

**TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) VE FISTIKÇAMI
(*Pinus pinea* L.)'NDA YILLIK ÇAP VE BOY ARTIMININ VEJETASYON
DÖNEMİ İÇERİSİNDEKİ AYLARA DAĞILIMI**

Serdar CARUS*

Yılmaz ÇATAL

SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260 ISPARTA, *scarus@orman.sdu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, aynı yetiştirme ortamında yetişen Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ağaçlarında bir yıllık çap ve boy artımının vejetasyon dönemindeki aylar itibarıyla dağılımı incelenmiştir. Araştırmada, Süleyman Demirel Üniversitesi, Botanik Bahçesi'nde 13-15 yaşlarındaki Toros sediri (50) ve Fıstıkçamından (30) toplam 80 birey seçilmiştir. Örnek ağaçlarda 2003 yılı Mart sonu- Kasım başı arasında periyodik çap (mm) ve boy (mm) artımı ölçmeleri yapılmıştır. Toros sediri ve Fıstıkçamında yıllık çap ve boy artımının aylara göre dağılımı normal dağılıma göre daha dik ve sağa çarpık biçim göstermiştir. Çan eğrilerinin biçimi de Toros sedirinde yayvan tepeli iken Fıstıkçamında sivri tepelidir. Çap ve boy artımı için, tekrarlı ölçümlerde yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre; 1) türlere göre çap artımının farklı, boy artımı ise aynı olduğu, 2) aylara göre çap ve boy artımının farklı olduğu ve 3) tür ve ay etkileşimi çap ve boy artımının farklı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artım, Varyans analizi, Etkileşim, Normal dağılım, Isparta.

**THE DISTRIBUTION TO THE MONTHS IN THE VEGETATION PERIOD
OF ANNUAL DIAMETER AND HEIGHT INCREMENT ON TAURUS
CEDAR (*Cedrus libani* A.Rich.) AND STONE PINE (*Pinus pinea* L.)**

ABSTRACT

In this study, were investigated distribution to the months in the vegetation period of a year diameter and height increment on Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) and Stone pine (*Pinus pinea* L.) trees growing in the same site conditions. In this research, total 80 of numbers individuals from 13-15 years Taurus cedar (50) and Stone pine (30) in the Botanic garden Süleyman Demirel of University were selected. On the sample trees, diameter (mm) and height (mm) increment were periodically measured in the vegetation period between the last of March and the beginning of November of 2003. It was showed that annual diameter and height increment according to months on Taurus cedar and Stone pine was right skewed bell-shaped curve. According to normal distribution, while the bell-shape curves of Taurus cedar are flat, Stone pine is steeper. According to the results of two-way variance analysis applied to the repeated measurements for diameter and height increment it was found that; 1) from the stand point of species diameter increment was different but height increment was same, 2) from the stand point of months both diameter and height increment was different and 3) from the stand point of species and month interaction diameter and height increment was different.

Keywords: Increment, Analysis of variance, Interaction, Normal distribution, Isparta.

1.GİRİŞ

Ağaçlarda büyüme ve gelişme iki yönedir. Vejetasyon dönemi içerisinde bitkinin eksnlere dik yönde olan gelişmeye çap artımı, ekseni ve eksenleri yönüne olan gelişmeye de boy artımı denir. Çap artım ve büyümesi; gövde, dal ve köklerde ksilem ile floem arasında yer almış olan vasküler kambiyum hücrelerinin vejetasyon dönemi boyunca periklinal (tangensiyal) bölünmeleri ile çoğalarak içe doğru ksilemi, dışa doğru floemi meydana getirmesiyle ortaya çıkmaktadır (Kalıpsız, 1982). Boy artımı, bitkilerin uç kısımlarında veya uca yakın kısımlarında bulunan vejetasyon noktalarındaki embriyonal hücrelerin faaliyetiyle gerçekleşir.

Bitkilerde vejetasyon dönemi içerisindeki belirli dönemlerin tarihleri itibariyle tespit edilmesi fenolojik gözlemler yardımıyla mümkün olmaktadır (Kayacık, 1957). Fenolojik gözlemler ile orman ağaçlarında ekim, çimlenme, tomurcuk patlama, çiçek açma, çap ve boy artım miktarı ve devam süresi, tohum olgunlaşma, yaprakların sararıp dökülmesi vb. olayların meydana geliş zamanları hakkında bilgi toplanabilmektedir. Bu bilgilerle de hasılat, silvikültür, botanik, ekoloji ve entomoloji vb. çeşitli ormancılık bilim dallarında yararlanılmaktadır. Ağaçlarda, vejetasyon dönemi başlangıcında (ilkbahar) düşük sıcaklığın etkisiyle yavaş bir büyüme görülmekte, zamanın ilerlemesiyle de çevre koşullarının uygun hale gelmesiyle fotosentez aktivitesindeki artış sonucunda da hızlı bir gelişme olmaktadır. İlerleyen dönemde ise sıcaklığın artması ile büyümenin yavaşlaması ve hatta durması görülebilmektedir (Fırat ve Günel, 1973; Kalıpsız, 1982).

Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ormanlarının artım ve büyümesi, Türkiye ormancılığında önem kazanmış güncel bir konudur (Konukçu, 2001). Türler, doğal yayılışlarını yaptığı yörelerde büyüme yeteneğiyle ekonomik bir güç olarak belirlemekte ve odunun çeşitli kullanım alanları ile de ayrı bir değer taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, asli orman ağaç türlerimizden Toros sediri ve Fıstıkçamı bireylerinin, aynı yetişme ortamında yetişmesi halinde bireylerin yıllık çap ve boy artımlarının vejetasyon dönemindeki aylara dağılımı hakkında bilgiler edinmektir. Böylelikle, araştırmamızda aynı yetişme ortamında Toros sediri ve Fıstıkçamı bireyleri için aşağıda sıralanan soruların cevaplandırılması yolları aranmış ve buna bağlı olarak işlemler yürütülmüştür; 1) Çap ve boy artımının, vejetasyon süresi içindeki aylık seyri nasıldır?, 2) Aylık ve yıllık çap ve boy artım miktarları farklı mıdır?, 3) Çap ve boy artımının başlama ve durma tarihleri farklı mıdır? ve 4) Çap ve boy artımında aynı türün bireyleri arasında farklılık var mıdır?

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmada, Toros sediri ve Fıstıkçamı ağaçlarına ait periyodik çap ve boy artım değerleri, Süleyman Demirel Üniversitesi, Botanik Bahçesi'nden sağlanmıştır. Çalışmamızda, 2003 yılı Mart sonu- Kasım başı arasındaki dönemde

örnek olarak seçilen bireyler üzerinde periyodik (10-15 gün) göğüs çapı (çap) ve boy artımı ölçümleri yapılmıştır. Seçilen Toros sediri ve Fıstıkçami ağaçları, Botanik Bahçesi'ne 1997 yılında 7-9 yaşlı büyük kaplı fidanlarda yetiştirilmiş ve bahçede tek sıra halinde dikilmiştir. Örnek ağaç sayısı, Toros sediri (50) ve Fıstıkçami (30) bireylerinden toplam 80 adettir. Botanik Bahçesi'nde iki türün örnek seçilen bireylerinin ölçme başlangıcında benzer gelişme yapmış olmasına dikkat edildiğinden, Fıstıkçamında istenilen özellikli (yaş ve gelişim) bireylerin azlığı nedeniyle örnek sayısı 30 olarak alınmıştır. Ayrıca seçilen ağaçların, iyi gelişmiş tepe, gövde, çap ve boy özelliklerine sahip olmasına dikkat edilmiştir.

