-0.05	1932-1931	-0.21	1882-1881	-0.05
1981-1980	0.00	1931-1930	0.10	1881-1880	0.00
1980-1979	-0.25	1930-1929	0.11	1880-1879	0.00
1979-1978	-0.04	1929-1928	-0.11	1879-1878	-0.10
1978-1977	0.11	1928-1927	0.00	1878-1877	0.10
1977-1976	0.04	1927-1926	0.05	1877-1876	-0.05
1976-1975	-0.15	1926-1925	0.00	1876-1875	0.05
1975-1974	0.20	1925-1924	-0.05	1875-1874	-0.05
1974-1973	0.04	1924-1923	0.00	1874-1873	0.05
1973-1972	-0.04	1923-1922	0.11	1873-1872	-0.05
1972-1971	-0.04	1922-1921	0.00	1872-1871	0.05
1971-1970	0.04	1921-1920	0.00	1871-1870	0.05
1970-1969	0.14	1920-1919	-0.06	1870-1869	-0.05
1969-1968	0.00	1919-1918	0.12	1869-1868	0.00
1968-1967	-0.05	1918-1917	-0.06	1868-1867	0.05
1967-1966	0.00	1917-1916	-0.11	1867-1866	-0.19
1966-1965	0.00	1916-1915	-0.05	1866-1865	-0.04
1965-1964	0.10	1915-1914	0.05	1865-1864	0.04
1964-1963	-0.10	1914-1913	-0.05	1864-1863	-0.08
1963-1962	0.10	1913-1912	0.05	1863-1862	-0.04
1962-1961	-0.05	1912-1911	-0.05	1862-1861	0.12
1961-1960	0.11	1911-1910	-0.05	1861-1860	0.00
1960-1959	-0.05	1910-1909	0.00	1860-1859	0.00
1959-1958	-0.05	1909-1908	0.00	1859-1858	-0.08
1958-1957	0.00	1908-1907	-0.09	1858-1857	0.04
1957-1956	0.05	1907-1906	0.04	1857-1856	0.13
1956-1955	0.00	1906-1905	0.00	1856-1855	-0.05
1955-1954	-0.05	1905-1904	0.00	1855-1854	-0.13
1954-1953	0.00	1904-1903	-0.04	1854-1853	0.13
1953-1952	0.16	1903-1902	-0.08	1853-1852	0.05
1952-1951	0.00	1902-1901	0.08	1852-1851	0.00
1951-1950	0.19	1901-1900	0.09	1851-1850	0.00
1950-1949	-0.25	1900-1899	0.05	1850-1849	-0.09
1949-1948	0.00	1899-1898	0.00	1849-1848	0.04
1948-1947	0.06	1898-1897	0.00	1848-1847	-0.09
1947-1946	-0.11	1897-1896	-0.10	1847-1846	0.04
1946-1945	0.00	1896-1895	0.10	1846-1845	0.00
1945-1944	-0.05	1895-1894	0.00	1845-1844	-0.04
1944-1943	0.16	1894-1893	0.00	1844-1843	-0.04
1943-1942	0.00	1893-1892	-0.05	1843-1842	0.17
1942-1941	-0.06	1892-1891	0.00	1842-1841	-0.09
1941-1940	0.06	1891-1890	0.05	1841-1840	-0.08
1940-1939	0.00	1890-1889	-0.10	1840-1839	-0.04
1939-1938	0.00	1889-1888	0.10	1839-1838	0.00

Ek Tablo P.9 (devamı).

