

KÜRTÜN (GÜMÜŞHANE) – ÖRÜMCEK ORMANLARINDAKİ DOĞU KARADENİZ GÖKNARI (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana*)'NİN DENDROKRONOLOJİSİ

Zafer Cemal ÖZKAN
Sefa AKBULUT
KTÜ Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, 61080 TRABZON

Geliş Tarihi: 29.03.2002

Özet: *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana* Doğu Karadeniz Bölgesi için olduğu kadar Türkiye için de önemli bir orman ağacıdır. Çalışmanın amacı; Doğu Karadeniz Göknarı ağaçlarının yıllık büyüme ve değişimleri araştırıp, incelemek ve yıllık halkalardan yararlanarak Örümcek Bölgesi Ormanlarında göknar için ortalama yıllık halka eğrisi ve standart kronoloji hazırlamaktır. Aynı zamanda yörenin meteorolojik verileri de kullanılarak geçmiş yılların iklimi hakkında bilgi edinebilmek amacıyla yapılacak olan dendroklimatoloji çalışmalarına esas oluşturacaktır. Araştırma alanı Karadeniz Bölgesinin, Doğu Karadeniz Bölümünde yer almakta, Gümüşhane ili, Kürtün ilçesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Toplam 6 ağaçtan 12 kalem alınmıştır ve elde edilen kalemlerdeki yıllık halka genişliklerinin ölçümünde 0.01 mm. duyarlı Zeiss Winkel aleti kullanılmıştır. Yıllık halka eğrilerinin elde edilmesinde ; 1) Yıllık Halkaların Yarı Logaritmik Olarak Gösterilmesi, 2) Yıllık Halkalardan Elde Edilen İndislerin Bir Grafikte Gösterilmesi (Standardizasyon) yöntemleri kullanılmıştır. İndis değerlerinin bulunmasında ise $It=Wt/Yt$ eşitliğinden yararlanılmıştır. Çalışma 1729 – 2003 yıllarını kapsamaktadır.

It : Yıllık halka genişliği indisi

Yt : Beklenen yıllık büyüme (Regresyon eşitliğinden)

Wt : Ölçülen yıllık halka genişliği

Anahtar Kelimeler: *Abies*, Dendrokronoloji, Yıllık Halka

DENDROCHRONOLOGY of *ABIES NORDMANNIANA* (STEV.) SPACH. SUBSP. *NORDMANNIANA* IN THE ÖRÜMCEK FORESTS IN KÜRTÜN-GÜMÜŞHANE

Abstract: *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana* is an important forest tree species of Eastern Blacksea Region of Turkey. This study has attempted to describe the variations of annual growth of *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana* and to give mean annual ring curve by using annual rings. Another purpose of this study is to find out the standardized chronology in wood of *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana*. At the same time, 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 study area is located in East Blacksea region of Turkey. It is in border of the city Kürtün/Gümüşhane. It was taken 12 cores from total 6 trees. The rings 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 later is to be shown graphically of the indices obtained from annual rings as called standardization method. Indices have been found according to equation formula seen as below:

$It=Wt/Yt$

It : Indices of the ring widths

Yt : Expected annual growth (from the regression equation)

Wt : Measured annual ring widths

It covers the time span of 1729-2003.

Key Words: *Abies*, Dendrochronology, Tree-Ring

1. GİRİŞ

Ülkemizde Yeşilirmak Vadisi ile Türkiye-Gürcistan sınırı arasında kalan Doğu Karadeniz orman alanlarında yayılış yapan *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana* bu kesimlerde 800-1700 metre aralarında *Fagus orientalis* Lipsky., *Pinus sylvestris* L. gibi ağaç türleri ile karışık ormanlar oluşturur (1).

Araştırma alanı olan Örümcek Bölgesi $40^{\circ} 26' - 40^{\circ} 43'$ kuzey enlemleri ile $38^{\circ} 53' - 39^{\circ} 06'$ doğu boylamları arasında kalmakta ve Harşit çayının güneyinde yer almaktadır. Bölge kuzeyde Tirebolu ve doğu kesiminde Gümüşhane'ye yaklaşık 50'şer km uzaklıktadır (Şekil 1) (2).



