

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

BARTIN-KUMLUCA SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.)'LARINDA DENDROKLİMATOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Barbaros YAMAN¹, Metin SARIBAŞ

ÖZ

Bu araştırmada; Bartın-Kumluca'da doğ al olarak yetişen Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'ların yıllık halka kronolojisi oluşturularak yıllık halka - iklim arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Bu amaçla örnek ağ açlardan alınan artım kalemleri üzerinde mikroskop yardımıyla ölçülen yıllık halka genişlikleri standardize edilerek ortalamaları alınmış, böylece 1802-2001 yıllarını kapsayan 200 yıllık "Sarıçam Kumluca Site Kronolojisi" (PISYKUM) oluşturulmuştur. Bartın-Kumluca için oluşturulan bu yıllık halka kronolojisi ile Bartın Meteoroloji İstasyonu verilerine dayanılarak hesaplanan yağ ış etkenliği indisleri (aylık ve yıllık) ilişkiye getirilerek dendroklimatolojik değerlendirilmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular 200 yıldan bu yana yörenin iklimi, özellikle yağ ışların seyri hakkında önemli bilgiler vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dendroklimatoloji, *Pinus sylvestris*, Sarıçam, Kuraklık, Türkiye.

DENDROCLIMATOLOGICAL INVESTIGATIONS ON SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) IN BARTIN-KUMLUCA

ABSTRACT

In this study; tree-ring chronology of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) growing naturally in Bartın-Kumluca was formed and the relationship between tree-ring and climate was examined. Tree-ring widths on increment cores taken from trees were measured by means of microscope and they were standardized using "residuals" between measured values and estimated values from regression. Thus, the 200 year long site chronology of Bartın-Kumluca (PISYKUM) from 1802 to 2001 was established by using standardized tree ring widths. The relationships between this chronology and precipitation-effectiveness indices from 1966 to 2000 in Bartın were examined. As a result, this research has revealed important findings about the climate of this site and especially the trend of precipitation since 200 years.

Key Word: Dendroclimatology, *Pinus sylvestris*, Scots Pine, Drought, Turkey.

1. GİRİŞ

Meteorolojik verilerin düzenli ve sistematik olarak ölçümü ve kaydedilmesi ülkemizde çok eski yıllara uzanmamaktadır. I. Dünya Savaşı yıllarında (1915-1918) ülkemizde Almanlar tarafından meteorolojik rasatlar yapılmakla birlikte bu konudaki kapsamlı ve sistematik çalışmalar 11 Şubat 1937 tarihinde Devlet Meteoroloji İşleri Umum Müdürlüğü'nün kurulmasıyla başlar (Özyuvacı, 1999). Daha önceki yıllara ait iklim-

sel bilgiler ise "dendroklimatoloji" den yararlanılarak elde edilebilir. Ağ aç yıllık halkaları ile iklim arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim dalı olan dendroklimatoloji; ağ açların yaşadıkları dönem boyunca maruz kaldıkları iklim koşulları, özellikle yağ ış ve/veya sıcaklıkların seyri hakkında çok değerli bilgiler vermektedir. Bu tür çalışmalarla geçmişte kurak ve yağ ışlı geçen yıllar ve dönemler belirlenebilmektedir. Bunun için ağ açların yıllık halkalarından yararlanılmaktadır. Normal

¹ Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fak., 74100, Bartın.

E-posta: yamanbar@hotmail.com

Geliş: 10 Haziran 2003; Düzeltme: 27 Ekim 2003 ; Kabul: 20 Nisan 2004.

koşullar altında ağ açlar sekonder kalınlaşma nedeniyle her yıl bir yıllık halka oluştururlar. Yıllık halka sınırları belirgin olan bir türe ait artım kalemi veya gövde enine kesiti üzerinde, oluşumunu tamamlamış en son yıllık halkadan başlanarak geriye doğru yıllık halka genişlikleri tek tek ölçülüp kaydedilmek suretiyle o ağ acın yaşadığı ortamdaki büyüme ve gelişimini kronolojik olarak izleyebilmek mümkün olmaktadır.