1838-1837	0.00	1788-1787	0.00
1837-1836	0.04	1787-1786	-0.06
1836-1835	-0.04	1786-1785	0.19
1835-1834	-0.04	1785-1784	-0.24
1834-1833	0.04	1784-1783	0.11
1833-1832	-0.07	1783-1782	-0.11
1832-1831	0.11	1782-1781	0.00
1831-1830	0.00	1781-1780	0.06
1830-1829	-0.20	1780-1779	-0.11
1829-1828	-0.07	1779-1778	0.14
1828-1827	0.00	1778-1777	-0.06
1827-1826	0.11	1777-1776	-0.03
1826-1825	-0.14	1776-1775	-0.08
1825-1824	0.07	1775-1774	0.00
1824-1823	0.00	1774-1773	-0.02
1823-1822	0.04	1773-1772	-0.07
1822-1821	-0.04	1772-1771	0.07
1821-1820	0.04	1771-1770	0.05
1820-1819	-0.04	1770-1769	-0.03
1819-1818	-0.03	1769-1768	0.00
1818-1817	-0.03	1768-1767	0.00
1817-1816	0.07	1767-1766	-0.02
1816-1815	-0.10	1766-1765	0.00
1815-1814	0.03	1765-1764	0.02
1814-1813	0.00	1764-1763	-0.02
1813-1812	0.00	1763-1762	0.10
1812-1811	-0.03	1762-1761	-0.13
1811-1810	-0.09	1761-1760	-0.17
1810-1809	0.09	1760-1759	0.15
1809-1808	0.03	1759-1758	2.00
1808-1807	0.10		
1807-1806	0.00		
1806-1805	0.00		
1805-1804	-0.04		
1804-1803	-0.03		
1803-1802	-0.10		
1802-1801	0.00		
1801-1800	0.06		
1800-1799	0.03		
1799-1798	0.07		
1798-1797	-0.16		
1797-1796	0.03		
1796-1795	0.00		
1795-1794	0.10		
1794-1793	-0.10		
1793-1792	-0.03		
1792-1791	0.06		
1791-1790	-0.03		
1790-1789	0.00		
1789-1788	-0.03		

Ek Tablo F.10. *Picea orientalis* (L.) Link.
Trabzon Yüresi Duyarlılık Matsavıları

1988-1987	-0.26	1938-1937	0.08
1987-1986	-0.27	1937-1936	-0.04
1986-1985	-0.22	1936-1935	-0.04
1985-1984	0.09	1935-1934	0.08
1984-1983	0.03	1934-1933	0.04
1983-1982	0.10	1933-1932	0.00
1982-1981	0.04	1932-1931	-0.16
1981-1980	0.07	1931-1930	-0.07
1980-1979	-0.11	1930-1929	0.00
1979-1978	-0.03	1929-1928	0.04
1978-1977	-0.06	1928-1927	0.07
1977-1976	0.13	1927-1926	0.04
1976-1975	0.07	1926-1925	-0.04
1975-1974	0.08	1925-1924	0.00
1974-1973	-0.04	1924-1923	-0.11
1973-1972	-0.11	1923-1922	0.11
1972-1971	-0.04	1922-1921	0.00
1971-1970	0.07	1921-1920	0.08
1970-1969	-0.04	1920-1919	-0.04
1969-1968	0.04	1919-1918	0.04
1968-1967	0.12	1918-1917	-0.04
1967-1966	0.00	1917-1916	0.04
1966-1965	-0.04	1916-1915	-0.19
1965-1964	0.00	1915-1914	-0.10
1964-1963	0.04	1914-1913	0.03
1963-1962	-0.08	1913-1912	0.10
1962-1961	-0.04	1912-1911	0.00
1961-1960	0.00	1911-1910	0.04
1960-1959	0.00	1910-1909	-0.11
1959-1958	0.04	1909-1908	-0.03
1958-1957	0.04	1908-1907	0.10
1957-1956	0.08	1907-1906	-0.04
1956-1955	-0.04	1906-1905	0.00
1955-1954	-0.04	1905-1904	-0.10
1954-1953	0.04	1904-1903	0.03
1953-1952	0.00	1903-1902	0.03
1952-1951	0.00	1902-1901	0.03
1951-1950	0.04	1901-1900	0.00
1950-1949	-0.04	1900-1899	0.04
1949-1948	0.13	1899-1898	0.07
1948-1947	-0.05	1898-1897	-0.04
1947-1946	-0.17	1897-1896	0.04
1946-1945	-0.04	1896-1895	-0.04
1945-1944	0.08	1895-1894	-0.14
1944-1943	0.00	1894-1893	0.10
1943-1942	0.00	1893-1892	0.04
1942-1941	-0.04	1892-1891	0.04
1941-1940	0.00	1891-1890	-0.07
1940-1939	-0.11	1890-1889	0.00
1939-1938	0.11	1889-1888	0.04