Şekil 1. Harşit Vadisi ve Örümcek Ormanı Mevkii Haritası

Türkiye dünyanın en zengin floristik merkezlerinden biri olarak bilinmektedir. Davis (1965); Davis, Harper & Hedge (1971) ve Zohary (1973) Türkiye'yi üç büyük floristik bölgeye ayırmışlardır. Bunlar Euro-Siberian (Avrupa-Sibirya), Mediterranean (Akdeniz) ve Irano-Turanian (İran-Turan) bölgeleridir. Avrupa-Sibirya bölgesi Türkiye'deki yayılışında Ordu ili yakınlarındaki Melet ırmağı ile birlikte Euxine (Öksin) ve Colchis (Kolşik) olmak üzere iki alt bölgeye ayrılmaktadır. Bunlardan Öksin provens, Istranca dağları ile Melet ırmağı arasında uzanmakta olup, Melet ırmağının doğusunda Kolşik provens başlamaktadır (Anşin) ki, Doğu Karadeniz Göknarı da bu Kolşik provens içerisinde yer almaktadır. Bu göknar taksonu aynı alanda yayılan *Picea orientalis* (L.) Link. (Doğu Ladini)'in tersine Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yalnızca denize dönük ana yamaçta değil, içe dönük yamaçlarda da izlenir (3).

Çalışmanın amacı; Doğu Karadeniz Göknarı ağaçlarının yıllık büyüme ve değişimlerini araştırıp, incelemek ve yıllık halkalardan yararlanarak Örümcek Bölgesi Ormanlarında göknar için ortalama yıllık halka eğrisi ve standart kronolojiyi hazırlamaktır. Ayrıca bölgede yapılacak olan Dendroklimatoloji çalışmalarına esas oluşturmaktır. Adı geçen ormanlarda bulunan anıt ağaç niteliğindeki göknarların Avrupa'daki en uzun boylu ağaçlar olması ve yaşlı olmaları amacı belirleme de etken olmuştur.

Yaşayan ağaçlar yardımıyla elde edilen yıllık halka eğrileri, standart kronolojilerin hazırlanmasında temeli oluşturmaktadır. Yıllık halkalardan yararlanarak; arkeolojik kalıntıların tarihlendirilmesi, sanatsal yapılar ve binalardan elde edilen odun örneklerinden yola çıkarak yapıların tarihlendirilmesi, ağaçların ve ormanların ekolojik analizleri, orman dinamiği, insan faaliyetlerinin etkisi, geçmişte oluşan erozyonun ve çökelim hızının belirlenmesi, önemli orman yangınlarının gerçekleştiği tarihlerin anlaşılması, geçmişte yaşanan iklim değişikliklerinin ortaya konması olanaklı olmaktadır (4).

Aynı eğriler, kesim yeri belirsiz ağaç malzemenin kesim yerinin ve kesim tarihinin belirlenmesinde kullanılabilmekte ve böylece ormancılıkta bazı sorunların çözümlenmesinde yararlı olmaktadır (5).

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 halkanın karakterinden ileri gelmektedir (5).

2. MATERYAL VE METOD

Dendrokronolojik çalışmalar için materyal ağaçların seçiminde genel olarak iki kriter esas alınmaktadır. İlk önce uzun kronolojiler elde edebilmek amacıyla oldukça yaşlı ağaçlar belirlenmektedir. Çünkü ağaç ne kadar yaşlı olursa yıllık halka sayısı da o kadar çok olacaktır. İkincisi, seçilecek ağaçların ekstrem koşullardan etkilenmemiş olmalarına özen gösterilmektedir. Örneğin; kuvvetli eğimlerden, dere kenarlarından, tepe, sırt ve açıklıklardan kaçınılmaktadır. Araştırmada kullanılan materyaller, Gümüşhane ili, Kürtün ilçesi sınırları içerisinde kalan Örumcek Bölgesi Ormanlarından alınmış (40° 26’ – 40° 43’ kuzey enlemleri ile 38° 53’ – 39° 06’ doğu boylamları) ve toplam 12 artım kalemi üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Artım kalemleri Pressler artım burgusuyla ağaçların 1.30 m yüksekliğinden alınmıştır. Her ağaçtan da, büyüme anomalilerini ortadan kaldırmak için kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda olmak üzere 2 adet kalem alınmıştır.