Toros sediri, asli ağaç türümüz olup, ağaçlandırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Değişik ekolojik özellikler gösteren 1000-2000 m yükseltiler arasında yayılışlar yapmaktadır. Toros sediri, ormanlarında kireçtaşının çatlaklı yapısı en önemli yetiştirme ortamı özelliğidir (Sevim, 1952; Kantarcı, 1990). Ülkemizde 199167,3 ha normal koru ve 218021,2 ha bozuk koru olmak üzere toplam 417188,5 ha alan kaplamaktadır (Anonim, 2006-a).

Fıstıkçami, 25 m boya ulaşabilen, tepesi ileri yaşlarda şemsiye görünümü alan ve ışık isteği çok fazla olan bir ağaç türüdür. Aydın, Muğla ve Bergama da geniş yayılışa sahiptir. Doğal yayılışını 0-1000m yükselti arasında yapmaktadır (Anşin, 1992). Ülkemizde 42618,2 ha saf Fıstıkçami ormanı vardır (Anonim, 2006-a).

Araştırma alanı olarak seçilen Botanik Bahçesi, Isparta il merkezine yaklaşık 7 km uzaklıkta ve 37°50'N ile 37°31'E koordinatında yer almaktadır. Araştırma alanı, 1004 m yükseltide ve %2-3 eğimli bir taban arazidir. Isparta yöresi, İç Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi arasında yarı kurak iklim koşulları sergileyen bir geçiş zonundadır. Araştırmanın yapıldığı 2003 yılında uzun yıllar ortalamasına (569,9 mm) göre yaklaşık %20 kadar daha fazla (660,7 mm) yağış düşmüştür. Yıllık ortalama sıcaklık (12,0 °C) uzun yıllar ortalamasının (12,4 °C) biraz üzerinde olmuştur. Araştırma sahası, kolüviyal toprak, genellikle killi-balçık, az yer yer orta taşlı, orta derin, kireçli (pH=7,7-8,3) ve organik maddece orta sınıfta yer alır.

Araştırma alanı, Toros sediri için doğal yayılış alanlarına göre alt ve Fıstıkçami için üst sınır olma özelliği gösterdiğinden her iki tür içinde çok iyi bir yetiştirme ortamı özelliği göstermemektedir. Yöre Toros sedirinde doğal yayılışının alt, Fıstıkçamında ise üst yükselti sınırını temsil etmektedir. Çünkü, her ağaç türü optimum olarak belirli bir ekolojik özellik gösteren alanda (yükselti, bakı, toprak türü vb.) yaşamaktadır. Ağaç türlerinin bu yayılış alanlarının merkezlerine yakın yerlerde optimum bir gelişmesi olmaktadır. Yörede vejetasyon periyodu tomurcukların patladığı 4 Nisan 2003'te başlamış ve geniş yapraklı ağaçların (kavak, yalancı akasya vb.) yapraklarının yarısından fazlasının sarardığı 25 Kasım'da sona ermiştir. Buna göre, yörede vejetasyon süresi yaklaşık 8 aydır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Çap ve Boy Artımının Ölçümü

Çalışmamızın başlangıcında, örneklenen ağaçlar türler itibariyle ayrı ayrı birden başlanarak numaralandırılmıştır. Ayrıca, örnek ağaçları periyodik

ölçümlerde kolaylıkla bulabilmek için belirgin noktalara göre (bina, yol köşesi, aydınlatma direği vb.) kroki üzerinde belirtilmiştir.

Toros sediri ve Fıstıkçamı örnek ağaçlarının yerden 1,3 m yükseklikteki çapları (mm) çapölçer ve boy artımları (mm) ise, 50 cm uzunluğunda cetvel ile belirlenmiştir. Ağaçlarda çap ve boy artımı değişimlerinin belirlenmesi için ölçümlere 26 Mart 2003 itibariyle başlanılmış 10-15 günlük periyotlarla toplam 18 gözlem yapılmıştır. Bireyler üzerinde çap ve boy ilk ölçüm yerleri yağlı boya ile işaretlenerek belirtilmiş, böylece her seferinde ölçümün aynı yerden yapılması sağlanmıştır. Ölçmeler, 25 Ekim 2003'te çap ve boy artımının çoğu bireyde durması (% 80-85) ve büyümeye devam edenlerde de çok küçük değerlerle devam etmesi nedeniyle istatistikler üzerinde farklılaşma olabileceği için periyodik ölçme işlemi sona erdirilmiştir. Ayrıca, yörede vejetasyon dönemi Nisan ayının 4'ünde başladığından (2003 yılı Mart ayı soğuk ve yağışlı geçtiğinden) Mart ayı çap ve boy artımı karşılaştırmalarda kullanılmamıştır.

2.2.2. İstatistik Değerlendirmeler

Çalışmamızda, Toros sediri ve Fıstıkçamı gibi iki farklı ağaç türünün vejetasyon aylarındaki çap ve boy artımının kıyaslanması için, iki ağaç türü örnek grubu aynı zaman aralıklarıyla aynı ölçme yöntemiyle ölçülmüştür. Çap ve boy artımları SPSS ver. 10.0 istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Türlerin bazı temel istatistikleri belirlenmiştir. Bunlardan çarpıklık katsayısının sıfır olması simetrik, sıfırdan küçük sola ve sıfırdan büyük olması halinde çan eğrisinin sağa çarpık olduğunu belirtmektedir. Basıklık katsayısının sıfır olması ise normal, sıfırdan küçük yayvan tepeli ve sıfırdan büyük olması halinde çan eğrisinin sivri tepeli olduğunu belirtmektedir.

Çalışmamızın amacını tanımlayan giriş bölümünde belirtilen araştırma soruları, araştırma deseninin iki faktörlü olacağını göstermektedir. Burada, değişkenliği incelenen değişken, bağımlı değişken, çap ve boy artımı, bağımsız değişkenler ağaç türü (birinci faktör) ve vejetasyon ayıdır (ikinci faktör). Burada birinci faktörün düzey sayısı iki (Toros sediri, Fıstıkçamı) ikinci faktörün düzey sayısı çap artımında yedi (Nisan, Mayıs,...,Ekim) ve boy artımında ise altıdır (Ekim ayı hariç). Çalışmamızda, her iki türün bireyleri zaman içinde yapılan ölçümleri ile birbirine bağımlıdır. Diğer bir deyişle; ağaç türü gruplarındaki bireyler incelenen süre boyunca aynı bireylerdir. Bu tür bir deney düzenine, etkenlerden biri üzerinde tekrarlamaların olduğu, tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi adı verilir (Alpar, 2003). Ağaç türü ve vejetasyon aylarının çap ve boy artımı üzerine etkisini ayrı ayrı araştırmak, yanılgıya sebep olabilir. Çünkü, bu iki bağımsız değişken arasında bir etkileşim söz konusu olabilir. Örneğin bir ağaç türünün, vejetasyon ayı ilerledikçe, yapmış olduğu çap veya boy artımı düşebilecek iken, bu başka ağaç türü için tam tersi olabilir.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Toros sediri ve Fıstıkçamında örnek bireylerin çap ve boy değişkenlerine ait bazı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'e göre, Fıstıkçamında çap ve boy artım değişimi Toros sedirine göre daha azdır. Her iki türde de örnek ağaçların başlangıçtaki çap ve boy değerlerinin frekans dağılımları, sağa çarpık çan eğrisi biçimi göstermektedir. Çan eğrisi, normal dağılıma göre çap artımında dik iken boy artımında ise yayvan tepelidir. Çalışmamızda bulgular ve tartışma bölümü çap ve boy artımı şeklinde iki ayrı alt bölüm halinde incelenmiştir.