Ek Tablo F.10. (devamı).

1888-1887	0.00	1838-1837	0.06
1887-1886	0.00	1837-1836	-0.03
1886-1885	0.00	1836-1835	0.03
1885-1884	-0.00	1835-1834	-0.11
1884-1883	0.17	1834-1833	-0.03
1883-1882	-0.21	1833-1832	-0.10
1882-1881	-0.11	1832-1831	0.00
1881-1880	-0.03	1831-1830	0.00
1880-1879	0.00	1830-1829	-0.09
1879-1878	0.00	1829-1828	-0.04
1878-1877	0.14	1828-1827	-0.17
1877-1876	-0.24	1827-1826	0.09
1876-1875	0.10	1826-1825	-0.07
1875-1874	-0.03	1825-1824	0.05
1874-1873	0.07	1824-1823	-0.09
1873-1872	0.04	1823-1822	-0.03
1872-1871	-0.04	1822-1821	0.09
1871-1870	-0.10	1821-1820	0.11
1870-1869	-0.03	1820-1819	-0.10
1869-1868	0.24	1819-1818	0.06
1868-1867	-0.04	1818-1817	-0.04
1867-1866	-0.11	1817-1816	0.04
1866-1865	0.11	1816-1815	0.00
1865-1864	-0.04	1815-1814	0.02
1864-1863	-0.04	1814-1813	-0.02
1863-1862	0.00	1813-1812	0.04
1862-1861	0.07	1812-1811	0.04
1861-1860	-0.07	1811-1810	-0.15
1860-1859	-0.07	1810-1809	-0.19
1859-1858	0.10	1809-1808	0.21
1858-1857	0.11	1808-1807	-0.15
1857-1856	0.00	1807-1806	0.06
1856-1855	-0.00	1806-1805	0.11
1855-1854	-0.14	1805-1804	-0.24
1854-1853	-0.03	1804-1803	0.14
1853-1852	-0.06	1803-1802	-0.00
1852-1851	0.06	1802-1801	0.02
1851-1850	0.10	1801-1800	2.00
1850-1849	-0.10		
1849-1848	-0.06		
1848-1847	-0.11		
1847-1846	0.00		
1846-1845	0.00		
1845-1844	0.15		
1844-1843	0.00		
1843-1842	-0.10		
1842-1841	0.00		
1841-1840	-0.09		
1840-1839	-0.03		
1839-1838	0.03		