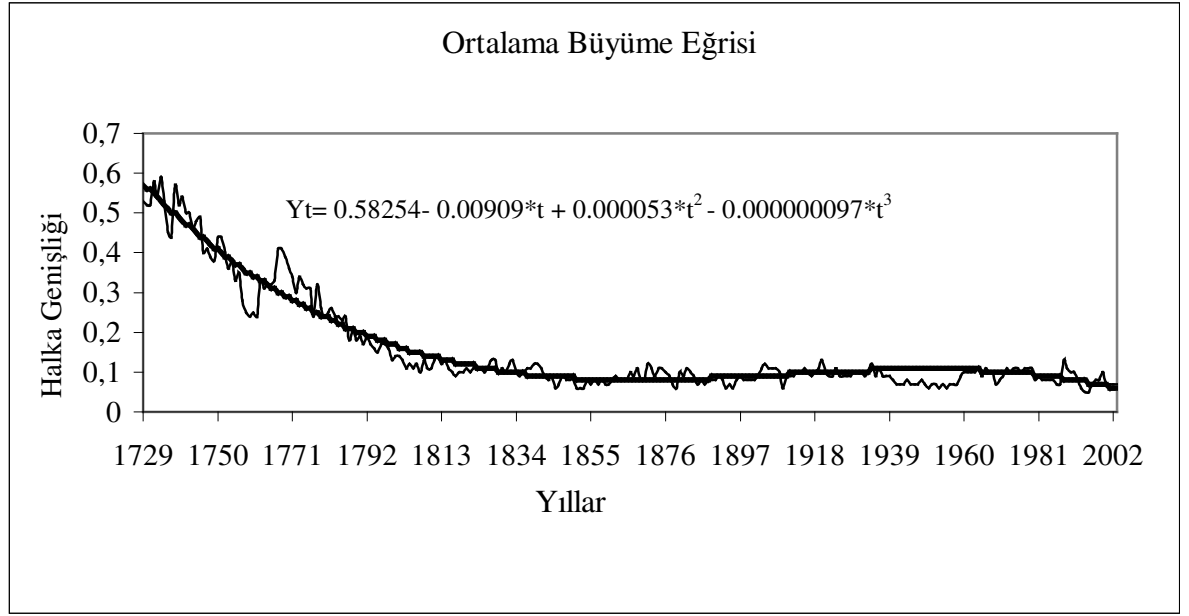
Yıllık halka genişlikleri 0.01 mm duyarlıklıklı Zeiss Winkel aracı ile ölçülmüştür. Ölçümlerden önce artım kalemlerinin yüzeyleri jilet yardımıyla yıllık halkaların belirgin bir şekilde görülebilmeleri için parlatılmıştır. Dendrokronolojik eğrilerin elde edilmesinde iki yöntem kullanılmıştır. Birincisi; alandan elde edilen verilerden yıllık halka eğrilerinin çizilmesinde halkaların yarı logaritmik olarak gösterilmesi yöntemidir. İkincisi; yıllık halka değerleri yardımıyla elde edilen indisler kullanılıp, grafiklerin oluşturulması yöntemidir (Standardizasyon). Bu her iki yöntem kullanılarak bu altı ağacın kronolojilerinin ortalamalarına göre Master Kronoloji oluşturulmuştur ve daha sonra bu master kronoloji ile örnek seriler arasındaki korelasyon katsayıları ve eğrilerin uyum yüzdeleri değerleri ile ortalama duyarlılık katsayısı hesaplanmıştır.