3.1. Çap Artımı

Yıllık çap artımının vejetasyon dönemi içerisindeki aylara dağılımı Toros sediri ve Fıstıkçamında sağa çarpık ve yayvan tepeli çan eğrisi biçimi göstermektedir (Çizelge 2). Fakat, Toros sedirinde Fıstıkçamına göre dağılımın çarpıklığı daha fazla olup daha diktir. Çarpıklık, her iki türün bireylerinde çoğunlukla aynı miktar artım olmasına rağmen bazı bireylerin daha fazla artım yaptığı görülmüştür. Fıstıkçami bireylerinin Toros sediri bireyelerine göre, birbirine daha yakın çap artımı yaptığı varyasyon katsayısının küçüklüğünden anlaşılmaktadır (Çizelge 2). Çap artımının varyasyon katsayıları, genellikle çap artımına ters bir seyir göstermekte, yani yüksek çap artım periyodunda, çap artımlarının değişkenliği daha azdır.

Çizelge 1. Toros sediri ve Fıstıkçami örnek ağaçlarında ilk çap ve boya ait istatistikler

Tür	Özellik	$\bar{x} \pm s$	Çarpıklık	Basıklık	Min.	Maks.	V.katsayısı
T.sediri	Çap(mm)	21,520 ±12,5	0,964	0,337	7,500	59,000	0,584
	Boy (m)	2,154 ±0,8	0,277	-0,799	0,900	4,200	0,384
Fıstıkçami	Çap (mm)	56,100 ±19,3	1,028	1,526	23,500	112,500	0,346
	Boy (m)	1,627 ±0,3	0,327	-0,462	1,020	2,250	0,205

Çizelge 2. T.sediri ve Fıstıkçami yıllık çap artımının aylara dağılımına ait istatistikler

Aylar	\bar{x}	s	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Varyasyon katsayısı
Toros sediri							
Nisan	0,720	0,526	0,984	1,761	0,000	2,500	0,731
Mayıs	1,440	1,053	0,984	1,761	0,000	5,000	0,731
Haziran	2,545	1,517	0,795	1,133	0,000	7,100	0,596
Temmuz	2,935	1,600	0,777	1,250	0,000	7,514	0,545
Ağustos	2,730	1,558	0,727	0,486	0,192	7,438	0,571
Eylül	0,240	0,431	1,256	-0,443	0,000	1,000	1,796
Ekim	0,080	0,211	2,721	7,353	0,000	1,000	2,638
Fıstıkçami							
Nisan	1,300	0,847	0,272	-1,087	0,000	3,000	0,652
Mayıs	2,600	1,694	0,272	-1,087	0,000	6,000	0,652
Haziran	2,287	1,319	0,361	-0,745	0,000	4,750	0,577
Temmuz	2,370	1,305	0,552	-0,194	0,000	5,960	0,551
Ağustos	3,910	2,078	1,517	3,574	0,652	10,900	0,532
Eylül	1,233	0,679	0,385	0,556	0,000	3,000	0,551
Ekim	0,333	0,356	0,594	-0,758	0,000	1,000	1,069

Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık çap artımının tür, vejetasyon ayları ve tür-vejetasyon ayı etkileşimlerine göre incelenmesi için yapılan tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'ten görüleceği üzere, aylık ortalama çap artımları, iki tür grubu için %1 anlam düzeyinde farklıdır. Burada ay faktörü ihmal edilmiştir. Ağaç türü faktörünün F test değeri 8,797** bulunmuştur. Toros sediri ve Fıstıkçamı gruplarında aylık ortalama çap artımları sırasıyla 1,527 mm ve 2,005 mm'dir. Ayrıca, Toros sediri ve Fıstıkçamı gruplarında yıllık toplam çap artımları sırasıyla 10,690 mm ve 14,033 mm olarak bulunmuştur.

Yedi zaman periyodu (ay) boyunca aylık çap artımları bakımından % 0,1 anlam düzeyinde farklılık bulunmuştur (F=87,685***). Burada tür ihmal edilmiştir. Çap artımı bakımından farklılığı ortaya çıkaran ay grupları Duncan testi ile belirlenmiştir (Çizelge 4).

Tür ihmal edilerek, aylık ortalama çap artımları en yüksek çap artımı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ve sırasıyla 2,448, 2,723 ve 3,172 mm olduğu görülmektedir. Ayrıca, en az çap artımı 0,175 mm ile Ekim ayında olmuştur. Eylül ve Nisan ayında çap artımının azaldığı ve artmaya başladığı, istatistik açıdan benzer aritmetik ortalama ile aynı grupta yer aldığı da belirlenmiştir. Ağaç türü ile vejetasyon ayı etkileşim grupları %0,1 anlam düzeyinde farklıdır (Çizelge 3). Yani, çap artımı miktarı bakımından aylara bağlı olarak tür gruplarında istatistik açıdan farklılık vardır (F test değeri 8,242***).

Çizelge 3. Çap artımına ait varyans analizi sonucu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-oranı	Olasılık
Bireyler Arası	295,428	79			
Tür	29,941	1	29,941	8,797**	0,004
Hata	265,487	78	3,404		
Bireyler İçi	1152,892	480			
Aylar	581,227	6	96,871	87,685***	0,000
Tür*Aylar	54,635	6	9,106	8,242***	0,000
Hata	517,030	468	1,105		
Toplam	1448,320	559			

***: p<0,001

Çizelge 4. Aylara göre çap artımının Duncan testi sonucu

Aylar	Ortalamalar (mm)	Homojen Gruplar				
		1	2	3	4	5
Ekim	0,175	*				
Eylül	0,613		*			
Nisan	0,938		*			
Mayıs	1,875			*		
Haziran	2,448				*	
Temmuz	2,723				*	
Ağustos	3,172					*

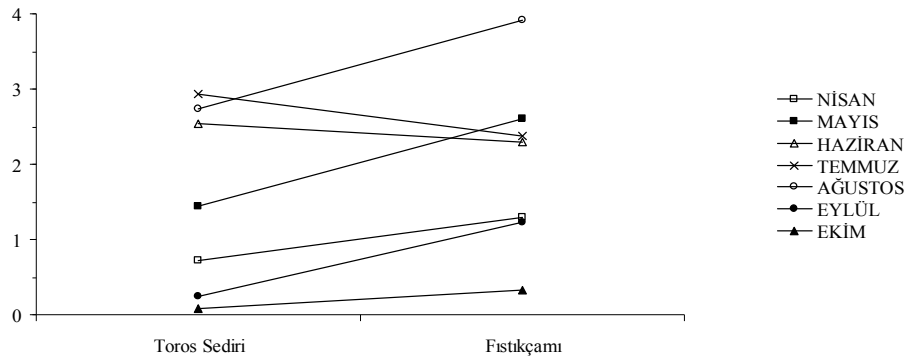
TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) VE FISTIKÇAMI (*Pinus pinea* L.)'NDA YILLIK ÇAP VE BOY ARTIMININ VEJETASYON DÖNEMİ İÇERİSİNDEKİ AYLARA DAĞILIMI

Varyans analizi sonuçlarına göre etkileşimler için yapılan Duncan sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde en yüksek çap artımı Fıstıkçami x Mayıs, T.sediri x Ağustos, T.sediri x Temmuz ve Fıstıkçami x Ağustos etkileşimlerinde olduğu görülmüştür. Ayrıca, en az aylık çap artımının T.sediri x Ekim, T.sediri x Eylül ve Fıstıkçami x Ekim etkileşimlerinde olmuştur. Her iki türde de Eylül, Ekim ve Nisan ayları çap artımının azaldığı ve Ağustos ayında da artmaya başladığı da belirlenmiştir.