Yıllık halka genişliğini başta ağ acın genetik özellikleri olmak üzere iklim, yetişme ortamı (bakı, eğim, rakım, toprak vb.) ve yaş gibi faktörler birlikte etkilemektedir. Belirli bir yetişme yöresinde yıllık halka genişliği üzerinde etkili olan en önemli faktör o yetişme yöresinde optimumdan uzak olan faktördür. Bir başka söyleyişle kuzey enlemlerde ve yüksek rakımlarda "sıcaklık", güney enlemlerde ve alçak rakımlarda "yağış" faktörüdür. Yıllık halka genişliği üzerinde etkili olan "yağış" ve "sıcaklık" dışındaki faktörlerin etkisini dendroklimatolojik yöntemlerle minimize ederek sadece yağış ve/veya sıcaklığın etkisini incelemek olanaklıdır.

Anadolu'nun iklim tarihi son 70 yıl dışında bilinmediğinden, bu konuda son yıllarda yapılan dendroklimatolojik çalışmalarla geçmişteki önemli kurak ve yağışlı yıllar ortaya çıkarılmıştır. (Akkemik 2000a,b ve 2003, D'Arrigo ve Cullen 2001, Touchan vd, 2003). Hughes vd. (2001); çok sayıda yıllık halka kronolojisine dayanarak; Anadolu'yu da kapsayan bir coğrafi bölgede pozitif karakteristik yılları (karakteristik yağışlı yıllar) 1881, 1895, 1896, 1897, 1901, 1910, 1917, 1919, 1930, 1933, 1936, 1959, 1960 ve 1975, negatif karakteristik yılları (karakteristik kurak yıllar) ise 1882, 1886, 1887, 1890, 1916, 1918, 1928, 1935, 1942, 1945, 1949 ve 1961 olarak vermiştir.

Yukarıda verilen bilgiler çerçevesinde bu çalışmada Bartın-Kumluca Sarıçamlarında yıllık halka ölçümleri yapılarak Bartın-Kumluca Sarıçam Site kronolojisi (PISYKUM) oluşturulması ve bu kronoloji yardımıyla söz konusu sitenin geçmişteki iklim koşulları özellikle yağışların seyri hakkında bilgi edinilmesi ve aylık yağış ve/veya sıcaklıkların yıllık halka gelişimi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırmada kullanılan artım kalemleri, Bartın-Kumluca-Sarıçam mevkiindeki (41° 21' 10" kuzey enlemi, 32° 39' 11.3" doğu boylamı, rakım 1650 m. "map datum: WGS 84") Sarıçamlar arasından seçilen 8 örnek ağaçtan temin edilmiştir. Örnek ağaçların belirlenmesinde dendroklimatolojik çalışmaların güvenilirliğini doğrulayan etkileyen faktörlere dikkat edilerek, eksantrik ve yaralı gövdeler ile uzun yıllar meşcere kapalı-

ğında baskı altında kalmış ağaçlardan kaçınılmıştır. Seçilen örnek ağaçların göğüs yüksekliğinden (yerden 1.30 m.) artım burgusu ile kabuktan öze doğru yançap doğrultusunda girilerek alınan kalemler (increment corer) 6 mm. çapındaki pipetlerde muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir. Yıllık halkaların daha iyi görülebilmesi ve ölçümlerin rahatlıkla yapılabilmesi amacıyla kalemlerin enine yüzeyleri keskin bir falçata ile düzleştirildikten sonra her bir örnek ağacın yıllık halka genişlikleri artım kalemleri üzerinde mikroskop yardımıyla ölçülerek bilgisayara kaydedilmiştir. Örnek ağaçlara ait yıllık halka sayıları (N) korelasyon analizi tablosunun (Tablo 1) son satırında görülmektedir.