Ek Tablo B.11. *Picea orientalis* (L.) Link.
Rize Yöresi Duyarlılık Katsayıları

1988-1987	-0.26	1938-1937	0.22
1987-1986	-0.32	1937-1936	0.00
1986-1985	-0.15	1936-1935	-0.13
1985-1984	0.05	1935-1934	0.06
1984-1983	0.05	1934-1933	0.07
1983-1982	0.08	1933-1932	0.04
1982-1981	0.06	1932-1931	0.20
1981-1980	0.00	1931-1930	-0.43
1980-1979	-0.03	1930-1929	-0.03
1979-1978	-0.06	1929-1928	0.00
1978-1977	-0.05	1928-1927	0.12
1977-1976	0.05	1927-1926	0.03
1976-1975	0.06	1926-1925	-0.03
1975-1974	0.12	1925-1924	-0.03
1974-1973	-0.10	1924-1923	-0.09
1973-1972	-0.09	1923-1922	0.12
1972-1971	0.00	1922-1921	0.00
1971-1970	-0.03	1921-1920	0.07
1970-1969	-0.03	1920-1919	-0.07
1969-1968	0.08	1919-1918	0.03
1968-1967	0.15	1918-1917	0.03
1967-1966	0.03	1917-1916	0.04
1966-1965	-0.02	1916-1915	-0.22
1965-1964	-0.03	1915-1914	-0.13
1964-1963	-0.03	1914-1913	0.00
1963-1962	-0.06	1913-1912	0.11
1962-1961	0.00	1912-1911	0.00
1961-1960	0.03	1911-1910	0.03
1960-1959	-0.03	1910-1909	-0.08
1959-1958	-0.03	1909-1908	0.03
1958-1957	0.06	1908-1907	0.11
1957-1956	0.16	1907-1906	0.00
1956-1955	-0.04	1906-1905	-0.06
1955-1954	-0.03	1905-1904	0.00
1954-1953	0.03	1904-1903	-0.03
1953-1952	0.00	1903-1902	0.09
1952-1951	0.00	1902-1901	0.00
1951-1950	0.04	1901-1900	-0.09
1950-1949	0.00	1900-1899	-0.03
1949-1948	0.24	1899-1898	0.14
1948-1947	-0.09	1898-1897	0.00
1947-1946	-0.22	1897-1896	0.06
1946-1945	-0.03	1896-1895	-0.15
1945-1944	0.07	1895-1894	-0.08
1944-1943	-0.03	1894-1893	0.11
1943-1942	-0.06	1893-1892	0.00
1942-1941	-0.06	1892-1891	0.06
1941-1940	-0.06	1891-1890	-0.09
1940-1939	0.00	1890-1889	0.06
1939-1938	0.03	1889-1888	-0.03

Ek Tablo P.11 (devamı).


1888-1887	0.09	1838-1837	0.02
1887-1886	0.00	1837-1836	0.00
1886-1885	0.10	1836-1835	0.12
1885-1884	-0.07	1835-1834	-0.16
1884-1883	0.26	1834-1833	0.00
1883-1882	-0.20	1833-1832	-0.12
1882-1881	-0.30	1832-1831	0.00
1881-1880	-0.05	1831-1830	-0.04
1880-1879	0.00	1830-1829	-0.14
1879-1878	0.03	1829-1828	0.03
1878-1877	0.17	1828-1827	-0.06
1877-1876	-0.26	1827-1826	0.06
1876-1875	0.21	1826-1825	-0.05
1875-1874	-0.03	1825-1824	0.02
1874-1873	-0.03	1824-1823	0.00
1873-1872	0.08	1823-1822	-0.02
1872-1871	-0.06	1822-1821	0.00
1871-1870	-0.18	1821-1820	0.10
1870-1869	0.02	1820-1819	-0.03
1869-1868	-0.02	1819-1818	0.03
1868-1867	0.18	1818-1817	0.00
1867-1866	-0.08	1817-1816	-0.03
1866-1865	0.17	1816-1815	0.07
1865-1864	0.00	1815-1814	0.00
1864-1863	-0.03	1814-1813	0.04
1863-1862	0.03	1813-1812	0.02
1862-1861	0.03	1812-1811	0.00
1861-1860	-0.06	1811-1810	-0.07
1860-1859	-0.08	1810-1809	-0.04
1859-1858	0.14	1809-1808	0.04
1858-1857	0.21	1808-1807	-0.07
1857-1856	0.00	1807-1806	0.14
1856-1855	-0.07	1806-1805	0.00
1855-1854	-0.19	1805-1804	-0.14
1854-1853	0.00	1804-1803	0.07
1853-1852	-0.16	1803-1802	0.02
1852-1851	-0.05	1802-1801	-0.07
1851-1850	0.24	1801-1800	0.05
1850-1849	-0.11	1800-1799	0.02
1849-1848	-0.08	1799-1798	0.06
1848-1847	-0.02	1798-1797	-0.02
1847-1846	-0.11	1797-1796	0.00
1846-1845	0.04	1796-1795	0.04
1845-1844	0.26	1795-1794	-0.02
1844-1843	-0.03	1794-1793	0.00
1843-1842	-0.18	1793-1792	-0.02
1842-1841	0.02	1792-1791	-0.04
1841-1840	-0.09	1791-1790	0.06
1840-1839	-0.04	1790-1789	-0.04
1839-1838	0.04	1789-1788	2.00