Etkileşimlerin grafik olarak değerlendirilmesi için çizilen Şekil 1'den, Fıstıkçami ile Toros sediri arasında aylara göre çap artımında farklılık gözlenmektedir. Yani etkileşimlere ait doğrular çoğunlukla paralel değildir. Bu paralel olmayışlık, etkileşimin anlamlı bulunmasıyla doğrulanmaktadır. Fıstıkçami'nin, Toros sedirine göre Haziran ve Temmuz ayları hariç bütün aylarda daha fazla çap artımı yapmaktadır. Ayrıca, Mayıs, Ağustos ve Eylül aylarındaki tür ve ay etkileşimleri arasındaki çap artım miktarı farkı çok belirgindir. Her iki türde çap artımı, Mayıs-Haziran aylarında hızlanmaktadır.

Çizelge 5. Etkileşimli çap artımı ortalamalarının Duncan testi sonucu

Etkileşim	Ortalamalar (mm)	Homojen Gruplar						
		1	2	3	4	5	6	7
T.sediri x Ekim	0,080	*						
T.sediri x Eylül	0,240	*	*					
Fıstıkçami x Ekim	0,333	*	*					
T.sediri x Nisan	0,720		*	*				
Fıstıkçami x Eylül	1,233			*	*			
Fıstıkçami x Nisan	1,300				*			
T.sediri x Mayıs	1,440				*			
Fıstıkçami x Haziran	2,287					*		
Fıstıkçami x Temmuz	2,370					*	*	
T.sediri x Haziran	2,545					*	*	
Fıstıkçami x Mayıs	2,600					*	*	
T.sediri x Ağustos	2,730					*	*	
T.sediri x Temmuz	2,935						*	
Fıstıkçami x Ağustos	3,910							*



Şekil 1. Çap artımının, vejetasyon aylarında ağaç türlerine göre değişimi

Toros sediri ve Fıstıkçamı, örnek bireylerin vejetasyon dönemi içerisindeki aylık ortalama çap artımları ve artan birikimli çap artımları Şekil 2’de verilmiştir. Şekil 2’ den izleneceği üzere Toros sediri ve Fıstıkçamında, Nisan, Eylül ve Ekim aylarında çap artım miktarları diğer aylara göre oldukça azdır. Ayrıca, Toros sediri ve Fıstıkçamında yıllık çap artımının aylık ortalama değerlere göre artım eğrilerinin çarpıklık katsayısı sırasıyla -0,014 ve 0,256 bulunmuştur. Buna göre, özellikle Fıstıkçamı yıllık çap artım eğrisi sağa çarpıklık göstermektedir. Toros sediri ve Fıstıkçamında basıklık katsayısı -2,275 ve 0,188’dir. Toros sedirinin artım eğrisi daha yayvan tepelidir.

Toros sediri ve Fıstıkçamında, Temmuz-Ağustos aylarında çap artımı vejetasyon dönemi içerisinde en yüksek düzeyine çıkmakta ve yaz odunu oluşumu bu aylarda olmaktadır. Çap artımları, başlangıçta küçük değerler halinde başlayıp gittikçe yükselmekte, bir maksimuma ulaşır bunu bir süre sürdürmekte ve daha sonra gittikçe azalan bir seyir göstererek Ekim ayının sonuna doğru çok azalmaktadır. Fıstıkçamında çap artımı Toros sedirine göre vejetasyon dönemindeki aylara daha homojen dağılım göstermektedir.

Örnek ağaçların birikimli çap artımlarının verildiği Şekil 3 incelendiğinde;

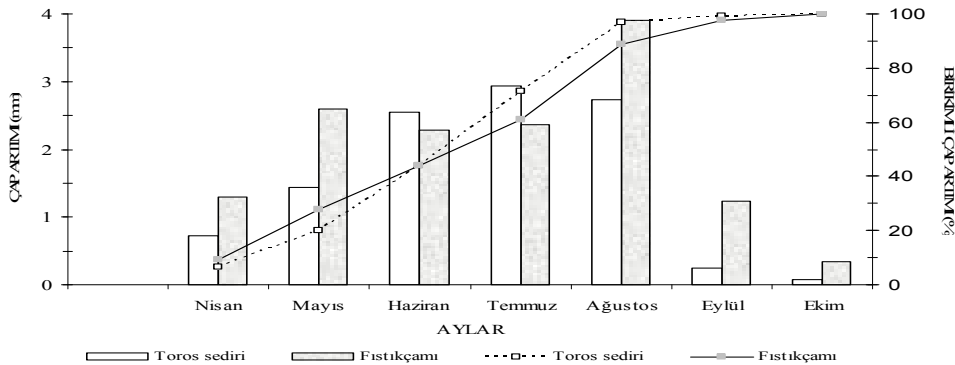
-Ağaç türleri bireylerinde aylık çap artım miktarları oldukça farklıdır,

-Aynı yetiştirme ortamında yetişen Toros sediri ve Fıstıkçamı bireylerinde, çap artımının başlama ve durma zamanları arasında çok fazla değişiklik görülmemiştir,

-Toros sediri ve Fıstıkçamında çap artımı başlangıç döneminde yavaş, sonra hızlanan ve daha sonrada tekrar yavaşlayan bir biçim gösteren açık S eğrisi şeklinde çap artımı yapmaktadır.

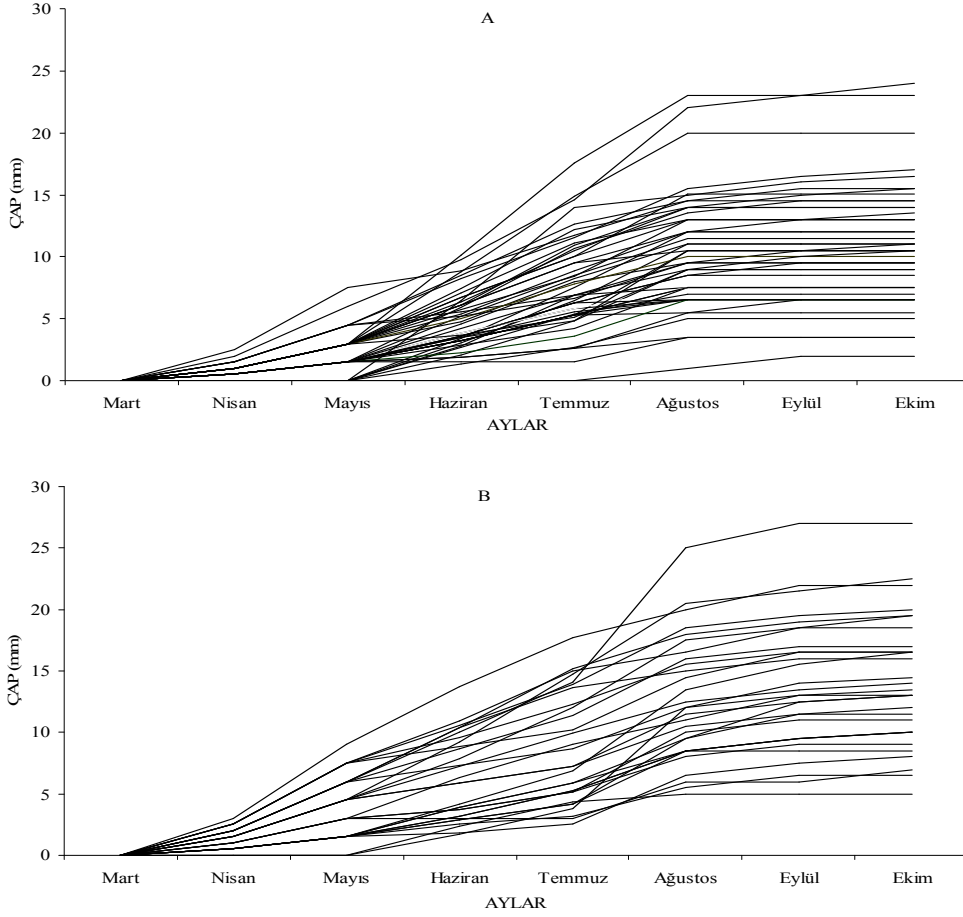
Toros sedirinde ve Fıstıkçamında, Temmuz ayı sonu itibariyle birikimli aylık çap artımı sırasıyla % 71,6 ve % 61’dir (Çizelge 6 ve Şekil 2-3). Her iki türde en yüksek çap artımı Temmuz ve Ağustos ayında olmaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 7’de Toros sedirinin Temmuz ayı endeks alındığında Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık çap artımı endeks değerleri gösterilmiştir. Toros sedirinde Eylül, Ekim aylarında çap artım miktarı ani düşüş göstermektedir.