Dendroklimatolojik grafiklerin elde edilmesinde öncelikle yıllık halka genişliklerinin yarı logaritmik gösterilmesi yöntemi tercih edilmiştir. Ancak bu yöntemle yıllık halkalar üzerindeki yaşa bağlı etkilerin tam olarak giderilememesi nedeniyle, ölçülen yıllık halka genişlikleriyle regresyondan beklenen yıllık halka genişlikleri arasındaki farklar (residual) kullanılarak ikinci bir grafik (PISYKUM) çizilmiştir. Böylece yıllık halka gelişimi üzerinde etkili olan "yağış" ve "sıcaklık" dışındaki iklim faktörleri ile yetişme ortamı koşullarının etkisi minimize edilmiş ve yaşa bağlı etkiler ortadan kaldırılmıştır (standardizasyon). PISYKUM, bu sitedeki Sarıçamların 1802-2001 dönemindeki standardize edilmiş ortalama yıllık halka genişliklerini kronolojik olarak gösteren bir grafik ve dendroklimatolojik değerdendir. Bu grafik üzerinden yapılmıştır.

Dendroklimatolojik analizler için Bartın Meteoroloji Müdürlüğü'nün 1966-2000 dönemi rasatlarından yararlanılmıştır. Yağış etkenliği indisi Erinç formülü ($Im = P / Tom$) kullanılarak hesaplanmıştır. Burada; Im ; yağış etkenliği indisi, P ; toplam yağış, Tom ; ortalama yüksek sıcaklıktır (Çepel, 1983). PISYKUM ile aylık ve yıllık (ekim-eylül) yağış etkenliği indisi değerleri (1966-2000) hem grafik hem de hesap yöntemiyle karşılaştırılarak Grafiklerin Uyum Yüzdeleri (GUY) saptanmıştır. GUY değerlerinin anlamlılığı Eckstein ve Bauch (1969) tarafından geliştirilen formüllerle denetlenmiştir (Akkemik, 1997). Ayrıca, önceki yılın ekim ayından halka oluşum yılının eylül ayına kadar olan dönemdeki 12 aya ait yağış etkenliği indisi "bağsız değışken", yıllık halka genişlikleri ise "bağlı değışken" alınarak "çoklu regresyon analizi" yapılmıştır. Çoklu regresyonda "geriye doğru eleme metodu" kullanılmıştır (Ergün, 1995). Bu çalışmada "çoklu regresyon analizi" yanısıra "tepki fonksiyonu yöntemi" (Fritts, 1976) de kullanılarak her iki yöntemle elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır. İstatistik analizlerde SPSS paket program ve Microsoft Excel'den yararlanılmıştır.

Tablo 1. Bireysel Kronolojiler ve Site Kronolojisi (PISYKUM) Arasındaki Korelasyonlar.

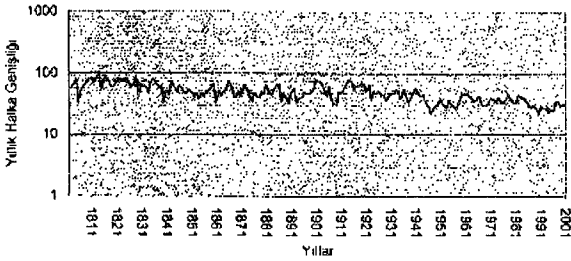
		PISYKUM1	PISYKUM2	PISYKUM3	PISYKUM4	PISYKUM5	PISYKUM6	PISYKUM7	PISYKUM8	PISYKUM
PISYKUM1	Pearson Korelasyon	1,000								
	Önem Testi (2-uçlu)									
	N	190								
PISYKUM2	Pearson Korelasyon	,548**	1,000							
	Önem Testi (2-uçlu)	,000								
	N	190	200							
PISYKUM3	Pearson Korelasyon	,652**	,584**	1,000						
	Önem Testi (2-uçlu)	,000	,000							
	N	174	174	174						
PISYKUM4	Pearson Korelasyon	,433**	,634**	,687**	1,000					
	Önem Testi (2-uçlu)	,000	,000	,000						
	N	163	163	163	163					
PISYKUM5	Pearson Korelasyon	,410**	,492**	,546**	,515**	1,000				
	Önem Testi (2-uçlu)	,000	,000	,000	,000					
	N	175	175	174	163	175				
PISYKUM6	Pearson Korelasyon	,341**	,595**	,531**	,443*	,543**	1,000			
	Önem Testi (2-uçlu)	,001	,000	,000	,000	,000				
	N	96	96	98	98	98	98			
PISYKUM7	Pearson Korelasyon	,425**	,377**	,442**	,403**	,233*	,414**	1,000		
	Önem Testi (2-uçlu)	,000	,000	,000	,000	,015	,000			
	N	106	108	108	108	108	98	106		
PISYKUM8	Pearson Korelasyon	,186*	,621**	,291**	,319**	,516**	,635**	,361**	1,000	
	Önem Testi (2-uçlu)	,040	,000	,001	,000	,000	,000	,000		
	N	123	123	123	123	123	98	108	123	
PISYKUM	Pearson Korelasyon	,760**	,623**	,747**	,696**	,597**	,893**	,666**	,775**	1,000
	Önem Testi (2-uçlu)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	190	200	174	163	175	98	108	123	200