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRİLMESİ

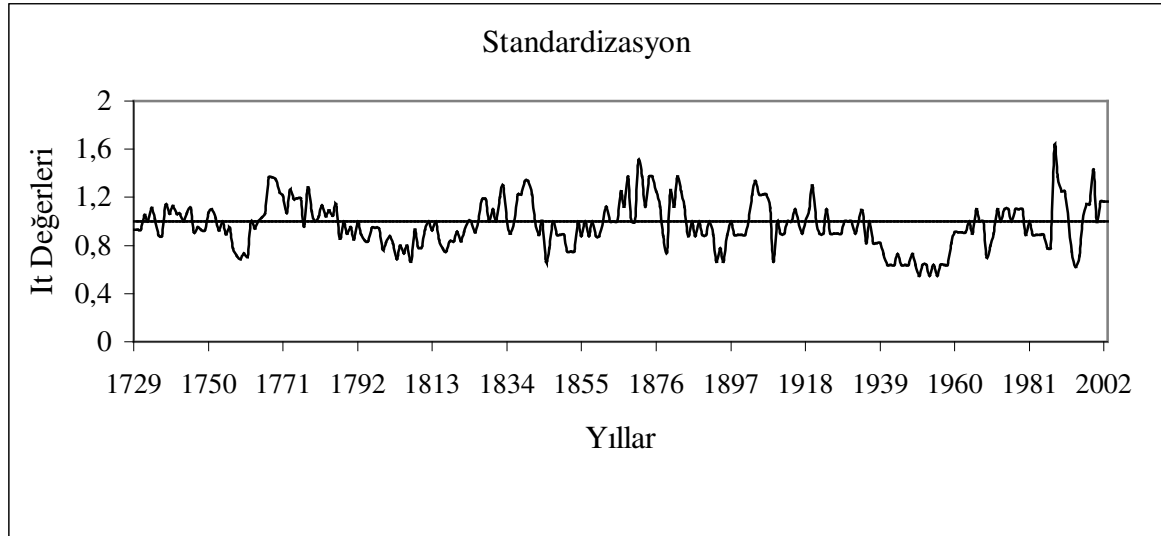
1729 – 2003 yılları arasını kapsayan 274 yıllık büyüme eğrisi ve master kronoloji şekil 2 ve şekil 3’te gösterildiği gibidir. Ortalama yıllık halka genişliği 1.56 mm, standardize edilmiş yıllık halka genişliği indisinin* ortalaması ise 1.0 olarak bulunmuştur. Master kronoloji ile örnek kronolojiler arasındaki korelasyon katsayıları (r) ve eğrilerin uyum yüzdeleri (EUY) %99.9 güven düzeyinde anlamlıdır (Tablo 1).

* Yıllık Halka Genişliği İndisi (It) = Wt/Yt .

Wt = Ölçülen yıllık halka genişliği, Yt = Beklenen yıllık büyüme (regresyon eşitliğinden).



Şekil 2. *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana*'nın ortalama büyüme eğrisi ve regresyon denklemi (1729-2003).



Şekil 3. *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana*'nın standart kronolojisi (1729-2003).

Tablo 1. Master kronoloji ile örnek kronolojiler arasındaki korelasyon katsayıları (r) ve EUY değerleri. Bütün değerler %99.9 güven düzeyinde anlamlıdır.

Örnek Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
EUY (%)	83.5	83.5	84.75	74.75	79.75	77.00
r	0.95	0.99	0.96	0.93	0.98	0.96

4. SONUÇLAR

Bu araştırmada, Örümcek ormanlarındaki Doğu Karadeniz Gökarnarı için büyüme eğrisi oluşturulmuş, elde edilen eğride yaşa bağlı eğilimleri ortadan kaldıran indis değerleri bulunup, standart kronolojiler hazırlanmıştır. Yöreye ait eğrilerin kıyaslanmasında eğrilerin birbirine benzer oldukları ve ait olduğu yöreyi temsil ettiği sonucuna varılmıştır. Kıyaslamalarda en düşük uyum %74.75, en yüksek uyum ise %84.75 olarak hesaplanmıştır.

Dendrokronolojik çalışmalarda temel amaç uzun kronolojiler oluşturmaktır. Bu kronolojiler ne kadar uzun olursa tarihlendirme çalışmaları da o kadar sağlıklı ve güvenli olmakta, daha sonradan yapılacak olan ekolojik, klimatolojik ve jeolojik olayların aydınlatılmasına yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda Gümüşhane-Kürtün yöresinde 274 yıllık standart kronoloji oluşturulmuştur.