Şekil 2. Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık çap artımı ve birikimli çap artımı

TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) VE FISTIKÇAMI (*Pinus pinea* L.)'NDA YILLIK ÇAP VE BOY ARTIMININ VEJETASYON DÖNEMİ İÇERİSİNDEKİ AYLARA DAĞILIMI



Şekil 3 . Toros sediri (A) ve Fıstıkçamı (B) örnek ağaçlarında yıllık çaplanma

Çizelge 6. Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık ortalama çap artımlarının vejetasyon dönemi sonu toplam çap artımına yüzde oranı

Ağaç Türü	Vejetasyon Ayları						
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
T. sediri	6,7	13,5	23,8	27,6	25,5	2,2	0,7
Fıstıkçamı	9,3	18,5	16,3	16,9	27,9	8,8	2,3

Çizelge 7. Toros sedirinin Temmuz ayı ortalama çap artımı endeks (100) kabul edildiğinde, Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık çap artımlarının nisbi değerleri

Ağaç Türü	Vejetasyon Ayları						
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
T. sediri	24,5	48,8	86,7	100,0	93,0	8,2	2,7
Fıstıkçamı	44,3	88,6	77,9	80,8	133,2	42,0	11,3

3.2. Boy Artımı

Fıstıkçamında yıllık boy artımının vejetasyon aylarına dağılımı Toros sedirine göre Ağustos ve Eylül ayları hariç simetrik normal dağılıma daha yakındır (Çizelge 8). Her iki türde de yıllık boy artımının aylara dağılımı genelde sağa çarpık ve yayvan tepeli bir çan eğrisi biçimi gösterir. Toros sediri bireylerinde biraz daha farklı artımlar meydana gelmekte (daha heterojen) ve varyasyon katsayısı daha büyük olmaktadır (Çizelge 8).

Toros sediri ve Fıstıkçamında boy artımının tür, vejetasyon ayları ve tür-vejetasyon ayı etkileşimlerine göre incelenmesi için yapılan tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Yalnız, Toros sediri bir bireyinde periyodik boy ölçüm hatası tespit edildiğinden tür 50 yerine 49 örnekle temsil edilmiştir. Fıstıkçamı yine 30 bireyle işleme alınmıştır. Çizelge 9'dan izleneceği üzere vejetasyon süresi içerisinde aylık ortalama çap artımları, iki tür grubu için aritmetik ortalama boy artımları % 5 anlam düzeyinde farklı değildir. Burada ay faktörü ihmal edilmiştir. Ağaç türü faktörünün F test değeri 0,675^{ns} (p=0,414)'dir.

Çizelge 8. T. sediri ve Fıstıkçamı yıllık boy artımının aylara dağılımına ait istatistikler

Aylar	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Varyasyon katsayısı
Toros sediri							
Nisan	6,674	1,248	-0,213	-0,680	4,000	9,000	0,187
Mayıs	36,449	26,182	1,093	0,969	1,000	111,000	0,718
Haziran	159,514	64,625	-0,337	0,040	12,706	317,118	0,405
Temmuz	169,734	72,210	-0,447	-0,376	5,460	320,425	0,425
Ağustos	84,630	58,410	0,534	-0,253	1,952	223,388	0,690
Eylül	3,408	6,231	4,566	25,288	0,000	40,000	1,828
Fıstıkçamı							
Nisan	65,367	27,392	0,378	-0,593	25,000	125,000	4,302
Mayıs	110,700	49,287	-0,066	-0,551	20,000	200,000	0,445
Haziran	181,831	43,523	-0,099	1,453	54,765	252,941	0,239
Temmuz	53,470	19,779	0,174	1,301	9,172	107,275	0,370
Ağustos	13,499	10,013	1,454	2,936	0,952	46,070	0,742
Eylül	7,000	4,885	1,257	1,310	1,000	20,000	0,698

Çizelge 9. Boy artımına ait varyans analizi sonucu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-oranı	Olasılık
Bireyler Arası	290880,895	78			
Tür	2526,344	1	2526,344	0,675 ^{ns}	0,414
Hata	288354,551	77	3744,864		
Bireyler İçi	2349134,310	395			
Aylar	1306704,417	5	261340,883	192,351***	0,000
Tür*Aylar	519342,980	5	103868,596	76,449***	0,000
Hata	523086,913	385	1358,667		
Toplam	2640015,205	473			

***: p<0,001; ns: p>0,05

TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) VE FISTIKÇAMI (*Pinus pinea* L.)'NDA YILLIK ÇAP VE BOY
ARTIMININ VEJETASYON DÖNEMİ İÇERİSİNDEKİ AYLARA DAĞILIMI

Altı vejetasyon ayındaki (Nisan-Eylül) aylık boy artımları arasında istatistik açıdan önemli farklılık bulunmuştur ($F=192,351^{***}$). Burada tür ihmal edilmiş ve farklılığı ortaya çıkaran ay grupları Duncan testi ile belirlenmiştir (Çizelge 10). Çizelge 10'dan en fazla boy artımının sırasıyla Haziran, Temmuz ve Mayıs aylarında olduğu görülmektedir. Ayrıca, en az boy artımının Eylül ayında olmuştur. Ağustos ve Mayıs boy artımının azaldığı ve artmaya başladığı, istatistik açıdan benzer aritmetik ortalama ile aynı grupta yer almıştır.

Ağaç türü ile vejetasyon ayı etkileşim grupları % 0,1 anlam düzeyinde farklıdır. Yani, aylara bağlı olarak tür grupları arasında farklılık vardır ($F=76,449^{***}$). Etkileşimin önemli bulunması, tür ve ay faktörünün birbirinden bağımsız olmadığını göstermektedir. Etkileşim gruplarında farklı ve benzer olanlar Duncan testi ile belirlenmiştir (Çizelge 11). Çizelge 11' den incelendiğinde en yüksek boy artımı Fıstıkçami x Haziran, T.sediri x Temmuz, T.sediri x Haziran ve Fıstıkçami x Mayıs etkileşimlerinde olduğu görülmüştür. En az boy artımı T.sediri x Eylül, T.sediri x Nisan ve Fıstıkçami x Eylül etkileşimindedir.