** 0,01 güven düzeyinde anlamlı

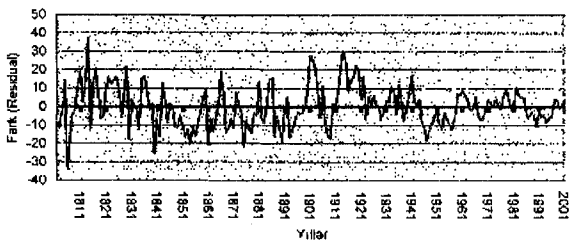
* 0,05 güven düzeyinde anlamlı

3. BULGULAR

Çalışılan 8 örnek ağ aca ait bireysel kronolojiler arasındaki uyum ile her bir bireysel kronolojinin oluşturulan site kronolojisi (PISYKUM) ile olan uyumlarını belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucunda; gerek bireysel kronolojiler arasında gerekse bireysel kronolojiler ile site kronolojisi arasında anlamlı korelasyonlar olduğu görüldükten sonra (Tablo 1), çalışma alanımızdaki Sarıçam'ların ortalama yıllık halka genişliklerinin yıllara göre değişimini gösteren grafik çizilmiştir. Yıllık halka genişliklerinin y eksenini gösteren yarı logaritmik olarak gösterildiği bu grafik (Şekil 1), aynı zamanda bu sitedeki Sarıçamların 200 yıl boyunca (1802-2001) büyüme ve gelişmesini de ifade etmektedir. Ancak bu yöntemle yıllık halka genişliklerinin tam olarak standartize edilmesi mümkün olmadığından ölçülen yıllık halka genişlikleri ile regresyondan beklenen yıllık halka genişlikleri arasındaki farklar (residual) kullanılarak Şekil 2'deki grafik (PISYKUM) oluşturulmuştur.



Şekil 1. Yıllık Halka Genişliklerinin Yarı-Logaritmik Olarak Gösterilmesi.



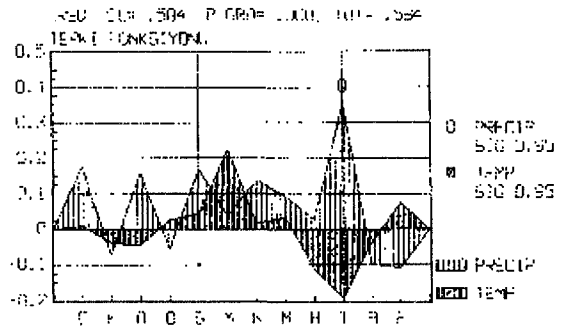
Şekil 2. Standartize Edilmiş Yıllık Halka Genişlikleri (PISYKUM).

“Çoklu regresyon analizi” sonucu ortaya çıkan modellerden düzeltilmiş belirtme katsayısı (R^2) en yüksek olan model seçilmiş diğerleri elenmiştir. Bilindiği gibi belirtme katsayısı bağımsız değişkenlerin (yağış etkenliği) bağımlı değişken (yıllık halka genişliği) üzerindeki etkisini belirtmektedir. Modele ilişkin sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çoklu Regresyon Analizi.