Oluşturulan yıllık halka eğrisinden yöreye ait pozitif ve negatif eğilimli yıllar, yani yağışlı ve normal yıllar ile kurak yıllar belirlenmiştir.

Meteorolojik veriler dikkate alındığında yıllık halka genişliğine ne sıcaklığın ne de yağışın tek başlarına kısıtlayıcı bir etki yapmadıkları ortaya çıkmıştır.

Araştırma sonucunda yöreye ait ortalama duyarlılık katsayısı 0.132 olarak bulunmuştur. Buna dayanarak Doğu Karadeniz Gökarnarı ağaçları için bu yörede duyarsız ağaçlardır denilebilir. Diğer bir ifade ile bu ağaç türü çevre koşullarında meydana gelen ani değişimlere karşı tepki göstermemektedir.

Kastamonu yöresinde yayılış gösteren *Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* (Uludağ Gökarnarı) üzerinde yapılan bir araştırmaya göre de ne yağışın ne de sıcaklığın yıllık halka gelişimi üzerine belirgin bir etkisi görülmemiştir (8).

Ancak Akdeniz Bölgesi'nde bulunan *Abies cilicica* (Toros Gökarnarı) için duyarlılık katsayısı 0.181 olarak bulunmuş ve iklim koşullarına karşı duyarlı olduğu belirtilmiştir (9, 10). Buna benzer şekilde Alplerdeki *Abies alba* (Orta Avrupa Gökarnarı) içinde aynı sonuca varılmış ve duyarlı bir tür olduğu saptanmıştır (11).

KAYNAKLAR

1. Anşin, R., Tohumlu Bitkiler I. Cilt Gymnospermae (Açık Tohumlular), Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Genel Yayın No: 122, Fakülte Yayın No:15, Trabzon, 2001.
2. Küçük, M., Kürtün (Gümüşhane) – Örümcek Ormanlarının Florası ve Saf Meşcere Tiplerinin Floristik Kompozisyonu, T.C. Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü (DKOA) Yayın No:5 ISSN 1301-800, Trabzon-Türkiye.
3. Anşin, R., Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri, Karadeniz Üniversitesi Dergisi, Yıl 1983, Cilt 6, Sayı 2.
4. Özkan, Z. C., Terzioğlu, S., Dendrokronoloji ve Uygulama Alanları, Türkiye Ormancılar Derneği, I. Ulusal Ormancılık Kongresi 19-20 Mart 2001, Kongre Seri No: 1, ISBN 975-93478-0-6, Ankara, 2001, s. 397-405.
5. Özkan, Z. C., Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Üzerine Dendrokronolojik Araştırmalar, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Trabzon, 1990.

6. Akkemik, Ü., Tree-Ring Chronology of *Abies cilicica* Carr. in the Western Mediterranean Region of Turkey and its response to climate, *Dendrochronologia* 18 (2000) 73-81.
7. Meteoroloji Bülteni, T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri, Ankara, 677 s,1984.
8. Akkemik, Ü., Kastamonu Yöresindeki Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ve Uludağ Göknaı (*Abies bornmulleriana* Mattf.)’nın Dendrokronolojisi ve Dendroklimatolojisi, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler 3. Cilt (Orman Mühendisliği), 23-25 Ekim 1995, Trabzon, s. 50-59.
9. Akkemik, Ü., A Dendroclimatological Study on *Abies cilicica* Carr. in West Mediterranean Region of Turkey, Proceedings of the 1st Balkan Botanical Congress, 1998, s. 257-260.
10. Akkemik, Ü., Batı Akdeniz Bölgesi’ndeki *Pinus nigra* Arn. ve *Abies cilicica* Carr. Taksonlarında Dendrokronolojik Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 1997, 159 s.
11. Rolland, C., Tree-ring and Climate Relationships for *Abies alba* in the Internal Alps, *Tree Ring Bulletin*, Vol. 53, 1-12.