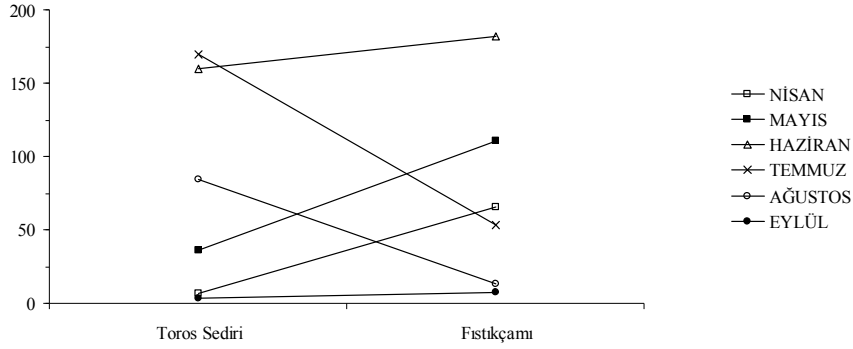
Boy artımında, tür ve ay etkileşiminin önemli olduğu Şekil 4 çizilerek, etmenlerin etkilerinin gidişi incelenip, açıklanmaya çalışılmıştır. Şekil 4 incelendiğinde, Fıstıkçami ile Toros sedirinin aylık boy artımlarında belirgin farklılıklar gözlenmektedir. Yani doğrular paralel değildir. Bu sonuca göre, türlerde boy artımının vejetasyon ayı ile değişimi farklılık göstermektedir. Fıstıkçami, Toros sedirine göre Mayıs, Haziran ve Nisan aylarında belirgin olarak daha fazladır. Fakat, Fıstıkçami ise, Toros sedirinden Nisan ve özellikle Temmuz ayında daha az boy artımı yapmıştır.

Çizelge 10. Aylara göre boy artımının Duncan testi sonucu

Aylar	Ortalamalar (mm)	Homojen Gruplar				
		1	2	3	4	5
Eylül	4,772	*				
Nisan	28,962		*			
Ağustos	57,618			*		
Mayıs	64,646			*		
Temmuz	125,583				*	
Haziran	167,989					*

Çizelge 11. Etkileşimli aylık boy artımının Duncan testi sonucu

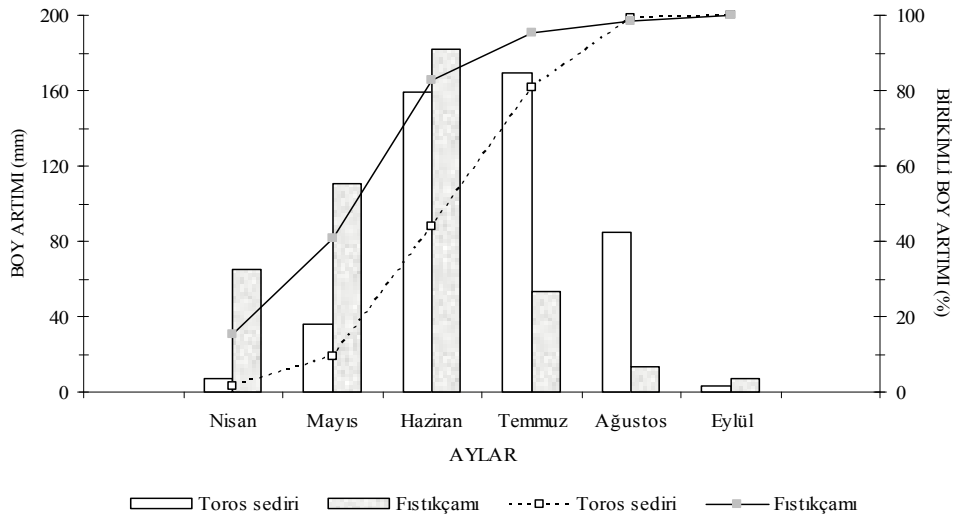
Etkileşim	Ortalamalar (mm)	Homojen Gruplar						
		1	2	3	4	5	6	7
T.sediri x Eylül	3,408	*						
T.sediri x Nisan	6,673	*						
Fıstıkçami x Eylül	7,000	*						
Fıstıkçami x Ağustos	13,499	*						
T.sediri x Mayıs	36,449		*					
Fıstıkçami x Temmuz	53,470		*	*				
Fıstıkçami x Nisan	65,367			*				
T.sediri x Ağustos	84,630				*			
Fıstıkçami x Mayıs	110,700					*		
T.sediri x Haziran	159,514						*	
T.sediri x Temmuz	169,734						*	*
Fıstıkçami x Haziran	181,831							*



Şekil 4. Boy artımının, ağaç türlerine göre vejetasyon aylarındaki değişimi

Toros sediri ve Fıstıkçamında boy artımının maksimum olduğu aylar farklı olup sırasıyla Temmuz ve Haziran ayıdır. Söz konusu aylarda türlerde birikimli boy artımının sırasıyla %80,9 ve %82,9' u oluşmuştur (Şekil 5). Ayrıca, Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık ortalama değerlere göre yıllık boy artım eğrilerinin çarpıklık katsayısı sırasıyla 0,419 ve 0,954 bulunmuştur. Buna göre, her iki artım eğrisi ve özellikle Fıstıkçamına ait artım eğrisinde daha fazla sağa çarpıklık vardır. Toros sediri ve Fıstıkçamında yıllık boy artım eğrilerine ait basıklık katsayısı sırasıyla -2,136 ve 0,411'dir. Toros sediri artım eğrisi yayvan tepeli bir görünüme sahiptir.

Toros sediri ve Fıstıkçamı yaşamlarının ilk döneminde yavaş, orta döneminde hızlı ve son gelişme döneminde de tekrar yavaşlayan bir büyüme eğrisi (sürekli ve kesikli doğrusal çizgi) sergilemektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık boy artımı ve birikimli boy artımı

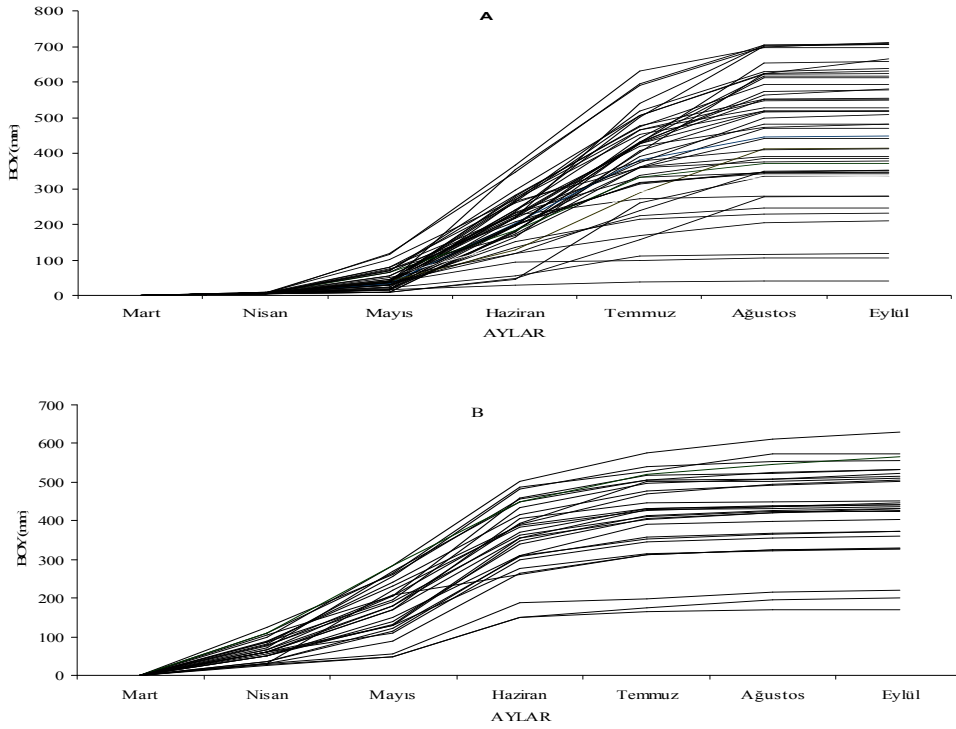
TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) VE FISTIKÇAMI (*Pinus pinea* L.)'NDA YILLIK ÇAP VE BOY ARTIMININ VEJETASYON DÖNEMİ İÇERİSİNDEKİ AYLARA DAĞILIMI