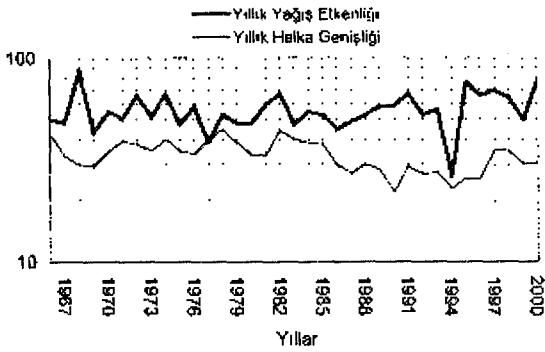
Model Özeti (Model Summary)					
R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Standart Hata		
0,587	0,344	0,227	4,5644		
Varyans Analizi (ANOVA)					
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
İşlemler Arası	306,124	5	61,223	2,939	0,030
İşlemler İçi (Hata)	583,346	28	20,834		
Genel	889,470	33			
Katsayılar (Coefficients)					
	Standartize Edilmiş Katsayılar	Beta	t	Önem Düzeyi	
(Sabit)			-1,420	0,167	
ŞUBAT	0,181		1,156	0,258	
HAZİRAN	-0,192		-1,239	0,226	
TEMMUZ	0,416		2,664	0,013	
AĞUSTOS	0,217		1,390	0,175	
EYLÜL	-0,191		-1,228	0,230	

Seçilen modelde önceki yılın Eylül, halka oluşum yılının Şubat, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları modele dahil edilmiş diğerleri elenmiştir. Modele dahil edilen aylardan sadece Temmuz ayı yağış etkenliği istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Bu çalışmada; “çoklu regresyon analizi” yanısıra tepki fonksiyonu yöntemi de kullanılmıştır. Burada önceki yılın Ekim ayından halka oluşum yılının Eylül ayına kadar olan 12 aylık dönemdeki aylık yağış ve ortalama sıcaklık değerleri bağımsız değişken, yıllık halka genişlikleri bağımlı değişken alınarak analiz yapılmıştır. İşleme sokulan bağımsız değişkenlerin yıllık halka genişliği üzerindeki etkisi % 58,4’tür. Bu analiz sonucunda da 24 bağımsız değişkenden sadece Temmuz ayı yağışları anlamlı (signifi-cant) bulunmuştur (Şekil 3). Bu sonucun “çoklu regresyon analizi” sonucu ile benzer olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Tepki Fonksiyonu (PRECIP: Yağış, TEMP: Sıcaklık)

“Çoklu regresyon analizi” ve “teпки fonksiyonu” yanısıra yıllık halka genişlikleri (residual) ile yağış etkenliği indisleri (I_m) arasındaki uyum yüzdeleri de belirlenmiştir. 1966-2000 döneminde yıllık halka genişlikleri ile yıllık yağış etkenliği indisleri arasındaki GUY değeri % 73,5**’dir (Şekil 4). Aynı dönemdeki Temmuz ayı yağış etkenliği indisleri ile yıllık halka genişlikleri arasındaki GUY ise % 70,6** olarak belirlenmiştir (** 0,01 güven düzeyinde anlamlı).



Şekil 4. Yıllık Halka Genişliği i-Yıllık Yağ İş Etkenliği i Arasındaki GUY.