Ek Tablo F.12. *Picea orientalis* (L.) Link.
Artvin Yöresi Duyarlılık Katsayıları

1988-1987	-0.13	1938-1937	0.00	1888-1887	0.00
1987-1986	-0.06	1937-1936	-0.11	1887-1886	0.10
1986-1985	-0.06	1936-1935	0.11	1886-1885	0.05
1985-1984	0.18	1935-1934	-0.06	1885-1884	0.06
1984-1983	-0.06	1934-1933	0.06	1884-1883	-0.11
1983-1982	0.13	1933-1932	-0.06	1883-1882	-0.05
1982-1981	0.00	1932-1931	-0.15	1882-1881	0.00
1981-1980	-0.07	1931-1930	0.10	1881-1880	-0.05
1980-1979	-0.06	1930-1929	0.00	1880-1879	0.10
1979-1978	-0.06	1929-1928	-0.05	1879-1878	-0.05
1978-1977	0.12	1928-1927	0.00	1878-1877	0.05
1977-1976	0.07	1927-1926	0.00	1877-1876	-0.05
1976-1975	-0.07	1926-1925	0.05	1876-1875	0.00
1975-1974	0.00	1925-1924	-0.10	1875-1874	-0.05
1974-1973	-0.06	1924-1923	-0.05	1874-1873	0.15
1973-1972	0.00	1923-1922	0.00	1873-1872	-0.15
1972-1971	0.06	1922-1921	0.10	1872-1871	0.00
1971-1970	0.07	1921-1920	-0.05	1871-1870	0.21
1970-1969	0.00	1920-1919	0.15	1870-1869	-0.21
1969-1968	-0.07	1919-1918	-0.11	1869-1868	0.10
1968-1967	0.00	1918-1917	0.00	1868-1867	0.05
1967-1966	0.07	1917-1916	-0.10	1867-1866	-0.05
1966-1965	0.00	1916-1915	0.05	1866-1865	-0.05
1965-1964	-0.07	1915-1914	0.05	1865-1864	0.05
1964-1963	0.00	1914-1913	0.00	1864-1863	-0.10
1963-1962	-0.06	1913-1912	0.00	1863-1862	-0.09
1962-1961	-0.06	1912-1911	-0.05	1862-1861	0.14
1961-1960	0.27	1911-1910	0.15	1861-1860	-0.18
1960-1959	-0.27	1910-1909	-0.05	1860-1859	0.00
1959-1958	0.00	1909-1908	-0.15	1859-1858	-0.04
1958-1957	0.00	1908-1907	0.00	1858-1857	-0.04
1957-1956	0.00	1907-1906	-0.13	1857-1856	-0.04
1956-1955	-0.06	1906-1905	0.08	1856-1855	0.00
1955-1954	-0.05	1905-1904	-0.23	1855-1854	-0.04
1954-1953	-0.05	1904-1903	0.00	1854-1853	0.07
1953-1952	0.05	1903-1902	0.04	1853-1852	0.17
1952-1951	0.11	1902-1901	-0.04	1852-1851	-0.13
1951-1950	0.00	1901-1900	0.19	1851-1850	-0.04
1950-1949	-0.06	1900-1899	0.18	1850-1849	0.00
1949-1948	-0.05	1899-1898	-0.14	1849-1848	0.00
1948-1947	0.05	1898-1897	-0.04	1848-1847	-0.07
1947-1946	0.06	1897-1896	0.00	1847-1846	0.11
1946-1945	0.00	1896-1895	0.00	1846-1845	-0.04
1945-1944	-0.06	1895-1894	0.09	1845-1844	-0.07
1944-1943	0.12	1894-1893	0.05	1844-1843	0.15
1943-1942	0.06	1893-1892	-0.09	1843-1842	0.00
1942-1941	-0.12	1892-1891	0.09	1842-1841	0.04
1941-1940	0.00	1891-1890	0.05	1841-1840	-0.08
1940-1939	0.12	1890-1889	-0.05	1840-1839	-0.04
1939-1938	-0.12	1889-1888	0.00	1839-1838	-0.07