Toros sediri ve Fıstıkçamının birikimli artan boy artımları (yıllık boylanma eğrileri) Şekil 6 olarak çizildiğinde aşağıda sıralanan sonuçlara ulaşılmıştır.

- Ağaç türleri, boy artımında ilk dönemde yavaş, orta dönemde hızlı ve son gelişme döneminde tekrar yavaş olmak üzere açık S eğrisi şekli sergilemektedir.

- Türlerde boy artımının başlama ve durma zamanları arasında belirgin değişiklikler vardır. Toros sediri bireyleri arasında boy artımının başlangıç ve bitiş tarihleri arasında bir aya kadar varan farklılıklar vardır.

- Aynı yetiştirme ortamında Toros sediri ve Fıstıkçamı ağaçlarında aylık boy artımları oldukça farklı bulunmuştur. Erken vejetasyon dönemine başlayan bireylerin boy artımları da diğer bireylere oranla vejetasyon dönemi sonunda belirgin olarak fazladır. Bunun muhtemel nedeni, türlerin genetik özelliklerinin farklı olmalarıdır. Fıstıkçamı, Temmuz ayı sonunda yıllık boy artımının % 95,3'ünü tamamlamaktadır. Ancak, Toros sedirinde bu oranda boy artımının tamamlanması Ağustos ayı sonlarına kadar gecikmektedir (Çizelge 12 ve 13).



Şekil 6. Toros sediri (A) ve Fıstıkçamı (B) ağaçlarında yıllık boylanma eğrileri

Çizelge 12. Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık boy artımlarının vejetasyon dönemi boy artımına yüzde oranı

Ağaç türü	Vejetasyon Ayları					
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
T. sediri	1,4	7,9	34,7	36,9	18,4	0,7
Fıstıkçamı	15,2	25,6	42,1	12,4	3,1	1,6

Çizelge 13. Toros sediri Temmuz boy artımı 100 kabul edildiğinde, Toros sediri ve Fıstıkçamında aylık boy artımlarının nisbi değerleri

Ağaç türü	Vejetasyon Ayları					
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
T. sediri	3,9	21,5	94,0	100,0	49,9	2,0
Fıstıkçamı	38,5	65,2	107,1	31,5	8,0	4,1

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, Süleyman Demirel Üniversitesi, Botanik Bahçesi'nde Toros sediri ve Fıstıkçamı ağaçlarında çap ve boy artım miktarı üzerinde periyodik gözlemler yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı; yıllık çap ve boy artımının ağaç türleri, vejetasyon ayları ve ağaç türü gruplarında (ağaç türü x ay etkileşimi) istatistik açıdan farklı olup olmadığının belirlenmesidir. Yöntem olarak, temel istatistikler, çizelge, şekil ve tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Ayrıca, türlerin çap ve boy artımının başlangıç ve durma zamanı, bireylerin aylık ve yıllık üretim miktarı da karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda, sonuç ve öneriler bölümü çap ve boy artımı şeklinde iki ayrı alt bölüm halinde incelenmiştir.

4.1. Çap Artımı

-Toros sedirinde, yıllık çap artımının vejetasyon aylarına dağılımı az sağa çarpık çan eğrisi biçiminde ve Mayıs ayında maksimumdur (Çizelge 2).

-Toros sediri ve Fıstıkçamı ağaçlarının yıllık çap artımının vejetasyon aylarına göre dağılımı istatistik açıdan farklı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Çizelge 3'teki varyans analizi sonucuna göre, tür ayrımı yapılmadığında, ağaçların çap artımları %0,1 anlamlılık düzeyinde farklıdır ($F_{1,78}=8,797^{***}$). Bu sonuç vejetasyon aylarının, çap artımlarını %99 güven düzeyinde farklılaştırdığı şeklinde yorumlanabilir. Vejetasyon ayı ayrımı yapılmadığında ise Toros sediri ve Fıstıkçamında çap artımları yine anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($F_{6,468}=87,685^{***}$). Tür ve vejetasyon aylarının ortak etkisinin, ağaçların çap artımlarında % 0,1 anlamlılık düzeyinde farklılık oluşturduğu da gözlenmiştir ($F_{6,468}=8,242^{***}$).

-Çap artımı, türe göre zaman içerisindeki değişimi farklıdır (Şekil 1 ve Çizelge 4-5). Yani, çap artımının türlerde vejetasyon ayı ile ilgili olduğunu ve değişim gösterdiğini belirtmektedir.

TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) VE FISTIKÇAMI (*Pinus pinea* L.)'NDA YILLIK ÇAP VE BOY ARTIMININ VEJETASYON DÖNEMİ İÇERİSİNDEKİ AYLARA DAĞILIMI

- Toros sediri ve Fıstıkçamında yıllık çap artımının Mayıs-Ağustos ayları arasındaki periyotta toplanmakta ve türler yıllık toplam çap artımının sırasıyla % 91,4 ve % 79,6'sını meydana getirmektedir (Şekil 2 ve Çizelge 6-7).

- Aynı yetiştirme ortamında aynı ağaç türüne ait iki bireyin aylık çap artımı farklı olabilmektedir (çevre etkenleri, genetik özellikler vb.) (Şekil 2 ve 3).

- Çap artımı vejetasyon döneminin başında günlük küçük miktarlarla başlar ve önceleri yavaş bir yükseliş gösterir ve daha sonra azami bir miktara yükselir. Bir zamandan sonra tekrar başlangıçta hızlı sonra vejetasyon dönemi sonuna kadar yavaş bir düşüş gösterir (Şekil 3).

- Ağaçlarda kambiyum vejetasyon dönemi içerisindeki dinamiği farklıdır (Bozkurt, 1966). Fırat (1972)'in belirttiği gibi çalışmamızda da ilkbahar odunu ve yaz odunu oluşumu sırasıyla Mayıs-Haziran ve Temmuz-Ağustos aylarındadır (Çizelge 12).

4.2. Boy Artımı

-Toros sediri, yıllık boy artımının aylara dağılımı az sağa çarpık çan eğrisi biçiminde ve Mayıs ayında maksimum yaptığı görülmüştür (Çizelge 8).

- Toros sediri ve Fıstıkçamında, vejetasyon ayı ayrımı yapılmadığında aylık boy artımları arasında %5 anlam düzeyinde farklılık yoktur ($F_{1,77}=0,675^{ns}$). Bu boy artımı üzerinde ağaç türünün önemli bir etken olmadığını gösterir.