Bu çalışmada; Kuniholm tarafından oluşturulan Gümüşhane-Torul Sarıçam kronolojisi (1717-1988) (ITRDB-International Treering Data Bank) ile Bartın-Kumluca için oluşturduğumuz Sarıçam kronolojisi (PISYKUM) arasında uyum olup olmadığını da bilinmek istenmiş ve her iki kronoloji karşılaştırıldığında, GUY % 64,5***, korelasyon katsayısı ise 0,66** olarak tespit edilmiştir (* 0,05, ** 0,01, *** 0,001 güven düzeyinde anlamlı).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gerek tepki fonksiyonu (Şekil 3) gerekse çoklu regresyon analizinde (Tablo 2) işleme sokulan bağımsız değişkenlerden sadece Temmuz yağ işlerinin yıllık halka genişlikleri üzerindeki etkisi istatistik bakımından anlamlı bulunmuştur. Bir başka ifadeyle araştırma alanındaki Sarıçamların yıllık halka genişlikleri Temmuz yağ işlerinin az olduğu yıllarda dar, fazla olduğu yıllarda daha geniş olmaktadır. Bu sonucu destekler nitelikte 1966-2000 dönemindeki Temmuz ayı yağ iş etkenliği indisleri ile yıllık halka genişlikleri arasındaki GUY'a bakıldığında da bu iki değişken serisi arasında % 70,6**'lık bir uyum bulunduğu görülür. Aynı dönemdeki yıllık yağ iş etkenliği indisleri ile yıllık halka genişlikleri arasındaki GUY ise % 73,5** olarak saptanmıştır.

Meteorolojik kayıtların bulunduğu yıllara bakıldığında 1966-2000 periyodunda Bartın'da kaydedilen en düşük yağ iş 534,1 mm ile 1994 yılında gerçekleşmiştir. Bu değer uzun yıllar ortalamasının (1040 mm) oldukça altında bir değerdir ve 1994 yılı yağ iş etkenliği indisi 26,26 olarak hesaplanmıştır. Bir başka söyleyişle 1994 yılı oldukça kurak bir yıl olmuştur. Bu kuraklığın etkisini belirgin olarak 1994 yılına ait yıllık halkalarda görmek mümkündür. Nitekim PISYKUM 1994 yılı halka genişliği (residual) —8,72499 ile $y=0$ çizgisinin oldukça altındadır. 1994 yılı; Akkemik (2003) tarafından oluşturulan lokal Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) kronolojisinde de (Erbaa-Niksar) karakteristik yıl olarak saptanmıştır. Aynı kronolojide 1961 ve 1989 yılları-

nın da karakteristik yıl olduğu ifade edilmektedir. Yıllık yağ iş etkenliği indislerinin 50'nin altında olduğu yıllara bakıldığında (Bartın için yıllık yağ iş etkenliği ortalaması 54,80) bu yıllara ait yıllık halka genişliklerinin (residual değerler) çoğunlukla $y=0$ çizgisinin altında bulunduğu, bir başka söyleyişle negatif değerli ol-

Çizelge 3. Yağ İş Etkenliği i Indisinin 50'den Küçük Olduğu Yıllarda Yıllık Halka Genişlikleri.

YILLAR	YAĞIŞ ETKENLİĞİ İNDİSİ (< 50)	YILLIK HALKA GENİŞLİĞİ (FARKLAR)
1999	49,81	-0,66477
1994	26,26	-8,72499
1987	48,88	3,78430
1986	45,01	-3,59631
1983	47,50	16,21752
1980	47,82	-0,84360
1979	48,16	14,09435
1977	38,74	15,09526
1975	47,37	-0,15382
1969	43,37	-6,90109
1967	48,34	-3,65017

duğu görülür (Tablo 3).

PISYKUM her ne kadar Bartın-Kumluca için oluşturulmuş bir site kronolojisi olsa da, Anadolu'da gerek günümüzde gerekse geçmişte yaşanan büyük kuraklıkların etkisini bu yıllık halka kronolojisinde izlemek olanaklıdır. Nitekim Türkiye'deki meteorolojik kuraklıklarla ilgili 1930-1993 periyoduna ilişkin yapılan bir çalışmada 1973, 1984, 1989 ve 1990 yıllarında yaygın kuraklık olaylarının yaşandığı belirtilmektedir (Türkeş, 1996). PISYKUM standardize yıllık halka genişlikleri (residual değerler) söz konusu yıllarda 1984 yılı hariç $y = 0$ çizgisinin altında yer almıştır (1973: -0,52791, 1989: -4,16021, 1990: -10,4732).