Ek Tablo F.12 (devami)

1838-1837	0.04	1788-1787	0.04
1837-1836	-0.04	1787-1786	0.12
1836-1835	0.00	1786-1785	0.00
1835-1834	0.00	1785-1784	0.04
1834-1833	0.04	1784-1783	-0.13
1833-1832	-0.14	1783-1782	0.08
1832-1831	0.14	1782-1781	-0.16
1831-1830	0.08	1781-1780	0.04
1830-1829	-0.15	1780-1779	-0.04
1829-1828	0.11	1779-1778	0.00
1828-1827	-0.11	1778-1777	0.08
1827-1826	0.00	1777-1776	-0.11
1826-1825	0.04	1776-1775	-0.07
1825-1824	-0.07	1775-1774	0.00
1824-1823	-0.03	1774-1773	-0.03
1823-1822	0.10	1773-1772	0.03
1822-1821	0.07	1772-1771	0.00
1821-1820	0.00	1771-1770	0.07
1820-1819	-0.04	1770-1769	0.07
1819-1818	-0.17	1769-1768	-0.11
1818-1817	0.03	1768-1767	-0.10
1817-1816	0.03	1767-1766	0.03
1816-1815	0.07	1766-1765	0.07
1815-1814	0.04	1765-1764	-0.07
1814-1813	-0.14	1764-1763	-0.06
1813-1812	0.07	1763-1762	0.13
1812-1811	0.04	1762-1761	-0.03
1811-1810	0.04	1761-1760	-0.10
1810-1809	0.08	1760-1759	0.10
1809-1808	-0.04	1759-1758	0.10
1808-1807	0.12	1758-1757	-0.15
1807-1806	0.04	1757-1756	-0.03
1806-1805	-0.13	1756-1755	0.07
1805-1804	-0.11	1755-1754	0.04
1804-1803	0.00	1754-1753	-0.07
1803-1802	-0.13	1753-1752	0.07
1802-1801	-0.03	1752-1751	0.16
1801-1800	0.00	1751-1750	-0.20
1800-1799	0.10	1750-1749	2.00
1799-1798	0.14		
1798-1797	-0.07		
1797-1796	-0.04		
1796-1795	-0.10		
1795-1794	0.13		
1794-1793	0.04		
1793-1792	-0.04		
1792-1791	0.00		
1791-1790	0.07		
1790-1789	-0.11		
1789-1788	0.07		