-Vejetasyon aylarının, tür ayrımı yapılmadığında, ağaçların boy artımlarında %0,1 anlamlılık düzeyinde farklılık meydana geldiği görülmüştür ($F_{5,385}=192,351^{***}$). Bu sonuç vejetasyon aylarının, boy artımlarını % 99 güven düzeyinde farklılaştırdığı şeklinde yorumlanabilir.

- Tür ve vejetasyon aylarının etkileşimi, ağaçların boy artımlarında %0,1 anlam düzeyinde farklılık oluşturmaktadır ($F_{5,385}=76,449^{***}$). Bir diğer ifade ile, ay ile tür grupları arasında bir etkileşim vardır (Çizelge 10 ve 11).

-Toros sediri ve Fıstıkçami ağaçlarında boy artımı, vejetasyon ayına göre farklılık gösterdiği düşey ekseninde aylara ait aylık boy artım değerleri, yatay ekseninde türler alınarak noktalar birleştirildiğinde de görülmektedir (Şekil 4 ve Çizelge 11-12). Bu sonuçlara göre, farklı ağaç türüne ait iki bireyin farklı vejetasyon aylarında boy artımı farklı olabilmektedir (Şekil 6).

- Boy artımı vejetasyon döneminin başında günlük küçük miktarlarla başlar ve önceleri yavaş bir yükseliş gösterir sonra azami bir miktara yükselir. Bir zamandan sonra tekrar evvela hızlı sonra vejetasyon dönemi sonuna kadar yavaş bir düşüş gösterir (Çizelge 3 ve Şekil 5-6). Bozkurt (1966), Fıstıkçamında boy artımının Nisan ayının ikinci ve üçüncü haftasında başladığını tespit etmiş ve bu da bizim bulgularla uyumludur. Toros sediri ve Fıstıkçamında yıllık boy artımı Mayıs-Ağustos arasındaki periyotta toplanmakta ve bu periyotta yıllık artımın sırasıyla % 97,9 ve % 83,2'si oluşmaktadır (Çizelge 12 ve 13).

- Toros sediri ve Fıstıkçamında, boy artımının başlaması ve onun bireylerinde farklı zamanlarda olmaktadır. Fırat (1972), Toros sedirinde doğu ve batı

bakılardaki bireylerin boy artım süresinin farklı olduğunu belirtmektedir bu da bizim bulgularımızla uyumludur.

- Her iki ağaç türüne ait bireylerde başlangıçta düşük seviyede olan çap ve boy artımı özellikle Mayıs ayının ikinci yarısı ile Temmuz ayının ikinci yarısına kadar bunu devam ettirdikleri tespit edilmiştir (Şekil 5 ve 6).

Araştırmamız sonucunda aşağıda sıralanan önerileri verebiliriz;

- Toros sediri ve Fıstıkçamında ve diğer ağaç türlerinde; tür, vejetasyon ayları ile çap artımı veya boy artımı arasında istatistik ilişki kurulursa, kaçak kesilmiş ağaçlarda çap artımından gidilerek kesim tarihinin tahmininde veya çap artımına karşılık boy artımının hangi vejetasyon ayında ne kadar olacağını belirlenmesiyle çeşitli ormancılık bilim dallarında yararlanmak mümkün olabilecektir. Bunun için de çalışmamızda belirtilen böyle tespit ve ölçümlerin farklı yöreler ve türlerle de tekrarlanmasına gereksinim vardır.

- Toros sediri ve Fıstıkçamında bazı ağaçlarda kambiyumun faaliyete başlangıç tarihinde 20-40 güne varan genetik özelliklerden kaynaklanan farklılıklar vardır. Erken uyanan bireylerden alınacak tohumlar vejetasyon dönemi uzun olan yörelerde artımdan faydalanmak, geç uyanan bireylerden alınacak tohumlar ise ilkbahar donları olan yörelerde ağaçlandırma başarısını artırmak için kullanılabilir.

- Ülkemizde 252 meteoroloji istasyonunun oluşan bir fenolojik gözlem şebekesi potansiyeli bulunmaktadır (Anonim, 2006-b). Bu potansiyel kullanılarak sağlanacak periyodik (5-10 günlük vb.) fenolojik gözlem değerlerinin uzun yıllar ortalamaları alınarak haritalara işlendiğinde bir ağaç türünün değişik yörelerdeki çeşitli gelişme durumlarına ait zamanlar belirli periyotlarla elde edilebilir. Bu ağaç özelliklerine ait ortalama değerler, belirli bir yörenin iklim koşullarına en iyi uyum sağlayabilecek ağaç türü (leri) orijin seçiminde dikkate alınmalıdır. Böylece, elde edilecek bilgilerden de, ağaçta ve dolayısıyla meşcerede bitkisel üretim olayı (ağacın yapısı ve gelişiminin incelenmesi), yapılacak silvikültürel müdahaleler (tohum toplama, çelik- aşı kalemi alma, dikim ve gençlik bakımı vb.), gelişmeyi etkileyen faktörlerin (çevre koşulları, arazi, toprak ve genetik özellikler, ve üretme biçimi) etkileri de belirlenebilecektir.

- Bu araştırma sonuçlarının bir sınırlılığı, örneklemin Süleyman Demirel Üniversitesi, Botanik Bahçesi'ndeki Toros sediri ve Fıstıkçamı bireylerinde yapılmış olmasıdır. Araştırmamızda elde edilen sonuçların genellenebilmesi için farklı yetişme ortamları, yükselti, bakılarda örnekler alınarak bir çalışma yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alpar,R., 2003. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş 1. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 411s.
- Anşin, R., 1994. Tohumlu Bitkiler Gymnospermae (Açık Tohumlular). K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 122/15, Trabzon, 262 s.

TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) VE FISTIKÇAMI (*Pinus pinea* L.)'NDA YILLIK ÇAP VE BOY
ARTIMININ VEJETASYON DÖNEMİ İÇERİSİNDEKİ AYLARA DAĞILIMI

- Anonim, 2006-a. Orman Varlığımız. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 160 s., Ankara.
- Anonim, 2006-b. Fenoloji atlası. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Web Sayfası, (<http://www.meteor.gov.tr/2006/zirai/zirai-calismalar.aspx?subPg=b>), Erişim tarihi: 05.02.2007.
- Bozkurt, Y., 1966. Belgrad Ormanında Önemli Bazı Ağaç Türlerinde Yıllık Halka Gelişimi Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayın No 437/11, Ankara.
- Fırat, F.,1972. Orman Hasılat Bilgisi. İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No1642/166, 191 s., İstanbul.
- Fırat, F., Günel, A., 1973. Çeşitli Ağaç Türlerinde Boy Artımı Üzerine Araştırmalar. TUBİTAK IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım, , s. 1-15, Ankara.
- Kalıpsız, A., 1982. Orman Hasılat Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No 3052/328, İstanbul, 349 s..
- Kantarıcı, M.D., 1990. Türkiye'de Sedir Ormanlarının Yayılışında Ekolojik İlişkiler. Uluslararası Sedir Sempozyumu, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayın No 59, s.12-25, Antalya.
- Kayacık, H.,1957. Belgrad Ormanında Fenolojik Müşahedeler. İ.Ü. Orman Fakültesi. Dergisi, Seri A, Cilt 7, Sayı 2, s., 21-36.
- Sevim, M., 1952. Lübnan Sedirinin (*Cedrus libani* Barr.) Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, s. 19-46.