Daha gerilere gittiğimizde tarihsel kayıtlarda 1874 yılında Anadolu'da etkili olan büyük bir kuraklıktan ve buna bağlı kıtlıktan bahsedilmektedir (Kuniholm, 1990). Bu saptamayı doğrular nitelikte 1874'te PISYKUM yıllık halka genişliğinin dar olduğu ve residual (fark) değerinin $y=0$ çizgisinin altında kaldığı görülür (Şekil 2). Batı Karadeniz Bölgesi'nde doğal yetişen *Gymnospermae* taksonlarının dendrokronolojisi ile ilgili bir çalışmada da 1874 yılı kurak bir yıl olarak ifade edilmiştir (Akkemik ve Cherubini, 2003). Diğer taraftan D'Arrigo ve Cullen (2001) tarafından gerçekleştirilen "A 350-Year (AD 1628-1980) Reconstruction of Turkish Precipitation" başlıklı çalışma ile yıllık halka kronolojilerine dayanılarak merkez Anadolu'nun (özellikle Sivas ve yöresi) son 350 yıllık dönemdeki yağ iş miktarları belirlenmiştir. Söz konusu çalışmada en kurak yıllar olarak 1660, 1746 ve 1887 gösterilmekte ve 1873-1874 ve 1890 yıllarının da kurak olduğu belirtilmektedir. Bu sonuçlar tarafımızdan oluşturulan PISYKUM yıllık halka kronolojisinin ilgili yılları ile oldukça uyumludur. 1802-2001 yıllarını kapsayan PISYKUM kronolojisinde söz konusu yıllara ait residual değerler sırasıyla 1873 de 0.642702, 1874'de —3.57025, 1887'de

—16.2387, 1890'da —19.3442 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi residual değerler 1873 yılı hariç $y=0$ çizgisinin altında olup özellikle 1887 ve 1890 yıllarında yıllık halkalar oldukça dar olmuştur. 1887 ve 1890 yılları Gassner ve Christiansen-Weniger (1948) ile Hughes vd. (2001)'nin çalışmalarında da kurak yıllar olarak ifade edilmiştir. Akkemik ve Cherubini (2003) Batı Karadeniz Bölgesi için 1893 yılını ekstrem kurak yıl, 1814, 1901, 1913 ve 1917 yıllarını da ekstrem yağışlı yıllar olarak vermiştir. Tarafımızdan oluşturulan PISYKUM kronolojisinde 1893 yılı için hesaplanan residual (fark) değer de (—16,9498) söz konusu yılın oldukça kurak bir yıl olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan ekstrem yağışlı yıllar olarak belirtilen yıllarda da PISYKUM yıllık halka genişlikleri (fark değerler) oldukça yüksek çıkmıştır. 1814 yılında 37,1071 , 1901'de 27,7370 , 1913'de 19,7494 ve 1917'de 14,1226 olarak hesaplanan fark (residual) değerler söz konusu yılların oldukça yağışlı olduğunu kanıtlamaktadır.

Benzer dendroklimatolojik çalışmaların değerli yörelerde farklı türlerle yapılması Anadolu'nun iklim tarihinin belirlenmesinde önemli katkılar sağlayacaktır.

Teşekkür: Öneri ve katkıları nedeniyle Doç.Dr. Ünal AKKEMİK'e teşekkür etmeyi bir borç biliriz.

5. KAYNAKLAR

- Akkemik, Ü. (1997). Batı Akdeniz Bölgesi'ndeki *Pinus nigra* Arn. ve *Abies cilicica* Carr. Taksonları Üzerinde Dendrokronolojik Araştırmalar. Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bil. Enst., İstanbul.
- Akkemik, Ü. (2000a) Tree-ring Chronology of *Abies cilicica* Carr. in The Western Mediterranean Region of Turkey and its Response to Climate. *Dendrochronologia* 18, 73-81.
- Akkemik, Ü. (2000b) Dendroclimatology of Umbrella Pine (*Pinus pinea* L.) in Istanbul, Turkey. *Tree-Ring Bulletin* 56, 17-20.
- Akkemik, Ü. (2003) Tree Rings of *Cedrus libani* at The Northern Boundary of its natural Distribution. *IAWA Journal* 24 (1), 63-73.
- Akkemik, Ü., Cherubini, P. (2003). Batı Karadeniz Bölgesinde Doğal Yetişen *Gymnospermae* Taksonları Üzerinde Dendrokronolojik Araştırmalar. Proje No: Tübitak-Togtag 2703.
- Aytuğ, B. (1996). Trakya'da 389 Yıllık Bir Meteoroloji İstasyonu. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi (17-20 Eylül), İstanbul.
- Çepel, N. (1983). Orman Ekolojisi. İ.Ü. Yay.No.3140, O.F. Yay.No.337, İstanbul.
- D'Arrigo, R., Cullen ve H.M. (2001). A 350-Year (AD 1628-1980) Reconstruction of Turkish Precipitation. *Dendrochronologia* 19(2), 169-177.
- Ergün, M. (1995). Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları. Ocak Yayınları, ISBN 975-422-044-1, Ankara.
- Fritts, H.C. (1976). *Tree Rings and Climate*. Academic Press, London.
- Gassner, G. ve Christiansen-Weniger, F. (1948) Anadolu Çamlarında Yıl Halkaları Gelişmesi Üzerinde Dendroklimatolojik Araştırmalar, Çev. K.Ömer Çağlar, Ticaret Dünyası Basımevi, İstanbul.
- Hughes, M.K., Kuniholm, P.I., Eischeid, J.K., Garfin, G., Griggs, C.B. ve Latini, C. (2001) Aegean Tree Ring Signature Years Explained. *Tree Ring Research* 51/1, 67-74.
- Kantay, B. (1986). Çoruh Meşesi (*Quercus dschorochensis* K.Koch)'nde Dendrokronolojik Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 37 (2), 115-142
- Kaya, Z. (1998). Anıt Ağacın Hatıra Defteri. Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu (21-23 Eylül). İ.Ü. Orman Fak. Orman Botanigi ABD, İstanbul.
- Kuniholm, P.I. (1990). Archaeological Evidence and Non-Evidence for Climatic Change. The Earth's Climate and Variability of the Sun Over Recent Millennia, Ed: S.J.Runcorn and J.C. Pecker, ss.645-655, Phil. Trans. R. Soc., London.
- Özyuvacı, N., (1999). Meteoroloji ve Klimatoloji. Rektörlük No.4196, Fakülte No.460, ISMN: 975-404-544-5, İstanbul.
- Touchan, R., Garfin, G.M., Meko, D.M., Funkhouser, G., Erkan, N., Hughes, M.K. ve Wallin, B.S. (2003) Preliminary Reconstruction of Spring Precipitation in Southwestern Turkey from Tree-Ring Width. *International Journal of Climatology* 23 (2), 157-171.
- Türkeş, M. (1996). Meteorological Drought in Turkey: A Historical Perspective, 1930-93. *Drought Network News*.



Barbaros Yaman, 1967 yılında Bartın'da doğdu. İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nden 1991 yılında mezun oldu. 1992-95 yıllarında Orman İşletme Şefliği görevinde bulundu. "Türkiye'deki Bazı Endemik

Centaurea L. Taksonları Üzerinde Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar" başlıklı yüksek lisans tezini 1998 yılında ve "Türkiye'nin Euro-Siberian (Euxine) Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Yabani Kiraz (Cerasus avium (L.) Moench)'in Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Özellikleri" başlıklı doktora tezini 2002 yılında tamamladı. Halen Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi Orman Botanigi Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Evli olup, Dafne adında bir kızı bulunmaktadır.



Metin Sarıbaş, 1946 yılında Hopa / Artvin'de doğdu. 1969 yılında İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'ni bitirdi. 1989 yılında Orman Botanigi Bilim Dalı'nda doktorasını tamamladı. 1994 yılında doçent, 1999 yılında profesör ünvanını aldı.

Dendroloji, Odun Anatomisi, Süs Bitkileri, Biyoçeşitlilik, Kavakçılık konularında ulusal ve uluslararası düzeyde 70 tane yayını bulunmaktadır. Evli ve 3 çocuk babasıdır. Fransızca ve çok az İngilizce bilmektedir.