B İ L G İ S A Y A R P R O G R A M L A R I

```
10 DIM X(10,430),Y(239)
15 REM "ARTVIN DUYARLILIK KATSAYISI"
20 FOR I=1 TO 6
30 FOR J=1 TO 239
40 READ X(I,J)
50 NEXT J:NEXT I
60 FOR I=6 TO 6
65 A=0:AA=1989
70 FOR J=1 TO 239
80 FARK=X(I,J)-X(I,J+1)
90 DRT=(X(I,J)+X(I,J+1))/2
100 Y=FARK/DRT:AA=AA-1
105 A=A+ABS(Y)
110 PRINT USING "####";AA;
115 PRINT "-";
116 PRINT USING "####          ##.##";AA-1;Y
117 IF J=50 OR J=100 THEN GOSUB 200:GOTO 120
118 IF J=150 OR J=200 THEN GOSUB 200:GOTO 120
119 IF J=250 THEN GOSUB 200
120 NEXT J
125 B=A/238
126 PRINT "B=";B
127 PRINT :PRINT
130 NEXT I
```

```
10 DIM X(10,430),Y(10,430):AA=1989
15 REM "DKB INTERVALLTREND YUZDELERI"
20 FOR I=1 TO 4
30 FOR J=1 TO 188
40 READ X(I,J)
50 NEXT J:NEXT I
70 FOR I=1 TO 4
80 FOR J=1 TO 188
90 A=X(I,J+1)-X(I,J)
100 IF A>0 THEN B=1:GOTO 120
110 IF A<0 THEN B=0:GOTO 120
120 IF A=0 THEN B=.5
130 Y(I,J)=B
140 NEXT J:NEXT I
150 FOR J=1 TO 188
155 AA=AA-1
160 FOR I=1 TO 4
170 C=C+Y(I,J)
180 NEXT I
190 D=(C*100)/4
200 PRINT AA;
201 PRINT "-";AA-1;
202 PRINT " ";C,D
210 C=0:D=0
220 NEXT J
```

```

10 DIM X(10,430),Y(239)
15 REM EGRILERIN UYUM YUZDELERI "EUY"
20 FOR I=1 TO 4
30 FOR J=1 TO 188
40 READ X(I,J)
50 NEXT J:NEXT I
60 FOR I=1 TO 3
70 FOR J=I+1 TO 4
80 FOR K=1 TO 188
90 A=X(I,K)-X(I,K+1)
100 B=X(J,K)-X(J,K+1)
110 IF A>0 AND B>0 THEN GOSUB 1000:GOTO 190
120 IF A<0 AND B<0 THEN GOSUB 1000:GOTO 190
125 IF A=0 AND B=0 THEN GOSUB 1000:GOTO 190
130 IF A>0 AND B<0 THEN GOSUB 1500:GOTO 190
140 IF A<0 AND B>0 THEN GOSUB 1500:GOTO 190
150 IF A=0 AND B>0 THEN GOSUB 2000:GOTO 190
160 IF A=0 AND B<0 THEN GOSUB 2000:GOTO 190
170 IF A>0 AND B=0 THEN GOSUB 2000:GOTO 190
180 IF A<0 AND B=0 THEN GOSUB 2000:GOTO 190
190 NEXT K
200 FOR K=1 TO 188
210 M=M+Y(K)
220 NEXT K
230 M1=(M*100)/188:U1=50+1.645*50/SQR(187):U2=50+2.326*50/SQR(187):U3=50
/SQR(187)
240 PRINT I;" ILE ";J;
241 PRINT USING " ###.#####";M1;
242 IF M1>U3 THEN PRINT " ***":GOTO 250
243 IF M1>U2 THEN PRINT " **":GOTO 250
244 IF M1>U1 THEN PRINT " *":GOTO 250
245 PRINT " NS"
250 M1=0:M=0
260 NEXT J
270 NEXT I
280 END
1000 L=1
1010 Y(K)=L
1020 RETURN
1500 L=0
1510 Y(K)=L
1520 RETURN
2000 L=.5
2010 Y(K)=L
2020 RETURN

```

ÖZGEÇMİŞ

1960 yılında Şebinkarahisar'da doğmuşum. İlk ve Orta öğrenimimi aynı ilçede tamamladıktan sonra, 1982 yılında K.T.Ü Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünden mezun oldum. Aynı yıl K.T.Ü Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Orman Botanigi Bilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandım.

1983-1985 yılları arasında K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimimi, 1990 yılında da Doktora çalışmamı tamamladım.

Halen, K.T.Ü Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Orman Botanigi Anabilim Dalı'nda görevimi sürdürmekteyim. Evli ve iki çocuk babasıyım.

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi