

25726

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BELGRAD ORMANINDA YAPAY DIŞBUDAK, KIZILAĞAÇ
VE AKÇAAĞAÇ MEŞCERELERİNDE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ



YÜKSEK LİSANS TEZİ
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
(Silvikültür Programı)

Serdar CARUS
DANIŞMAN: Prof. Dr. Tolgay ODABAŞI

EYLÜL-1992

ÖNSÖZ

Bu çalışma, 1991-1992 tarihleri arasında İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalında bir yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. "Belgrad Ormanında Yapay Dışbudak, Kızılağaç ve Akçaağaç Meşcerelerinde Büyüme Özellikleri" isimli bu tezin konusu, Silvikültür Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Tolgay ODABAŞI tarafından verilmiştir.

Çalışmalarım sırasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm, bir araya geldiğimiz her seferde Orman Hasılatı ve Biyometri Bilim Dalı öğretim üyelerine güven tazeleyen, bilgi, düşünce ve eleştirileri ile çalışmamaya yön veren saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Tolgay ODABAŞI'na sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunmayı bir borç kabul ediyorum.

Yine çalışmalarımda, konu itibarıyla yakın ilgisi olan, Orman Amenajmanı Anabilim Dalı Orman Hasılatı ve Biyometri Bilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Ömer SARAÇOĞLU'na, her aşamada göstermiş olduğu, öğretici ve yol gösterici yardımlarından dolayı, yürekten teşekkür ediyorum.

Arazi çalışmalarım sırasında yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Bahçeköy Devlet Orman İşletmesi Bentler İşletme Şefi Or. Yük. Müh. Muzaffer ALTINSOY'a şükranlarımı bildirmek isterim.

Silvikültür Anabilim Dalı öğretim elemanlarından Yar. Doç. Dr. Adil ÇALIŞKAN'a gösterdiği ilgi ve öğütlerden dolayı teşekkür ederim.

Toprak örneklerinin ve arazideki toprak profillerinin değerlendirilmesinde yardımcı olan Araştırma görevlileri Halil GERÇEK, Ender MAKİNACI ve Doğanay TOLUNAY'a teşekkür borçluyum.

Eylül 1992

Or. Müh. Serdar CARUS

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	
0. GİRİŞ	1
0.1. İncelenen Ağaç Türlerinin Türkiye ve Dünyadaki Yayılışı Botanik ve Silvikültür Bakımından Özellikleri	3
0.2. Yayınların Özeti	9
1. MATERYAL VE METOD	14
1.1. Belgrad Ormanının Genel Tanıtımı	14
1.1.1. Mevki	14
1.1.2. İklim	14
1.1.3. Jeolojik Yapı, Anakaya, Toprak Karakteristikleri	14
1.1.4. Vejetasyon	18
1.2. Araştırma Alanlarının Tanıtımı	19
1.2.1. Tarihçesi	19
1.2.2. Örnek Alanların Alınması ve Tanıtımı	20
1.3. Örnek Alanlarda Yapılan Ölçmeler	26
1.3.1. Örnek Alanların Konumuna Ait Bilgilerin Saptanması	26
1.3.2. Göğüs Çapının Ölçümü	26
1.3.3. Örnek Ağaçların Ölçümü	26
1.3.4. Gövde Analizlerinin Yapılması	27
1.3.5. Toprak Profillerinin Açılması	27
1.4. Örnek alanlardan Alınan Ölçülerin Değerlendirilmesi	28
1.4.1. Gövde Analizi Hesapları	28
1.4.2. Meşçere Boy Eğrileri	29
1.4.3. Ağaç Sayısı, Göğüs Yüzeyi ve Hacim Hesapları	29
1.4.4. Artımların Hesaplanması	30
1.5. Örnek Alanların Çap-Boy-Hacim Gelişmesi Bakımından Karşılaştırılması	31
1.6. Örnek Alanlarda Saptanan Özelliklerin İncelenmesi	31
2. BULGULAR	32
2.0. Çap Çiftkabuk Kalınlığı İlişkisi	32
2.1. Tek Girişli Hacim Tablosu	35

2.2. Gövde Analizi Yapılan Ağaçlarda Artım ve Büyüme	36
2.2.1. Boy Artımı ve Boylanma	37
2.2.2. Çap Gelişmesi	52
2.2.3. Hacim Gelişmesi ve Artımı	59
2.2.4. Göğüs Boyu Şekil Katsayısının Değişimi	63
2.2.5. Örnek Alanlarda Toprak Profillerine Ait Bulgular	65
2.3. Meşcerelerde Gelişme Özellikleri	67
2.3.1. Ağaç Sayısının Çap Basamaklarına Dağılımı	67
2.3.2. Meşcere Boy Eğrileri	71
2.3.3. Meşcerelerde Göğüs Yüzeyinin Çap Basamaklarına Dağılımı ve Ortalama Yıllık Göğüs Yüzeyi Artımı	76
2.3.4. Meşcere Hacminin Çap Basamaklarına Dağılımı ve Ortalama Yıllık Hacim Artımı	83
2.3.5. Meşcerelerdeki Bireylerde Yaşa Göre Periyodik Çap Artımları ve Çap-Çap Artımı İlişkisi	88
2.3.6. Meşcerelerde Göğüs Boyu Şekil Katsayısının Değişimi	103
3. TARTIŞMA	104
3.1. Çap Büyümesi	104
3.2. Boy Büyümesi	107
3.3. Hacim Gelişmesi	108
3.4. Bulguların Silvikültürel Yönden Değerlendirilmesi	109
3.4.1. Gençlik Bakımı	109
3.4.2. Sıklık Bakımı	110
3.4.3. Aralama	110
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	113
5. ÖZET	115
6. SUMMARY	117
YARARLANILAN KAYNAKLAR	118
EK TABLOLAR	121

0 . G İ R İ Ő

İçinde bulunduğumuz yüzyıl içerisinde nüfusun büyük bir hızla artış-ve teknolojinin olağanüstü bir şekilde gelişmesi karşısında toplumsal ihtiyaçların çeşidi ve sayısı artmıştır. Bu olaylar zinciri doğal kaynaklar üzerinde de etkisini gün geçtikçe daha çok belirginleştirmektedir. Sonuçta da doğal kaynaklardan eskisinden daha fazla planlı ve akılcı yöntemlerle yararlanmak zorunluluğu doğmuştur.

Ormanlar yenilebilen doğal kaynaklardan birisidir. Sosyal ve kültürel açıdanda optimum yarar sağlayacak biçimde planlı ve düzenli işletilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, ormanların çok iyi tanınması, her türlü iç ve dış ilişkilerine ait özelliklerinin ve önem derecelerinin bilinmesi gereklidir. Ülkemizde odun hammaddesine duyulan ihtiyacın tam olarak karşılanabilmesi için, ormanlarımızın çoğunluğunun verimli hale getirilmesi, zorunluluğu vardır. Bu da genellikle yapay meşcere kurma veya ağaçlandırma çalışmalarını gerektirmektedir.

Dişbudak, Akçaağaç, Kızılağaç, İhlamur, Karaağaç gibi türlerin özel yetiştirme ortamı istekleri vardır. Bu sebeple ormanda az buldukları için bu türlere ziynet ağacı adı verilmektedir. Bu türlerden orman içinde uygun yetiştirme ortamlarında bozulmuş meşcerelerin iyileştirilmesinde faydalanılmalıdır. Böylece, yetiştirme ortamı özelliklerinin en iyi biçimde değerlendirilecek ve ağaç türü zenginliği sağlanacaktır. Belgrad ormanında bu düşüncelerle özellikle dere vejetasyonunun ıslahında kızılağaç, Dişbudak, Akçaağaç türleri kullanılmaktadır. Bu meşcerelerin gelişme özelliklerinin bilinmesi, sonraki çalışmalara ışık tutacaktır. Bu amaçla Bentler serisi 201,202,228 ve 234 nolu bölmelerdeki dere içinde ağaç ve meşcerelerin gelişmeleri incelenmiştir.

Çalışma ÖNSÖZ bölümünden sonra yedi ayrı bölüm olarak verilmiştir. Giriş'te araştırma konusunun belirlenmesi, önemi, objesi, amacı ve araştırmaya temel olan değişkenler hakkında bilgiler verilmiştir. İncelenen ağaç türlerinin Türkiye ve Dünyadaki yayılışı botanik ve silvikültür bakımından özellikleri ve bugüne kadar yurdumuzun dışında ve içinde Dişbudak, Kızılağaç

Akçaağaç türleri ile ilgili araştırmalar hakkında kısa ve özet bilgiler verilmiştir.

MATERYAL ve METOD adı altında araştırma bölgesi, deneme alanlarının seçimi, alınışı, ölçümü ve ölçülerin değerlendirilmesi hakkında geniş ve ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

BULGULAR adı altında gövde analizi yardımıyla elde edilen verilerle, türlere ait değerler tablo ve grafikler halinde toplu olarak verilmiştir.

TARTIşMA adı altında gövde analizi yapılan ağaçlarda ve meşcerelerde yaşa göre çap, boy, göğüs yüzeyi, hacim gelişmesi ve bunların üzerinde etkili olan etkenlerin neler olduğu üzerinde durulmuştur.

SONUÇ ve ÖNERİLER kısmında ise, bulgular ve tartışma bölümlerinde ortaya çıkan sonuçlar kısaca verildikten sonra, önerilerde bulunmaya çalışılmıştır. Özet başlığı altında da çalışmanın içeriği özetlenmiştir. Çalışmaya SUMMARY adıyla bir İngilizce özet te eklenmiştir.

0.1. İncelenen Ağaç türlerinin Türkiye ve Dünyadaki yayılışı,
botanik ve silvikültür bakımından özellikleri.

Kızılağaç (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.) Betulaceae familyasına ait bir cins'tir. Kışın yaprağını döken, tomurcukları az pullu ve saplı, sürgünlere çok sıralı sarmal dizilir. Sürgünler çok ince ve 3 köşeli gibidir. Dişi çiçekler kurul oluşturur. Birçok dihyazyundan oluşur. Brahte ve brahtecik odunlaşmıştır. Meyvelerin olgunlaşma zamanı Ekim-Kasım aylarına rastlar. Tohumlar Ekim-Şubat ayları arasında toplanabilir. Tohumlar bir yılda olgunlaşır. Hemen hemen her yıl zengin tohum yılı vardır. Çimlenme yüzdesi % 50 civarındadır. Meşcere de tohum vermeye başlangıç yaşı 20'dir.

Kızılağaç bütün Avrupa içinde, Rusya stepleri ve Güney İspanya hariç olmak üzere bütün Avrupa ve Asya'da büyük bir yayılışa sahiptir. Güneydoğu Avrupasında ve Anadolu'da oldukça geniş bir yayılış gösterir. Türkiye Trakya, Kuze, Kuzeybatı ve Batı Anadolu'da bulunur. Yayılışının en yoğun olduğu saha Karadeniz kıyı ormanlarıdır. Esas olarak rutubetli zengin alçak ve çukurluk araziye tercih eder. Gerekli rutubete ulaştığı yerlerde deniz ve kara iklimi arasında fark gözetmez. Nehir ve dere kenarlarında, ormanlar içindeki rutubetli alçak yerlerde, uzun zaman su altında kalan ve kısmen bataklıklaşan sahalarda yetişebilmektedir (SAATÇIOĞLU 1976, s. 314).

Rutubetli balçık toprakları biraz bataklıklaşma karakteri gösterse dahi, mineral besin maddesi ve yüksek rutubet isteklerine uygundur (PAMAY 1967; GÜRSU 1967, s.2). Bununla beraber soğuk ve ağır topraklardan hoşlanmaz. Kızılağacın özel biyolojik bir niteliği de durgun sulara dayanıklılık göstermesidir (SAATÇIOĞLU 1976, s.3).

Genellikle yarı ışık ağacı karakterindedir. Fakat optimal yetiştirme ortamlarında yüksek ışık isteğini azaltır. Kendine uygun yetiştirme ortamlarında (taban suyu yüksek, gevşek balçıklı topraklar) diğer bütün yapraklı ağaçlar arasında en dolgun ve düzgün gövdeler yapar ve 30 m boya ulaşabilir (AKSOY 1986, s. 91).

Kızılağaç genç yaşlarda hızlı büyüyen bir ağaç türüdür (ÜRGENÇ 1992, GÜRSU 1967). En iyi meşcere kuruluşlarını 1-1000 m arasında yapmakla birlikte 1500 m yükseklikler de iyi meşcerelerine rastlanmıştır (Rize, Pazar, Elevit 1500 m) (EYÜPOĞLU ve ATASOY 1991, s. 7).

Kızılağaç, toprak isteği az olan bir kanaatkar türüdür. Kızılağaç orta derecede asidik topraklarda da iyi yetişebilir. Kızılağacın kanaatkarlığı yani fakir toprak da yaşaması bunun toprağı ıslah edici (kök yumrularının azot bağlaması) bir özelliğe sahip olmasından ileri gelmektedir (GÜRSU 1967, s.3). Kızılağacın kısa bir kazık kökü ve erkenden gelişen yan kökleri vardır. Kökleri oksijen yetersizliğine oldukça dayanıklıdır (ÜRGENÇ 1992, s.). Toprak reaksiyonuna fazla duyarlı değildir. Fakat iyi gelişebilmeleri için dereboylarının ve taban arazinin derin, taze topraklarını arar (PAMAY 1967, s.23).

Akçaağaç türlerinden inceleme konusu olan Acer trautvetteri Medw. Acerraceae familyasına ait bir türdür. Bir cinsli bir evcikliktir. Anemogam, odunsu bir bitkidir. Kışın yaprağını döken, tomurcukları vişne çürüğü renginde olup karşılıklı olarak sürgünde yer alır. Dişi çiçekleri kurul oluşturur. Çiçek kurulları yalancı şemsiye tipi, şamdan gibi dik olup sonbaharda renkleri kırmızımsıtrak renk alır. Gövde kabuğu çatlamaz. Meyveleri Eylül ayında olgunlaşır. Meyveleri Ekim-Kasım aylarında toplanabilir. Meyveleri bir yılda olgunlaşır. Zengin tohum yılları 2-3 yılda birdir. Çimlenme yüzdesi % 70 civarındadır. Meşcere içersinde tohum vermeye başlangıç yaşı 20 dir.

Istranca dağları, Batı ve Doğu Karadeniz bölgesi ormanlarında ve kısmen Güney Marmara çevresinde humid ve perhumid iklime sahip, toprağı taze ve serin rutubet derecesinde olan topraklar üzerinde 100 ile 1200 m arasındaki yükselti kademelerinde bir dikey yayılış gösterir. Düşük yükselti basamaklarında yağış ve nispi rutubet eksikliğini telafi edebilmek için dere tabanı vejetasyonu içersine katılır (YALTIRIK 1970, s. 82). Orta basamaklarında Fagetum zonunda kayının hakim olduğu yapraklı ormanlarda, daha yükseklerde ise Picetum zonunda yer alır (YALTIRIK 1968, s.4).

Genellikle Akçaağaçlar yürek kök sistemi meydana getirirler. Işık istekleri yarı gölge ile gölge arasında değişir. Kolaylıkla ayrışan yaprakları ile toprağı ıslah edici rol oynar (SAATÇİOĞLU 1976, s. 317). İyi gelişmeleri için bilhassa besin maddelerince zengin, derin ve nötr topraklardan hoşlanır (PAMAY 1967, s.23).

Dişbudak cinsi içersinde araştırma konusu olan *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*'dır. Dişbudak oleaceae familyasına ait bir cinstir. Kışın yaprağını döken anemogam odunsu bitkilerdendir. Bir cinsli bir evciklidir. tomurcuklar 1-2 çift pulla örtülmüştür. Tomurcuklar sürgünlere karşılıklı olarak dizilmiştir. Yapraklar tek tüysüdür. Dişi çiçekler basit salkım halinde kurullar oluşturur. Meşcerede tohum vermeye başlangıç yaşı 30'dur. Tohum olgunlaşma zamanı Eylül-Ekim'dir. Tohum toplama zamanı Ekim-Kasım aylarıdır. Tohum olgunlaşması bir yıldadır. Zengin tohum yılları 2-3 yılda birdir. Çimlenme yüzdesi % 70'dir.

Dişbudaklardan orta, Batı ve Güney Avrupa'nın büyük kısmında yaygın ve yüksek değerlerde olan *F. excelsior*'dur. Fakat Türkiye'nin esas önemli Dişbudağı *F. angustifolia*'dır. Türkiyede geniş bir yayılışa sahiptir. Özellikle Karadeniz yapraklı ormanlarının rutubetli yerlerinde daha çok tek ve kümeler halinde karışıma katılmaktadır. Dişbudak taban suyu bakımından zengin, derin humuslu ve milli topraklar üzerinde saf meşcereler hatta oldukça geniş ormanlar kurmaktadır (SAATÇİOĞLU 1976, s.319). Demirköy, İğneada, Subasar (Longos) ormanlarının % 61'i bu türle kaplıdır (PAMAY 1976, s.23). Bu tür Orta anadoluda yer almaz. Çoğunlukla yapraklı ormanlar içinde 10-1250 m arasındaki yükselti basamaklarında karışıklığa girmektedir. Rutubetli yamaç eteklerini, dere kenarlarını, subasan yerleri tercih etmektedir.

İyi büyüebilmesi, büyük çap ve boylar elde edilmesi için taze, derin, gevşek ve besin maddelerince zengin topraklar ister. Su rejiminin devamı bakımından balçık veya kil'i ihtiva eden toprakları tercih eder (SAATÇİOĞLU 1976, s.319). Nötr veya bazca zengin topraklar, yetişmesinde daha müsait tesir yapmaktadır. Yüksek asitide dereceleri bu bakımdan elverişsizdir (PAMAY 1967 s.22).

Dişbudak gençlikte gölgeye olağanüstü dayanır, fakat yaşlandıkça ışık isteği artar. O zaman tepesi seyrekleşir ve toprağın diri örtüsüyle, yeşillenmesi artar (PAMAY 1967, s. 153).

İyi yetiştirme ortamlarında, çok sık doğal gençlik yapar ve bu gençlik geç donlara karşı duyarlıdır. Yaşlı ağaçlarda da şiddetli geçen kışlarda don çatlağı oluşabilmektedir. Çevresi birdenbire açılırsa kabuk yanması zararları görülebilir. Değerli odunundan başka kolay ayrışan yaprakları ve kazık kök sistemi gibi biyolojik nitelikleri ile silvikültürel bakımdan çok değerli bir karışım ağacıdır (AKSOY 1986, s.94).

Araştırma konusu olan türlerin ekolojik özelliklerinden de kısaca bahsedecek olursak; sıcaklık isteği ve su gereksinmesi yüksek alandan az olana doğru sırası Kızılağaç, Dişbudak, Akçaağaç şeklindedir. Dona karşı duyarlılık bakımından en fazla duyarlıdan aza doğru sırası Dişbudak, Akçaağaç, Kızılağaç şeklinde olmaktadır.

Ağaçlandırmalar için ağaç türü seçiminde ve ormana yapılacak silvikültürel müdahalelerde orman ağaçlarının sıcaklık, don ve kuraklığa hassas olan türleri siper yardımı ile gençleştirmek iyi sonuçlar almamıza yardımcı olur (ÇEPEL 1983,s.195).

1980 Yılı Orman Envanter sonuçlarına göre araştırma konusu olan ağaç türlerinin Türkiye'deki saha, yıllık ortalama artım, yıllık eta miktarları aşağıda Tablo 1 verilmiştir.

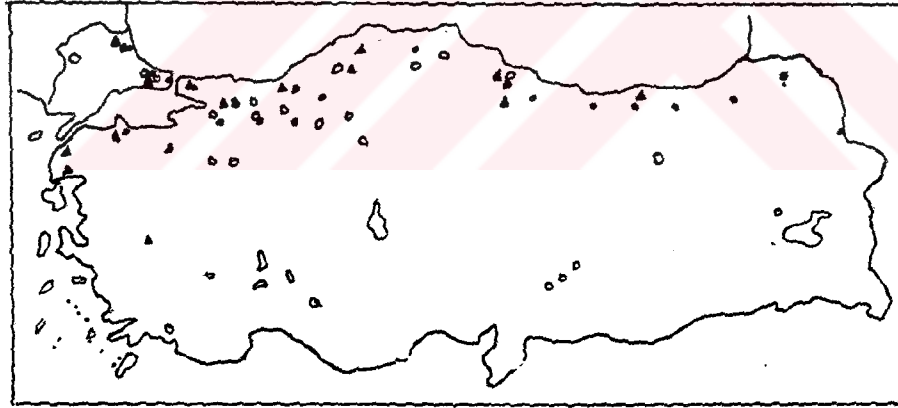
Tablo 1 Kızılağaç, Dişbudak, Akçaağaçın saha, yıllık ortalama artım yıllık eta değerleri.

Ağaç Türü	Saha (ha)	Yıllık Ortalama Artım	Yıllık ETA (M ³)
Kızılağaç	Koru 23120 Bozuk Koru 13069 } 36189	Koru 155235 Bozuk Koru 16450 } 171685	110.457
Dişbudak	Koru 1661 Bozuk Koru 1851 } 3512	Koru 17720 Bozuk koru 1234 } 18954	17.185
Akçaağaç	—	Koru 9840 Bozuk Koru 385 } 10255	8.449

	<u>Kızılağaç</u>	<u>Dişbudak</u>	<u>Akçaağaç</u>
Tensil	52.228	9683	4.125
Bakım	55.590	7013	3563
Ayıklama	2.639	481	467
	<hr/> 110.457	<hr/> 17.185	<hr/> 8.449

	<u>Ortalama</u>	<u>Artım</u>
Kızılağaç	Koru	6.7 m ³
	Bozuk Koru	1.25 m ³
Dişbudak	Koru	10.66 m ³
	Bozuk Koru	0.66 m ³

Alan bakımından türlerin en yoğun olduğu yerler ve alanları; Dişbudak, Adapazarı 2538 ha, Sinop 190 ha, Demirköy 394 ha, Kızılağaç; Artvin 6763 ha, Giresun 18.943 ha, Trabzon 9422 ha Akçaağaç; Amasya 290 ha'dır.



Şekil 1 Ağaç türlerinin Türkiye'deki yayılışları

- ▲ Kızılağaç
- Akçaağaç
- Dişbudak

0.2 YAYINLARIN ÖZETİ

ACATAY VE KALIPSIZ (1962) ; Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğünün Hendek işletmesi sınırları içersinde bulunan Süleymaniye Ormanının imar ve ihyası ile işletmesi hakkında yaptıkları araştırmada, Süleymaniye Dişbudak ormanı için, bu orman eskiden çok daha geniş sahaya sahip olduğu halde otlatma, kaçakçılık ve tarla açmalarla sahası azaltılmıştır. Birçok ağaçlar kütük sürgünleri, gövdelerinden su sürgünleri ve kesilmiş tepelere sahiptir. Doğal dal budanması normal olarak seyir etmediğini, ormanda gayrimuntazam bir tabekalanma ve sarılıcı bitkilerin ortaya koyduğu yer yer geçilmez yerler olduğunu belirtmektedirler. Bu durum karşısında şu tedbirleri önermektedirler; Koruma esasları, tahdit yol durumunun iyileştirilmesi gereklidir. Silvikültür esasları, aynı yaşlı ve iki tabakalı bir orman kuruluşu ve yaş sınıflarına göre işletmek , bünyesi bozulmuş meşcereleri gençleştirmek , muntazam bakım tedbirlerine başlamak fikrini benimsemişlerdir. Bu durumda ancak gerçek verimlerine ulaşabilirler demektedirler.

GÜRSU (1967); Meryemana Araştırma ormanındaki Kızılağaçlar üzerindeki araştırmasında, Kızılağacın teknolojik özelliklerinin Kavak, Gökmar ve Sarıçam'a göre daha iyi olduğunu tespit etmiştir. Kızılağacın tamkuru özgül ağırlığının (0,486 gr/cm³), karakavağın (0,41 gr/cm³) ve Gökmarınkinden (0,405 gr/cm³) daha yüksek olduğu ve bunun sarıçamın özgül ağırlığına (0,496 gr/cm³) çok yakın olduğunu vurgulamıştır. Bu özgül ağırlığın Kızılağaçta kuvvet tesirlerine karşı olan dirençleri de yüksektir. Kızılağacın değişik rutubet şartlarından etkilenip çabuk ardaklanma mahzuru dikkate alınmazsa birçok kullanma yerlerinde kavak, gökmar ve sarıçam gibi hatta onlardan daha iyi bir şekilde imkan vereceğini vurgulamaktadır.

Kızılağaç odununun kolay işlenip, kolay cilalanıp ve yağlı boya ile boyanmasının kolay olduğunu belirtmiştir. Kızılağaç kereste, kaplamalık, ambalaj malzemesi, kağıt yapımında kullanılabileceğini belirtmiştir.

GÜRSU (1971); Süleymaniye ormanında sivri meyveli Dişbudak odununun fiziksel ve mekanik özellikleri ve değerlendirme imkanları hakkında yaptığı araştırmada ağacın hayatı boyunca yıllık halka ve yaz odunu genişliği ve yaz odunu iştirak oranı, yıllık halka genişliği, özgül ağırlık vb. özelliklerinde tespitlerde bulunmuştur. Dişbudaklardan kaplamacılıkta, mobilyacılıkta, kâroseri yapımında, parke imali, sandal, kotra, mekik imalinde, spor aletleri, yapımında, maden direği, alet sapları yapımında kullanıldığından bahsetmektedir.

BERKEL (1956); kaplamacılıkta kullanılacak Dişbudakların özellikleri üzerinde durmuştur. Yıllık halka kalınlıkları dar ve 0,75 - 1,5 mm arasında ve yeknesak genişlikte olmalıdır. Lifler düzgün, odunun rengi beyaza yakın olması gerektiğini belirtmiştir.

SELÇUK VE BOZAKMAN (1962); Demirköy yöresinde yapılan bir ekskürsiyonda Dişbudak, Kızılağaç meşcerelerinin karakteristikleri, toprak özellikleri ve uygulanacak silvikültürel müdahaleler üzerinde durmuşlardır.

SAATÇIOĞLU (1954); Belgrad ormanında yapılan bir ekskürsiyonda deneme alanlarının birinci grubu (42 yaşındaki) hakkında plantasyonun yapılış nedenini, eski hali ve yeni hali hakkında bilgiler vermektedir.

BERKEL VE BOZKURT (1962); Belgrad ormanında Dişbudak ve Sahraakça ağacı gövdelerinde su durumu hakkında denemeler adlı çalışmalarında özgül ağırlık, direnç, işlenme kabiliyeti, yanma esnasında odundan elde edilen ısı, selüloz randımanı, mantarların istilasına karşı gösterilen karşı koyma, odundaki su miktarı ile ilgili bulunmakta olduğunu ve ormanda transport esnasında suyun ağırlaştırıcı bir tesir yaptığını vurgulamışlardır.

KAYACIK (1957); Belgrad ormanında fenolojik müşahadelere adlı çalışmasında Akçaağaç, Dişbudak, Kızılağaç'ta tomurcuklanma, çiçek açma, yapraklanma, meyve teşekkülü, meyve olgunlaşması özelliklerini gün toplamı olarak tespitlerde bulunmuştur.

YALTIRIK (1970); Türkiye'de Akçaağaçların yetiştirme ortamı istekleri üzerine toplu bakış ve silvikültürel imkanlarının incelenmesi adlı araştırmasında, Akçaağaçların türlerini trahe çaplarına göre sınıflayıp, küçük olanının kurakta yetiştiğini belirtmektedir.

YALTIRIK (1968); Memleketimizin doğal Akçaağaç türlerinin odunlarının anatomik özellikleri ile yetiştirme yeri arasındaki ilişkiler üzerinde durmuştur.

YALTIRIK (1970); *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* ve *Alnus* türleri üzerinde yöresel ve botanik özellikleri üzerinde tespitlerde bulunmuştur.

YALTIRIK (1971); Türkiyedeki Akçaağaçların kullanışı ve değerlendirilmesi imkanlarının tespiti üzerinde yaptığı çalışmada Akçaağaçların müzik aletleri yapımında, kaplama ve mobilya sanayiinde, dokuma sanayiinde, karoseri yapımında, parke, ayakkabı kalıbı, spor aletleri yapımında kullanıldığını belirtmiştir.

ROISIN VE THILL (1972); Yugoslavya da yapılan bir ekskürsiyonda Dişbudak ve Kızılağaçın hacim artımı ve bakım müdahalelerinin etkileri üzerinde durmuşlardır. Plantasyonların 1x1 m-2.5 x 2,5 m oluşturulabileceğini ilk ayıklama kesiminin 4-5 yaşında, ilk aralamaların 8-9 yaşında yapılacağını belirtmektedirler. Kızılağaçta kırkbeş yaşından sonra tepe gelişmesinin yavaşladığını vurgulamıştır. Aralamaların mutedil yüksek aralama şeklinde yapılması gerektiğini, 30 yaşına kadar dönüş süresi 4 yıl, sonra ise 10 yılda bir olabileceğini vurgulamışlardır.

BOZKURT (1966); Belgrad ormanında önemli bazı ağaç türlerinde yıllık halka gelişimi adlı araştırmasında *Alnus glutinosa*'da kambiyumda hücre bölünmesinin 4,5-5 ay (Mayıs başı ile Eylül ortası veya sonu) ve Dişbudak ta ise (Mart ortası veya sonu ile Eylül sonu) 5-5,5 ay devam ettiğini belirtmiştir. Meşcere boşluklarına ve yol kenarlarına yolun bulunan ağaçlar da, meşcere içersindeki ağaçlara nazaran kambiyum faaliyetinin 3-12 gün daha önce başladığını bunun bakım yapılması ile meşcereye ulaşan ışıkla etkileyip kambiyum faaliyetinin önce başlayabileceğini belirtmektedir.

EYÜPOĞLU VE ATASOY (1991); Kızılağaçın dikim tekniği ve gelişme özellikleri (çap-boy) üzerinde meryemana araştırma ormanında tespitlerde bulunmuşlardır.

YALTIRIK (1986); Kızılağaçın özelliklerini, kesilen odun hava ile temas edince sarımsak-kırmızımsak renk alır. Küçük dağınık traheli sınıfa girer. Köklerinde azotu bağlayan yumrular bulundurur.

Fakir kumlu yerlerde öncü ağaç türü olarak dikilebilir. Odunları kolay işlenir Kontraplak yapımında kullanılır demektedir.

PAMAY (1967); Demirköy-iğneada longos ormanlarının silvükültürel yönden analizi ve verimli hale getirilmesi için gerekli silvikültürel tedbirlerin belirlenmesi için yaptığı araştırmada; besin maddelerince zengin, derin ve rutubetli taban arazi topraklarını tercih etmekte olan Dişbudak, Kızılağaç ve Akçağaç türleri, ancak bu topraklar üzerinde iyi bir gelişme gösterebilmektedir. Ancak, yüksek toprak istekleri dolayısıyla bu türleri bazı mıntıklar hariç alçak ve yüksek mevkiilerin yamaçları ve fakir topraklar üzerinde iyi gelişmediklerini vurgulamıştır. Longos ormanları için Amenajman planının uygun ve muntazam olması gerekir. Korumanın mutlak olmasının yol ve drenaj sebekesinin bir an evvel yapılması gerektiğini ve

ağaçlandırma için özel fidanlığın tesis edilmesinin gerekliliğini savunmuştur. İncelediği Dişbudak ve Kızılağaçın 1. bonitet düzeyde iyi bir gelişme yaptığını vurgulamıştır.

ATAY (1984); Dişbudağın önemi ve silvikültürel özellikleri adlı çalışmasında, Türkiyedeki önemli Dişbudak meşcerelerinin yerlerini, iklim ve toprak isteklerini, tohum ve fidan özelliklerini ve doğal ve suni gençleştirme imkanlarını ve bakım esaslarının nitelikleri üzerinde durmuştur.

KAPUCU - BATU (1991); Doğu Karadeniz bölgesinde doğal olarak gelişmiş *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*'ya ait hasılat tablosunu oluşturmuşlardır.

BOZKURT, Y. (1992); Odun Anatomisi adlı ders kitabında Ağaçların cinsleri ilgili olarak tespit edilen yaşları vermiştir. Burada Akçaağaç 500 yaş, Karakavak 300 yaş, Dişbudak 300 yaş, Gürgen 150 yaş, Kızılağaç 100-120 yaş tespitleri verilmiştir. Cinslerin maksimum boylarında Kızılağaç 30 m, Dişbudak 30 m, Akçaağaç 25 m olarak belirtilmiştir.

ağaçlandırma için özel fidanlığın tesis edilmesinin gerekliliğini savunmuştur. İncelediği Dişbudak ve Kızılağaçın 1. bonitet düzeyde iyi bir gelişme yaptığını vurgulamıştır.

ATAY (1984); Dişbudağın önemi ve silvikültürel özellikleri adlı çalışmasında, Türkiyedeki önemli Dişbudak meşcerelerinin yerlerini, iklim ve toprak isteklerini, tohum ve fidan özelliklerini ve doğal ve suni gençleştirme imkanlarını ve bakım esaslarının nitelikleri üzerinde durmuştur.

KAPUCU - BATU (1991); Doğu Karadeniz bölgesinde doğal olarak gelişmiş *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*'ya ait hasılat tablosunu oluşturmuşlardır.

BOZKURT, Y. (1992); Odun Anatomisi adlı ders kitabında Ağaçların cinsleri ilgili olarak tespit edilen yaşları vermiştir. Burada Akçaağaç 500 yaş, Karakavak 300 yaş, Dişbudak 300 yaş, Gürgen 150 yaş, Kızılağaç 100-120 yaş tespitleri verilmiştir. Cinslerin maksimum boylarında Kızılağaç 30 m, Dişbudak 30 m, Akçaağaç 25 m olarak belirtilmiştir.

1. MATERİYAL VE METOD

1.1. Belgrad Ormanının Genel Tanıtımı

1.1.1. Mevki

Belgrad Ormanı Marmara coğrafik bölgesi içinde, Trakya'nın kuzeydoğusunda, Karadeniz ile İstanbul Boğazı arasında yer almaktadır. Genel mevki $28^{\circ}54' - 20^{\circ}00'$ doğu boylamları (Greenwich) ile $41^{\circ}09' - 41^{\circ}12'$ kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. En yüksek noktası 230 m (Kartal-tepe), en alçak noktası 40 m (Kurudere Vadisi)'dir. (KANTARCI 1980)

Örnek alanlar Bentler Orman İşletme Şefliğinin 201,202,228,234 nolu bölmeleri içinde yer almaktadır. Örnekleme alanlar Harita 1 de görülmektedir.

1.1.2. İklim

Belgrad ormanı içinde bulunan Bahçeköy Meteoroloji İstasyonunun 1948-1987 yılları arasındaki ölçmelerine ilişkin bazı veriler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 3'den alınan aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri Thornthwaite Yöntemine göre değerlendirilerek Belgrad Ormanı'nın "nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde görülen, Okyanus tesirine yakın" bir iklime sahip olduğu belirlenmiştir. (ERİNÇ 1969) (Şekil 2)

1.1.3. Jeolojik Yapı, Anakaya, Toprak Karakteristikleri

Belgrad Ormanı arazisi üç ayrı jeolojik zamana ait anameteriyaller üstünde gelişmiştir. Bunlar; paleozik'e ait karbonifer, tersiyer'e ait pliosen ve kuvarter yaşlı materyallerdir. Karbonifer yaşlı materyaller grovak, toz

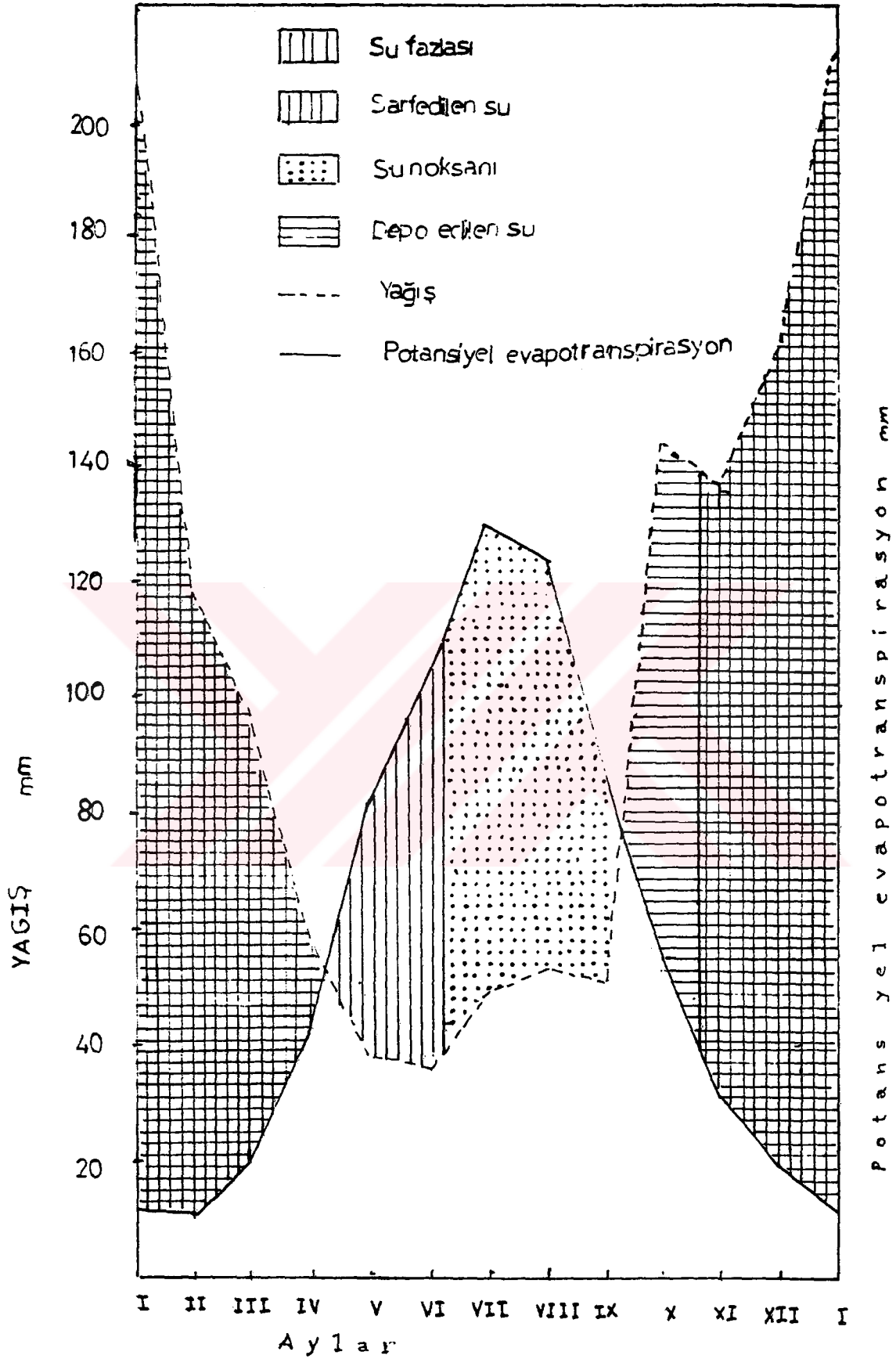
TABLO-2 : Bahçeköy Meteoroloji İstasyonuna İlişkin İklim Verileri (1948-1987)

	A y l a r - M o n t h s												Yıllık Annual
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Mean	4.9	4.8	6.0	10.4	15.3	19.5	21.2	21.4	18.2	14.1	9.9	7.3	12.8
Mutlak Absolute	22.0 4.1.1948	23.5 23.2.1951	27.9 20.3.1957	32.2 3.4.1952	34.0 18.5.1958	37.3 28.6.1982	37.3 21.3.1987	39.7 2.8.1958	35.1 8.9.1961	32.4 2.10.1984	25.8 19.11.1961	21.4 21.12.1963	
Minimum	-15.8 17.1.1963	-11.4 23.2.1951	-8.4 17.3.1949	-2.6 5.4.1963	0.3 1.5.1985	5.0 8.6.1962	8.9 5.3.1950	5.7 21.8.1949	4.6 30.9.1930	0.6 20.10.1971	-7.7 28.11.1948	-10.4 23.12.1963	
Ortalama yağış Mean precipitation	212.4	119.3	97.3	98.1	38.2	36.0	49.4	53.2	51.1	144.2	137.1	159.8	1156.1
Ortalama Mean	84	82	81	79	78	76	79	79	80	83	83	82	81
Minimum	47	42	35	28	31	31	37	37	31	39	43	47	37
Donlu gün sayısı Number of Frosty Days	9.8	8.7	5.7	0.5	-	-	-	-	-	-	1	3.3	29
Hakim rüzgar yönü Prevailing Wind	KB, KD NW, NE	KB, KD NW, NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD NE	KD, KB NE, NW
Karla örtülü gün sayısı Number of Days With Snow Cover	4.5	5.4	3.1	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.9	14

Tablo-3 : Thornthwaite Yöntemine Göre Bahçeköy'ün Su Bilançosu

Bilanço elemanları	A Y L A R - M O S												Yıllık Annual
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık Temperature	4.9	4.8	6.0	10.4	15.3	19.5	21.2	21.4	18.2	14.1	9.9	7.3	12.8
Sıcaklık indisi Temperature Efficiency Index	0.97	0.94	1.32	3.03	5.44	7.85	8.91	9.04	7.07	4.81	2.21	1.77	53.96
Düzeltilmemiş Before Correction (P.E) ^x	14.5	14.0	19.0	38.0	65.0	90.0	102.0	104.0	83.0	59.0	38.0	24.5	
Düzeltilmiş After Correction (P.E) ^x	12.0	11.6	19.6	42.2	81.3	113.4	129.5	123.8	86.3	56.6	31.2	19.6	727.1
Yağış Precipitation	212.4	119.3	97.3	58.1	38.2	36.0	49.4	53.2	51.1	144.2	137.1	159.8	1156.1
Depo edilen suyun aylık değişmesi Monthly Variation of Soil Moisture Recharge	0.0	0.0	0.0	0.0	-43.1	-56.9	0.0	0.0	0.0	87.6	12.4	0.0	
Depo edilen su Soil Moisture Recharge	100.0	100.0	100.0	100.0	56.9	0.0	0.0	0.0	0.0	87.6	100.0	0.0	
Gerçek evapotranspirasyon Actual Evapotranspiration	12.0	11.6	19.6	42.2	81.3	92.9	49.4	53.2	51.1	56.6	31.2	19.6	520.7
Su noksanı Water Deficiency	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	80.1	70.6	35.2	0.0	0.0	0.0	206.4
Su fazlası Water Surplus	200.4	107.7	77.7	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.5	140.2	635.4
Yüzeysel akış Runoff	170.3	154.05	92.7	46.8	7.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.75	116.85	635.4
Humidite oranı Humidity Ratio	16.7	9.3	4.0	0.4	-0.5	-0.7	-0.6	-0.6	-0.4	1.5	3.4	7.2	

x) (P.E) - Potansiyel Evapotranspirasyon - Potential Evapotranspiration



Şekil 2 : Thornthwaite Yöntemine Göre Bahçeköy'ün Su Bilançosu

taşı sisti ve kil sistleri olarak bulunmaktadır. Neojen materyalleri, kireçsiz ve yer yer çakıllı olan pliosen yaşındaki akarsu tortularıdır. Bunlar çapraz tabakalanma gösterirler. Plioson anamateryalleri tane çaplarına göre (tekstür); kumlu balçık, balçık, kumlu killi balçık, ağır balçık ve kil materyalleri olarak sınıflandırılmıştır. (KANTARCI 1980). Kuvarterner yaşındaki alüvyonlar gelişigüzel yığılmış (çapraz tabakalanma göstermeyen) materyallerdir ve bunlarda kumlu balçık, balçık, kumlu killi balçık, ağır balçık, kil toprakları olarak sınıflandırılmıştır (TUNÇKALE 1964, KANTARCI 1980).

1.2.4. Vejetasyon

Örnek alanların içinde bulunduğu Belgrad Ormanı Maurin Orman zonlarına ilişkin sınıflandırmasına göre Castanetum ile Fagetum arasında bulunmaktadır. (VURAL-SAAÇIOĞLU 1940) iklim değerlerine göre ise Castanetum zonuna daha yakındır (KANTARCI 1980).

YALTIRIK'a (1966) göre Belgrad Ormanı çeşitli ağaçlardan ve boylu çalılardan oluşmuş "yapraklı orman" formasyonudur. Orman içinde büyük meşcere oluşturan ağaç türleri doğu kayını, adi gürgen, meşe türleridir. Toprak florasında çok çeşitli türler bulunmakta ve bunların miktarı, kompozisyonu özellikle meşcere tiplerine göre büyük ölçüde değişmektedir.

1.2. Araştırma Alanlarının Tanıtımı

1.2.1. Tarihçesi

1952 yılında Bahçeköy işletmesinde Fikret SAATÇIOĞLU tarafından meşcere içersindeki boşluk ve açıklıklarda akça- ağaç, Kızılağaç, Dişbudak türleri ile yapılan ağaçlandırma araştırma konusu olarak alınmıştır. Bunlar birinci grubu oluşturmaktadır. İkinci grup ağaçlandırma ise 1967 yılında (bugün 27 yaşında) yapılmıştır. Aşağıda 1953 yılında yapılan ekskürsiyona ait notlar verilmiştir(SAATÇIOĞLU 1954,s.62).

SAATÇIOĞLU "Eskiden çok tahripkar müdahalelere maruz kalarak yıpranmış bulunan bu ormanın ımar ve ıslahında çeşitli ve önemli silvikültürel problemlerle karşılaşmaktayız. "demektedir. Notlar ise kısaca maddeler halinde sıralanmıştır. Bu ağaçlandırma sayesinde, saha ölmüş, çürümüş devrik, hastalık taşıyan materyalden temizlenmek suretiyle hastalıklara karşı dayanıklı bir hale getirildiği gibi, fırtına ve kar zararlarında büyük ölçüde önlenecektir.

Ormanın artım potansiyeli üzerine olumlu tesirler yapılmıştır. Seyrek olarak dağılmış yaşlı, büyük ve yaygın tepeli Kestane ve Gürgenlerin çıkarılmasında da meydana gelen takriben 4,5 hektarlık boşluk ve açıklıklar mevcuttur. Bu sahalar ağaçlandırmak suretiyle verimli hale sokulmuştur. Boşluk ve açıklıklarda yapılan ağaçlandırmalar için aşağıdaki kayıtlar mevcuttur.

Dikim Tarihi	: 29.2.1952 - 26.3.1952
Dikim Metodu	: Topraksız çukur dikimi, çukur boyutları 30 x 30 cm
Dikim Aralığı	: 1,5 x 1,5 m
Dikim Yaşı	: 1/1
Orijini	: Bahçeköy Fidanlığı
Türler	: Acer trautvetteri, Alnus glutinosa subsp. glutinosa ve Fraxinus angustifolia subsp. angustifolia

Fidanlar dikim sahasına demetler halinde taşınmışlardır.

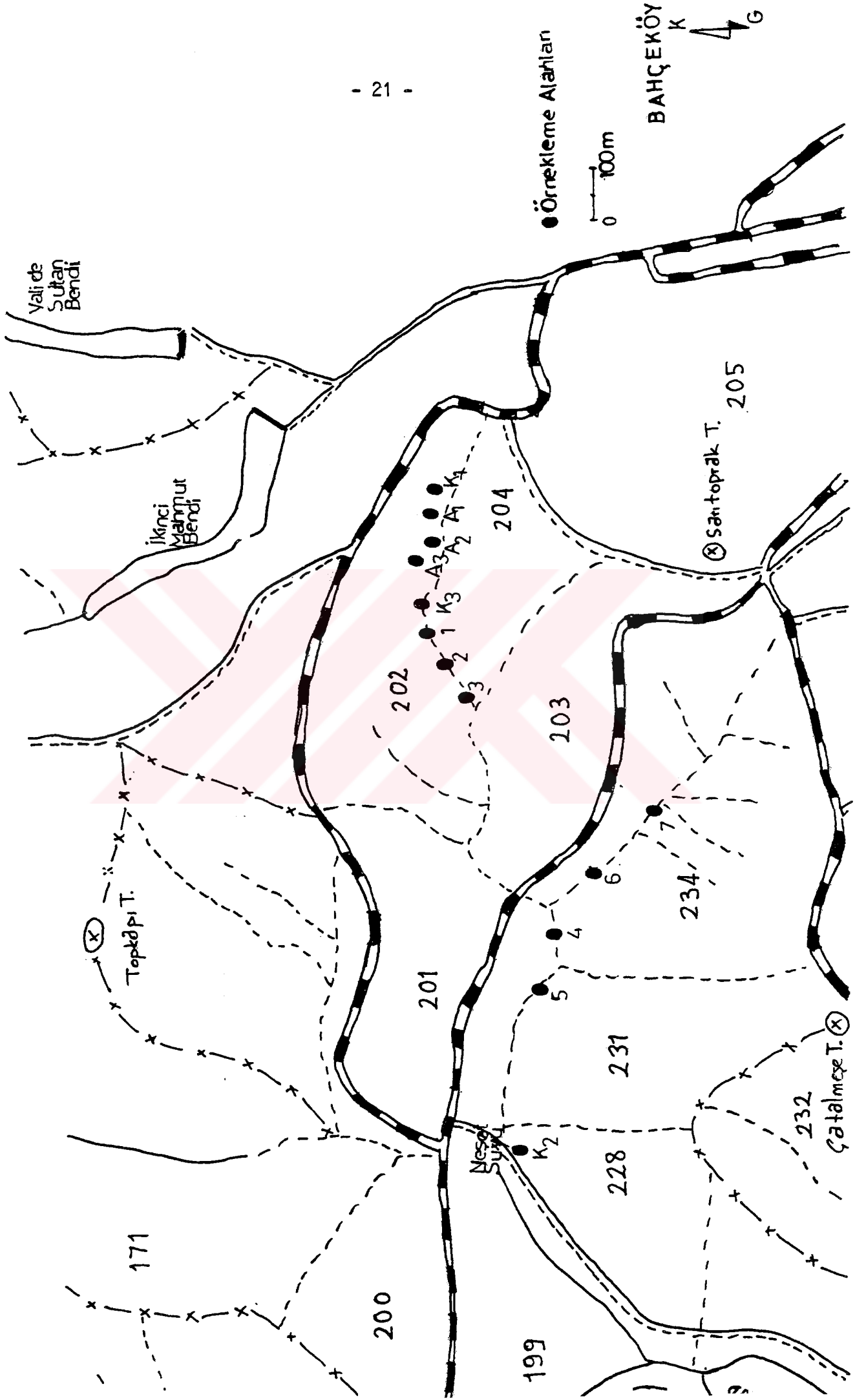
1.2.2. Örnek Alanların Alınması ve Tanıtımı

Örnek Alanları, incelenecek ağaç türlerinin gelişme özelliklerini yansıtabilecek, toprağı tepe çatısı tarafından normal olarak örtülü, saf yada çoğunluğu söz konusu olan ağaçlara ait olan yapay meşcerelerden alınmıştır. Böylece meşcerelerin gelişme özelliklerini yansıtmalarına çalışılmıştır.

Söz konusu örnek alanlar homojen bir ağaç dağılımı olan meşcerelerde seçilmiştir. Aynı yaşlı meşcerelerde aynı güven düzeyinde bilgi ve meşcere yaşına göre değişik yerlerden alınmasına çalışılmıştır.

Bu araştırmada toplam 13 adet örnek alan alınmıştır. Dişbudak, Kızılağaç ve Akcağaçtan 42 yaşında 3'er adet ve Dişbudaktan 4 adet 27 yaşındaki meşcerelerden alınmıştır. Deneme alanlarının şekli açısından kenarı alanına göre en küçük olan daire tercih edilmektedir. Yalnız örnek alanlar meşcereler dere boyunca alındığı için kare veya dikdörtgen olarak alınmak zorunda kalmıştır. Örnek alanlar merkezi seçilen bir noktadan, tespit edilen köşe noktaları yardımıyla 250 -435 m² büyüklüğünde 18-123 adet ağaç içeren 13 adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanların bulunduğu yerler Harita 1'de verilmiştir.

Harita... 1: Örnek Alanların Bulunduğu Yerler.



Örnek alan 1; Kızılağaç meşceresi, orta yamaçta yer almaktadır. Ağaçlarda kalite fazla yüksek değil ve doğal dal budanması 12-13 m dolayına kadar yükselmiştir. Ağaçlar sıklığından dolayı iyi bir tepe gelişimi gösterememişlerdir. (Kızılağaç örnek alan 1).

Örnek alan 2; Akçaağaç meşceresi orta yamaçta yer almaktadır. Meşcere sıklığı fazla ve gövdeler 8-10 m'den sonra çatallanma yapmaktadırlar. Bireyler cılız olarak görülmektedir. (Akçaağaç örnek alan 1.)

Örnek alan 3; Akçaağaç meşceresi, dereye yakın (alt yamaç) ta alınmıştır. Çaplar ve boylar ikinci örnek alana göre daha iyi ama gövdeler orta kalitededir. (Akçaağaç örnek alan 2)

Örnek alan 4; Akçaağaç meşceresi orta yamaçta yer almaktadır. Gövdeler dolgun, dalsız gövde kısmı daha fazla olan kaliteli bireylerden oluşmaktadır. (Akçaağaç örnek alan 3)

Örnek alan 5; Dişbudak meşceresi, dere tabanında alınmıştır. Bireyler orta kalitede, doğal dal budanması normaldir. 10-12 m'lik dalsız gövdeler içeren bireyler var. (Dişbudak örnek alan 1)

Örnek alan 6-7; Dişbudak meşceresinde alınmışlardır. Örnek alan beşe benzer özellikler göstermelerine karşılık ağaç sayısının fazlalığı ve çapların biraz daha düşük oluşu dikkati çekmektedir. Bakıma ihtiyacı olan kaliteli bireyler var. Bireyler ortalama olarak orta kalitededirler. Taban arazide yer almıştır. Dişbudak örnek alan (2-3)

Örnek alan 8-9; Dişbudak meşceresidir. Yaşlarının 27 olmasına rağmen ağaç sayısının ilk gruptaki Dişbudakların aynı yaştaki ağaç sayısına göre az olması ve bir derecede toprak özelliklerinin (PH, tekstür, durgunsu yüksekliği vb.) bonitetin biraz yüksek olması ile boylar ve çaplar yüksektir. Bireylerin kaliteleri ortadır. Doğal dal budanması 10-12 m'ye varmıştır. Bazı bireylerde gövdede eğrilmeler var. Taban arazide yer almıştır. (Dişbudak örnek alan 4-5)

Örnek alan 10; Dişbudak meşceresi'dir. Taban arazide yer almıştır. Ağaç sayısı örnek alan 8,9'a göre fazla yalnız planlı bir bakım müdahalesi yapıldığı izlenimini veriyor. Kaliteli bireyler dikkati çekmektedir. Bireyler çap ve boyları 8 ve 9'a göre daha küçüktür.(Dişbudak örnek alan 7)

Örnek alan 11; Dişbudak meşceresidir. Meşcerenin kuruluşundan bu yana hiçbir bakım müdahalesi yapılmadığı gözleniyor. Gürgenler 3-4'lü olarak bir kütükten çıkmakta sıralar üzerindeki Dişbudaklar durmakta, hiçbir eksilme görülmemektedir. Orta çapın çok düşük, bireyler kısa boy-lu cılız gövdeler kalitesiz bireyler hakimdir. Dere tabanında yer kalmıştır. (Dişbudak örnek alan 6)

Örnek alan 12; Kızılağaç meşceresinden alınmıştır. Boylar yüksektir (26-27 m) Ağaçlar çok sıkama dolgun ve kalın çaplı bireyler var. Kalite normal, doğal dal budanması iyi'dir. Dere tabanında yer almıştır. (Kızılağaç örnek alan 2)

Örnek alan 13; Dere tabanında yer alan Kızılağaç meşceresi ağaçlar arasında (5-6 m) mesafe var. Tepeler geniş, doğal dal budanması iyi, kalite normal, yalnız gövdelerde eliptik yapı var. Boylar 26-27 m, Çap gelişmesi çok iyi'dir. (Kızılağaç örnek alan 3)

Örnek alanlar numaralandığında 2.3.ve 4. örnek alanlar sırası ile 1.,2. ve 3. Akçaağaç örnek alanı ismini almışlardır. Dişbudakta 5.6.7.8.9.10.11. örnek alanlar sırasıyla 1.,2.,3.,4.,5.,7. ve 6. örnek alan ismini almıştır. Kızılağaçta 1.,12. ve 13. örnek alanlar sırasıyla 1.,2.ve3. Kızılağaç örnek alanı ismini almışlardır. Buna göre Kızılağaç, Akçaağaç ve Dişbudak'ın sadece 1.,2. ve 3. örnek alanlara 42 yaşında 4.,5.,6. ve 7. örnek alanları 27 yaşındadır.



Dişbudak Örnek alan 3



Dişbudak Örnek alan 1



Dişbudak Örnek alan 6



Dişbudak Örnek alan 4



Kızılağaç Örnek alan 3



Kızılağaç Örnek alan 1



Akçaağaç Örnek alan 3



Akçaağaç Örnek alan 1

1.3. Örnek Alanlarda Yapılan Ölçmeler

Yapılan ölçmeler aşağıda başlıklar halinde sıralanmıştır.

- Örnek alanların konumuna ait bilgiler,
- Örnek alandaki göğüs çapı 4 cm'den büyük ağaçların çaplarının ölçümü,
- Örnek ağaçların alınması ve ölçümü
- Gövde analizlerinin yapılması
- Toprak profillerinin açılması ve tanıtımı

1.3.1. Örnek Alanların Konumuna Ait Bilgilerin Saptanması

Örnek alanın ve içinde bulunduğu meşcerenin kroki-leri çizilmiştir. Toplanan bilgiler, örnek alanın kenar uzunlukları ve alanı, eğimi, yükselti, denize uzaklığı, bakışı, meşcere tanıtımı, arazi kesiti tanıtımı yapılmıştır. Bu bilgilerin elde edilmesinde çelik şerit metre, klizimetre, bezard pusulası, 1/25.000 ölçekli askeri paf-ta ve Amenajman planı meşcere haritasından faydalanılmıştır.

1.3.2. Göğüs Çaplarının Ölçümü

Örnek alanlarda göğüs çapı ölçümü, örnek alan merkezin den köşelere doğru şeritler halinde taranarak gerçekleştirilmiştir. Ölçülen her ağaca bir sıra numarası verilmiştir. Boyu 1,3 m yi aşan 4 cm'den kalın bütün ağaçlar ölçüme alınmıştır.

1.3.3. Örnek Ağaçların Ölçümü

Örnek alanlarındaki ağaçlar 3'er cm'lik çap basamaklarına dağıtıldıktan sonra göğüs yüzeyi orta çapına ait bireylerde tür, göğüs çapı, boy,yaş, 1,3 m'deki yıllık halka sayısı, yıllık halka kalınlıkları (5 er yıllık periyodlar için), kabuk kalınlıkları ve son on yıllık halkanın kalınlığı ölçülmüştür. Bu ölçümlere yeter sayıda galip ve mağ-lup tabakadan bireylerde dahil edilmiştir.

Meşcere boy eğrisini çizebilmek için 10-15 değişik çaplara sahip bireyin boyu Blume-Leiss boy ölçeri yardımı ile ölçülmüştür. Meşcere yaşı ve artım için rastgele yada sistematik olarak bulunan enaz üç ağaçtan alınması gereklidir. (KALIPSIZ, 1984)

Örnek alanlarda bu sayı 8-10 bireye çıkarılıp her örnek kendi içersinde değerlendirilmiştir. Göğüs yüksekliğindeki yıllık halka sayısı ağacın yaşından çıkarılarak ağacın o yüksekliğe ulaştığı yaş bulunmuştur. Bu yaş örnek alanlarda 4-5 yaş civarında bulunmuştur. Periyodik çap artımlarını bulabilmek için ağacın çapı ve tek yanlı yarıçap artımı artım burgusu ile dengelenen değerler dikkate alınmıştır. Alınan on yıllık halka kalınlıkları da göğüs yüzeyi artımı ve hacim artımı için kullanılacaktır.

1.3.4. Gövde Analizlerinin Yapılması

Araştırma konusu olan ağaç türlerinin hacimlerini bulabilmemiz için hacim tablosu yapmamız gereklidir. Bunun yanısıra her örnek alanda ortalama bir bireyin beş'er yıllık veya yıllar itibariyle, çap, boy, hacim, göğüs yüzeyi ve artımlarını bulabilmemiz için örnek ağaçlar kesilmiştir. Bunlar toplam 7 adettir. Bunun için örnek alan içinde veya civarında göğüs yüzeyi orta ağacının çapına karşılık gelen tepesi iyi, gövdede yaralanma, tek yanlı tepe, tepesi kırık vb. belirtiler görülmeyen sağlıklı, normal sıklıktaki meşceredeki bireyler içinden ve genellikle deneme alanı içinden bireyler seçilmiştir. Bunlarda 2 m'lik seksiyonlardan ve 0,3 m yükseklikten kesitler alınmıştır. Bunlar ölçüm için büroya getirilmiştir.

1.3.5. Toprak Profillerinin Açılması

Örnek alanın merkezine yakın bir yerde açılan ve boyutları 0,6 x 1,5 x 1,0 m olan profillerde horizonların teks-

türü, rengi, PH, horizon kalınlığı, renk belirtileri ve derinlik tespitlerinde bulunmuştur.

1.4. Örnek Alanlardan Alınan Ölçülerin Değerlendirilmesi

Örnek alanlarda yapılan ölçmelerin ve saptanan bilgilerin hemen hemen tamamı BASIC programlama dilinde yazılan programlar aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Örnek alanlardaki ölçmeler grafik üzerine noktalanmış ve elde edilen noktalar dağılımına en uygun model saptanmıştır. Modelin katsayıları da en küçük kareler yöntemi yardımıyla tespit edilmiştir.

Gövde analizi hesapları 5'er yıllık periyotlar halinde yapılmış ve tablolar halinde Id, Ih, Iv, Pv, F13 karşılaştırılmıştır.

1.4.1. Gövde Analizi Hesapları

Arazide 0,3 m ve 2'şer metrelik seksiyonlar halinde alınan ve buraya getirilen kesitler üzerinde ilk önce ağacın yaşı 0,3 kesitine 2-3 yaş ilave ederek tespit edilmiştir. Sonradan 5'er yıllık periyotlar halinde mm duyarlılığında çap ölçmeleri yapılmıştır. Bunların hacimlendirilmesinde Huber'in hacim formülü kullanılmıştır. Uç parçanın hacmi ise koni olarak hesaplanmıştır.

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 + d_3^2 + d_5^2 + \dots + d_n^2) \cdot 2 + \frac{\pi}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot d_n^2 \cdot l$$

Bu formül ile 5'er yıllık periyotlar halinde hacimler elde edilmiştir. Bunlar birbirinden (ardışık) çıkarılarak periyodik hacim artımları elde edilmiştir. Boylanma eğrisi yardımı ile de periyodik boy artımları elde edilebilmiştir.

$$f_{13} = \frac{V}{\frac{\pi}{4} \cdot d_{13}^2 \cdot h}$$

formülü yardımı ile periyodik olarak göğüs boyu şekil katsayısının değişimi incelenmiştir. Periyodik çap artımları tam olarak tespit etmek için ilave artım kalemleri alınmış ve meşceredeki bireylerin önceki periyodlardaki ortalama çap değerleri tespit edilmiştir. Yalnız alınan artım kalemleri bazı ağaçların enine kesitlerinin eliptik olması nedeniyle, yarıçap değeri iki çarpılarak çapa dönüştürüldükten sonra kumpas değeri ile arasında fark çıkarsa bu değerler katsayı yardımı ile gerçek değere dönüştürülmüştür.

1.4.2. Meşcere Boy Eğrileri

Örnek ağaçlar üzerinde ölçülen kabuklu göğüs çapları ve boylar her örnek alan için ayrı ayrı X,Y koordinat sistemine noktalanmıştır.

$h = f(d) = a+bd+cd^2$ modeli uygulanmıştır. Regresyon denklemlerinin a, b ve c katsayıları her örnek alan için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Denklemlerdeki katsayılar yerine konduktan sonra göğüs çapına göre boylar, vermektedir. Azınlıktaki diğer türler ise dağılımın genel seyrine uyum gösterdikleri için regresyon denklemlerinin katsayılarının bulunmasında tür farkı gözetilmemiştir.

1.4.3. Ağaç Sayısı, Göğüs Yüzeyi ve Hacim Hesapları

Örnek alandaki tüm ağaçların ölçülen kabuklu çapları 3'er cm'lik çap basamaklarına dağıtılmış ve belirlenen ağaç sayıları göğüs yüzeyleri ve hacimleri hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak hektardaki değerlere dönüştürülmüştür.

Hacim hesaplarında, örnek alanlarda aynalı relaskop ile elde edilen dikili ağaç hacim değerleri $v=ad^b$ formülü ile çaplardaki hacimler elde edilmiştir. Sonra da oluşturulan tek girişli ağaç hacim tablosu yardımıyla her

basamak değeri basamaktaki ağaç sayıları ile çarpılarak elde edilen değerler toplanıp hektara çevirme katsayısı ile çarpıldığında hektar daki hacim değeri elde edilir.

1.4.4. Artımların Hesaplanması

Örnek alandaki hacim artımı MEYER'in enterpolasyon yöntemi yardımıyla tespit edilmiştir. İlk olarak deneme alanlarından elde edilen son 10 yıllık çap artımı (mm) periyot genişliğine bölünerek yıllık ortalama çap artımı elde edilmiş, daha sonra bunlar X eksenini çapı, Y eksenini yıllık çap artımlarını gösterecek şekilde noktalanmıştır. Bunlar arasında model olarak $id = a + bd$ seçilmiş ve korelasyon katsayısı güvenilir ($r \geq 0,7$) ise bu model yardımıyla elde edilen çapa ait kabuksuz çap artımları $\dot{v} = \frac{\Delta v}{\Delta d} \cdot N$. id.K formülü ile kabuklu hacim artımı bir çap basamağı için sonra örnek daha sonrada hektar daki ortalama bir yıllık hacim artımı elde edilmiştir.

\dot{v} = Yıllık ortalama hacim artımı (m^3)

$v = V_2 - V_1$ Ardışık iki çap basamağı arasındaki hacim farkı (m^3)

$d = d_2 - d_1$ çap basamağı genişliği (mm)

\dot{d} = Kabuksuz ortalama bir yıllık çap artımı (mm/yıl)

K = Kabuk faktörü ($K = \frac{\sum d_{kb1}}{\sum d_{kb2}}$)

Boy artımı değerleri ise gövde analizi yardımıyla çizilen boylanma eğrisinden elde edilen boyların ardışık olarak birbirinden çıkarılması ile elde edilmiştir.

Göğüs yüzeyi Artımı ; $\dot{g} = \frac{\pi}{4} \cdot 2d_b \cdot \dot{d}$ Formülü ile hesaplanır. Her çap basamağı için tek tek hesaplanıp sonra ağaç sayısı ile çarpılıp örnek alan sonrada hektara çevirme katsayısı ile çarpılınca hektardaki yıllık göğüs yüzeyi artımı bulunmuştur.

1.5. Örnek Alanların Çap-Boy-Hacim Gelişmesi bakımından Karşılaştırılması

Örnek alanlardaki bütün bireylerin değerleri aynı yaş ve tür olmak üzere önce kendi aralarında karşılaştırılacaktır.

Sonra da türler ayrı birer grup oluşturmak suretiyle karşılaştırılacaklardır. Örnek alanların aynı ana topluma dahil olması için varyanslarının ve aritmetik ortalamaların farklılık göstermemesi gerekir (KALIPSIZ, 1981) Örnek alanlarda farklılık % 95 güven düzeyinde incelenecektir. İlk önce Bartlett testi ile örnek alanların varyansları karşılaştırılacak sonra da Varyans analizi yardımıyla da aritmetik ortalamalar karşılaştırılacaklardır. Eğer örnek alanlar aralarında farklılık tespit edilirse Tukey yöntemiyle de hangi örnek alan yada alanların farklı olduğu tespit edilecektir. En sonunda da bu farklılığın sebebi üzerinde durulacaktır.

1.6. Örnek Alanlarda Saptanan Özelliklerin İncelenmesi

Örnek alanlardan elde edilen veriler ya doğrudan doğruya yada bazı ön ve ara değerlendirmelerden sonra tek ağaç ve meşcerelerin gelişimlerinin incelenmesinde kullanılmaktadır.

Artım ve Büyüme meşcerelerde, yaş-göğüs çapı, yaş-boy , çap-çap artımı, yaş-çap artımı, yaş-boy artımı, çap-kabuk kalınlığı, çap basamaklarına ağaç sayısının dağılımı şeklinde incelenmiştir. Tek ağaçlarda ise gövde analizlerinden elde edilen değerlerde çap, boy, hacim gelişmeleri incelenmiştir.

İncelenen değişkenler iki sınıfta incelenmekte, bağımlı değişkenle, serbest değişkenler arasındaki ilişkiler, dik koordinat sistemi üzerinde, ya noktalar dağılımı ya matematik ya da grafik yöntemle çizilen ortalama eğriler bi-

biçiminde gösterilmiş. Ve ortalama eğriler gerektiğinde tablolar halinde verilmiştir.

2. BULGULAR

2.0. Çap-Çift Kabuk Kalınlığı İlişkisi

Göğüs yüzeyi artımı ve hacim artımının kabuklu olarak bulunabilmesi için kabuk faktörü bulunmalıdır. Bunun için bir matematik modelin bulunması ve çift kabukların ölçülüp değerlendirilmesi gerekir. Ayrıca kabuksuz tek ağaç hacminin bulunması, kabuk hacminin bulunması için de çap-çift kabuk ilişkisinin sayısal değer olarak tanımlanması gerekir. X eksenine çap, Y eksenine çift kabuk kalınlıkları işaretlendiğinde, noktaların dağılımına uyan en iyi model doğru modeli olmuştur. Buna göre hesaplanan istatistikler ve sonuçları veren tablo 4 aşağıdadır.

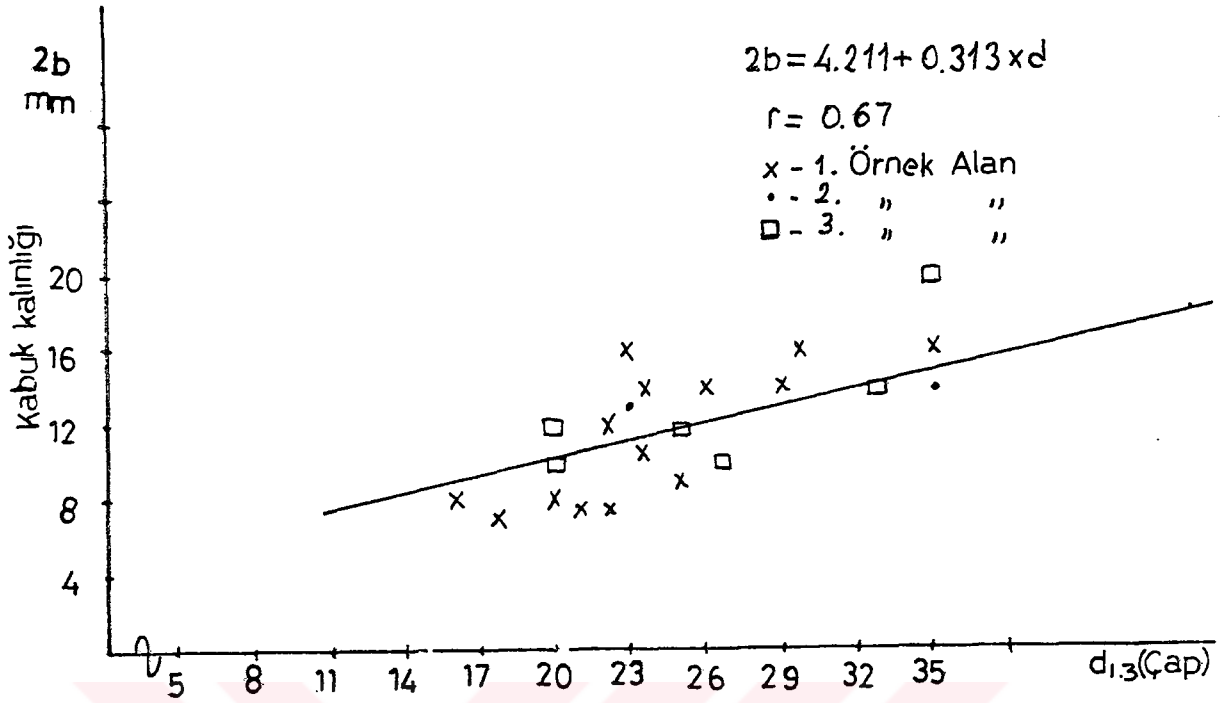
Tablo 4 Ağaç Türleri İtibariyle Çap-Çift Kabuk Kalınlıkları

Göğüs Çapı (cm)	A Ğ A Ç T Ü R Ü				
	Kızılağaç	Akçağaç	Dişbudak I ¹	Dişbudak II ²	Dişbudak III ³
6	-	5,0	4,8	10,6	4,3
8	6,7	5,4	6,2	11,6	6,01
10	7,3	5,8	7,6	12,6	7,7
12	8,0	6,1	9,0	13,6	9,4
14	8,6	6,5	10,4	14,6	11,1
16	9,2	6,8	11,8	15,6	12,8
18	10,0	7,2	13,2	16,5	14,5
20	10,5	7,5	14,6	17,5	16,2
22	11,0	7,9	16,0	18,5	17,9
24	11,7	8,2	17,4	19,5	19,9
26	12,3	8,6	-	20,4	21,3
28	13,0	8,9	-	21,4	23,0
30	13,6	9,2	-	22,4	24,7
32	14,2	9,6	-	23,4	26,4
34	14,8	10,0	-	24,4	28,0
36	15,5	10,3	-	25,4	29,8
38	16,1	-	-	-	-
40	16,7	-	-	-	-

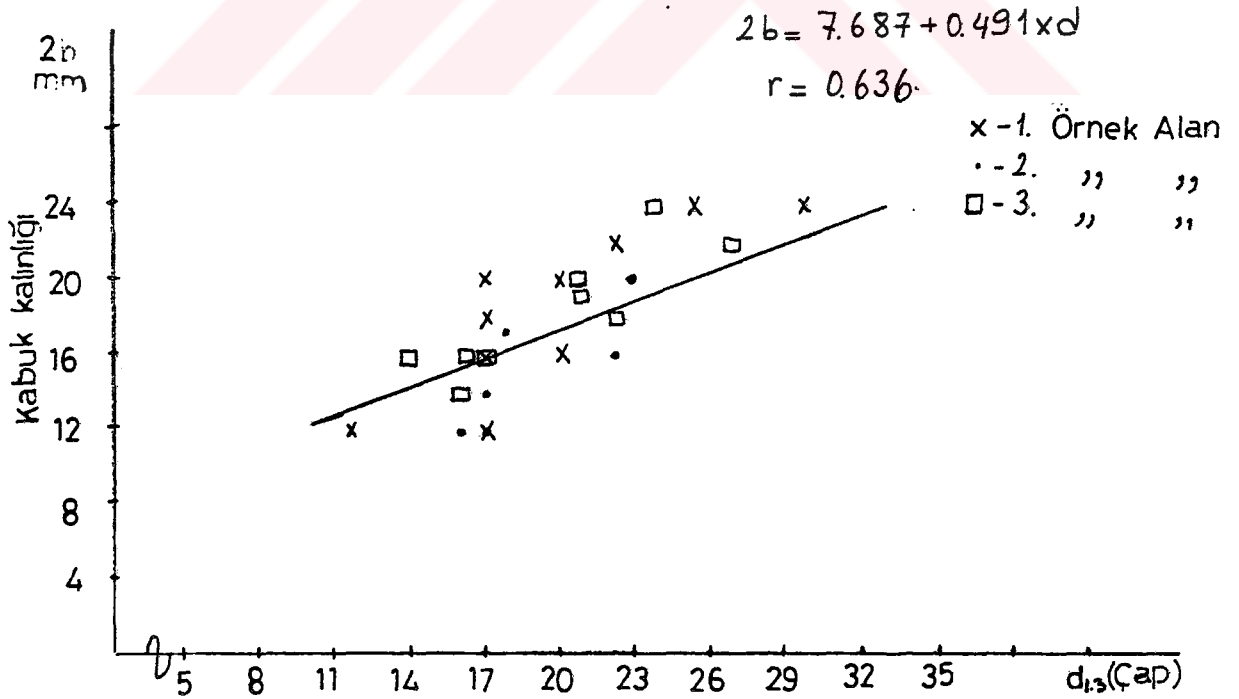
Dişbudak I - 27 yaşındaki meşcereler için

Dişbudak II - 42 yaşındaki meşcereler için

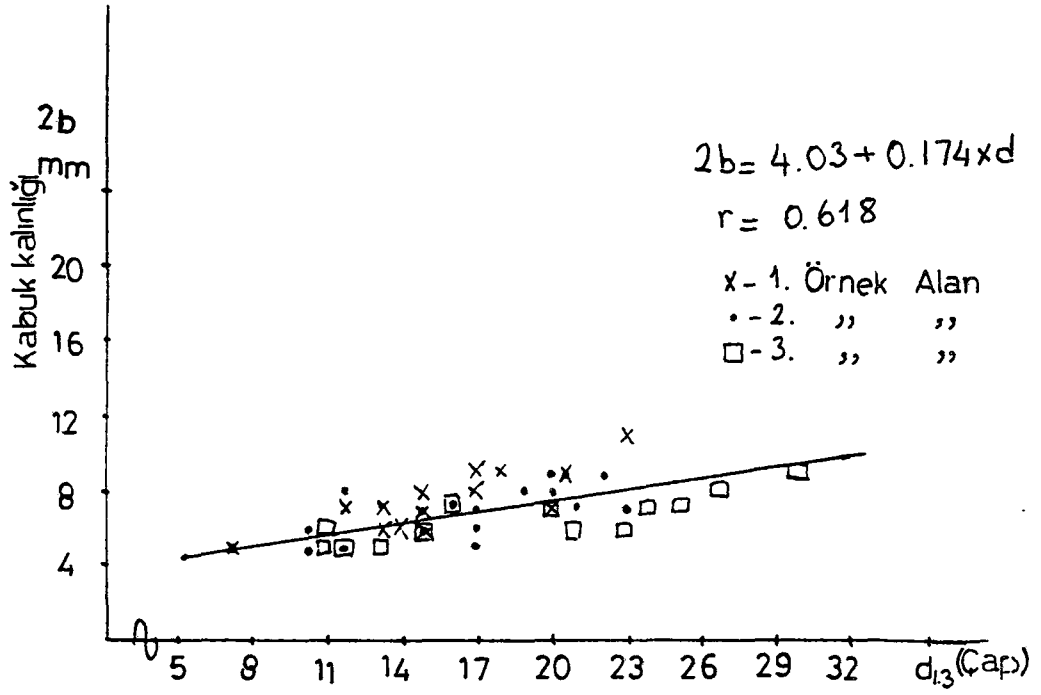
Dişbudak III - yaş faktörü dikkate alınmadığı zaman



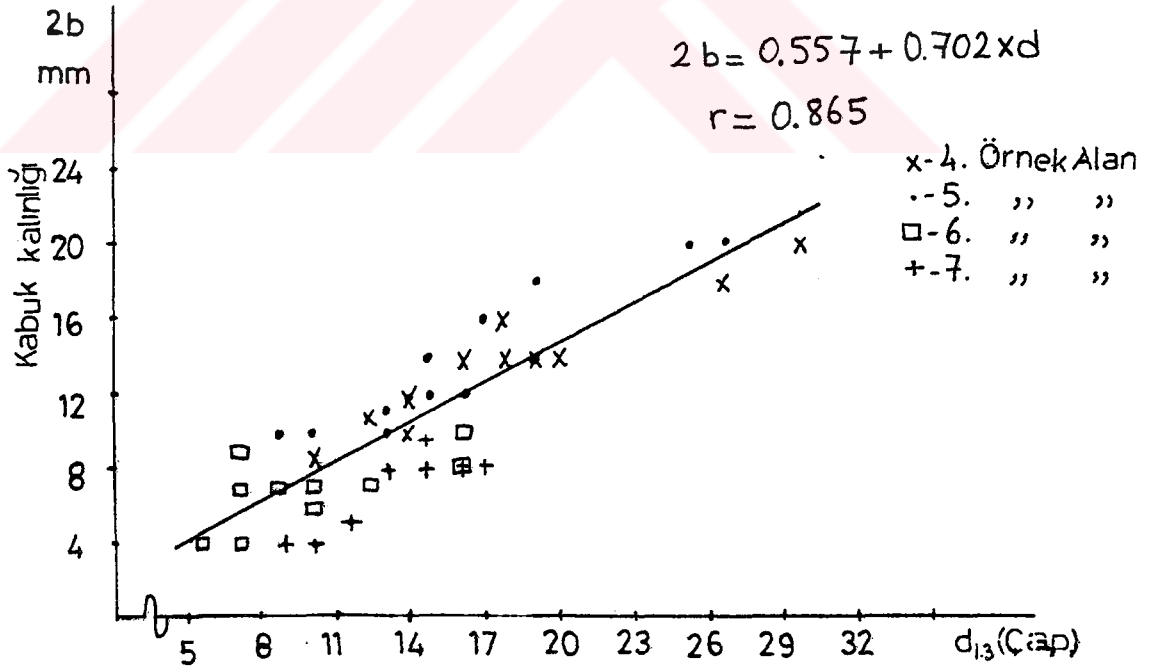
Şekil-3 : Kızılağaç Mesçerelerinde Çap-Çift Kabuk İlişkisi



Şekil-4 : Dişbudak Mesçerelerinde Çap-Çift Kabuk İlişkisi



Şekil-5: Akcağaç Meşcerelerinde Çap-Çift Kabuk İlişkisi



Şekil-6 : 27 Yaşındaki Dişbudak Meşcerelerinde Çap-Çift Kabuk İlişkisi

Tabloda görüldüğü üzere çift kabuğu en fazla olan-
dan aza doğru sırasıyla Dişbudak II, Kızılağaç, Akçaağaç
şeklinde olmaktadır.

2.1. Tek Girişli Ağaç Hacim Tablosu

Örnek alanların hektardaki hacimlerinin hesaplanmasın-
da, hacim artımının hesabında tek girişli ağaç hacim tablo-
su değerleri kullanılacaktır. Pressler'in dikili ağaçların
hacmini veren formülü ve aynalı relaskop yardımı ile hacim-
ler elde edilmiştir. Bu değerler daha sonra $V = ad^b$ modeli
ile gerçek değerlerine dönüştürülmüştür. Ve elde edilen
değerler gövde analizi yapılan ağaçlarla kıyaslanmıştır.
ve birbirine yakın değer çıktığı tespit edilmiştir. Hacim
denklemlerinin katsayıları ve çapa göre hacim değerleri ;

Tablo 5 Ağaç Türleri İtibariyle Çap-Hacim değerleri

Göğüs Çapı (cm)	Kızılağaç(m ³)	Dişbudak (m ³)	Akçaağaç (m ³)
6	-	0,012	-
8	0,057	0,027	0,028
10	0,088	0,050	0,050
12	0,125	0,082	0,081
14	0,169	0,127	0,123
16	0,219	0,184	0,175
18	0,275	0,255	0,240
20	0,338	0,341	0,318
22	0,407	0,445	0,410
24	0,481	0,567	0,517
26	0,563	0,708	0,641
28	0,650	0,869	0,782
30	0,744	1,054	0,937
32	0,844	1,261	-
34	0,949	1,492	-
36	1,061	1,751	-
38	1,169	-	-
40	1,303	-	-
42	1,432	-	-
44	1,568	-	-
46	1,710	-	-
48	1,858	-	-

<u>Dişbudak</u>	<u>Kızılağaç</u>	<u>Akçaağaç</u>
a = 0,082	a = 0,994	a = 0,107
b = 2,782	b = 1,946	b = 2,669
v = 0,082 d ^{2,782}	v = 0,994 d ^{1,946}	v = 0,107 d ^{2,669}
r = 0,999	r = 0,999	r = 0,986
r ² = 0,998	r ² = 0,998	r ² = 0,972

2.2. Gövde Analizi Yapılan Ağaçlarda Artım ve Büyüme

Her örnek alanda seçilmiş olan göğüs yüzeyi orta ağaçlarından elde edilen bulgular sırasıyla konular halinde verilecektir. Gövde analizi 7 adet üst tabakadan 4 adet alt tabakadan bireyde yapılmıştır (Bak. Ek tablo 2).

2.2.1. Boy Artımı ve Boylanma

Dişbudaklar Tablo 6 da görüldüğü üzere üst tabakada yer alan ağaçlarda ortalama 5 yaşında 3,5 m, 10 yaşında 10,03 m, 15 yaşında 15 m, 20 yaşında 18,8 m, 25 yaşında 21,06 m, 30 yaşında 22,3 m, 35 yaşında 23,5 m, 40 yaşında 24,6 m, 42 yaşında 25,0 m boylanmaktadır. Dişbudaklar dere tabanında yer almaktadırlar.

Kızılağaçlar Tablo 7 'de görüldüğü üzere 1.nolu örnek ağaç orta yamaçta yer almış, 2. örnek ağaç ise 3. örnek alanın orta tabakasından seçilmiştir. Yani buradaki boy değerleri Dişbudaklarla tam olarak kıyaslanamamaktadır. Ama bize yinede bir fikir verecektir. Beşinci yaşta 2,2 m, 10 yaşta 5,3 m, 15 yaşta 9,8m, 20 yaşta 13,3 m, 25 yaşta 15,0 m 30 yaşta 17,6 m, 35 yaşta 19,5 m, 40 yaşta 20,15 m, 42 yaşta 20,35 m olmaktadır. Aslında 2. ve 3. örnek alanda bireyler 26-29 m boylanmaktadır.

Akçaağaç tablo 8 'de görüldüğü üzere 5. yaşta 1,5 m, 10 yaşta 4 m, 15. yaşta 6,4 m, 20. yaşta 9,5 m, 25. yaşta 12,3 m, 30. yaşta 15,4 m, 35. yaşta 17,9 m, 40 yaşında 19,66 m, 42 yaşında 20,43 m olmaktadır.

Boy artımları incelendiğinde Dişbudakta boy artımının 10. yaşta 6,53 m/ 5 yıl, Akçaağaçta 20. ve 30. yaşta 3,1 m/ 5 yıl ve Kızılağaçta 15. yaşında 4,5 m/5 yıl olduğu görülmektedir. (Tablo 9)

Bu boy değerleri Wiedemann'ın mutedil aralama görmüş Dişbudak meşcereleri için yapmış olduğu hasılat tablosu değerleri ile kıyaslandığında, aynı yaşa karşılık gelen üst boy değeri olarak I. bonitetten daha üstün olduğu görülür. Kızılağaç için 1. örnek alan I. Bonitet diğer ikisi çok daha üstün oldukları görülür. Kızılağaç için doğal meşcerelerdeki değerler ile kıyaslandığında, Kızılağaç birinci örnek alanın 3. bonitet, ikinci ve üçüncünün 26-27 m üst boyla II. bonitet olduğu görülür (KAPUCU-BATU 1991). Boy değerleri aşağıya çıkartılmıştır;

Tablo 6 Dişbudak Boy Değerleri

Yaş	1	4ü	4A	5ü	5A	6A	Wiedemann		\bar{h}
							I	II	
5	3,3	4,0	1,8	3,3	4,0	2,0	-	-	3,5
10	10,2	10,6	8,3	9,3	8,0	6,0	-	-	10,03
15	14,2	16,6	13,5	14,2	15,3	9,0	-	-	15,0
20	18,2	20,0	16,05	18,2	16,8	9,75	9,5	6,3	18,8
25	20,8	21,4	17,05	21,0	17,5	-	-	-	21,06
30	22,2	22,5	-	-	-	-	15,0	10,2	22,3
35	23,5	-	-	-	-	-	-	-	23,5
40	24,6	-	-	-	-	-	19,5	14,0	24,6
42	25,0	-	-	-	-	-	-	-	25,0

Tablo 7 Kızılağaç Boy değerleri

Not: ü-üst tabaka
A: Alt tabaka

Yaş	1	2	Wiedeman		\bar{h}
			I	II	
5	2,2	1,3	-	-	2,2
10	5,3	3,3	-	-	5,3
15	9,8	5,0	-	-	9,8
20	13,3	9,3	15,1	11,1	13,3
25	15,0	15,5	-	-	15,25
30	18,2	17,0	18,5	14,7	17,6
35	20,2	18,8	-	-	19,5
40	21,0	19,3	20,8	17,1	20,15
42	21,2	19,5	-	-	20,35

Wiedemann'ın Dişbudak hasılat tablosu mutedil aralama görmüş *F. excelsior* L. Kapucu ve Batu'nun Kızılağaç hasılat tablosu doğal meşcerelerdeki *A. glutinosa* subsp. *barbata* için yapılmıştır.

Tablo 8 Akçaağaç Boy Değerleri
ÖRNEK ALAN NO

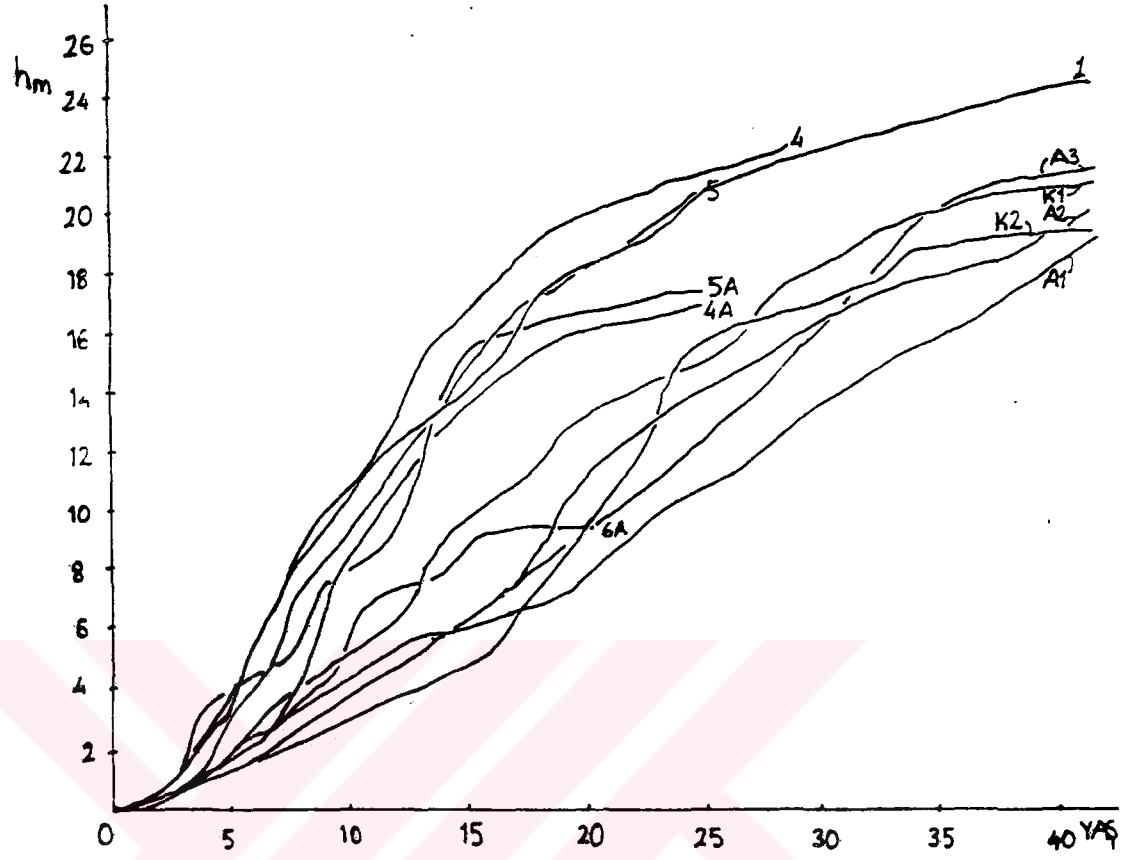
Yaş	1	2	3	Ortalama boy
5	1,6	1,3	1,6	1,5
10	4,4	3,8	3,8	4,0
15	6,2	6,6	6,4	6,4
20	7,9	11,3	9,3	9,5
25	10,6	14,2	12,2	12,3
30	13,7	16,4	16,0	15,4
35	16,0	18,0	19,7	17,9
40	18,4	19,4	21,1	19,66
42	19,2	20,8	21,3	20,43

Not : Kızılağaç boy değerleri içersinde iyi gelişen 2. ve 3. örnek alan değerleri olmadığı için Kızılağacın rakamları ihtiyatla dikkate alınmalıdır.

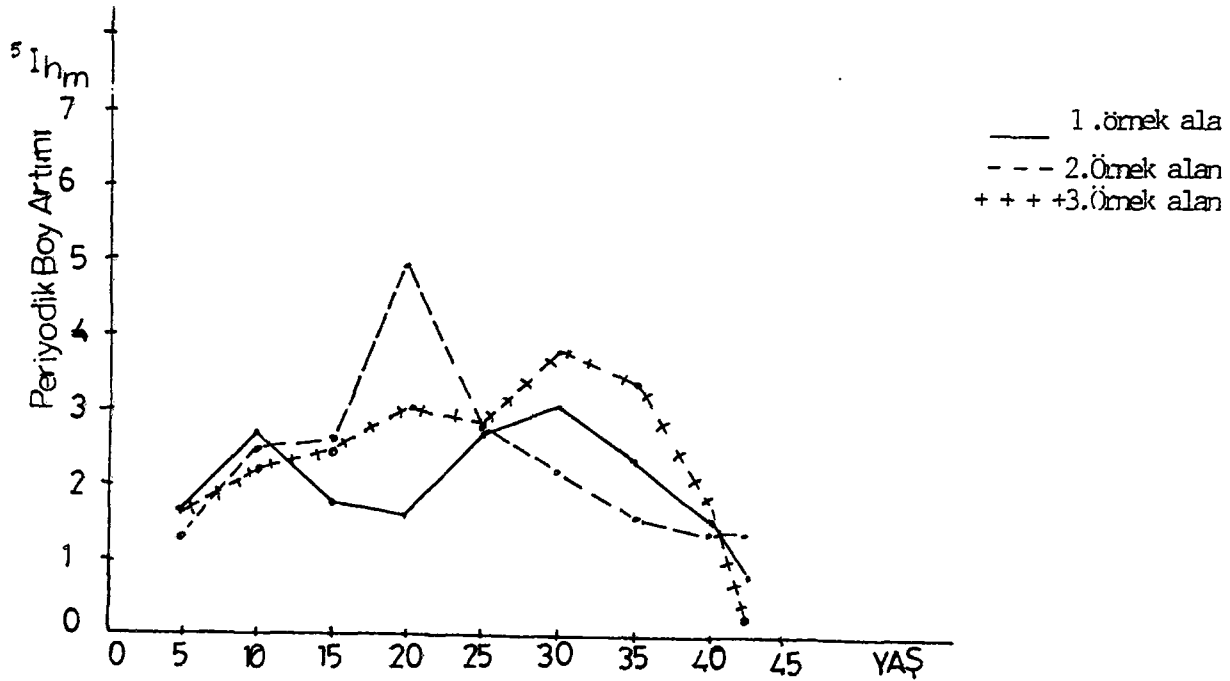
Tablo 9 Periyodik Yaşlarda Boy Artımları

YAŞ	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Dişbudak	3,5	6,53	4,97	3,8	2,26	1,24	1,2	0,9	0,4
Kızılağaç	2,2	3,2	4,5	3,5	1,9	2,3	1,9	0,65	0,2
Akçaağaç	1,5	2,5	2,4	3,1	2,8	3,1	2,5	1,76	0,8

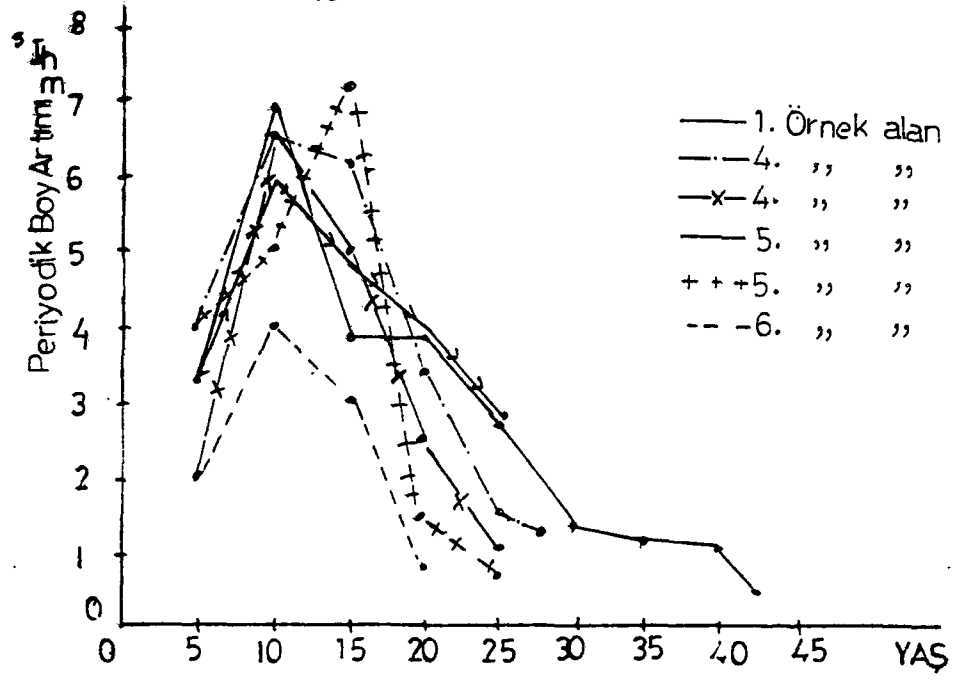
Boy gelişmesi bakımından burada dişbudak en üst düzeyde yer almaktadır. Örnek ağaçların boylanma eğrileri ve boy artımları Şekil 7 de verilmiştir.



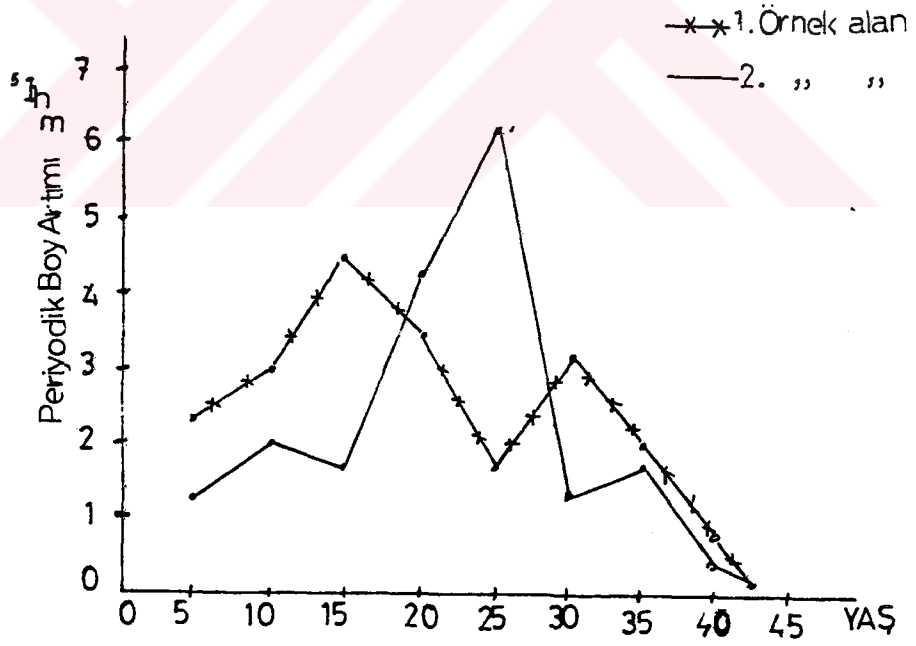
Şekil-7 : Örnek Ağaçlarda Yaşa Göre Boylanma Eğrileri.



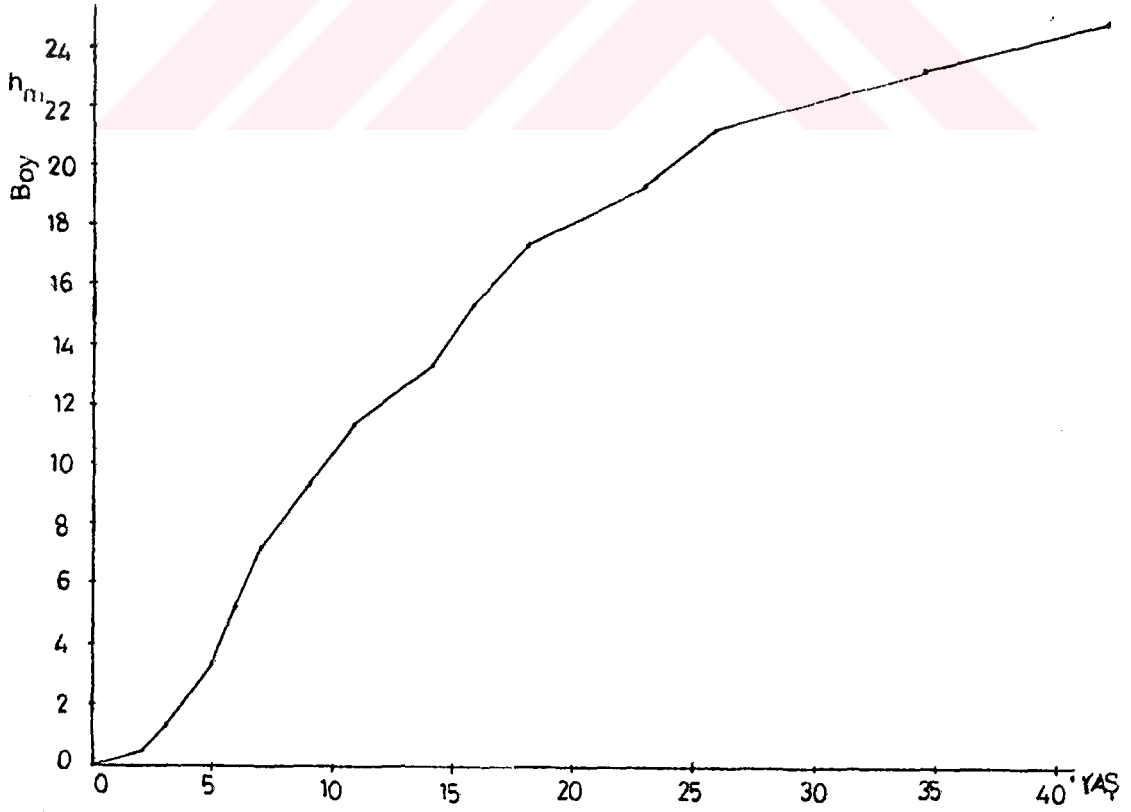
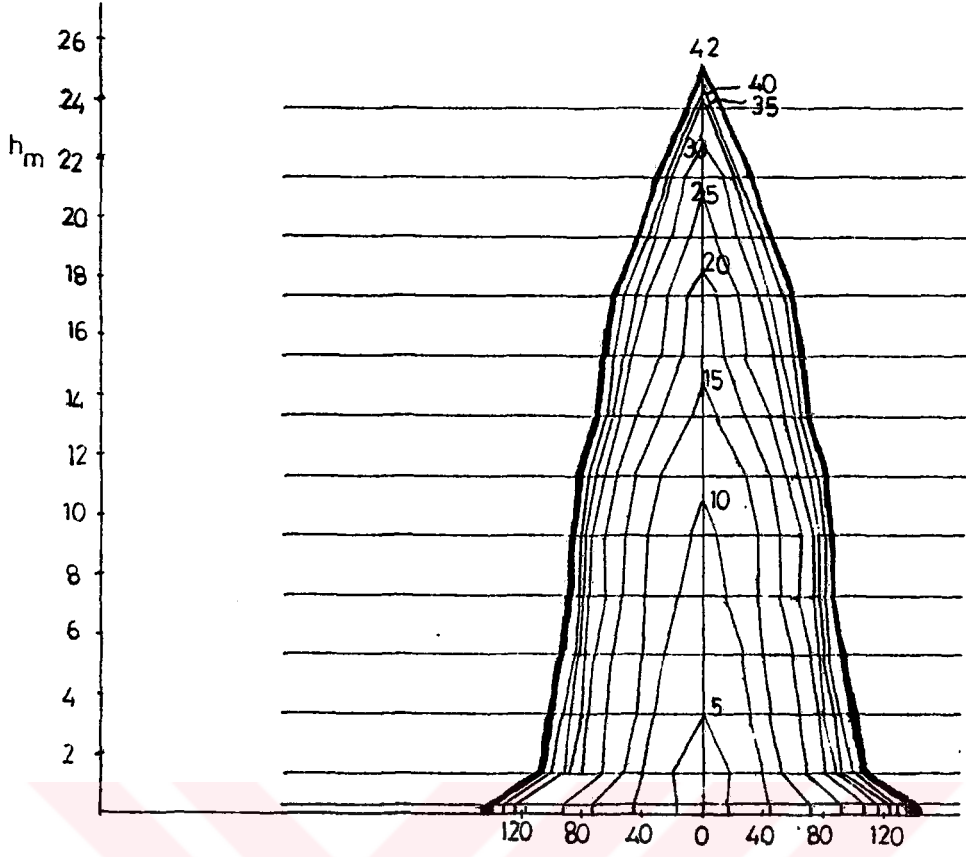
Şekil-8 : Akçağaç Örnek Ağaçlarının Yaşa Göre Periyodik Boy Artımları.



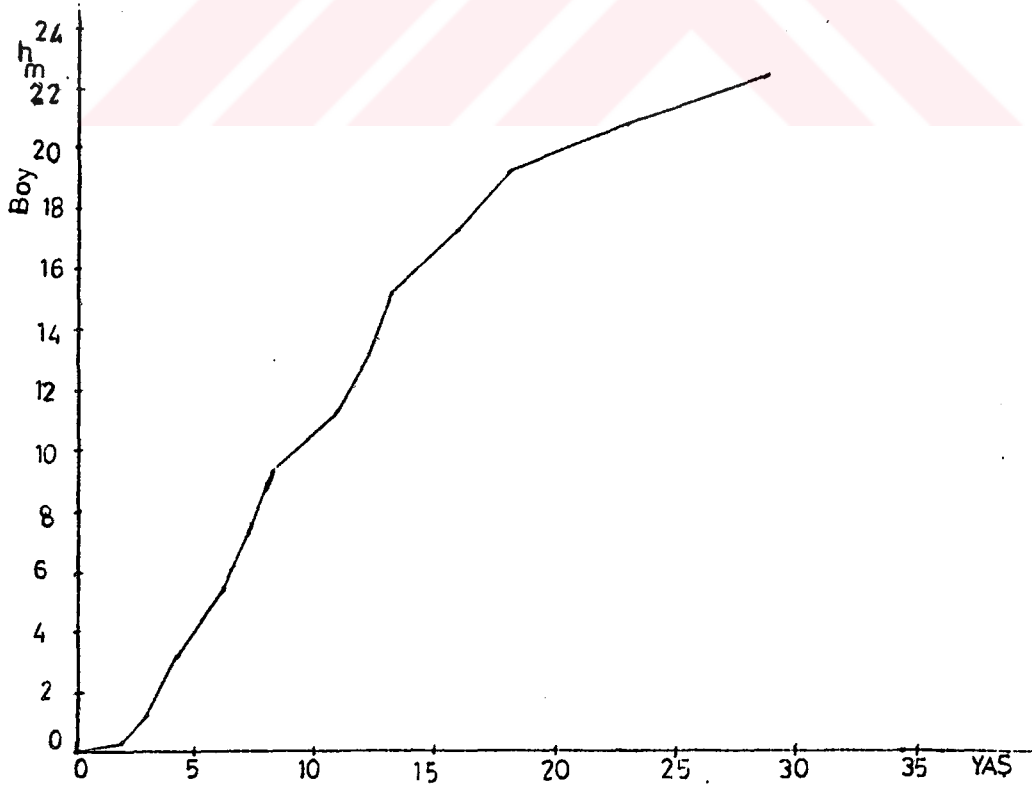
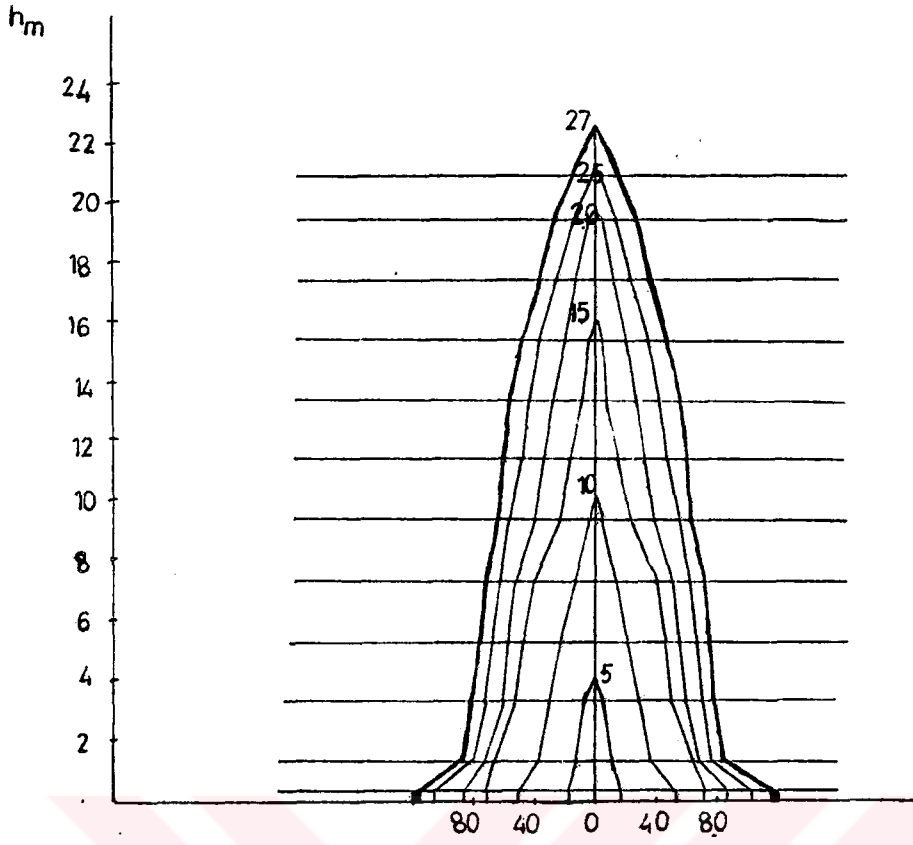
Şekil-9 : Dişbudak Örnek Ağaçlarının Yaşa Göre Periyodik Boy Artımları



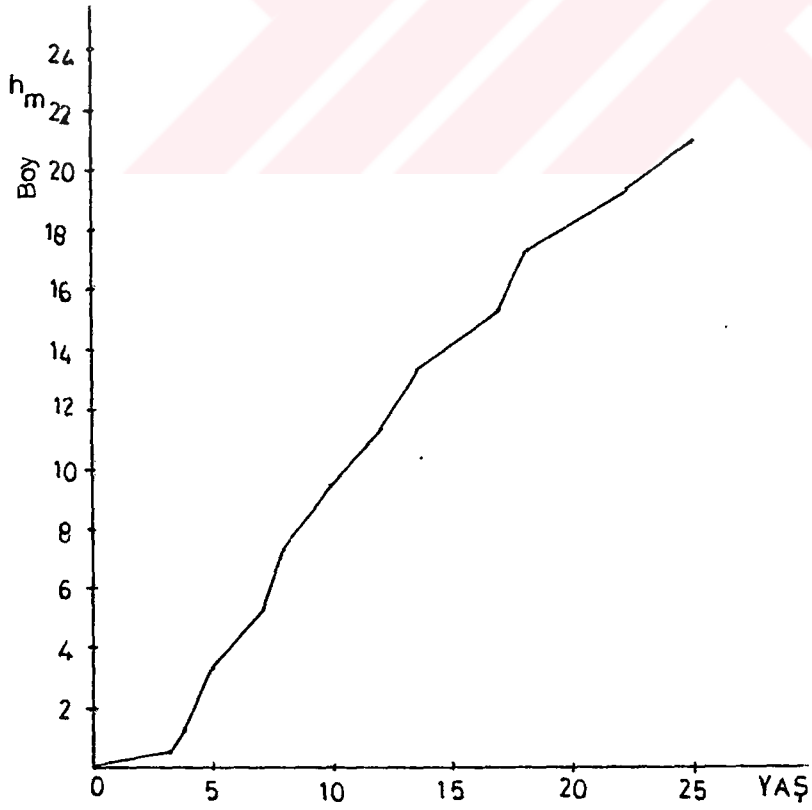
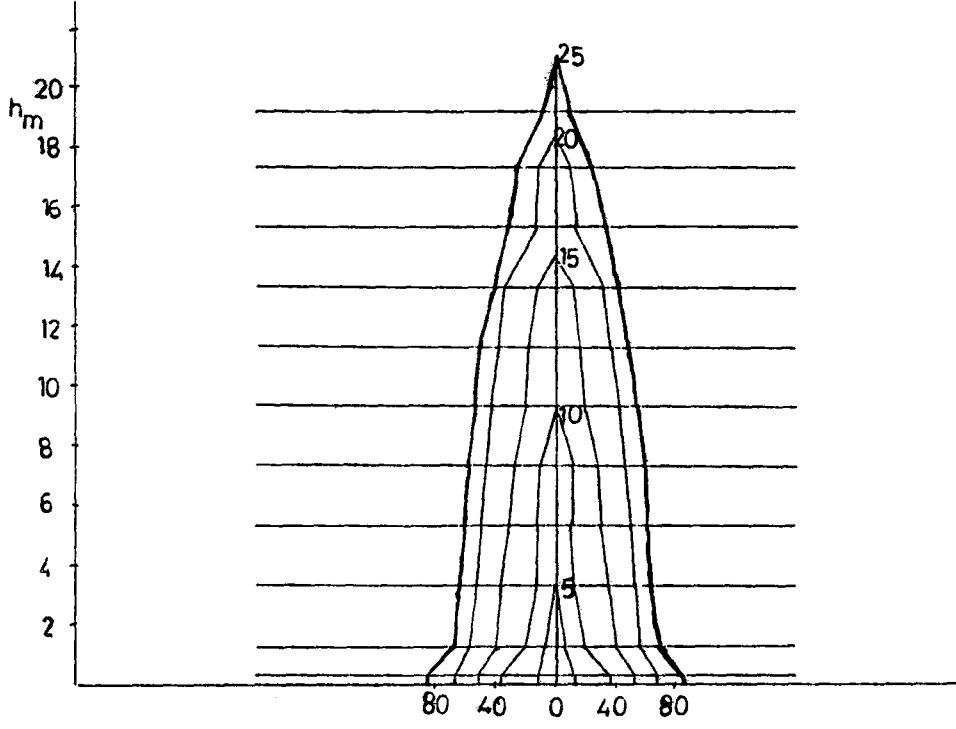
Şekil-10 : Kızılağaç Örnek Ağaçlarının Yaşa Göre Periyodik Boy Artımları



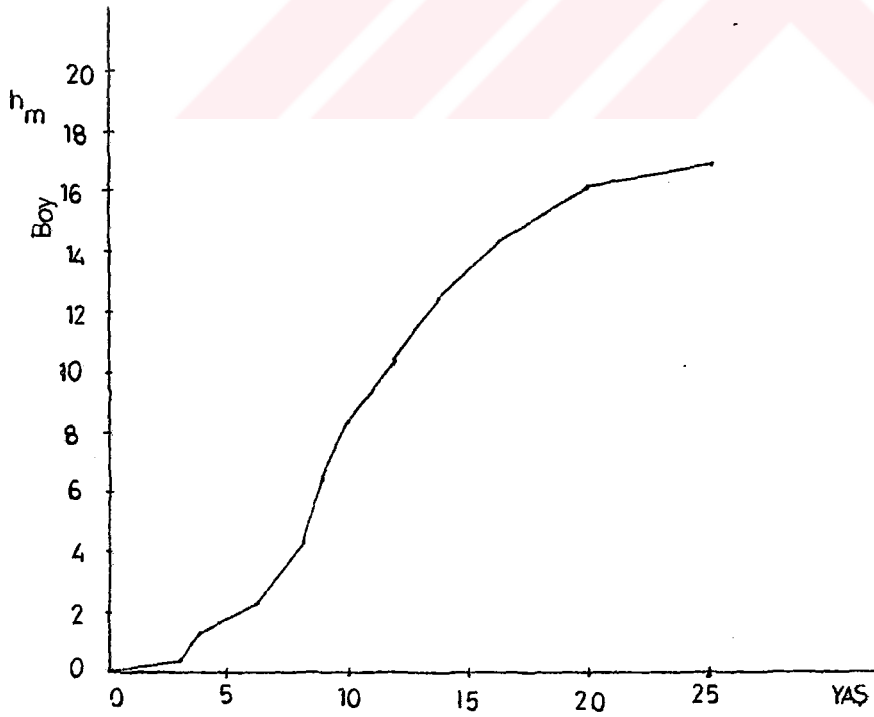
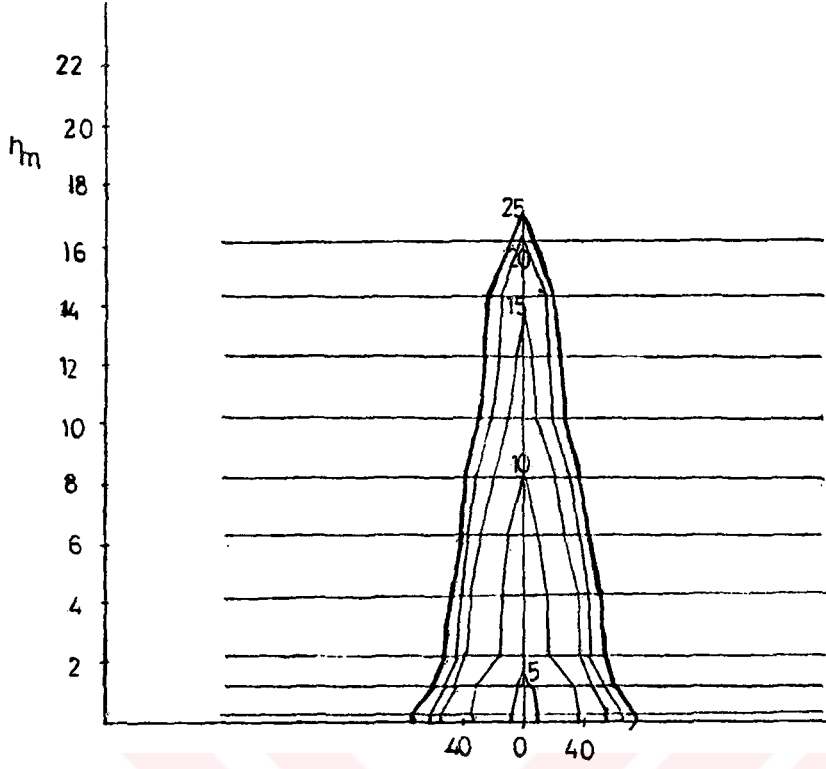
Şekil-11 : Dişbudaklardan 1. Örnek Alana Ait Bireyin Gövde Modeli Ve Boylama Eğrisi.



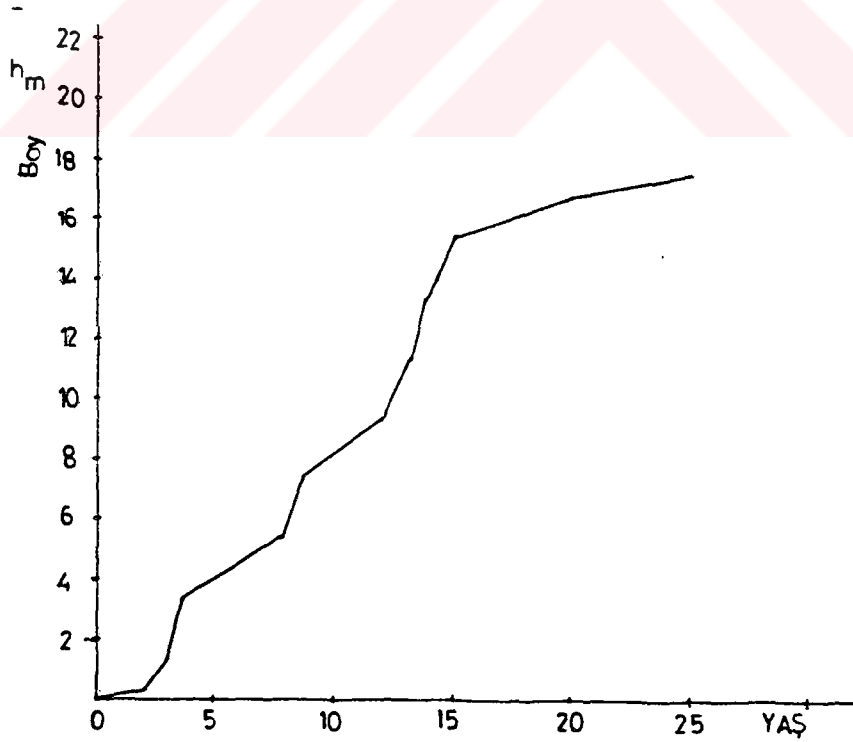
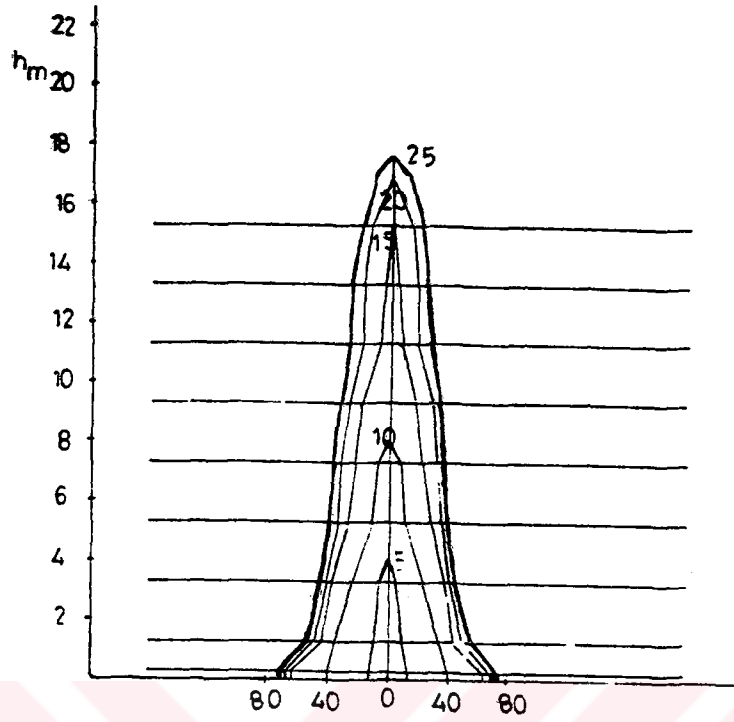
Şekil-12 : Dişbudaklardan 4.Örnek Alandaki Bireyin Gövde Modeli Ve Boylanma Eğrisi



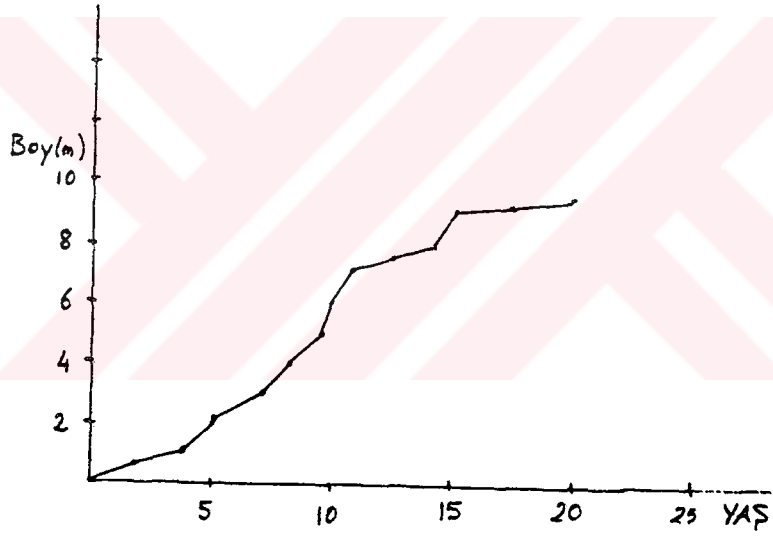
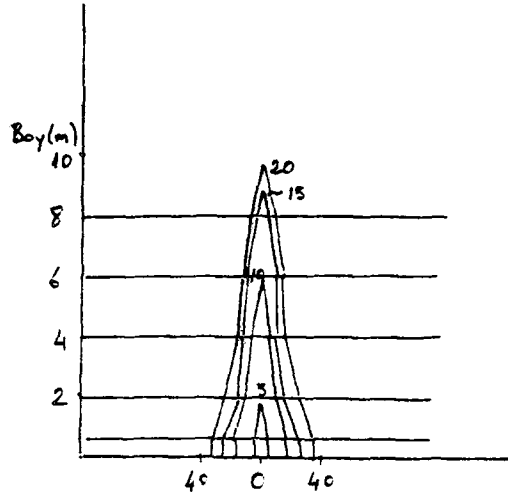
Şekil-13: Dişbudaklardan 5.Örnek Alana Ait Bireyin Gövde Modeli Ve Boylanma Eğrisi



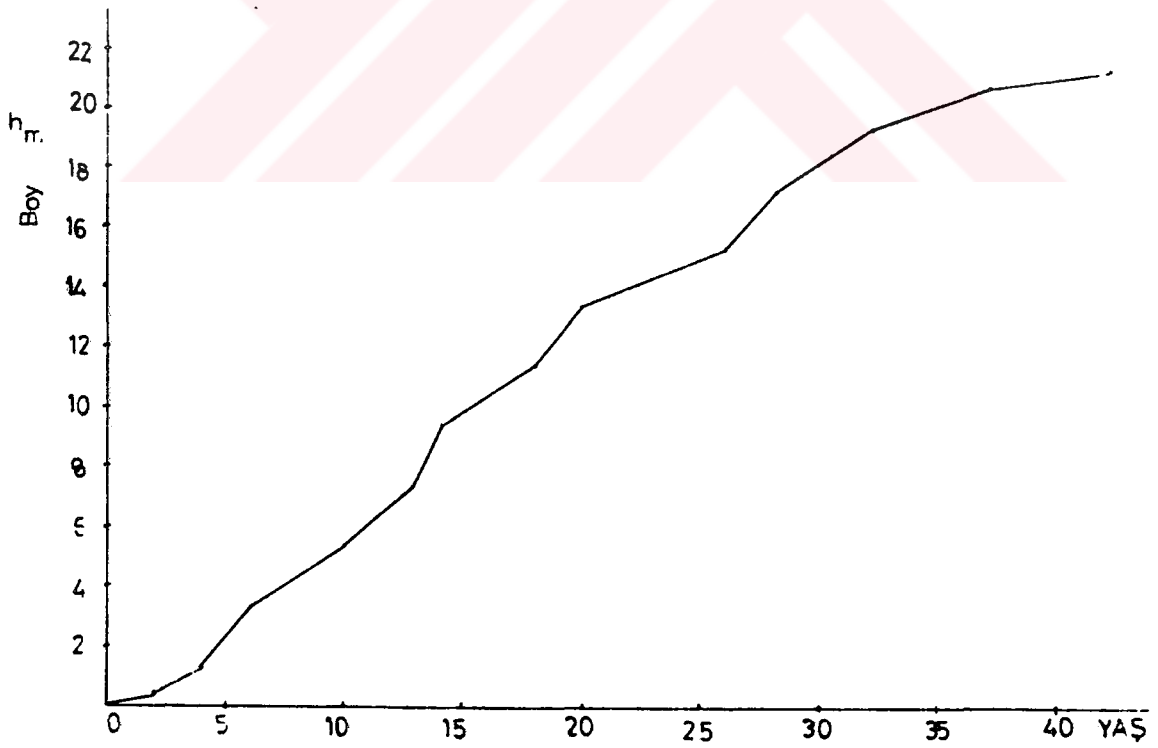
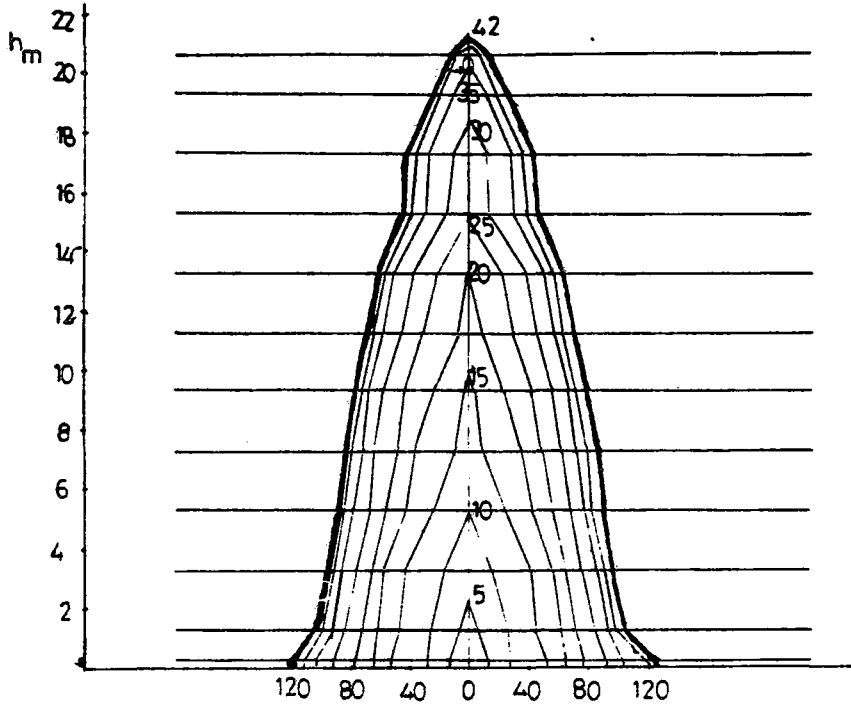
Şekil-14 : Dişbudaklardan 4.Örnek Alana Ait Bireyin Gövde Modeli Ve Boylanma Eğrisi



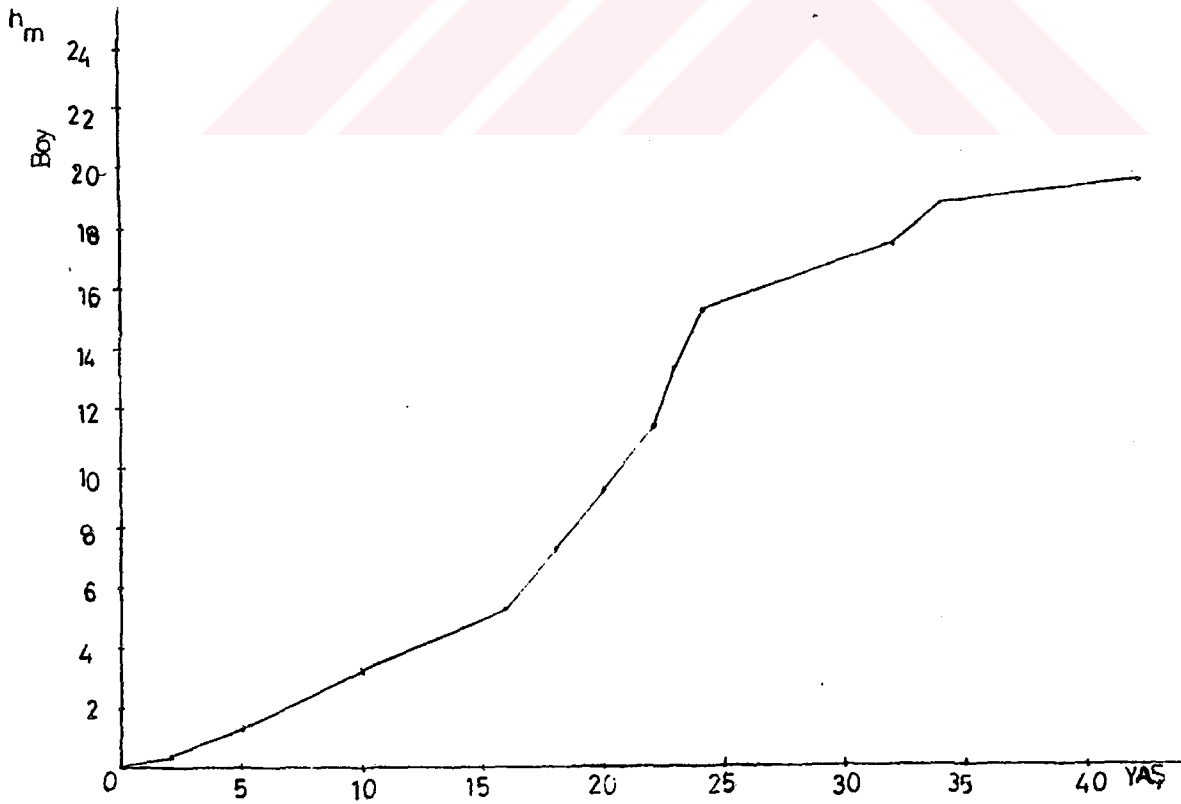
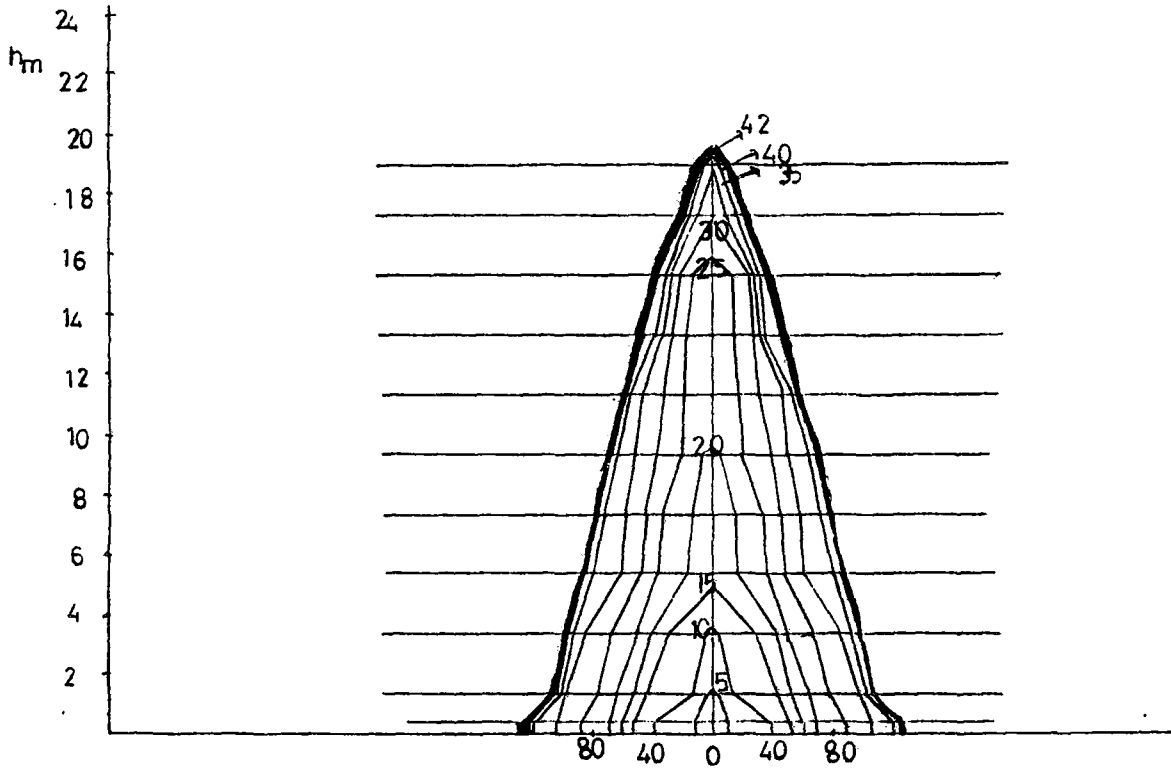
Şekil-15 : Dişbudaklardan 5.Örnek Alana Ait Bireyin Gövde Modeli ve Boylanma Eğrisi



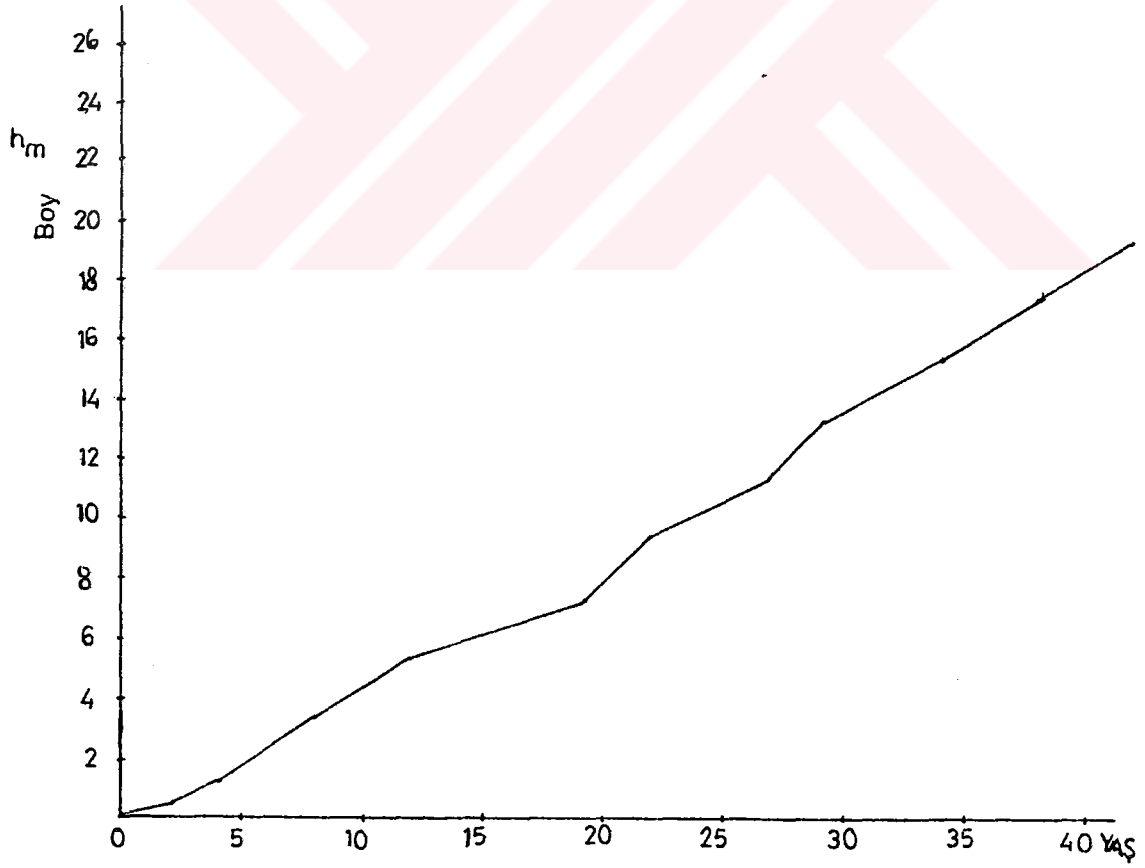
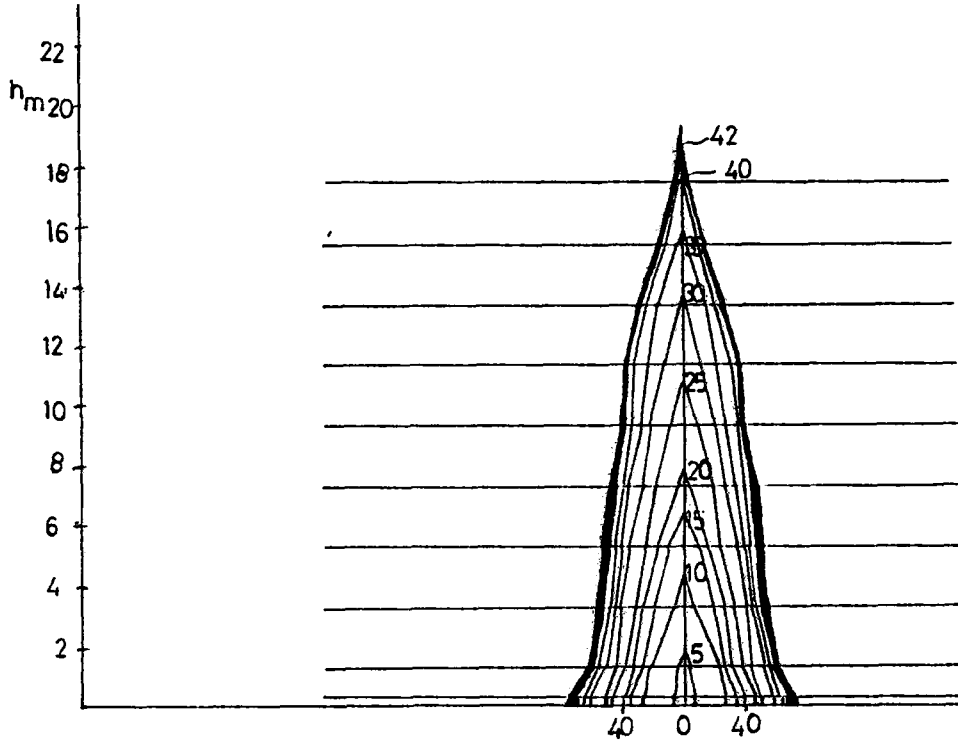
Şekil-16 : Dişbudak 6. Örnek Alana Ait Bireyin Boylanma Eğrisi Ve Gövde Modeli



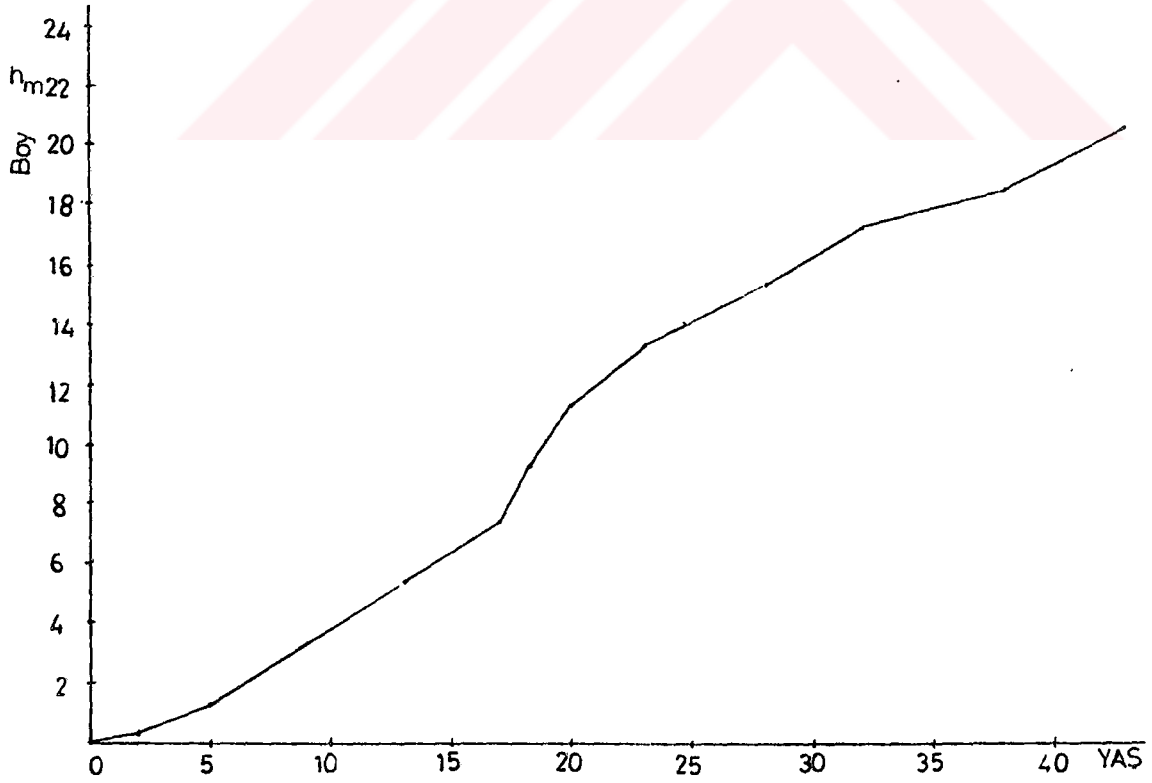
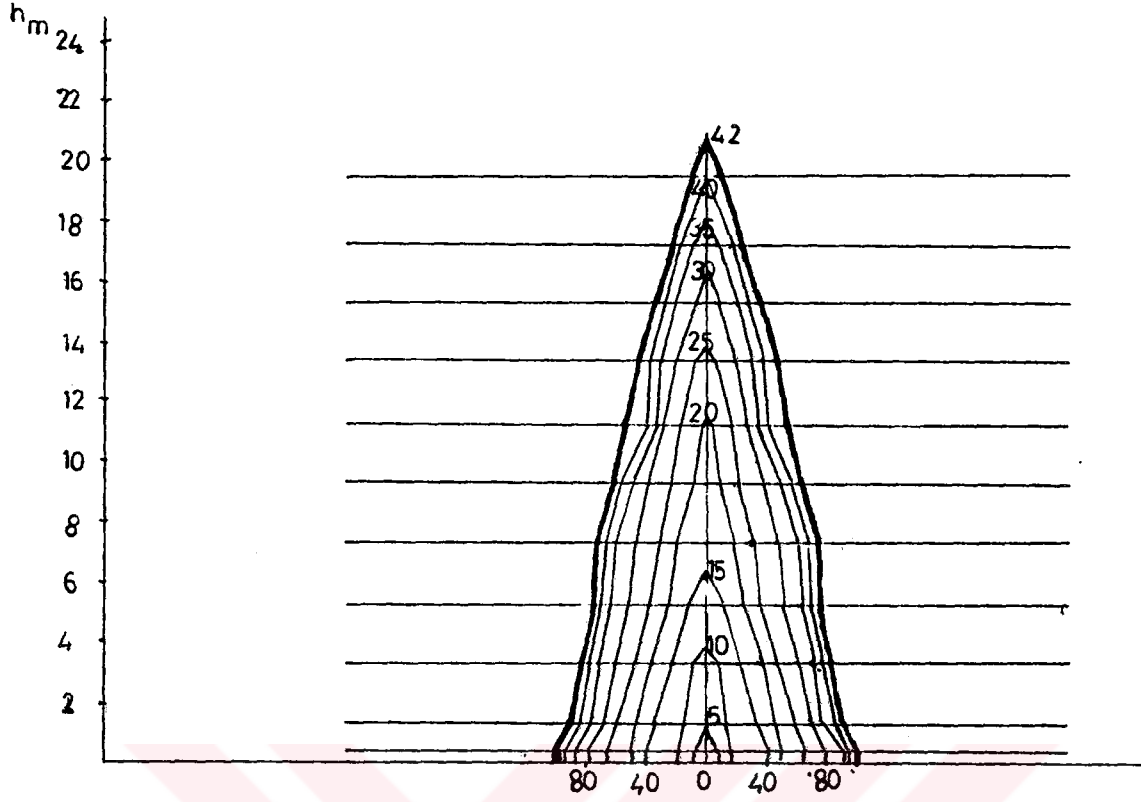
Şekil-17 : Kızılağaç 1.Örnek Alana Ait Bireyin Gövde Modeli Ve Boylanma Eğrisi



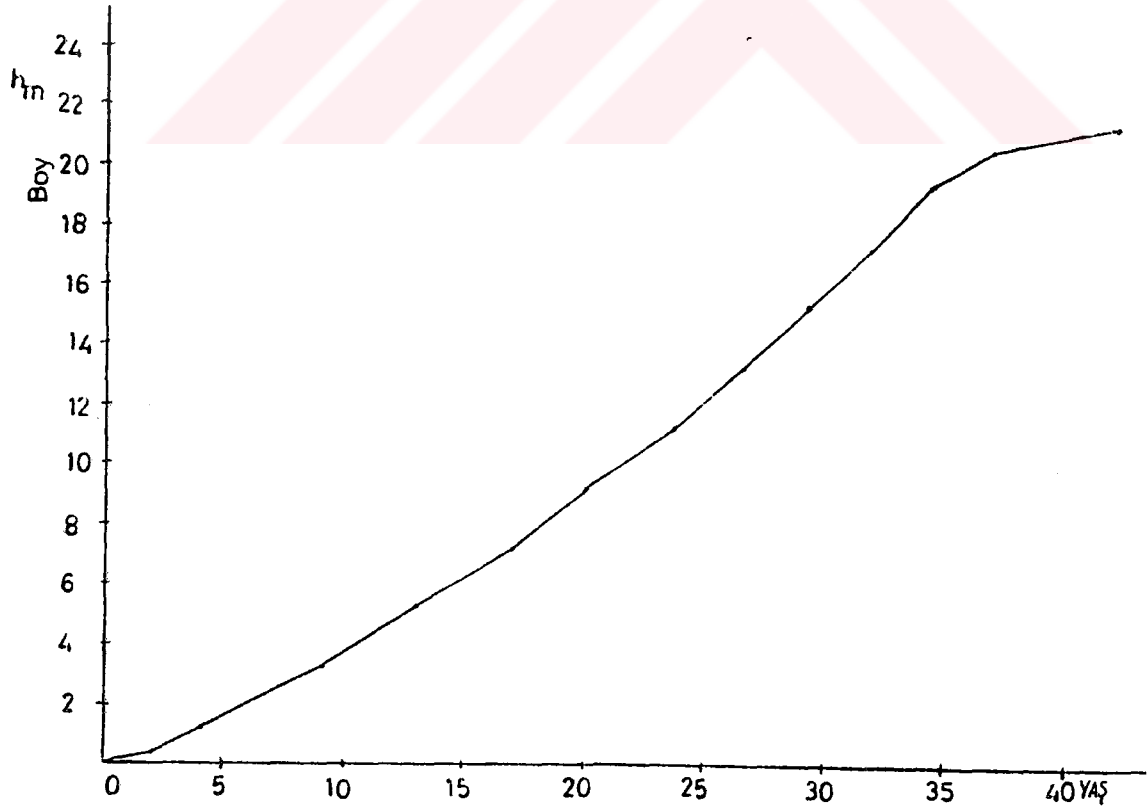
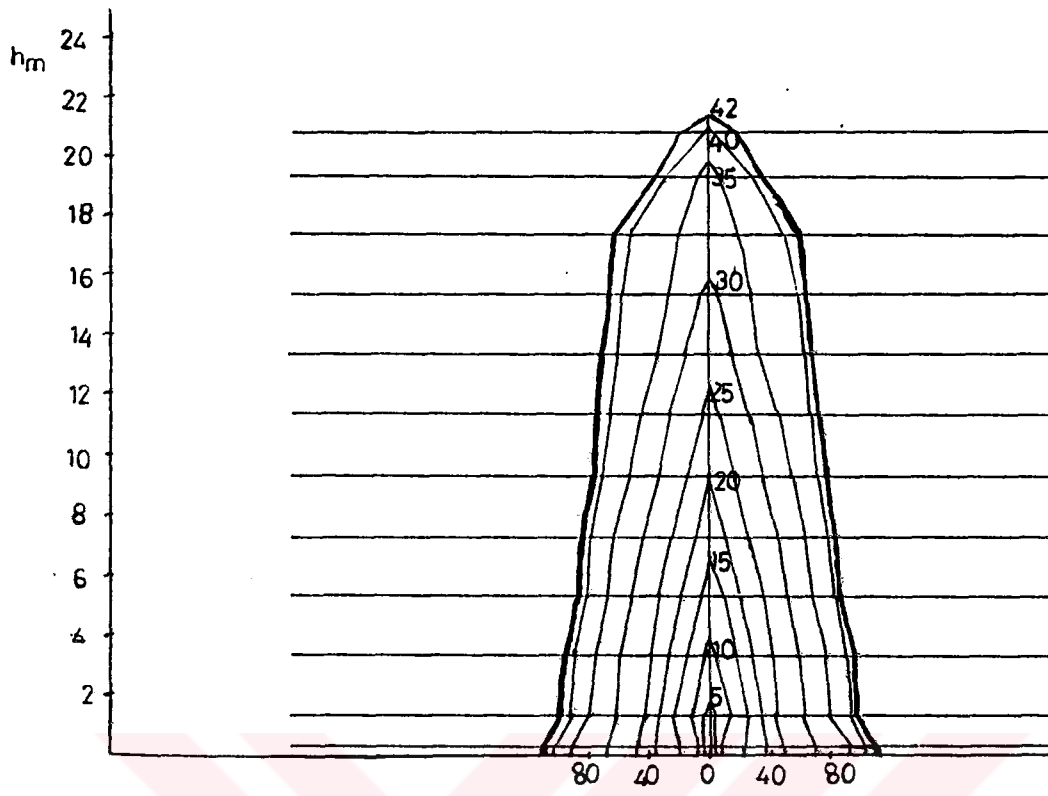
Şekil-18 : Kızılağaçlardan 2.Örnek Alana Ait Bireyin Gövde Modeli ve Boylanma Eğrisi.



Şekil-19 : Akçağaç 1.Örnek Alanındaki Bir Bireye Ait Gövde Modeli ve Boylanma Eğrisi



Şekil 20 : Akçağağaçlardan 2.Örnek Alana Ait Bir Bireyin Gövde Modeli ve Boylanma Eğrisi.



Şekil-21-d: Akçaağaçlardan 3.Örnek alana ait bireyin gövde modeli ve boylanma eğrisi.

2.2.2. Çap Gelişmesi

Çap gelişmesinde meşcerenin sıklığı, verim gücü, bakım müdahalesinin yapılıp yapılmadığı, yapıldı ise ne zaman ve ne şiddetle yapıldığı, tekerrürü büyük önem taşımak mıdır?

Çap gelişmesi periyodik çap artımlarının bir bileşkesi (toplamı) olduğuna göre, çap gelişmesinde bir yaklaşıma gidilmiştir. Örnek alanların herbirisinden değişik sosyal sınıflardan 2-10 birey seçilmiştir. Seçilen bireylerden artım burgusu ile öze kadar alınan artım kalemlerinde beş'er yıllık periyodik çap artımları belirlenip ölçülmüştür. Bulunan değerler ait olduğu periyodik yaşlarla ilişkiye getirilmiştir. Yani X,Y koordinat sisteminde X-Yaş, Y-periyodik çap artımlarını göstermektedir. Bu noktalar dağılımına bakıldığında çan eğrisi şeklinde bir dağılım göstermektedir (Şekil 39,49).

Örnek alanlarda her bireyde yaşın artmasıyla bir çap artımı olmaktadır. Bunu simgeleştirecek $\Delta d = f(t+1) - f(t)$ şeklinde olur. Bir ağaçta t yaşında çap $d = f(t)$ iken bir yıl sonraki t+1 yaşında $d + \Delta d = f(t+1)$ olmakta, böylece bir yıl önceki çap $\Delta d = f(t+1) - f(t)$ kadar büyümüş olmaktadır. Ama örnek alandaki bireylerde aynı yaşlarda farklı bir artım değerleri görülmektedir. Çünkü o yaşta birisi (artımı az olan) baskıda kalmıştır (Siper, Yaralanma, dış etki, sıklık vs.). Bununla meşceredeki çeşitli sosyal sınıflardaki ağaçlar farklı değerlerde çap artımı yapmaktadırlar. Bu da örnek alanların çap gelişmesinde etkili olmaktadır.

Her örnek alan için ayrı olarak yaş-periyodik çap artımı değerleri bir grafik üzerine noktalanmıştır. Bu değerler çan eğrisi modeli ile dengelenip çeşitli yaşlarda çeşitli baskı derecelerinde ortalama periyodik çap artımları elde edilmek istenmiştir. Regresyon denklemi;

$$Id = e^a + bt + ct^2 + (d + et + ft^2). \text{ BD}$$

t= yaş (yıl)

BD= 0,01, 0.2, 0.3 1.0 (Baskı derecesi değerleri)

a,b,c,d,e,f = katsayılar.

Id= çap artımı (5 yıllık periyod için)

e= 2.718

Bu regresyon denkleminin katsayılarının hesaplanabilmesi için her periyodik çap artım değerine karşılık gelen baskı derecelerinin (BD) belirlenmesi gereklidir. Bunun için de periyodik yaşta en yüksek çap artım değerini baskı derecesi (BD) sıfır kabul edilmiş, en düşük çap değeri de bir kabul edilmiştir. Böylece elde edilen yaş, baskı derecesi, periyodik çap artımları ilişkiye getirilmiştir. Bu regresyon denklemlerinin katsayıları bulunup yerine konduğunda Şekil 21-b₁,b₂,b₃,b₄ şeklinde olduğu görülmüştür. Buna benzer bir çalışma Gökmar seçme armanlarında yapılmıştır (SARAÇOĞLU 1988, s.32-33). Şekil 21-b₃'de Dişbudak örnek alan 6, b₄ Dişbudak örnek alan 4'ü göstermektedir. buna göre iyi bir çap gelişmesi gösteren 4. örnek alan erken yaşlarda periyodik çap maksimuma ulaşmaktadır (9. ve 14. yaş). Şekil 21-b₄'te görüleceği üzere baskının derecesi arttıkça (siper, yaralanma, sıklık v.s.) maksimumlar ileriye doğru kaymaktadır.

Buna benzer sonuçlar Gökmar, Kayın değişik yaşlı ormanlarında WECK, FIRAT, KALIPSIZ ve SARAÇOĞLU tarafından tespit edilmiştir. Şekil 21-b₁ Kızılağaç, b₂ Akçaağaç, b₃ ve b₄ Dişbudak örnek alanlarına aittir. Görüleceği üzere Kızılağaçta periyodik çap artım değerleri daha yüksektir. Ayrıca Akçaağaç homojene yakın bir artım eğrisi göstermektedir. Örnek alanlarda çeşitli yaş ve baskı derecelerinde periyodik çap artımları veren regresyon denklemlerinin katsayıları korelasyon katsayıları ve standart hataları aşağıya çıkarılmıştır. Elde edilen değerler ise Ek tablo 3'de verilmiştir.

$$\text{Dişbudak-1. } Id = e^{1.789-0.023.t - 5.34E-04t^2+(-1.99+0.18t-4.289E-03t^2)}.BD$$

R = 0.89 R² = 0,79 Se = 0.73 t = 0-42 yıl

$$\text{Dişbudak-4. } Id = e^{1.47+0.056.t-3.21E-03t^2+(-2.99+0.28t-9.52E-03.t^2)}.BD$$

R = 0.93 R² = 0.87 Se = 0.57 t = 0-27 yıl

$$\text{Dişbudak-5. } Id = e^{1.38+0.079.t - 3.19E-03.t^2+(-2.24+0.187.t-7.68E-03.t^2)} BD$$

R = 0.944 R² = 0.89 Se = 1.12 t = 0-27 yıl

$$\text{Dişbudak-6. } Id = e^{-0.313+0.26.t-9.57E-03.t^2+(0.33-0.519.t-0,005.t^2)} BD$$

R = 0.91 R² = 0.83 Se = 0.41 t = 0-27 yıl

Dişbudak-7. $Id = e^{-0.025+0.258.t-8.98E-03t^2+(-1.275+0.041.t-1.78E-03.t^2)}$ BD

R = 0.976 $R^2 = 0.95$ Se = 0.46 t = 0-27 yıl

Akçaağaç-1. $Id = e^{0.76+0.039.t-1.03E-03t^2+(-1.46-0.048.t-1.233E-03.t^2)}$ BD

R = 0.817 $R^2 = 0.67$ Se = 0.65 t = 0-42 yıl

Akçaağaç-2. $Id = e^{0.57+0.065.t-1.61E-03t^2+(-0.36-0.033.t+3.09E-04t^2)}$ BD

R = 0.893 $R^2 = 0.798$ Se = 0.47 t = 0-42 yıl

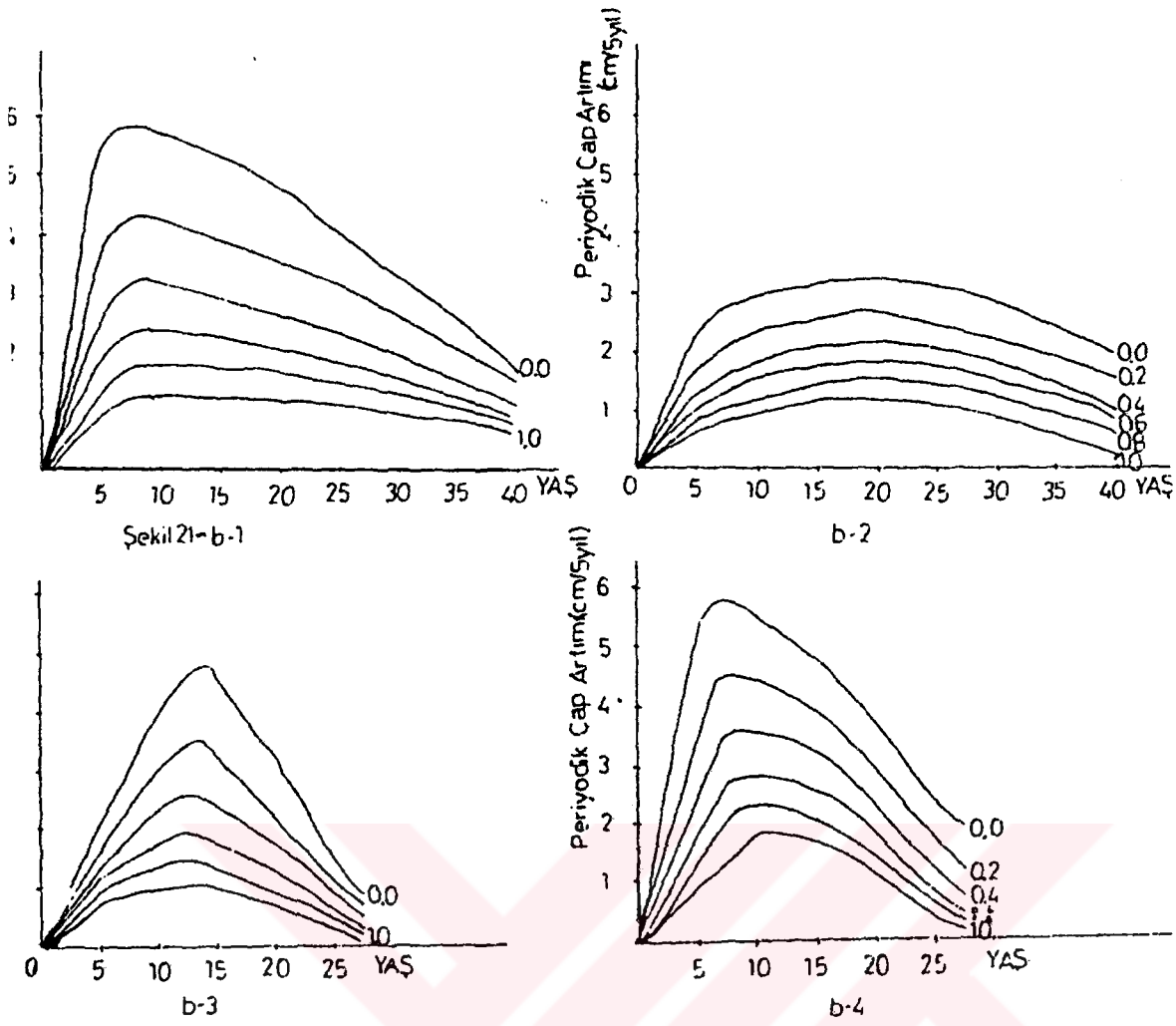
Akçaağaç-3. $Id = e^{1.42-8.018E-03.t+1.12E-04.t^2+(-2.84+0.15E-3.t-3.049E-3t^2)}$ BD

R = 0.93 $R^2 = 0.87$ Se = 0.41 t = 0-42 yıl

Kızılağaç $Id = e^{1.66+0.019.t-1.16E-03t^2+(-1.73+0.024t-8.91E-05 t^2)}$ BD

R = 0.97 $R^2 = 0.94$ Se = 0.50 t = 0-42 yıl

Regresyon denklemlerinden elde edilen sonuçlar (Ektablo 3) dikkate alındığında meşceredeki alt ve üst tabakadaki bireylerin aynı yaşta değişik çap artımı yaptığı (baskının şiddetine, görede çap artımının farklı olduğu) görülecektir. Regresyon denklemlerinin korelasyon katsayısı ve standart hatalarının uygun olduğu görülmektedir. Aşağıda sırasıyla verilecek Tablolar 10,11,12'de görüleceği üzere ortalama çapın baskı olmadığına 4-5 cm daha yüksek olacağı görülmektedir. Bu da baskının bireylerin gelişiminde etkili olduğunu göstermektedir.



Tablo 10 Dişbudak örnek alanlarına ait çap değerlerinin kıyaslanması

DİŞBUDAK	Ö R N E K A L A N N O							Wiedemann	
	1	2	3	4	5	6	7	1	11
d1,3 max-42	24,13	-	21,25	23,64	22,42	16,36	19,9	-	-
d1,3 max-27	19,92	-	17,63	23,64	22,42	16,36	19,9	-	-
d1,3	19,3	16,05	16,85	16,78	15,77	9,23	13,8	17,8	12,0
dg	19,97	16,8	17,11	17,77	16,35	10,0	14,2	17,8	12,0
YAŞ	42	42	42	27	27	27	27	40	30
N ad/ha	750	1360	1350	1250	1100	2826	1600	912	1730

Tablo 11 Akçağaç Çap değerleri

Örnek Alan No	1	2	3
d1,3 max-42	20,16	23,8	32,7
d1,3 max-27	13,67	15,67	19,79
d1,3	13,25	15,5	18,84
dg	13,7	16,0	20,17
YAŞ	42	42	42
N ad/ha	1100	825	1065

d1,3 max-27 = 27 yaşında baskı derecesi sıfır olan bireyin çapı (cm).

dg = göğüs yüzeyi orta ağacının çapı (cm).

d1,3 = meşcere orta çapı (cm).

Tablo 12 Kızılağaç çap değerleri

Örnek Alan No	1	2	3	Wiedemann I	Kapucu-Batu	
					I	III
d _{1,3} max-42	33,4	-	-	-	-	-
d _{1,3} max-27	26,55	-	-	-	-	-
d _{1,3}	21,4	26,8	37,69	20,8	33,2	24,9
dg	22,9	27,2	37,7	20,8	33,2	24,9
YAŞ	42	46	42	40	40	40
N ad/ha	760	900	600	790	592	845

Dişbudaktaki bireysel değerler Wiedemann'ın I. bonitet değerlerine yakındır. Kızılağaç Wiedemann'ın I. bonitet hasılat tablosu değerleri ile karşılaştırıldığında 1. örnek alanın ona yakın 2. ve 3. örnek alanın ondan çok daha yüksek değere ulaşmaktadır. Ama Kapucu-Batu değerleri ile kıyaslandığında 1. ve 2. örnek alan III. bonitete yakın, 3. örnek alanın I. bonitet düzeyinde olduğu görülmektedir. 1 örnek alan orta yamaçta 2. ve 3. örnek alan dere tabanında bulunmaktadır.

Akçağaçta da çap değerlerinin inceleneceği üzere hektardaki ağaç sayısının azalması ile 2. örnek alanın 1. örnek alandan daha büyük orta çapa sahip olduğu görülür. Bunun yanı sıra 1 örnek alanda durgunsu belirtisi olmasına karşın 2. örnek alanda profilin çok taşlı olduğu gözlenmektedir. 3. örnek alanda ağaç sayısının fazlalığını ince çaplı bireyler oluşturmakta, bunların bonitetin yüksekliğinden ayakta kalmakta olduğu izlenimi edinilmektedir.

Örnek alanlardaki bireylerden elde edilen gövde analizi değerleri tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 13. Dişbudak örnek Ağağlarının ap değerleri

YAŞ	1	4ü	4A	5ü	5A	6A	Ort. *yaş	Wiedemann	
								I	II
5	3,3	2,3	0,7	1,2	1,9	0,5	2,26	-	-
10	8,1	7,3	6,3	3,9	7,0	2,4	6,43	-	-
15	10,9	10,8	9,2	8,0	8,9	3,8	9,9	-	-
20	14,1	13,6	10,7	11,8	9,8	4,8	13,16	6,0	3,3
25	16,1	15,7	11,3	13,9	10,2	-	15,23	-	-
30	17,8	17,0	-	-	-	-	17,4	12,0	6,7
35	19,0	-	-	-	-	-	19,0	-	-
40	20,1	-	-	-	-	-	20,1	17,8	10,7
42	20,9	-	-	-	-	-	20,9	-	-

* Ortalamalara sadece galip ağağların değerleri katılmıştır.

Tablo 14 Kızılağaç Örnek Ağağlarının ap . büyümesi.

YAŞ	1	2	ÖRNEK 3	ALAN Wie. I	NO K.BI	Ort.
10	5,4	8,6	7,2	6,6	9,3	7,0
15	9,2	10,4	10,8	9,5	13,5	10,1
20	12,5	13,4	15,4	11,5	17,6	13,8
25	14,5	15,6	19,4	14,1	21,6	16,5
30	16,6	20,0	22,3	16,5	25,5	19,6
35	18,5	21,1	27,6	18,7	29,4	22,4
40	20,0	21,5	31,2	20,8	33,2	24,2
42	20,5	22,8	32,5	21,8	37,0	25,3

Tablo 15 Akçaağaç örnek ağağlarının ap Büyümesi.

YAŞ	1	2	ÖRNEK 3	ALAN Ortalama ap	NO
10	4,8	2,8	2,8	3,5	
15	5,9	6,8	5,0	5,9	
20	6,8	9,3	6,8	7,6	
25	8,0	11,7	8,6	9,4	
30	9,1	14,1	12,4	11,9	
35	10,7	15,6	16,0	14,1	
40	12,0	17,0	18,8	16,0	
42	12,5	17,6	19,6	16,6	

Çap gelişmesi bakımından Dişbudak ve Kızılağaç 25 yaşına kadar Akçaağaçtan üstün oldukları ve yaklaşık aynı değerlerde çap yaptıkları görülmektedir. 25 yaşından sonra çap artımı değeri bakımından en üstün Kızılağaç onu sırasıyla Akçaağaç ve Dişbudak takip etmektedir. Sonuçta Kızılağaç büyük çaplara ulaşmaktadır. Şekil 22, yaş'a göre çap gelişmesi verilmiştir. Aşağıda çap artımları Tablo 16'da verilmiştir.

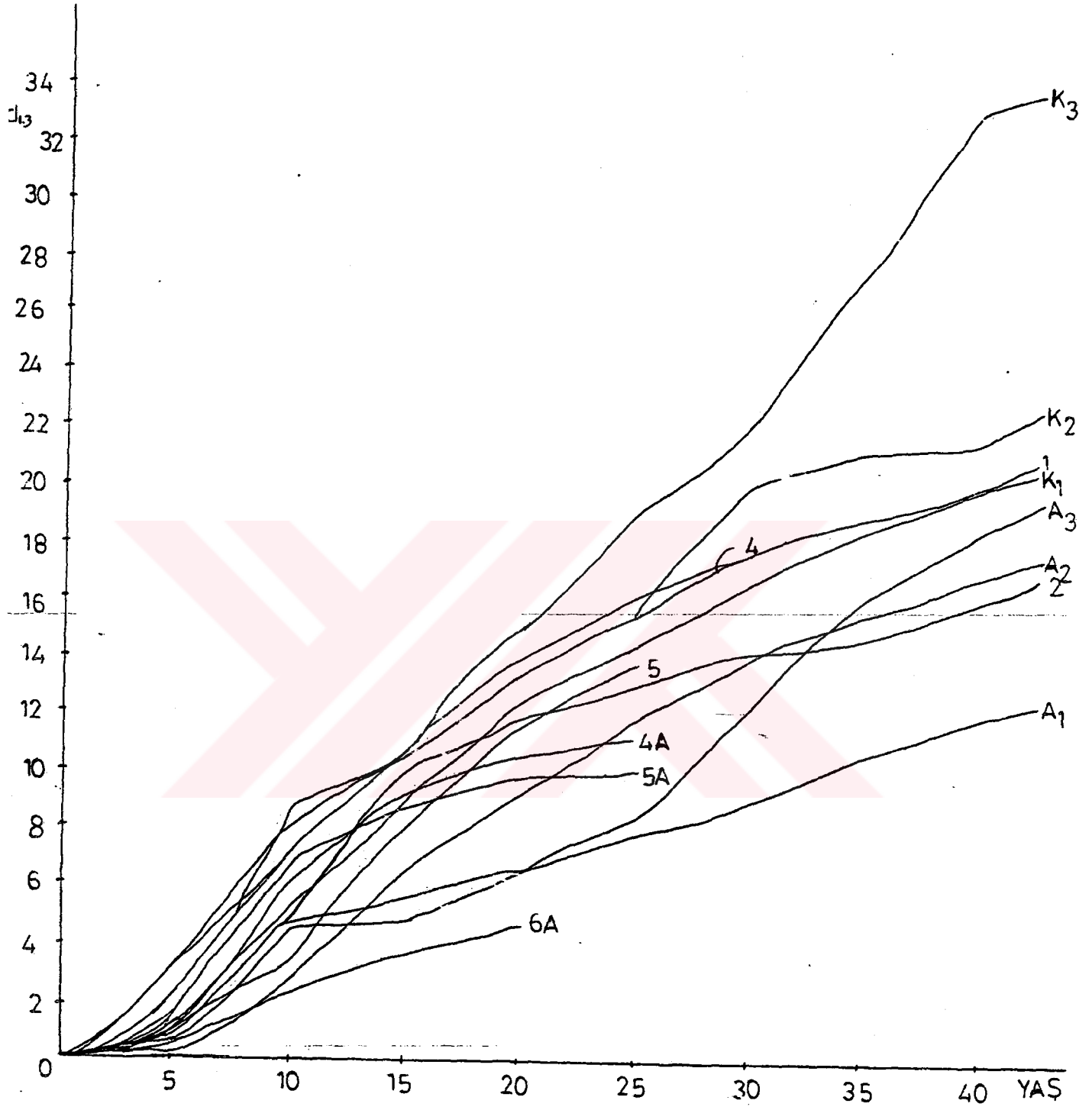
Tablo 16 Ağaç Türlerinin Periyodik Çap Artımları

YAŞ	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Dişbudak	2,26	4,2	3,4	3,2	2,1	2,1	1,6	1,1	0,8
Kızılağaç	1,9	5,16	3,0	3,7	2,7	3,1	2,8	1,8	1,2
Akçaağaç	0,7	2,76	2,44	1,7	1,8	2,5	2,2	1,9	0,6

Çap artımının en fazla olduğu yaşlar, Dişbudakta 10. yaşta 4,2 cm, Kızılağaç 10. yaşta 5,16 cm, Akçaağaçta 10. yaşta 2,76 cm bulunmuştur.

Çap artımları bakımından 5-20 yaşları arasında Dişbudak toplam çapın % 62 sini, Akçaağaç % 40'ını, Kızılağaç % 47'sini oluşturmaktadır.

Şekil 22'de görüleceği üzere ilk yaşlardan itibaren Kızılağaç ve Dişbudak hızlı bir çap gelişmesi yapmakta ve 30 yaşından sonrada çap gelişmesi Dişbudaktan fazla olmaktadır.



Şekil-22 : Örnek Ağaçlarda Yaş-Çap Gelişmesi

2.2.3. Hacim Gelişmesi ve Artımı

Hacim gelişmesi ve artımının Wiedemann'ın yaptığı Hacim tablosu değerleriyle kıyaslanarak verilmiştir.

Tablo 17 Dişbudak örnek ağaçlarının hacim değerleri (dm³)

YAŞ	ÖRNEK ALAN NO						WI	Ort.
	1	4ü	5ü	4A	5A	6A		
5	2,8	1,3	0,4	0,3	0,9	0,3	-	1,5
10	27,7	20,7	6,0	4,3	14,5	0,9	-	18,1
15	71	64,5	38,5	25	35	3,8	-	58
20	147	120	146	65	52	7,8	6	138
25	208	199	164	82	65	-	-	190
30	288	261	-	-	-	-	68	274
35	335	-	-	-	-	-	225	335
40	386	-	-	-	-	-	263	386
42	426	-	-	-	-	-	-	426

Tablo 18 Kızılağaç örnek ağaçlarının hacim değerleri (dm³)

YAŞ	ÖRNEK ALAN NO			W.I
	1	2	Ort.	
5	0,4	0,2	0,3	-
10	9	2,5	6,2	-
15	32	2,0	26	-
20	73	35	54	7,0
25	124	73	98,5	126
30	187	124	155,5	189
35	260	205	232,5	261
40	315	275	295	357
42	342	308	325	389

Tablo 19 Akçağaç örnek ağaçlarının hacim değerleri (dm³)

YAŞ	ÖRNEK ALAN NO			Ortalama Hacim
	1	2	3	
5	1,0	0,7	0,3	0,7
10	5,0	3,3	2,3	3,5
15	10,0	13	6,6	9,9
20	18,0	31	16,5	21,8
25	26	57	40	41
30	45	105	54	68
35	69	159	169	132
40	96	205	313	205
42	104	238	348	230

Tablo 20 Ağaç türlerinin hacim artım değerleri (dm³)

*

YAŞ	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Dişbudak	1,5	16,6	39,9	80	52	84	80	51	40
Akçağaç	0,7	2,8	6,4	11,9	19,2	47	34	73	25
Kızılağaç	0,3	5,9	20	28	44	57	77	62	27

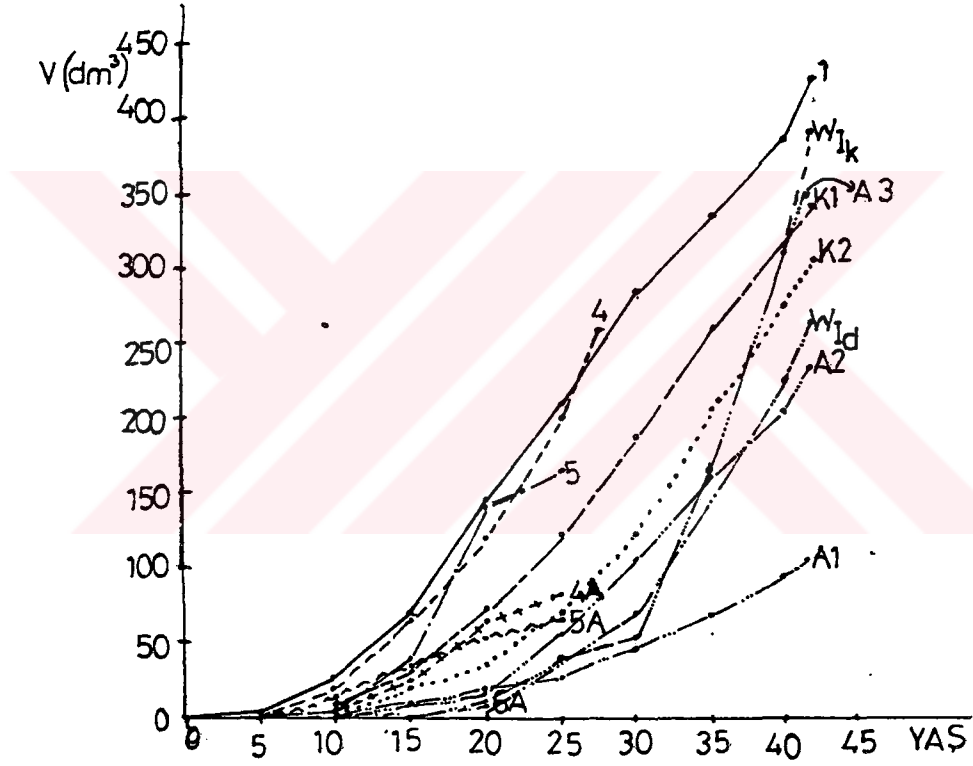
* Tablo ortalama değerlerden elde edilmiştir.

Dişbudak örnek alanlarından alınan ağaçların hacim gelişmeleri Tablo 17'de verilmiştir. En iyi gelişmeyi 1. örnek alanda göstermiştir. Wiedemann'ın I. bonitet değerlerinden üstün görülmektedir.

Kızılağaç örnek alanlarından alınan 1. nolu örnek ağaç hacim gelişmesi bakımından Dişbudaka yaklaşıktır. 2 nolu örnek ağaç orta tabakadan alındığından düşük bir hacim gelişmesi yapmıştır. 1. nolu örnek ağaç Wiedemann in I. bonitet değerlerine çok yakındır (Tablo 18).

Akçağaç örnek alanları içinde hacim gelişmesi en iyi üçüncü örnek alanda olmuştur. Buda bonitetin yüksekliğinden kaynaklanabilir (Tablo 19).

Hacim artımı bakımından artımın en fazla olduğu yaşlar Dişbudakta 15-35 yaşları, Kızılağaçta 20-40 yaşları, Akçaağaçta ise 25-40 yaşları arasında olduğu görülmektedir. (Tablo 20'de verilmiştir).



Şekil-23 : Örnek Ağaçların Yaşa Göre Hacim Gelişmesi

K_1, K_2 - Kızılağaç

A_1, A_2, A_3 - Akçaağaç

1, 2, 3, 4, 5, 6, -Dişbudak

W_{1K} - Wiedemann Kızılağaç I. Bonitet

W_{1D} - Wiedemann Dişbudak I. Bonitet

Tablo 21 Dişbudak örnek ağaçlarının hacim artım yüzdesi değerleri

YAŞ	1	ÖRNEK 4ü	ALAN 4A	NO 5ü	5A	6A
5	40	40	40	40	40	40
10	32,5	35,3	34,8	38,0	35,3	20
15	17,6	20,56	28,3	38,8	16,56	24,6
20	14,0	12,03	17,8	23,3	7,8	13,8
25	6,9	9,9	4,6	2,3	4,4	-
30	6,5	5,39	-	-	-	-
35	3,01	-	-	-	-	-
40	2,83	-	-	-	-	-
42	4,93	-	-	-	-	-

Tablo 22 Akçağaç örnek ağaçlarının hacim artım yüzdesi

YAŞ	ÖRNEK 1	ALAN 2	NO 3
5	40	40	40
10	26,6	26	30,77
15	13,3	23,37	24,92
20	11,43	16,36	17,14
25	7,27	11,82	16,64
30	10,7	11,85	6,8
35	8,42	8,18	20,63
40	6,55	5,05	11,95
42	4,0	7,45	5,29

Tablo 23 Kızılağaç hacim artım yüzdesi değerleri (%)

YAŞ	ÖRNEK ALAN NO		
	1	2	Wiedemann I
5	40	40	-
10	36,7	34,0	-
15	22,4	31,1	-
20	15,6	10,9	-
25	10,3	14,0	11,42
30	8,1	10,3	8,0
35	6,5	9,8	6,4
40	3,83	5,83	6,21
42	4,1	5,66	4,3

Ağaç türlerine ait hacim artım yüzdesi değerleri incelendiğinde başlangıçta yavaş gelişen bireylerde hacim artım yüzdesi uzun süre çok küçük değerlere inmez. Başlangıçta yüksek değerlerde hacim artımı yapanlarda ise kısa bir sürede küçük değerlere düşer. Hacim artım yüzdesi Dişbudakta 30 yaşında % 6,5 a inmesine rağmen Kızılağaç'ta % 8'e, Akçaağaçta ise % 10'a inmiştir.

2.2.4. Göğüs Boyu Şekil Katsayısının Değişimi

Tablo 24 Dişbudak örnek ağaçlarının göğüs boyu şekil katsayıları
Dişbudak

Alan No	1	4ü	4A	5ü	5A	6A
5	1,0	0,78	-	0,8	0,8	1,23
10	0,53	0,47	0,16	0,54	0,47	0,58
15	0,54	0,42	0,28	0,54	0,37	0,38
20	0,52	0,41	0,45	0,73	0,41	0,43
25	0,49	0,48	0,48	0,52	0,45	-
30	0,52	0,51	-	-	-	-
35	0,50	-	-	-	-	-
40	0,49	-	-	-	-	-
42	0,50	-	-	-	-	-

Tablo 25 Kızılağaç örnek ağaçlarının göğüs boyu şekil kat sayıları

Alan No	1	2
5	-	-
10	-	-
YAŞLAR 15	-	0,24
20	0,64	0,18
25	0,48	0,25
30	0,51	0,22
35	0,51	0,29
40	0,52	0,36
42	0,53	0,36

Dişbudak ve Akçaağaçlardaki örnek ağaçlarda 42 yaşındaki göğüs boyu şekil katsayıları 0,44 - 0,51 bulunmuştur. Bu da meşcerelerin orta sıklıkta olduklarını belirtmektedir.

Tablo 26 Akçaağaç örnek ağaçlarının göğüs boyu şekil katsayıları

Alan No	1	2	3
5	-	-	-
10	0,63	1,4	1,0
15	0,59	0,54	0,53
20	0,62	0,40	0,50
YAŞ 25	0,65	0,37	0,56
30	0,50	0,42	0,28
35	0,48	0,46	0,43
40	0,46	0,46	0,53
42	0,44	0,47	0,54

Kızılağaç 2. örnek alanda ise şekil katsayısının düşük oluşu ağaçın boy değerinin fazla oluşu ve baskıdan kurtulmak için yaptığı mücadelenin sonucunda düşük çıktığı sanılmaktadır.

2.2.5 Örnek Alanlarında Toprak Profillerine ait Bulgular

Birinci profil 1 nolu Kızılağaç örnek alanında açılmıştır. Toprak profilinde 4 Horizon belirlenmiştir. Bu horizonların kalınlıkları sırasıyla 0-10, 10-30, 30-70, 70-100 cm olmuştur. 30 cm'den aşağıda kalın köklerin yayılmadığı ve kök gelişmesinin yavaş olduğu gözlenmiştir. Profilde durgun su belirtisi vardır. Ağaçların köklerini 30 cm'den aşağıya geliştiremedikleri belirlenmiştir. Horizonların PH durumu sırasıyla 5.4, 5.5, 6.3, 5.21 olmaktadır. Toprak türü ise ilk iki horizon kumlu balçıklı son iki ise Balçık niteliğindedir. Horizonlarda taşlılık gözlenmemiştir. Profil orta yamaçta açılmıştır.

İkinci profil 2 nolu Akçaağaç meşceresinde alt yamaçta açılmıştır. Profilde 4 horizon belirlenmiştir. Kalınlıkları sırasıyla 0-5, 5-30, 30-45, 45-72, 72-100 cm olmuştur. Durgunsu belirtisi gözlenmemekte yalnız sahanın çöküntü veya hut karbonifer şistlerine ait çok taşlı bir yapı göstermektedir. Horizonların PH durumu sırasıyla 6.5, 6.9, 4.9, 5.5 ve 6.3 olarak belirlenmiştir. İlk iki horizon kumlu balçık diğerleri Balçık tekstüründedir.

Üçüncü profil 3 nolu Akçaağaç meşceresinde orta yamaçta açılmıştır. Profille beş adet horizon belirlenmiştir. Bu horizonların kalınlıkları sırasıyla 0-5, 5-33, 33-44, 44-64, 64-100 cm olmuştur. Profilde durgunsu izleri belirlenmiştir. (seski oksitler) Durgunsu 40 cm'den aşağılarda gözlenmektedir. Kök gelişimi bu derinlikten aşağıda çok azalmaktadır. Horizonların PH durumu sırasıyla 7.1, 6, 6.2, 6.4 ve 6.8 bulunmuştur. Toprak türü ise ilk iki horizon kumlu Balçık diğer horizonlarda ise Balçıktır.

Dördüncü profil 1 nolu Dişbudak meşceresinden alınmıştır. Burası taban arazi karakteri taşımaktadır. Profilde durgunsu belirtileri olmasına rağmen suyun az çok hareket halinde (Mevsimlik) hareket halinde olduğu anlaşılmaktadır. Horizonlar sırasıyla 0-5, 5-15, 15-50 cm olarak gözlenmektedir.

Ağaçların 30-40 cm'lik kısma kadar yoğun kök geliştirip aşağıda geliştirmedeği gözlenmiştir. Horizonların PH durumu sırasıyla 5.4, 5.4, 5.6, bulunmuştur. Tekstür bakımından ise ilk iki horizon Kumlu-Balçık diğeri Balçıklı-kum olarak tespit edilmiştir. 50 cm'den aşağıdan durgunsu bulunduğu için profil daha fazla derinleştirilememiştir.

Beşinci profil 4 nolu Dişbudak meşceresinde dere tabanında açılmıştır. Horizonlar 50 cm'ye kadar izlenebilmiştir. Belirlenen horizonların kalınlıkları 0-5, 5-20, 20-50 cm olarak belirlenmiştir. Durgunsu belirtilerine sahip profilde kökler 40-50 cm'ye kadar inebilmişlerdir. Horizonların PH durumu 6.5, 6.3 ve 6.1 olarak belirlenmiştir. Horizonlarda topraklarda Kumlu Balçık olarak belirlenmiştir.

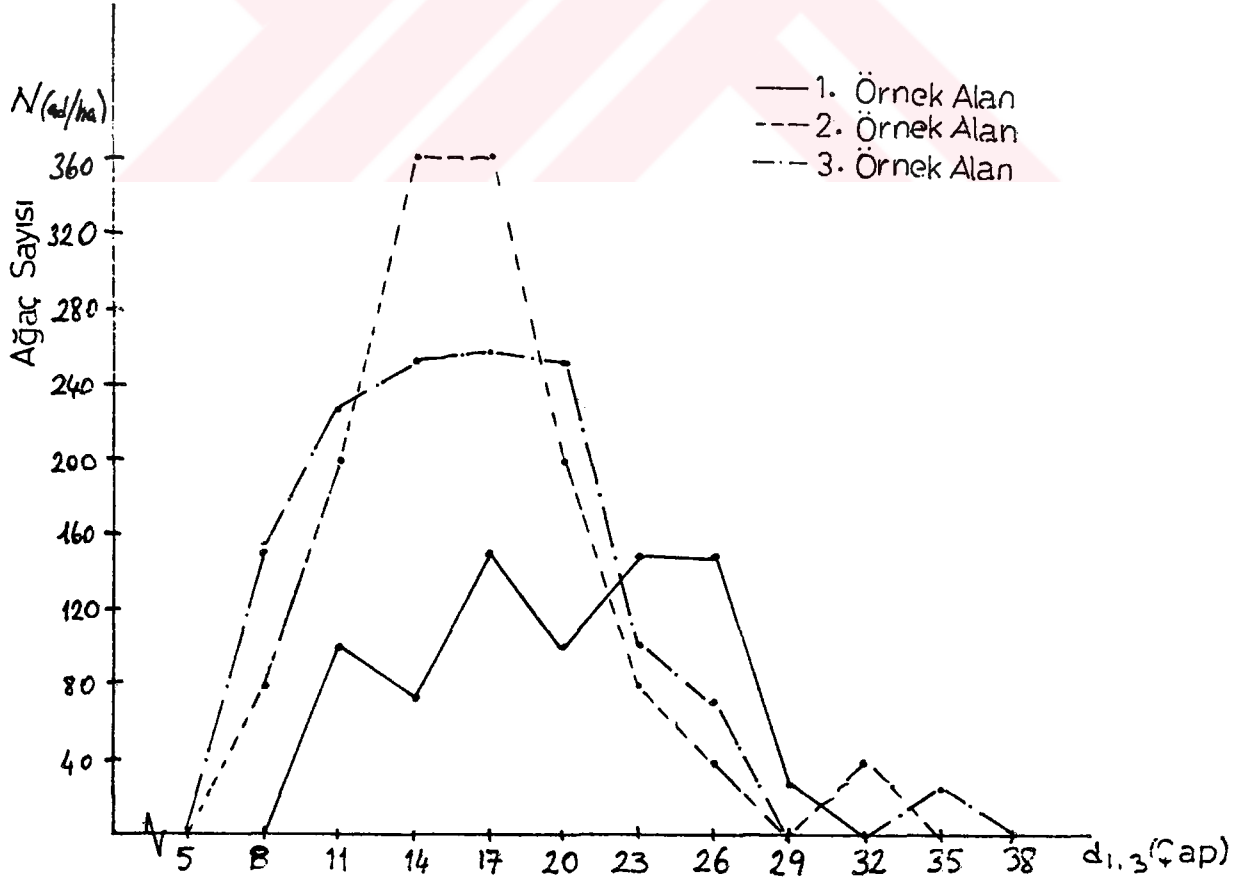
Altıncı profil 6 nolu Dişbudak meşceresinde açılmıştır. Toprak profilinde 50 cm'ye kadar inebilmiştir. Belirlenen horizonların kalınlıkları sırasıyla 0-5, 5-15, 15-50 cm olmuştur. Durgunsu belirtilerine sahip profilde kökler 40 cm kadar inebilmişlerdir. Horizonların PH durumu sırasıyla 4.6, 5.0, 5.4 olarak tespit edilmiştir. Horizonlarda toprak tekstürü Kumlu Balçık tespit edilmiştir.

2.3. Meşcerelerde Gelişme Özellikleri

Burada da incelenecek konular, ağaç sayısının çap basamaklarına dağılımı, meşçere boy eğrileri, meşcerelerde göğüs yüzeyinin çap basamaklarına dağılımı ve ortalama yıllık göğüs yüzeyi artımı, meşçere hacminin çap basamaklarına dağılımı ve ortalama yıllık hacim artımı, meşcerelerde yaşa-göre periyodik çap artımı, meşcerelerde çapa göre çap artımı, meşcerelerde göğüs boyu şekil katsayısının değişimi şeklinde alt bölümler halinde sırasıyla incelenecektir.

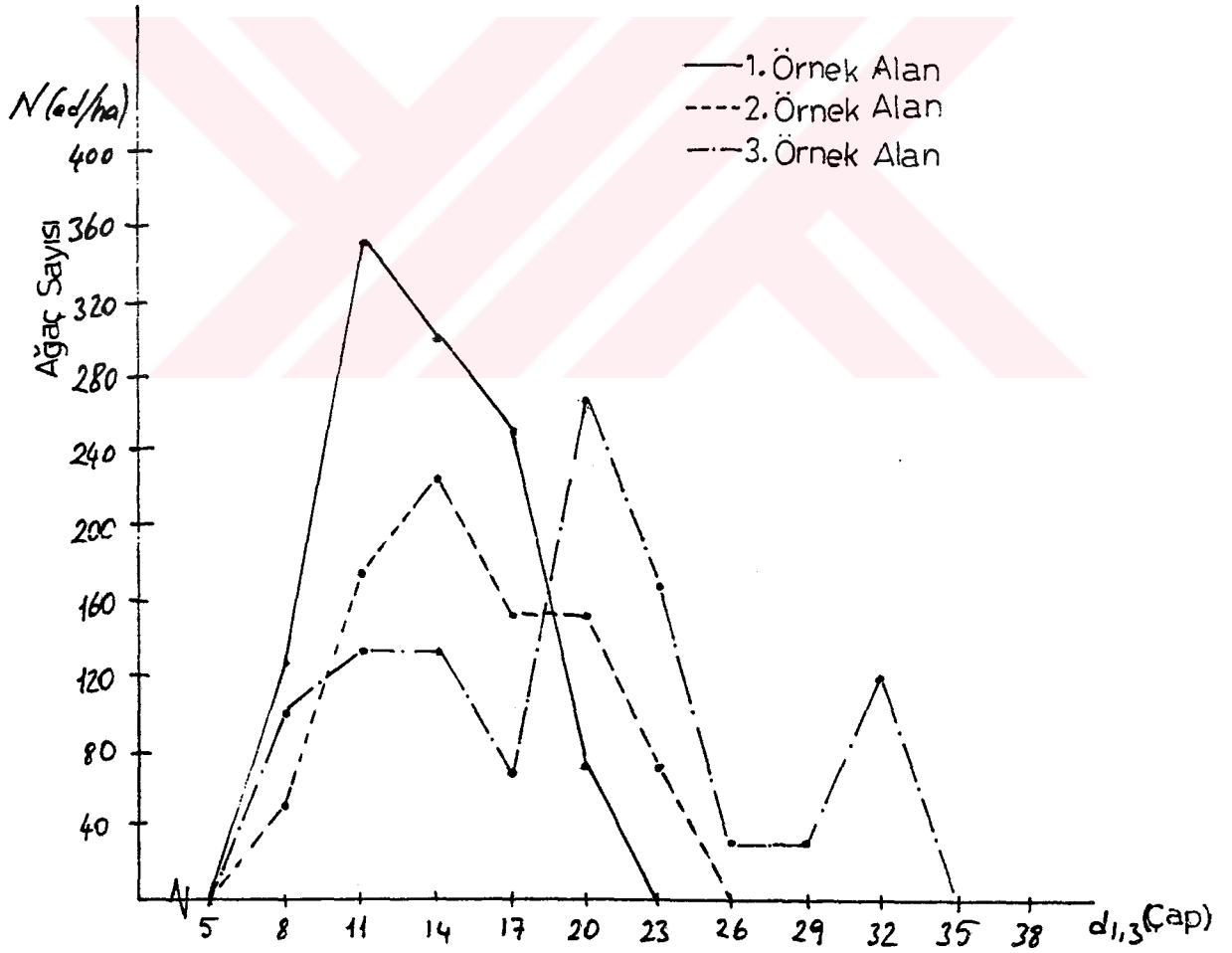
2.3.1. Ağaç Sayısının Çap Basamaklarına Dağılımı

Dişbudak meşcerelerinden 3'er cm'lik çap basamaklarındaki değerler hektara çevrilerek değerlendirilmiştir. Bu şekil 24 'de verilmiştir.



Şekil 24 Dişbudaklarda Çapa ait Frekans poligonu

Birinci örnek alanda $\bar{d}_1 = 19,3$ cm, ikinci örnek alanda $\bar{d}_2 = 16,05$ cm üçüncü örnek alanda $\bar{d}_3 = 16,85$ cm ve sırasıyla standart sapmalar $S_1=4,82$, $S_2= 4,98$, $S_3= 5,54$ bulunmuştur. Frekans poligonundanda izleneceği üzere birinci örnek alanda çap gelişmesi daha iyi olmuş ve poliğonun sağ kolu ileriye kaymıştır. İkinci örnek alanda çapların gelişmesi bakımından daha homogen bir yapı göstermektedir. Frekans poligonunda en fazla tekerrür (mod) daha erken oluşmuştur. Üçüncü örnek alanda ikinci örnek alana göre biraz daha heterojen gelişme göstermiş ve çan eğrisinin tabanı daha fazla genişlemiştir. Örneğin; 17 cm çap basamağının altında örnek alanların birey sayısı % olarak verilirse fark belirginleşir. Yüzde değerleri sırasıyla % 43, % 73, % 67 bulunmuştur.

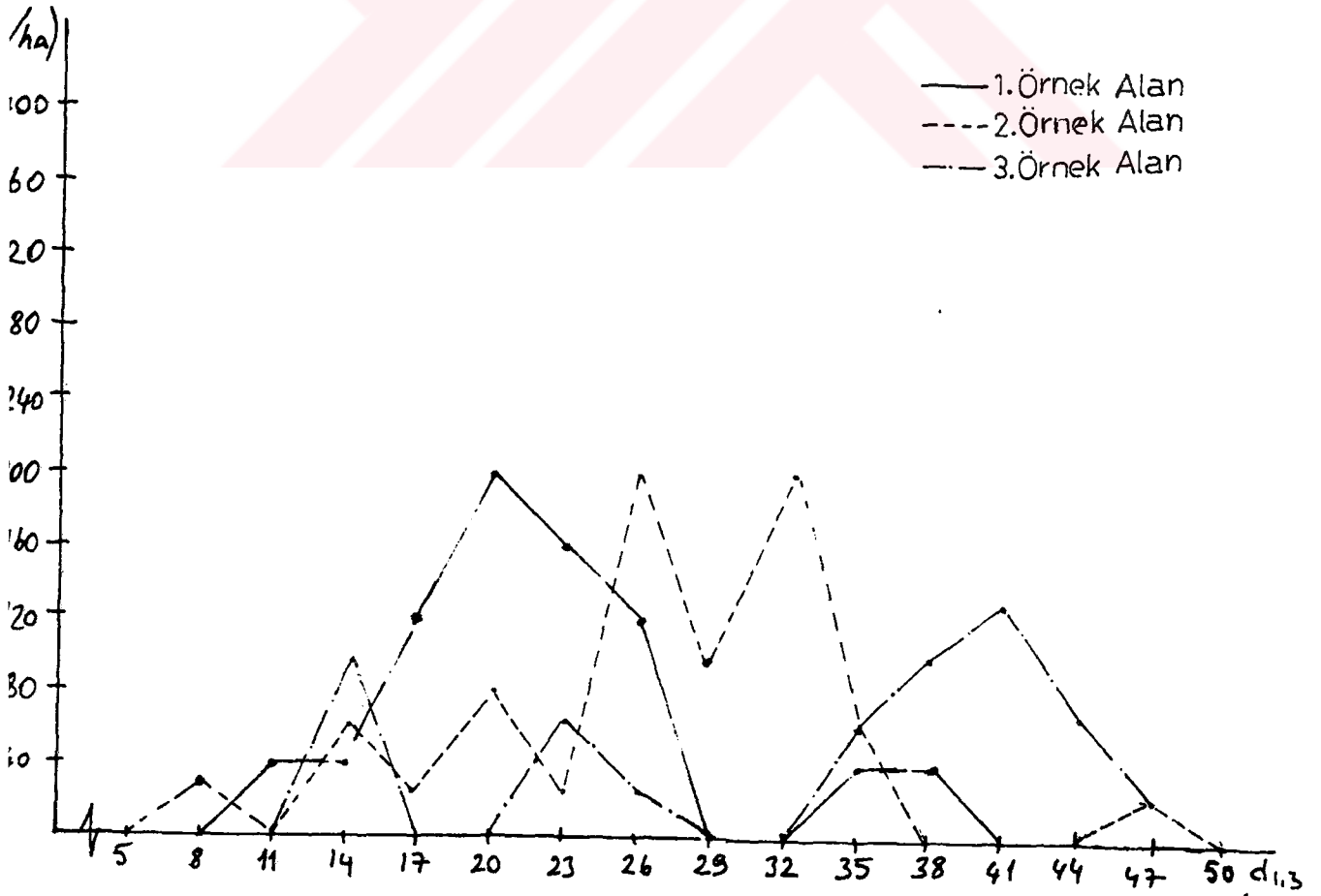


Şekil 25 Akçağaç örnek alanlarında çapa ait frekans poligonu

Akçağaç a ait örnek alandaki çapa ait frekans poligonu Şekil 25'de verilmiştir. Birinci örnek alanda çap gelişmesi düşük değerlerde kalmıştır. Sırasıyla onu 2. ve 3. örnek alan izlemektedir. Birinci örnek alanda $\bar{d}_1 = 13,25$ cm, ikinci örnek alanda $\bar{d}_2 = 15,5$ cm ve 3. örnek alanda 18,8 cm olarak ortalama çaplar bulunmuştur. Standart sapmalar sırasıyla $S_1 = 3,43$, $S_2 = 4,19$, $S_3 = 7,33$ olarak bulunmuştur. Çap gelişmesi en iyi 3. örnek alanda olmuştur. Eşit yaşlı meşcerelerde ağaç aralıkları, ağaçların çap basamaklarına dağılımını ve meşcere orta çapını etkilemesi yanı sıra bonitette meşcere orta çapını ileriye kaydırabilmektedir (KALIPSIZ 1982, s. 120-123).

Örnek alanlarda 17 cm çapın altındaki bireyler toplam birey sayısına oranı olarak % değerleri sırasıyla % 93, % 73, % 39 olarak bulunmaktadır.

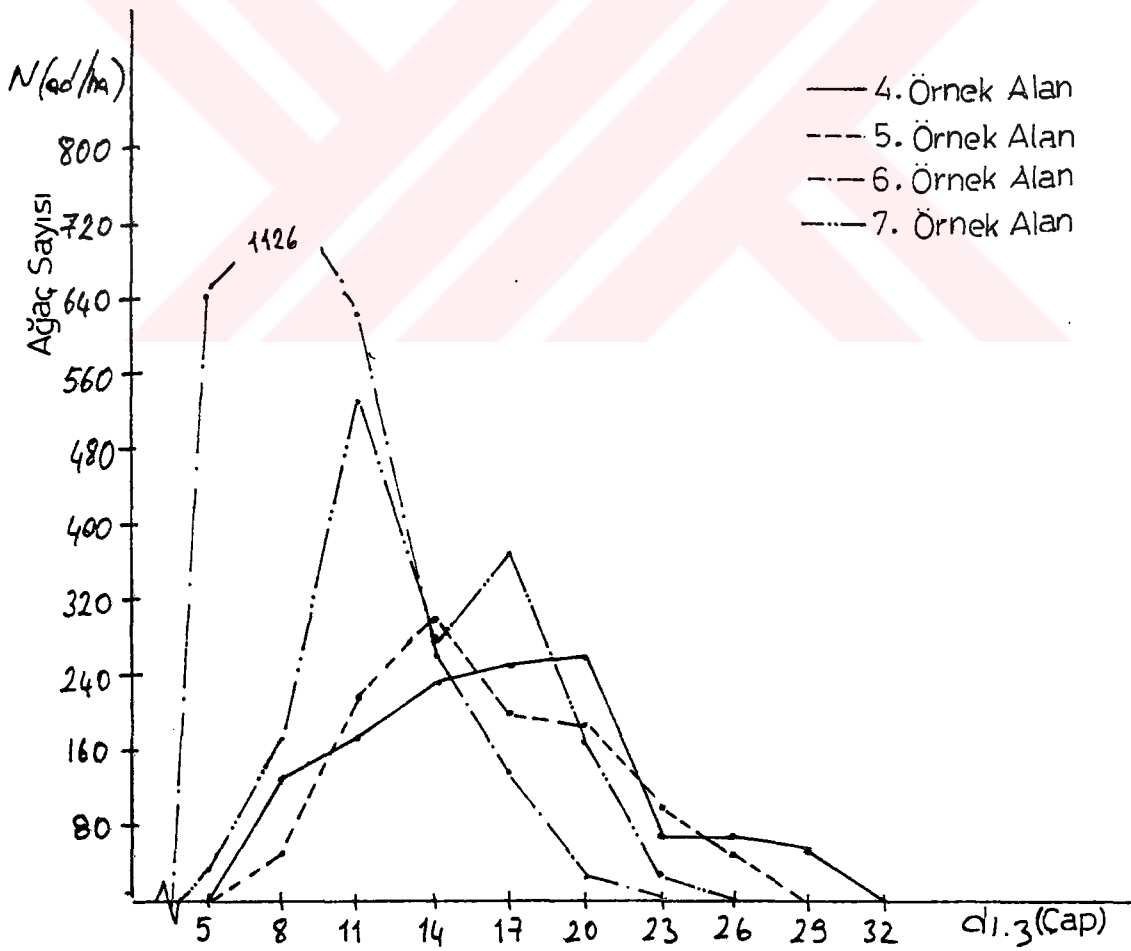
Kızılağaç örnek alanlarına ait çaplar frekans poligonu şeklinde Şekil 26'de verilmiştir.



Şekil 26 Kızılağaç örnek alanlarında çapa ait frekans poligonu

Örnek alanlardaki frekans poligonları incelendiğin birinci örnek alanda çap gelişmesinin en düşük olduğu gözlenmektedir. Onun sırasıyla ikinci ve üçüncü örnek alanlar takip etmektedirler. Orta çapları sırasıyla $\bar{d}_1=21,2$ cm, $\bar{d}_2=23,4$ cm, $\bar{d}_3= 37,69$ cm olarak bulunmuştur. Standart sapmalar sırasıyla $S_1= 6,39$, $S_2= 8,15$, $S_3= 11,31$ olmaktadır. Birinci örnek alanda birey sayısının yanı sıra orta yamaçta alanda gelişme biraz daha iyi bulunmuştur. İkiside dere tabanında yer almaktadırlar. Ve çapların yanı sıra boylarında fazla oluşu bonitetlerinin fazla olduğu kanısına varmamıza sebep olmaktadır. Üçüncü örnek alanda ilk iki tepe (mod) altında kalan frekanslar Dişbudaklara ait bulunmaktadır.

Dişbudaklardan 27 yaşındaki meşcereler için çizilen frekans poligonu Şekil 27 'de verilmiştir.



Şekil-27 27 yaşındaki Dişbudak örnek alanlarında çapa ait frekans poligonu

Dişbudak 27 yaşındaki örnek alanlar incelendiğinde 1. ve 2. örnek alanların frekans poligonları daha yayvan ve sağ kuyrukları daha ileriye kaymıştır. 3.örnek alan ağaç sayısı çok fazla olduğu için çap gelişmesi çok düşük bulunmuş ve frekans poligonu çok dik bulunmaktadır. 4. örnek alan zıt iki durum arasında yer almaktadır. Ağaç sayısı iki farklı durum arasında kalmaktadır. Örnek alanlardaki aritmetik orta çaplar ve standart sapmalar sırasıyla $\bar{c}_1= 16,7$ cm, $S_1= 5,49$, $\bar{c}_2= 15,7$ cm, $S_2= 4,57$, $\bar{c}_3= 9,23$ cm, $S_3= 3,21$, $\bar{c}_4= 13,8$ cm, $S_4= 4,0$ olarak bulunmuştur. Ağaçların çap basamaklarına dağılımı meşcere yaşına, bonitete, sıklık derecesine ve ağaç türüne göre değişmektedir (KALIPSIZ 1982). Bizi burada etkileyen bonitet ve sıklık derecesi olmaktadır.

2.3.2. Meşcere Boy Eğrileri

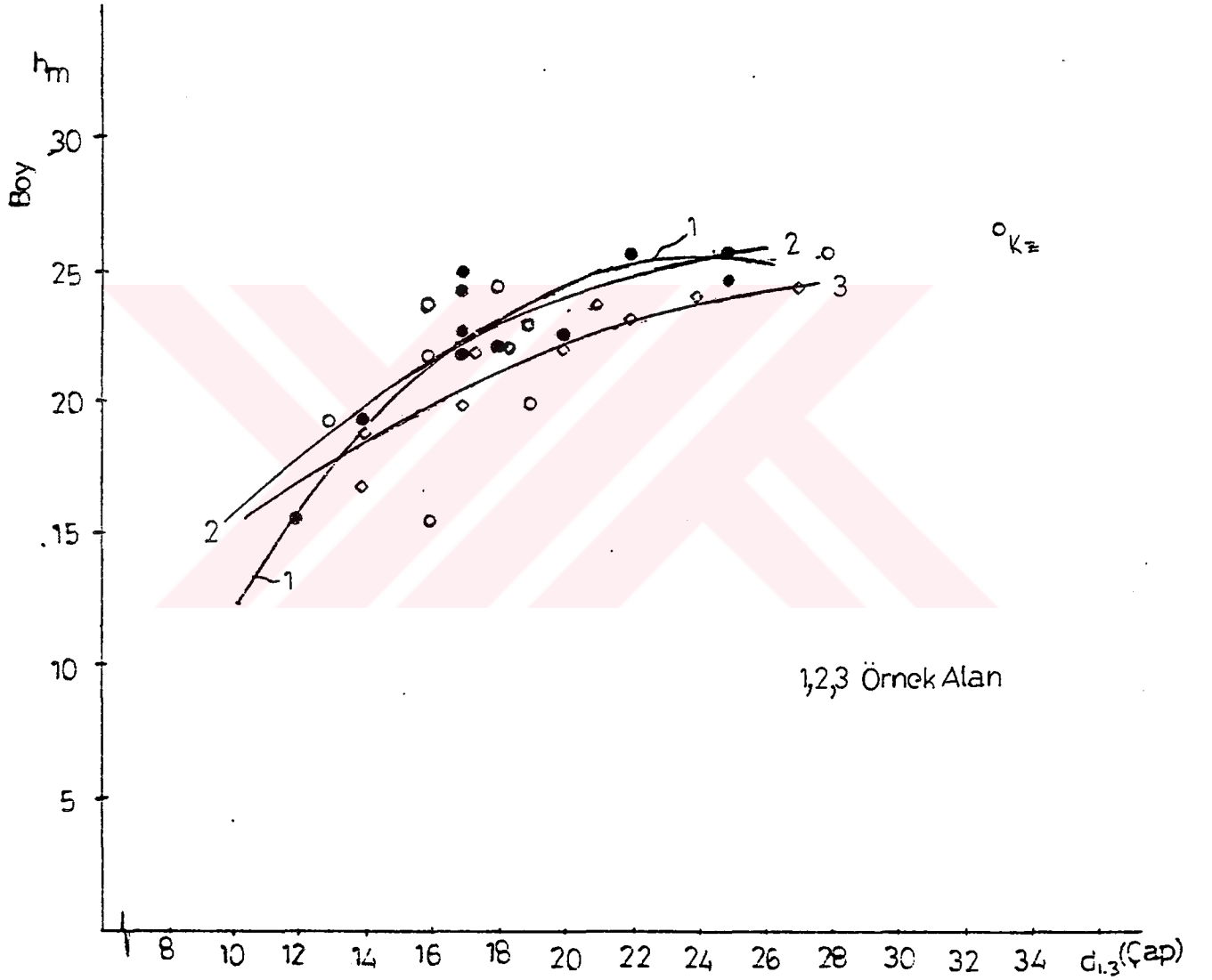
Örnek alanların yaşları aynı oldukları için yaş faktörünü dikkate almadan son yaştaki çap basamak değerlerine göre değerlendirmeler yapılmıştır.

Tablo 27 Dişbudak örnek alanlarında çap basamaklarına ait boy değerleri (m)

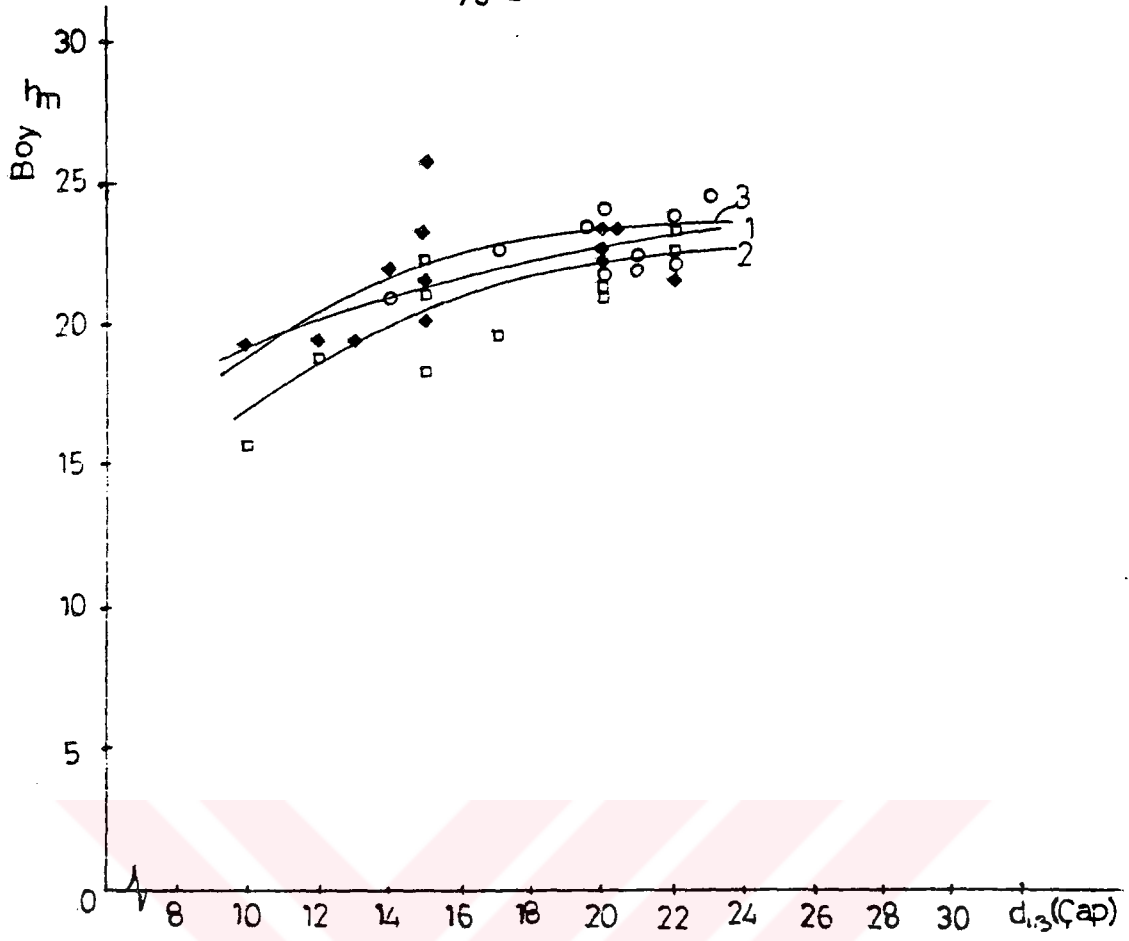
Göğüs Çapı (cm)	ÖRNEK ALAN NO		
	1	2	3
11	14,4	17,4	16,2
14	19,4	19,9	18,3
17	22,8	22,0	20,2
20	24,7	23,6	21,9
23	25,0	24,9	23,3
26	23,8	25,8	24,5
Yaş	42	42	42
N	750	1360	1350

Dişbudak örnek alanında çaplara ait boylar incelendiğinde birinci örnek alanda bireyler arasında boy bakımından farklılığın fazla olduğu görülmektedir. İkinci örnek alan üçüncü örnek alana göre daha iyi boy gelişmesi yaptığı tespit edilmiştir. Örnek alanlara ait tablo 27 ve Şekil 28 'de görülmekte-

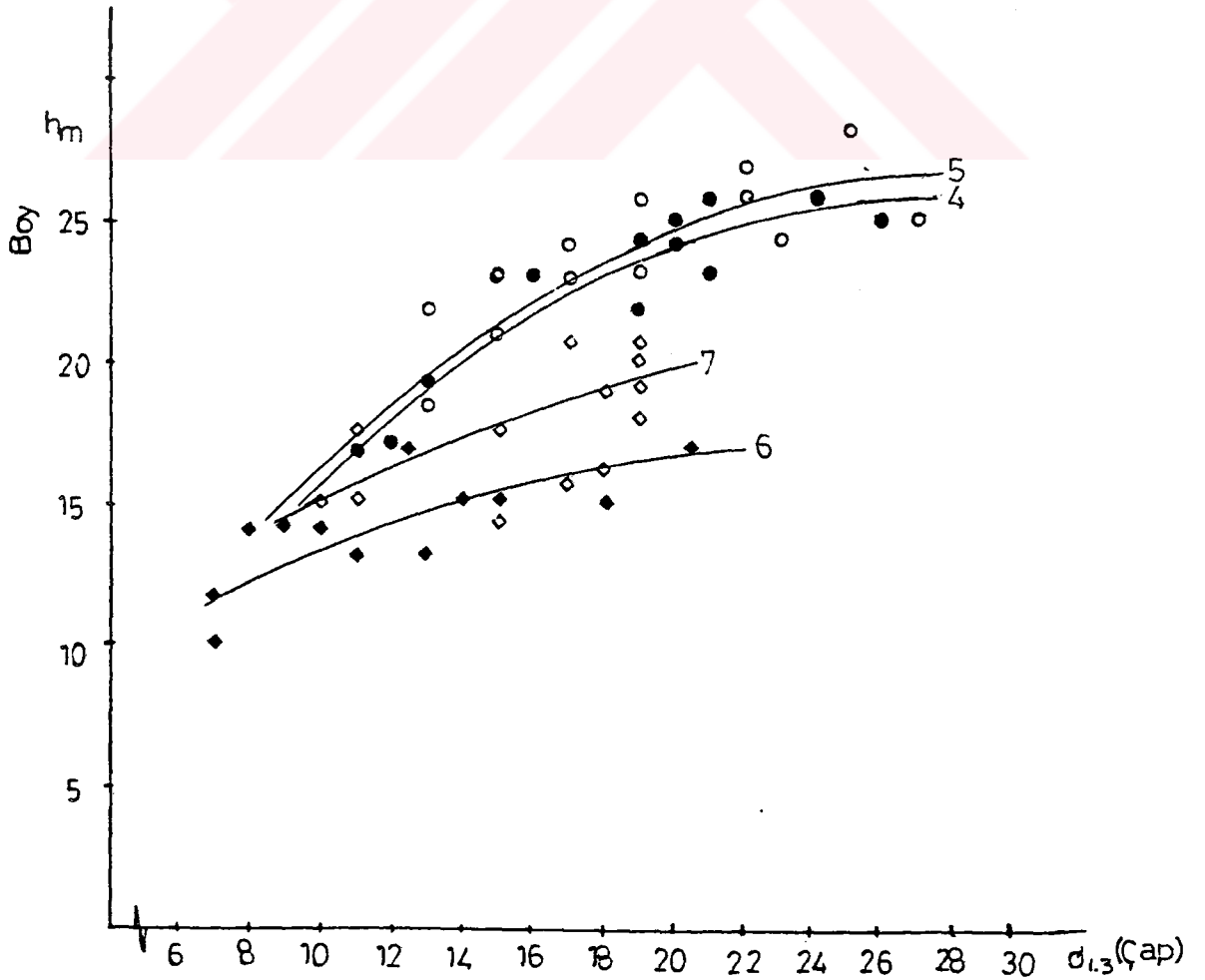
dir. Örnek alanlardaki göğüs yüzeyi ortalama boylar $\bar{h}_1=24,8$ m $\bar{h}_2= 21,8$ m, $\bar{h}_3= 20,5$ m olarak bulunmuştur. Üst boy değerleri olarakta $h_1= 25$ m, $h_2= 25$ m $h_3= 24,5$ m bulunmuştur.



Şekil 28 Dişbudak örnek alanlarına ait meşcere boy eğrileri



Şekil-29 Akcaöğaç Örnek alanlarına ait meşcere boy eğrileri



Şekil-30 27 Yaşındaki Dişbudak örnek alanlarına ait meşcere boy eğrileri

Tablo 28 Dişbudak örnek alanlarda çap basamaklarına ait boy değerleri (m)

GöğüsÇapı (cm)	ÖRNEK ALAN NO			
	4	5	6	7
8	-	15,1	9,3	10,5
11	14,4	18,7	11,8	12,5
14	18,8	21,6	14,1	15,0
17	22,2	23,9	16,4	18,2
20	24,4	25,5	17,3	21,9
23	25,3	27,4	-	-
26	25,0	26,7	-	-
YAŞ	27	27	27	27
N	1250	1100	2826	1600

27 yaşındaki örnek alanlarda boy gelişmesi incelendiğinde en iyi boy gelişmesi sırasıyla 5,4, 7,6 şeklinde olmaktadır. Ortalama boy olarak göğüs yüzeyi orta boyu alındığında sırasıyla $h_4 = 22,5$ m, $h_5 = 23,5$ m, $h_6 = 11,75$ m, $h_7 = 15,75$ m olarak bulunmuştur. Üst boylarda sırasıyla $h_4 = 25,0$ m, $h_5 = 27,4$ m, $h_6 = 16,4$ m, $h_7 = 21,9$ m olarak bulunmuştur. Üst boy bakımından 6. örnek alanın çok düşük değerler gösterdiği görülmektedir. (Bak. Şekil 29)

Tablo 29 Akcağaç örnek alanlarında çap basamaklarına ait boy değerleri (m)

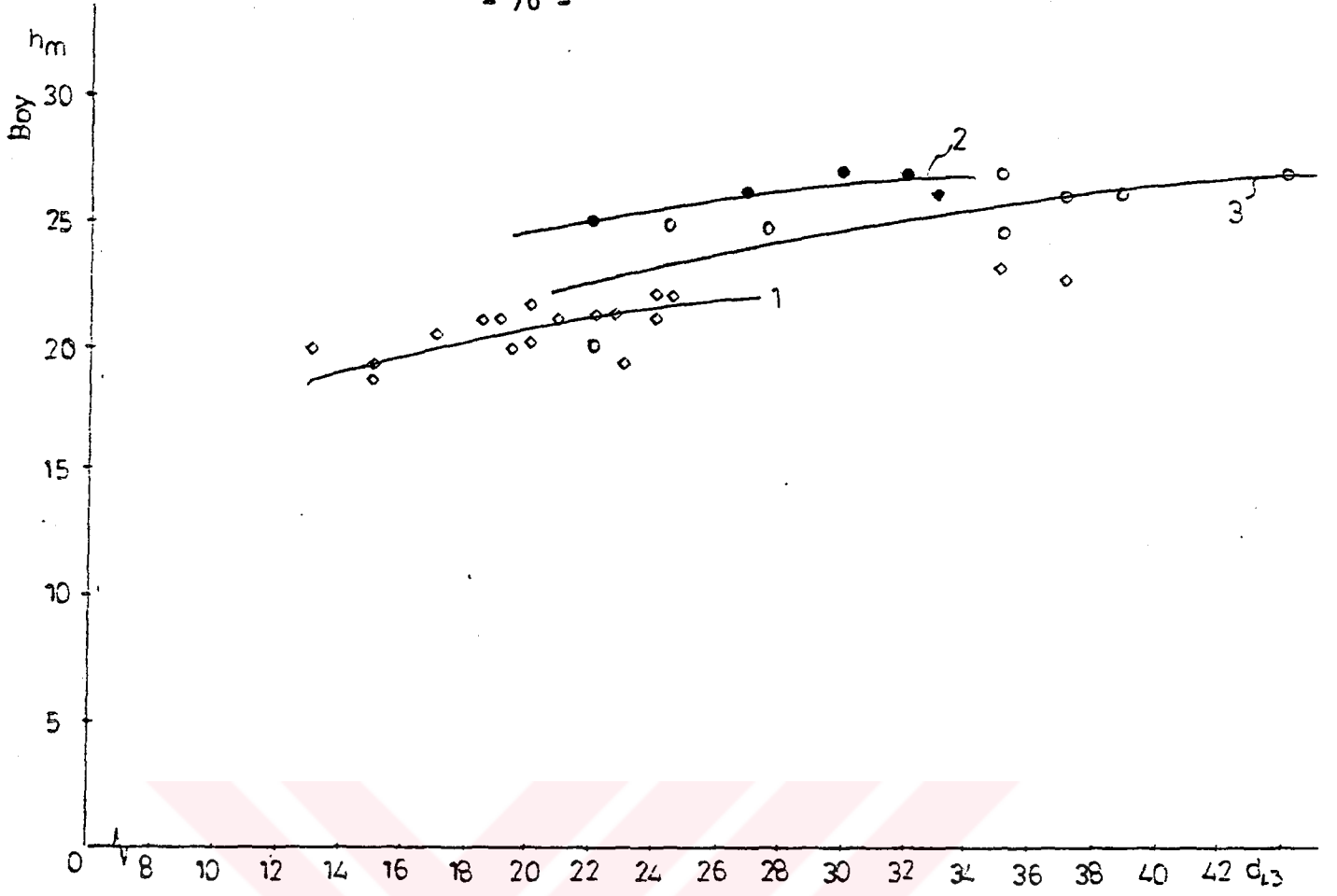
Göğüs Çapı (cm)	ÖRNEK ALAN NO		
	1	2	3
11	19,6	17,2	19,9
14	21,7	19,2	20,9
17	22,65	21,0	21,65
20	22,56	22,11	22,4
23	-	22,6	23,3
YAŞ	42	42	42
N	1100	825	1065

Akçağaç örnek alanlarındaki boy değerleri incelendiğinde boy değerlerinin birbirine çok yakın oldukları görülmektedir. Ortalama boy olarak göğüs yüzeyi orta ağacının boyu dikkate alındığında $h_1= 21,5$ m, $h_2= 20,4$ m, $h_3= 22,53$ m olarak bulunmaktadır. Üst boylarda sırasıyla $h_1= 24,56$ m, $h_2= 22,47$ m, $h_3=23,3$ m olmaktadır. 2. örnek alanda anakayanın yapısının çok farklı olduğu dikkate alınmalıdır.

Tablo 30 Kızılağaç örnek alanlarında çap basamaklarına ait boy değerleri (m)

Göğüs Çapı (cm)	ÖRNEK ALAN NO		
	1	2	3
8	-	-	-
11	18,9	-	-
14	19,6	-	-
17	20,7	-	-
20	21,2	24,2	-
23	21,7	25,3	-
26	-	26,0	-
29	-	26,35	25,0
32	-	26,3	25,5
35	42-	-	26
YAŞ	42	46	42
N	760	900	600

Kızılağaç örnek alanları incelendiğinde 1. örnek alan orta yamaçta yer almış, 2. ve 3. örnek alan ise dere tabanında yer almıştır. Boy gelişmesinin 2. ve 3. örnek alanda çok daha üstün olduğu görülmektedir. Göğüs yüzeyi ortalama boylar olarak örnek alanlarda sırasıyla $h_1= 21,2$ m, $h_2=23,4$ m, $h_3= 27$ m olduğu görülmektedir. Üst boylarda sırasıyla $h_1=21,7$ m, $h_2= 26,3$ m, $h_3= 27$ m dir.



Şekil-31 Kızılağaç örnek alanlarına ait meşcere boy eğrileri

2.3.3. Meşcerelerde Göğüs Yüzeyinin Çap Basamaklarına Dağılımı ve Ortalama Yıllık Göğüs Yüzeyi Artımı

Tablo 31 Dişbudak örnek alanlarında göğüs yüzeyleri (m²/ha)

Göğüs Çapı (cm)	ÖRNEK ALAN NO		
	1	2	3
8	-	0,4	0,75
11	0,94	1,9	2,14
14	1,15	5,54	3,85
17	3,4	8,17	6,2
20	3,14	6,28	7,85
23	6,23	3,32	4,15
26	7,95	2,12	3,98
29	2,1	-	-
32	-	3,21	-
35	-	-	2,4
G _{m²/ha}	24,9	30,1	31,3

Yukarıda verilen tablo 31'de görüldüğü üzere birinci örnek alanda düşük çap kademelerinde düşük göğüs yüzeyi olduğu halde ikinci ve üçüncü örnek alanda fazla bir göğüs yüzeyi düşük çap kademelerinde yer almaktadır.

Tablo 32 Dişbudak örnek alanlarındaki çap basamaklarındaki göğüs yüzeyleri (m² / ha)

Göğüs Çapı (cm)	ÖRNEK ALAN NO							
	4		5		6		7	
5	Ds	/	K2	-	Ds	/	Gn	0,06
8	-	-	-	0,25	0,68	0,59	-	0,84
11	0,63	-	-	2,14	3	2,65	-	5,06
14	1,66	-	-	4,6	3,7	2,18	-	4,62
17	3,4	-	-	4,5	3,9	0,35	-	8,32
20	5,7	-	-	5,5	3,13	-	-	5,23
23	8,6	-	-	4,15	0,72	-	-	1,38
26	3,1	1,1	-	2,65	-	-	-	-
29	4	2,6	-	-	-	-	-	-
Gm ² /ha	-	3,3	23,8	15,11/	5,8	25,5	-	-
	23,6 /	7,05		20,9				

3065

27 yaşındaki Dişbudak meşcereleri incelendiğinde çap gelişmesinin göğüs yüzeyine yansımaları sonucunda 4. ve 5. örnek alanlardaki göğüs yüzeyi ilerki çap basamaklarında olmasına rağmen 6. ve 7. örnek alanlarda düşük basamaklarında yoğunluk kazanmaktadır. (Tablo 32)

Tablo 33 Akçaağaç örnek alanlarındaki çap basamaklarındaki göğüs yüzeyi değerleri (m²/ha)

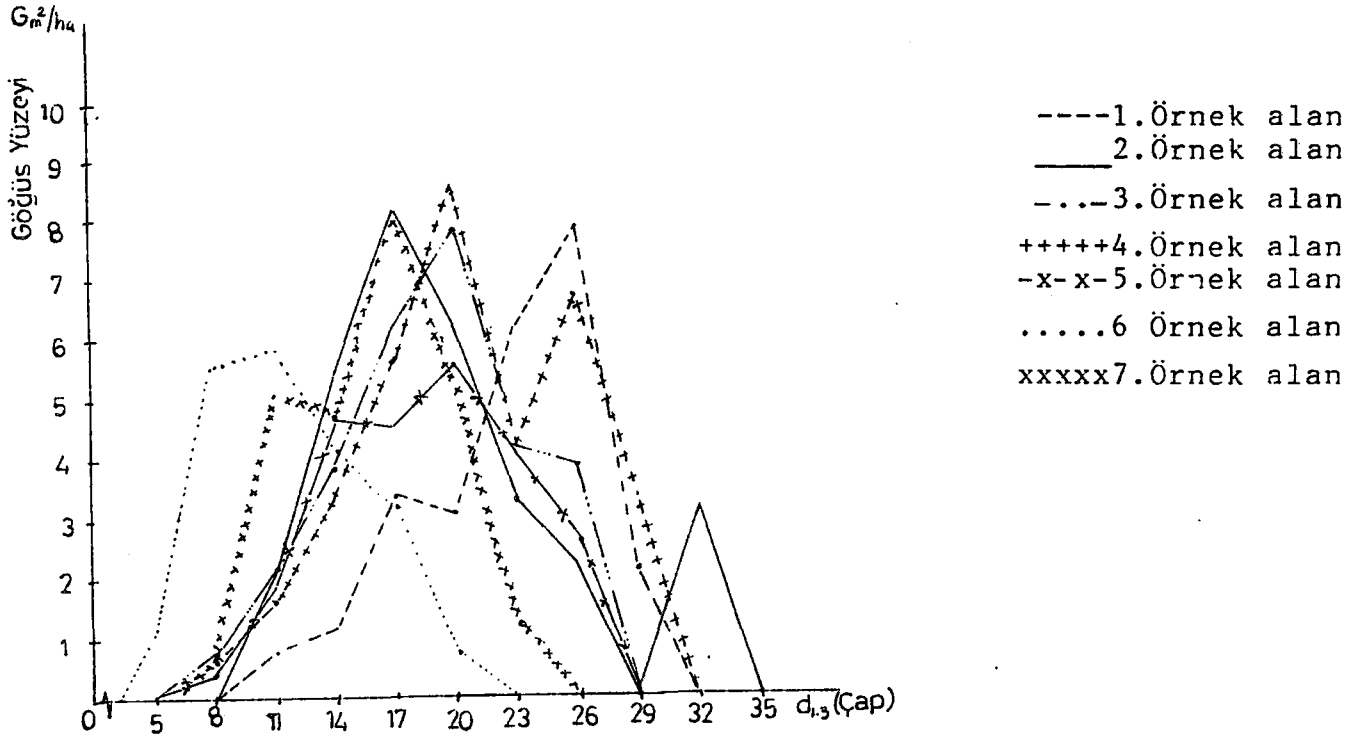
d _{1,3}	ÖRNEK ALAN NO		
	1	2	3
8	0,63	0,25	0,50
11	3,32	1,66	1,27
14	4,6	3,46	205
17	5,67	3,4	1,51
20	2,35	4,71	8,37 K2
23	-	3,11	6,9 1,77
26	-	-	42 9,9
G(m ² /ha)	16,57	16,63	22,8 10,67
			33,4

42 yaşındaki Akçaağaç örnek alanlarında ağaç sayısı fazla olanlarda küçük çap kademelerindeki bireyler fazladır. Bunu 1. örnek alanda görmekteyiz. 3. örnek alan ise ağırlık ilerki çap basamaklarındadır. (Tablo 33)

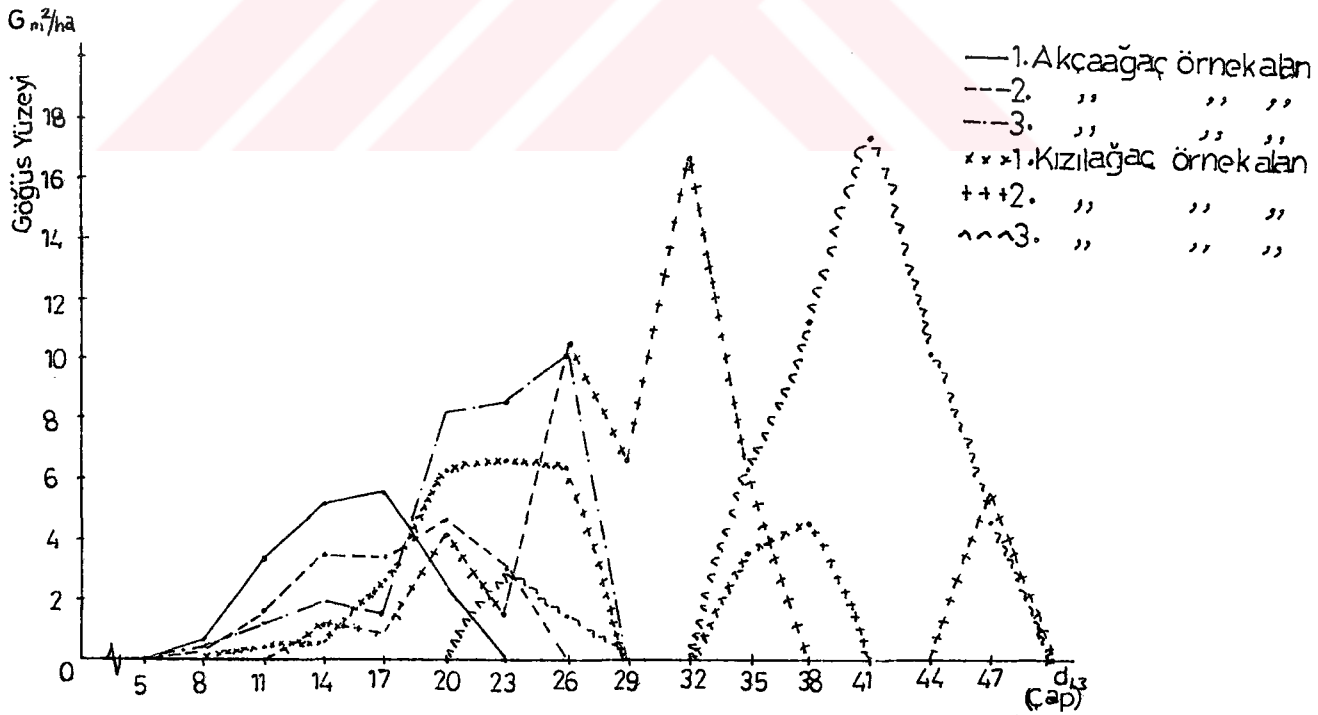
Orta yamaçta yetişen 1 nolu Kızılağaç örnek alanında alt basamaklardaki bireylerin çokluğu dikkati çekmekte ve tabanında yaklaşık aynı sıklığa sahip 3. örnek alanda ise durum tam tersidir. Ve 3. örnek alanda iki katı göğüs yüzeyi vardır. İkinci örnek alanda ağaç sayısının fazla oluşu göğüs yüzeyini biraz düşürmüştür. (Tablo 34)

Tablo 34 Kızılağaç örnek alanlarında çap basamaklarındaki göğüs yüzeyleri (m²/ha)

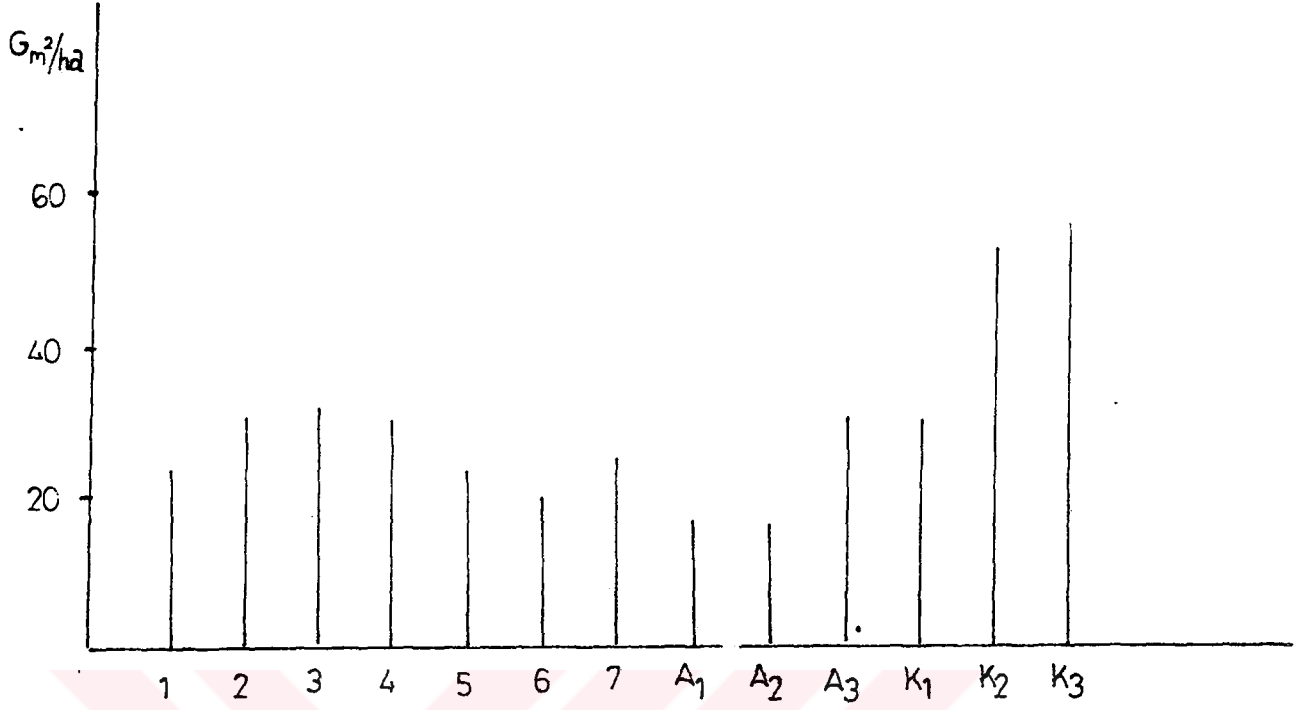
Göğüs Çapı(cm)	ÖRNEK ALAN NO			
	1	2	3	
8	-	0,17	<u>K</u> ₂	<u>D</u> ₅
11	0,38	-	-	-
14	0,61	1,02	-	1,55
17	2,72	0,75	-	-
20	6,28	4,18	-	-
23	6,64	1,38	-	2,77
26	6,38	10,60	1,77	-
29	-	6,60	-	-
32	-	16,07	-	-
35	3,85	6,40	6,41	-
38	4,53	-	11,33	-
41	-	-	17,62	-
44	-	-	10,12	-
47	-	5,78	5,77	-
Gm ² /ha	31,39	52,97	53,02/ 4,32 57,34	



Şekil 32 : Dişbudak örnek alanlarında çap basamaklarındaki Göğüs yüzeyi değerleri (m^2/ha)



Şekil 33 : Kızılağaç ve Akçaağaç Örnek Alanlarındaki Çap Basamaklarındaki Göğüs Yüzeyi Değerleri (m^2/ha)

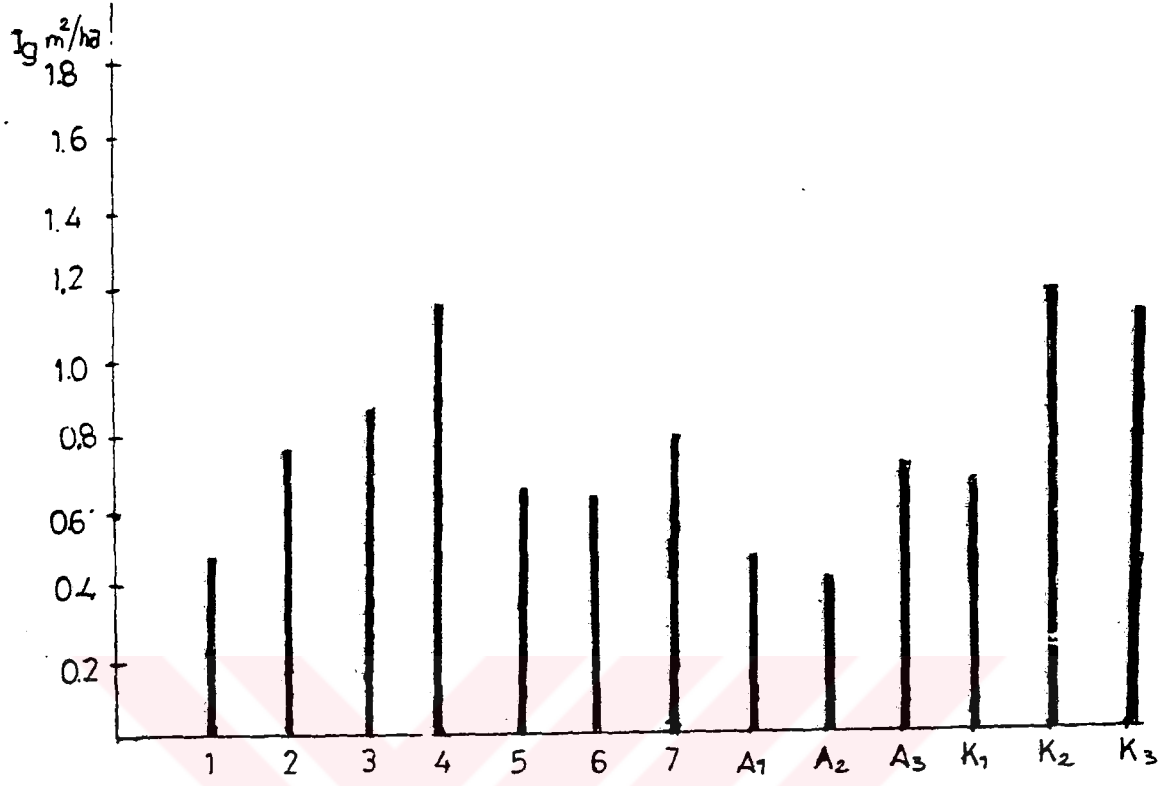


Şekil 34 örnek alanlardaki göğüs yüzeyi değerleri (m²/ha)

Tablo 35 örnek Alanların Ortalama yıllık göğüs yüzeyi artım değerleri

Ağaç Türü	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	2	3
Dişbudak	0,56	0,78	0,87	1,18	0,69	0,67	0,81	-	-	-	KZ	Dş	
Kızılağaç								0,69	1,16	1,01	→(0,89 + 0,12)		
Akçaağaç											0,5	0,42	0,73
YAŞ	42	42	42	27	27	27	27	42	46	42	42	42	42
N	750	1360	1350	1250	1100	2826	1600	760	900	600	1100	825	1065

Göğüs yüzeyi artımlarını şu formülden hesapladığımızı göre $i_g = \frac{\pi}{4} \cdot 2d_b \cdot id \cdot N$, burda etkili olan id , db ve N sayısıdır. Örneğin Dişbudak 6. örnek alanda 2826 ağacın göğüs yüzeyi artımı $0,67 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{yıl}$, Dişbudak 5. örnek alanda yarısı kadar ağaç bulunmasına rağmen $0,69 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{yıl}$ artım yapmıştır. Ama beşinci örnek alanda $dg = 16 \text{ cm}$, altıncı örnek alanda $dg = 10 \text{ cm}$ 'dir. Tablo 35 den izleneceği üzere en iyi göğüs yüzeyi artımı yapan sırasıyla Kızılağaç, Dişbudak ve Akçaağaç olduğu gözlenmektedir.



Şekil-35 : Örnek Alanlardaki Yıllık Ortalama Göğüs Yüzeyi Artım Değerleri

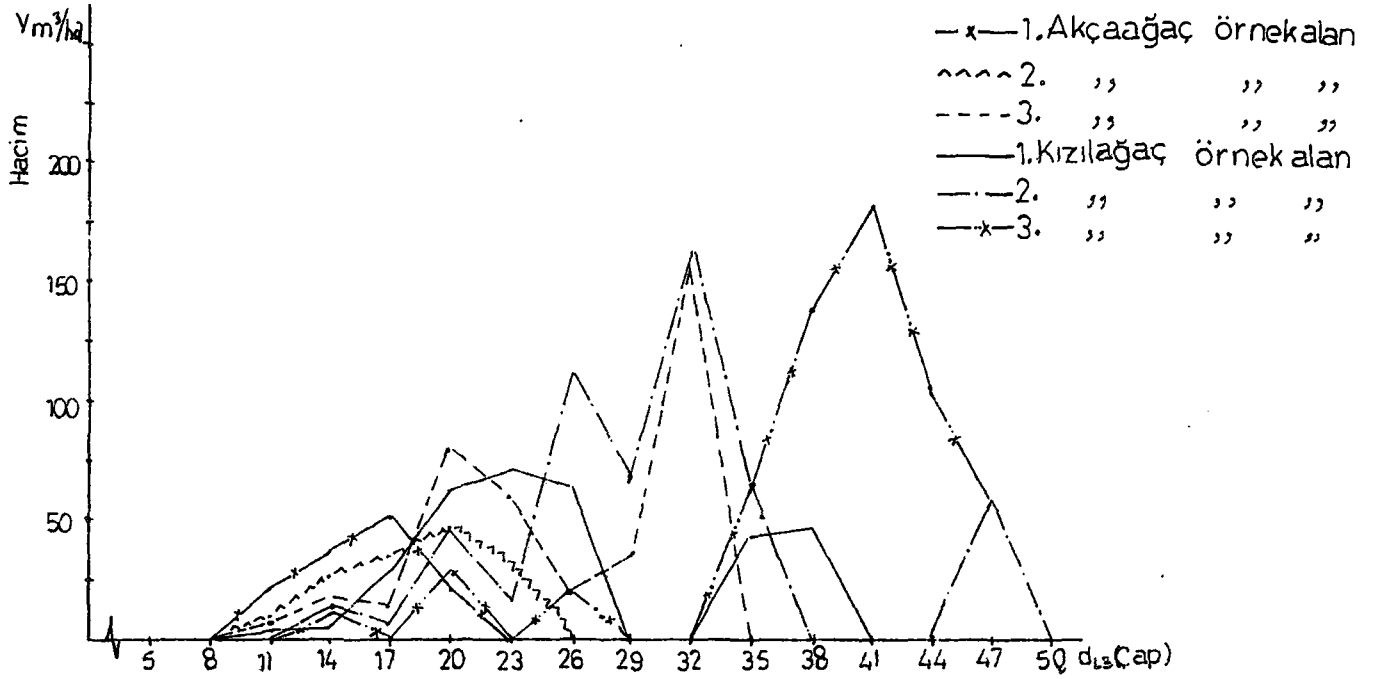
2.3.4. Meşcere Hacminin Çap Basamaklarına Dağılımı ve Ortalama Yıllık Hacim Artımı

Tablo 36 Dişbudak örnek alanlarında çap basamaklarındaki hacim değerleri (m³)

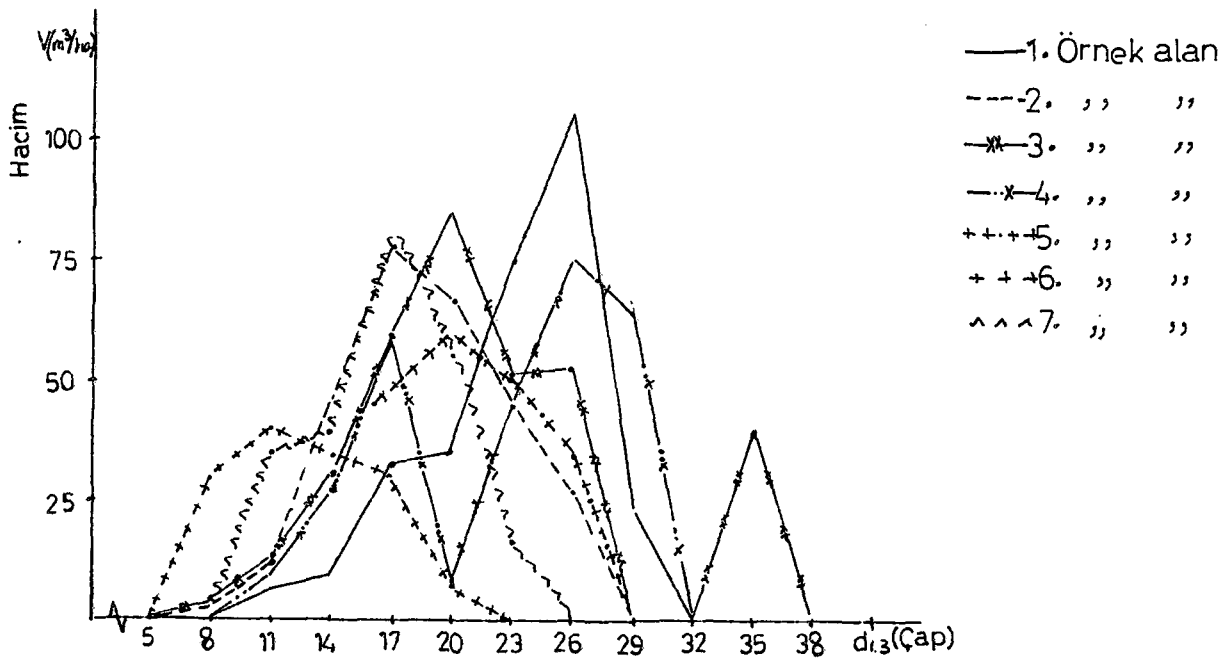
d _{1,3}	1	2	ÖRNEK 3	ALAN NO 4	5	6	7	
5	-	-	-	D _ş	K _z	-	-	
8	-	2,14	4,0	3,33	-	1,33	30,0	4,4
11	6,47	12,94	14,56	11,3	-	14,56	40,16	34,5
14	9,52	45,7	31,75	28,5	-	38,1	35,02	38,0
17	32,5	78,12	59,7	54,2	6	43,4	29,9	79,56
20	34,15	68,3	85,4	9,39	-	59,8	7,8	56,9
23	75,57	40,3	50,38	37,8	11,1	50,4	-	16,8
26	106,2	28,3	53,1	53,1	28	35,4	-	-
29	24,0	-	-	48	17	-	-	-
32	-	49,6	-	-	-	-	-	-
35	-	-	39,97	-	-	-	-	-
V	288,4	326,6	339,6	268,5 / 62	243,2	147,5	23,05	
YAŞ	42	42	42	27	27	27	27	
N	750	1360	1350	1250	1100	2826	1600	

42 yaşındaki Dişbudak grubu incelendiğinde birinci örnek alanda ilk çap basamaklarındaki hacimler oransal olarak az, son basamaklardaki hacim değerleri yüksektir. Bu durum 2. örnek alana göre terstir.

27 yaşındaki örnek alanlarda ise 4. ve 5. örnek alandaki ilk çaplardaki bireylerin toplam hacim 6 ve 7 nolu örnek alana göre daha az, sonraki çaplarda ise fazla olduğu görülmektedir. Bu ağaçların çap basamaklarına dağılım biçimide bunu yansıtmaktadır.



Şekil-36 :Kızılağaç ve Akçaağacın Çap Basamaklarındaki Hacim Değerleri



Şekil-37 Dişbudak Çap Basamaklarındaki Hacim Değerleri

Tablo 37 Akçaağaç örnek Alanlarının çap basamaklarındaki hacim değerleri (m³)

d ₁ , 3	1	2	3	
8	34,5	1,38	Ak	Ds
11	22,6	11,3	2,76	-
14	36,9	27,67	8,6	-
17	51,6	31,0	16,4	-
20	23,9	47,85	6,9	7,2
23	-	34,72	74,4	11,4
26	-	-	61,7	-
29	-	-	21,4	-
32	-	-	-	32
V	138,45	153,92	74,2	82,7
YAŞ	42	42	206,36	133,3
N	1100	825	42	
			1065/66	

Akçaağaç örnek alanlarında birinci örnek alan ihtiva ettiği fazla sayıda ağaçla hacim gelişmesi düşük bulunmuştur. Üçüncü örnek alanda hacim gelişmesi iyi ve kalın çaplı ağaçların hacme katkısı büyük olmuştur. İkinci örnek alanda birinci örnek alana göre hacim ilerki çap basamaklarında fazla bulunmuştur.

Tablo 38 Kızılağaç örnek alanlarında çap basamaklarındaki hacim değerleri (m³)

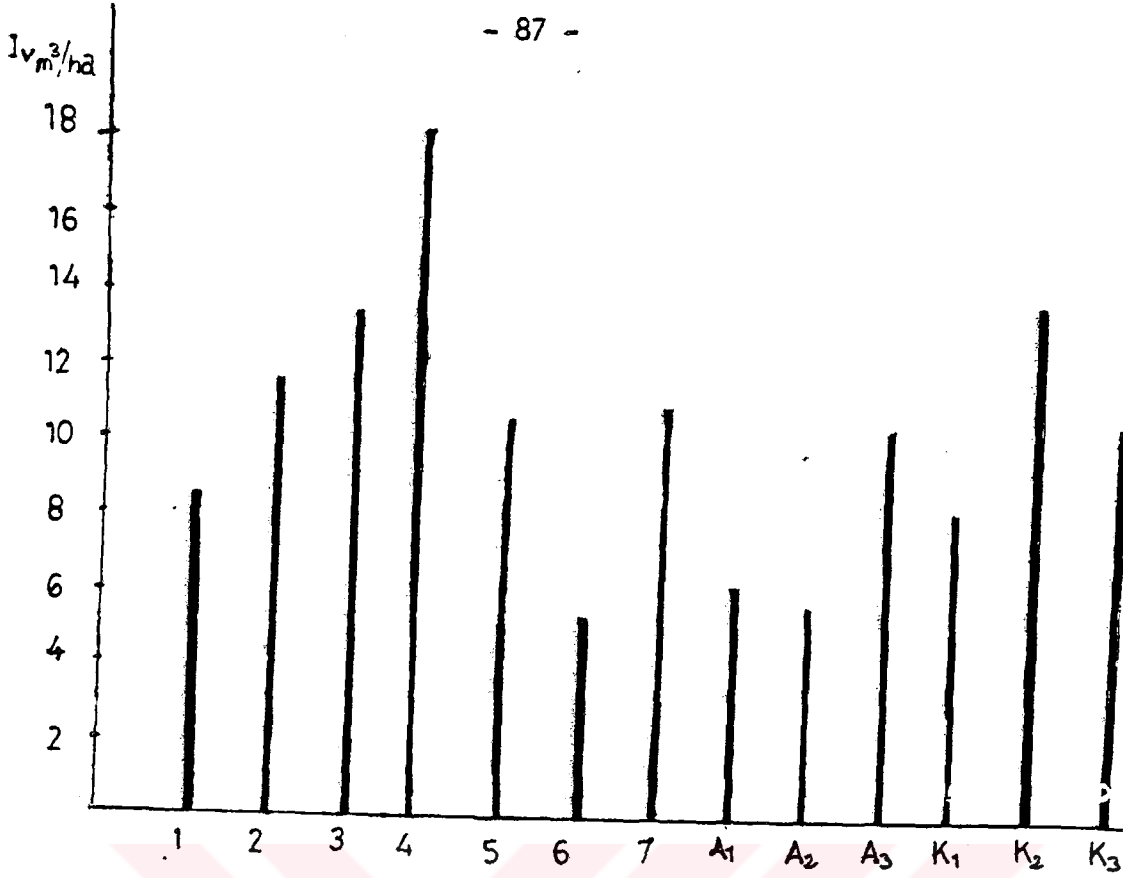
di, 3	ÖRNEK ALAN NO			Kz	Dş
	1	2	3		
8	-	1,83			
11	4,2	-			
14	6,7	11,26			12,67
17	29,5	8,22			
20	67,6	45,06			
23	71,0	14,80			29,59
26	67,6	112,66	18,78		
29	-	69,7			
32	-	168,8			
35	40,2	67,0	66,98		
38	47,2	-	139,3		
41	-	-	181,95		
44	-	-	104,55		
47	-	59,3	59,29		
YAŞ	42	46	42		
V(m ³)	334,1	568,6 m ³	470,8/42,26		
N(a/ha)	760	900	513,15 m ³		
			600		

1. ve 3. örnek alanlar aynı sayıda ve yaklaşık aynı büyüme alanı ihtiva etmelerine rağmen dere tabanında yeralan 3. örnek alanda bireylerin hacim gelişmesi iyi olmuştur. 1. örnek alanda bireyler orta yamaçta yer aldıklarından düşük hacimler oluşturmıştır. 2. örnek alanda hacim gelişmesi bireylerde düşük çaplarda yoğunlaşmıştır. Şekil 38'de verilmiştir.

Örnek alanlarda ortalama yıllık hacim artımları Tablo 39'de verilmiştir.

Tablo 39 örnek alanların yıllık ortalama hacim artımı (m³)

Örnek Alan	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	2	3
şbudak	8,61	11,83	13,25					10,15	5,68	10,75			
zılağaç											8,61	13,80	
çaağaç													
ış	42	42	42	27	27	27	27	42	46	42	42	42	42
ad/ha	750	1360	1350	1250	1100	2826	1600	760	900	600	1100	825	1065



Şekil-38 : Örnek Alanlarda Yıllık Ortalama Hacim Artımı

Hacim artımının hesaplandığı $iv = \frac{\Delta v}{\Delta d}$. id.K.N formülünde ağaç sayısı, id ve $V_2 - V_1 = \Delta V$ önemli faktörlerdir. Dişbudakta 6. A₁, A₂ örnek alanlar hacim artımı bakımından düşük değerler göstermiştir (Tablo 39).

6. örnek alan ağaç sayısının fazlalığı, bakım müdahalesinin hiç yapılmaması ile değer çok düşük olmaktadır. Akçaağaçta ise 1. ve 3. örnek alanda ağaç sayısı birbirine yakın ama, verim farkı söz konusu olduğundan 3. örnek alanda yaklaşık iki katı değer söz konusudur. Ayrıca orijin farkı olabileceği akla gelmektedir. Kızılağaçta mevkinin (yamaç üzerindeki yer) verim üzerine etki yaptığı gözlemlenmiştir. Fark yine iki katına yakındır, Sonuç olarak en iyi hacim gelişimi ve artımı sırasıyla Kızılağaç, Dişbudak ve Akçaağaç şeklinde olmaktadır (Şekil 38).

2.3.5. Meşcerelerdeki Bireylerde Yaşa Göre Periyodik Çap Artımları ve Çap-Çap Artımı İlişkisi

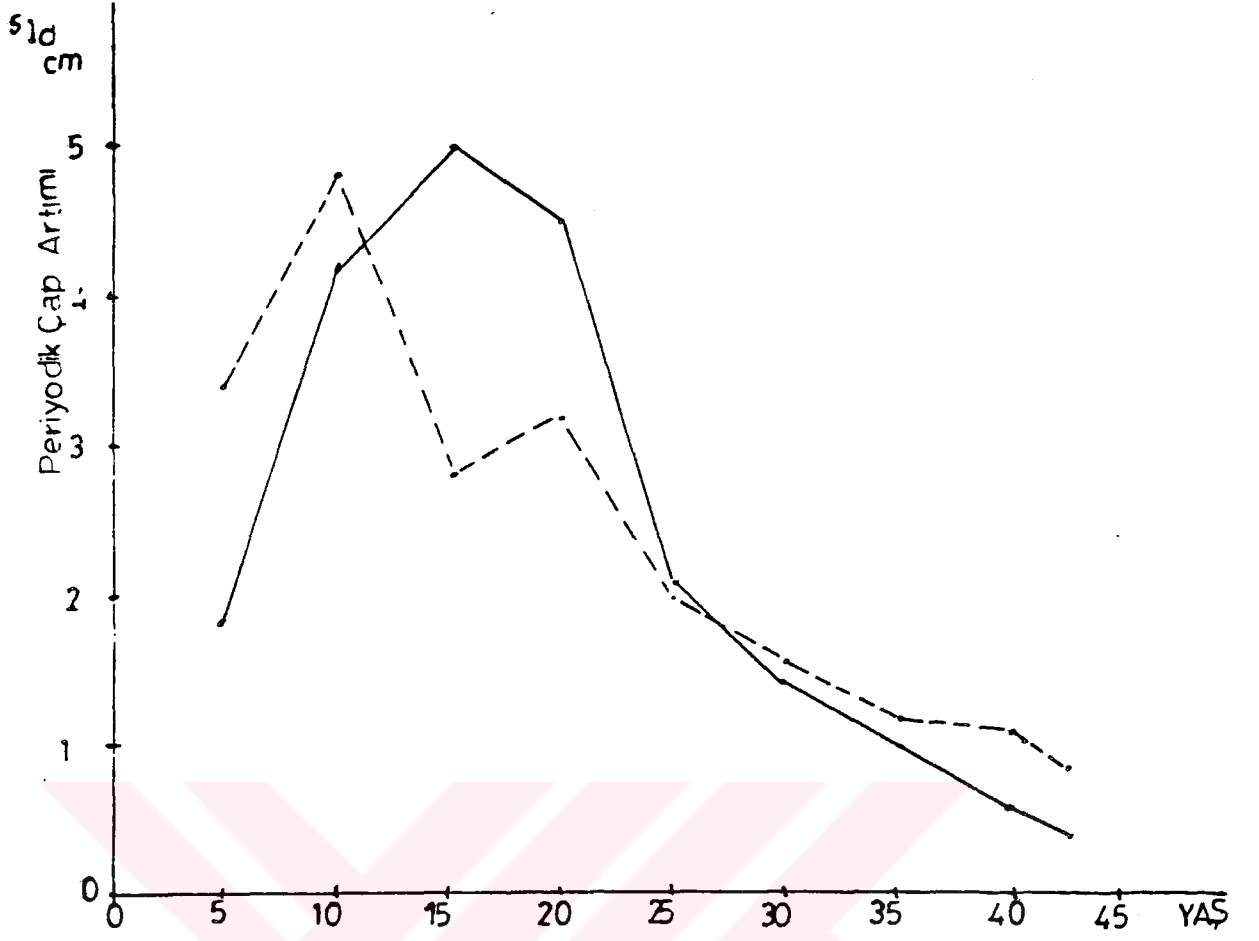
Örnek alanlarda değişik sosyal sınıflardan 2-10 birey seçilmiştir. Seçilen bireylerden öze kadar alınan artım kalemlerinde beş'er yıllık periyodlar halinde çap artımları ölçülmüştür. Bu değerler X,Y koordinat sisteminde (X-Yaş, Y-Periyodik çap artımı) işaretlenmiştir. Daha sonra noktalar birleştirildiğinde ilişkinin bir sağa çarpık çan eğrisi şeklinde olduğu görülmüştür (Şekil 39,49). Periyodik çap artımının erken yaşlarda artan daha sonraki yıllarda ise azalan bir eğri görünümü göstermektedir. Çap artımının hızı azalmaktadır.

Dişbudağa ait örnek alanlarda 5-10 yaşları arasında yaklaşık periyodik çap artım değeri 5 cm/5 yıl bulunmuştur. Bunu 1.,2.,4. ve 7. örnek alanlara ait şekillerde de görmekteyiz. 3. ve 6. örnek alanda ise bu değer daha az bulunmuştur (4 cm/5 yıl).

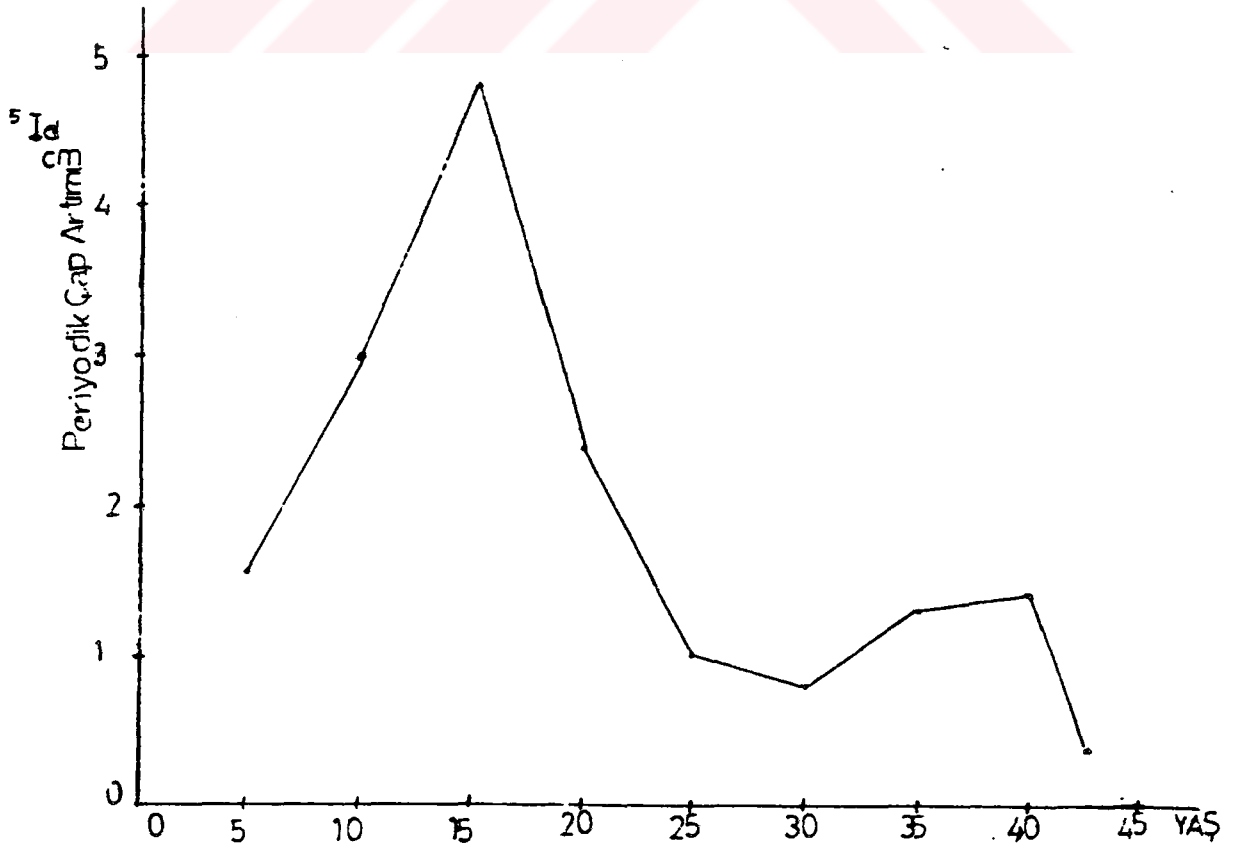
Akçaağaçta çap artımı 2. ve 3. örnek alanda maksimuma ulaşma 15. yaş civarındadır. 1. örnek alanda ise 10. yaşta olmuştur. Yalnız 20. ve 30. yaşlarda da yine periyodik çap artımında yükselmeler gözlenmektedir.

Kızılağaçta periyodik çap artımı 10. ve 15. yaşlarda maksimuma ulaşmaktadır. Kızılağaçlarda 25. yaştan sonra bir kez daha yükselme gözlenmektedir. Bu da Kızılağaçların son çaplarının Dişbudağa göre çok daha fazla (önceden yakın değerlerde iken) oluşunun nedenini göstermektedir (Karşılaştır Şekil 39 ve 49).

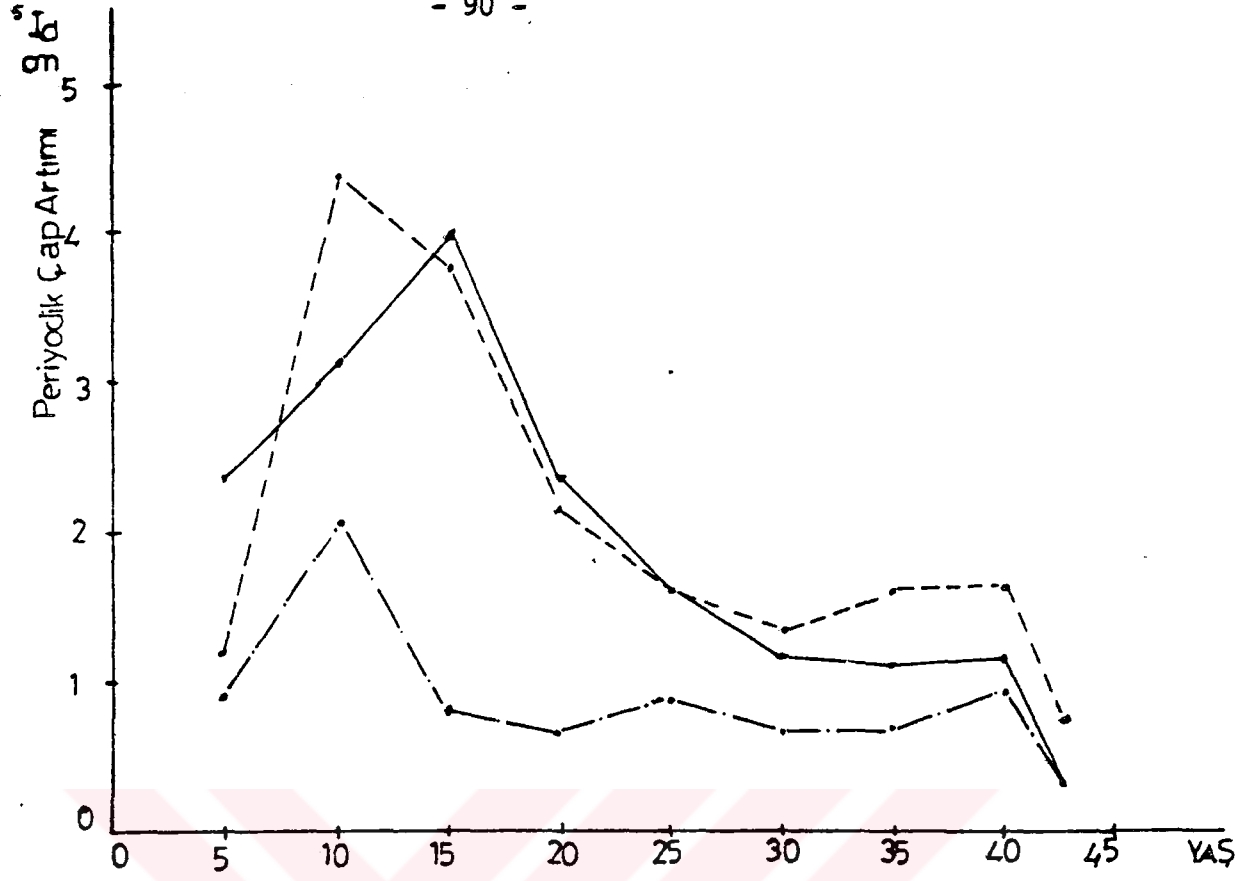
Periyodik çap artımların sosyal sınıflardan etkilendiğini Şekil 41'de açıkça görebiliriz (KALIPSIZ 1984, s.111).



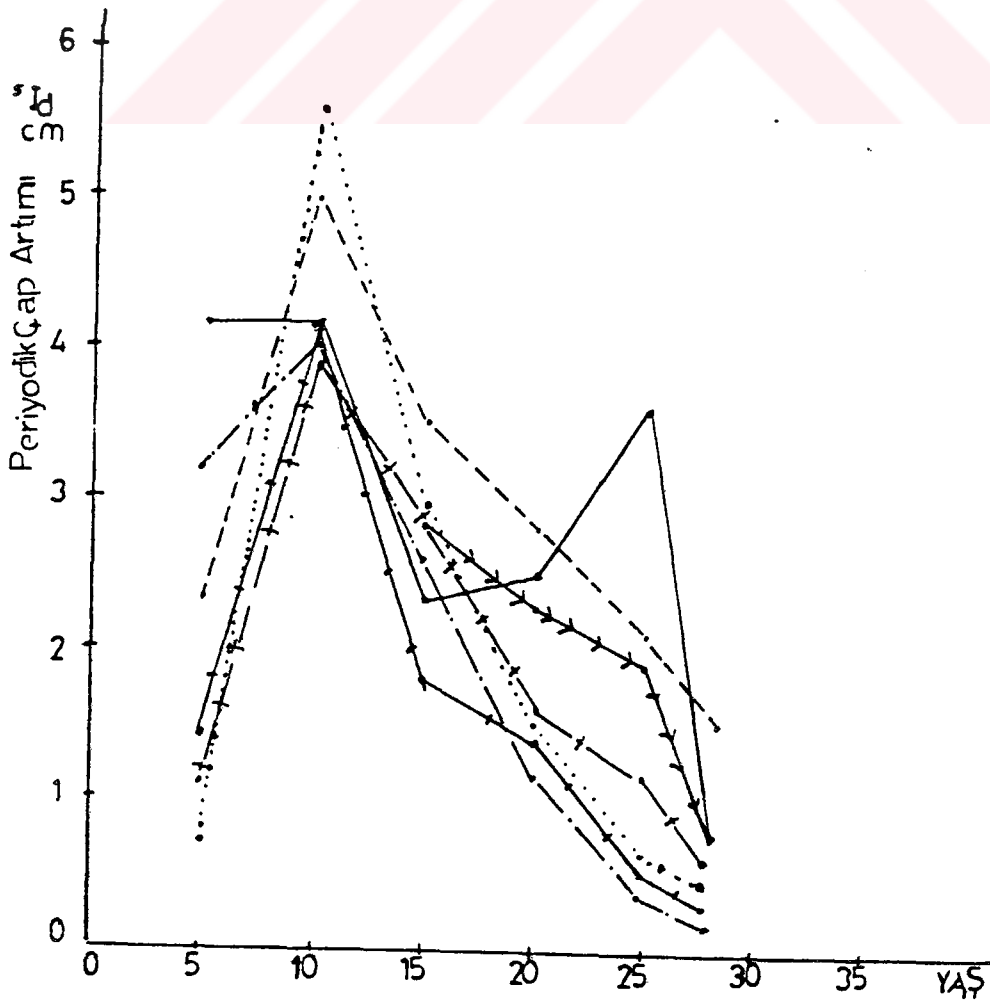
Şekil-39 : Dişbudak 1.örnek Alanından Alınan Bireylerin Yaşa Göre Periyodik Çap Artımları



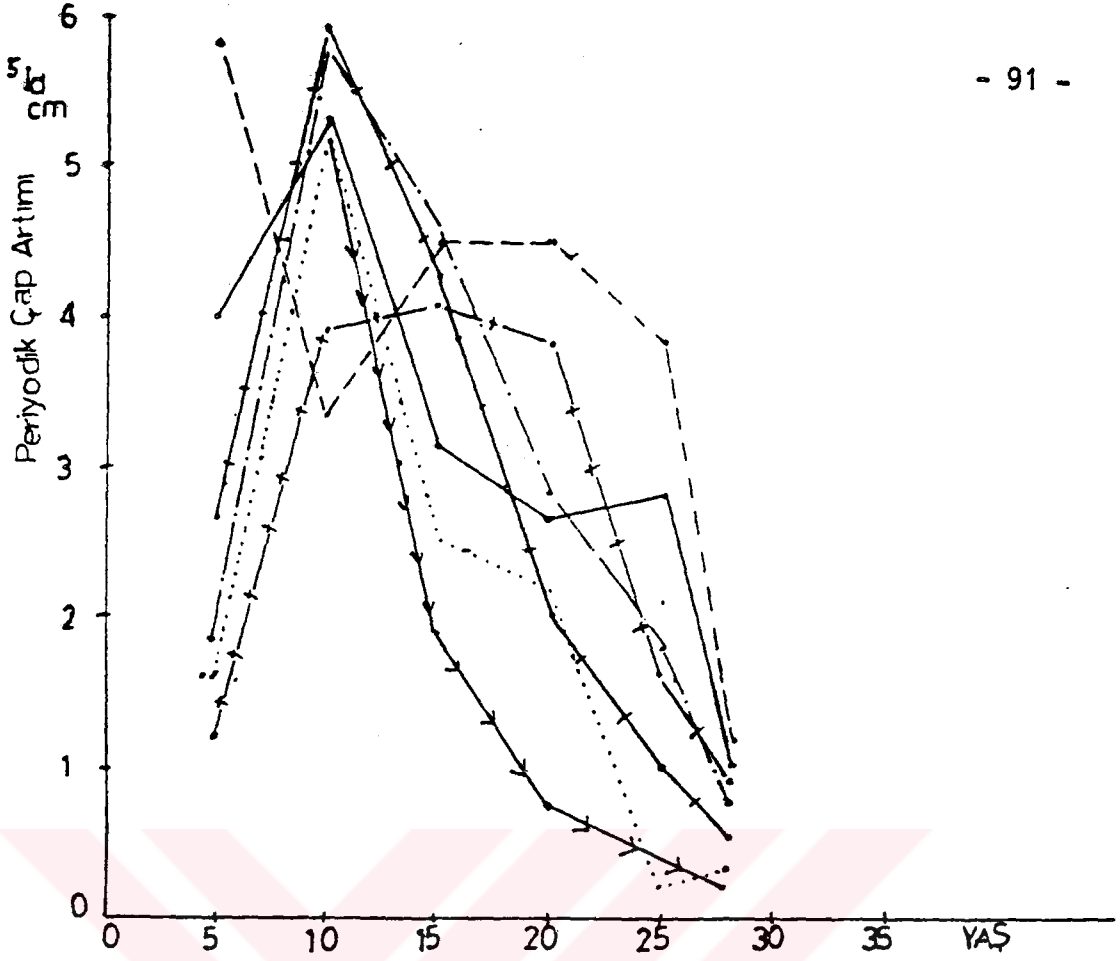
Şekil-40 : Dişbudak 2.Örnek Alandan Alınan Bireyin Yaş 2 Göre Periyodik Çap Artımı



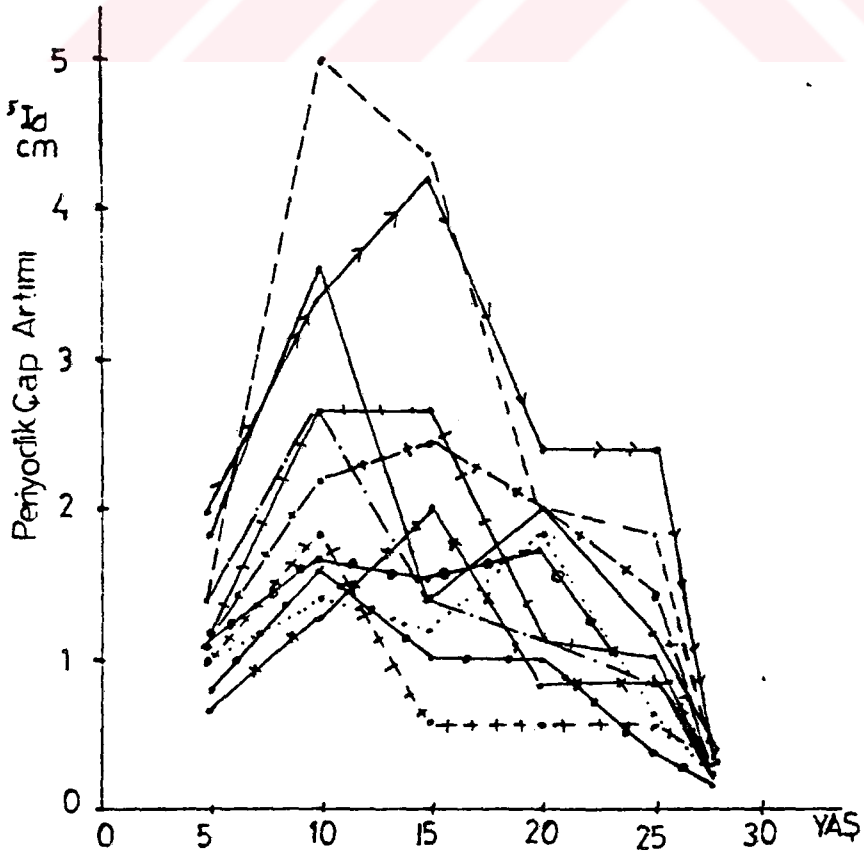
Şekil-41 : Dişbudak 3. Örnek Alanından Alınan Bireylerin Yaşa Göre Periyodik Çap Artımları



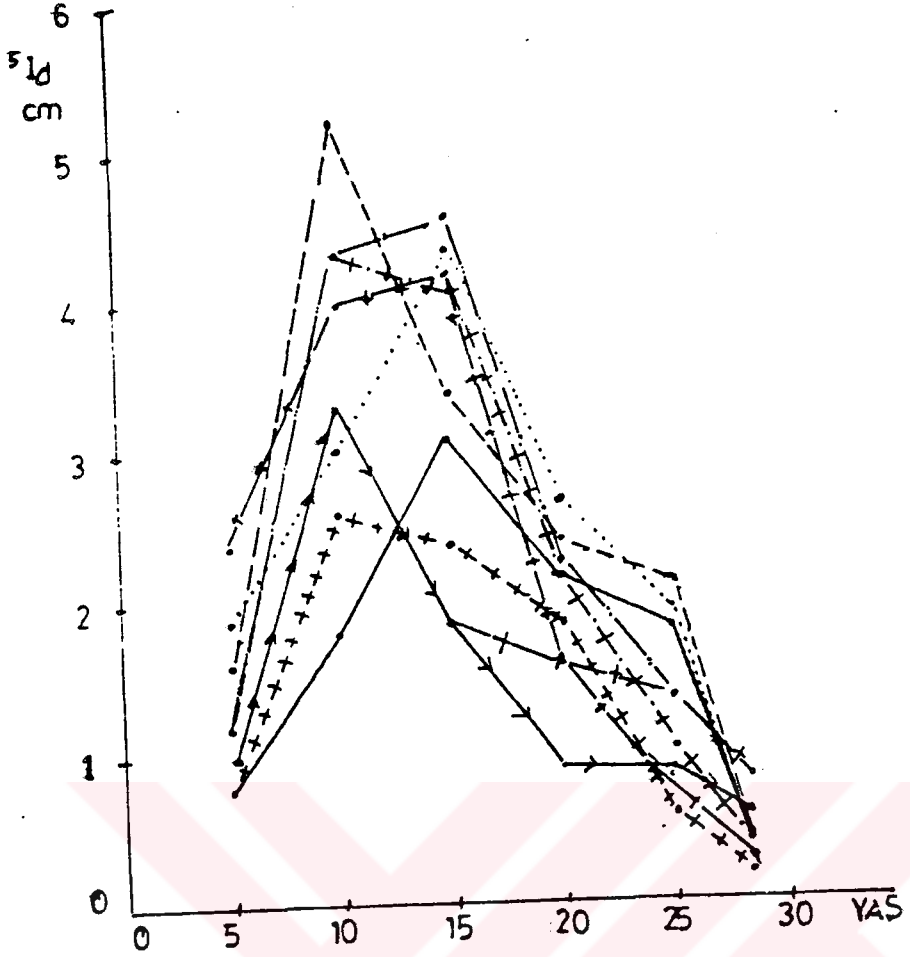
Şekil-42: Dişbudak 4. Örnek Alanından Alınan Bireylerin



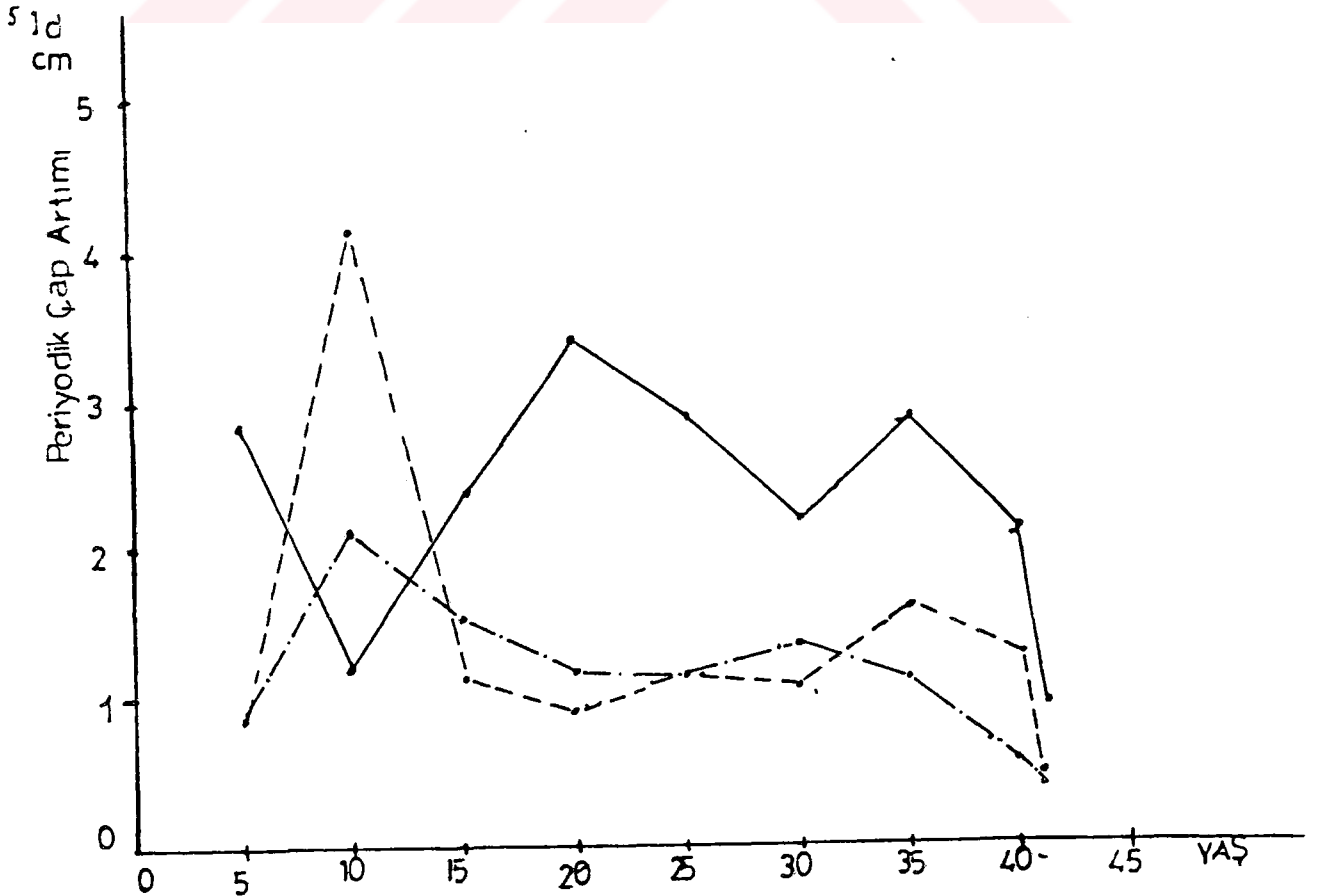
Şekil-44: Dişbudak 5.Örnek Alanına Ait Bireylerin Yaşa Göre Çap Gelişmeleri



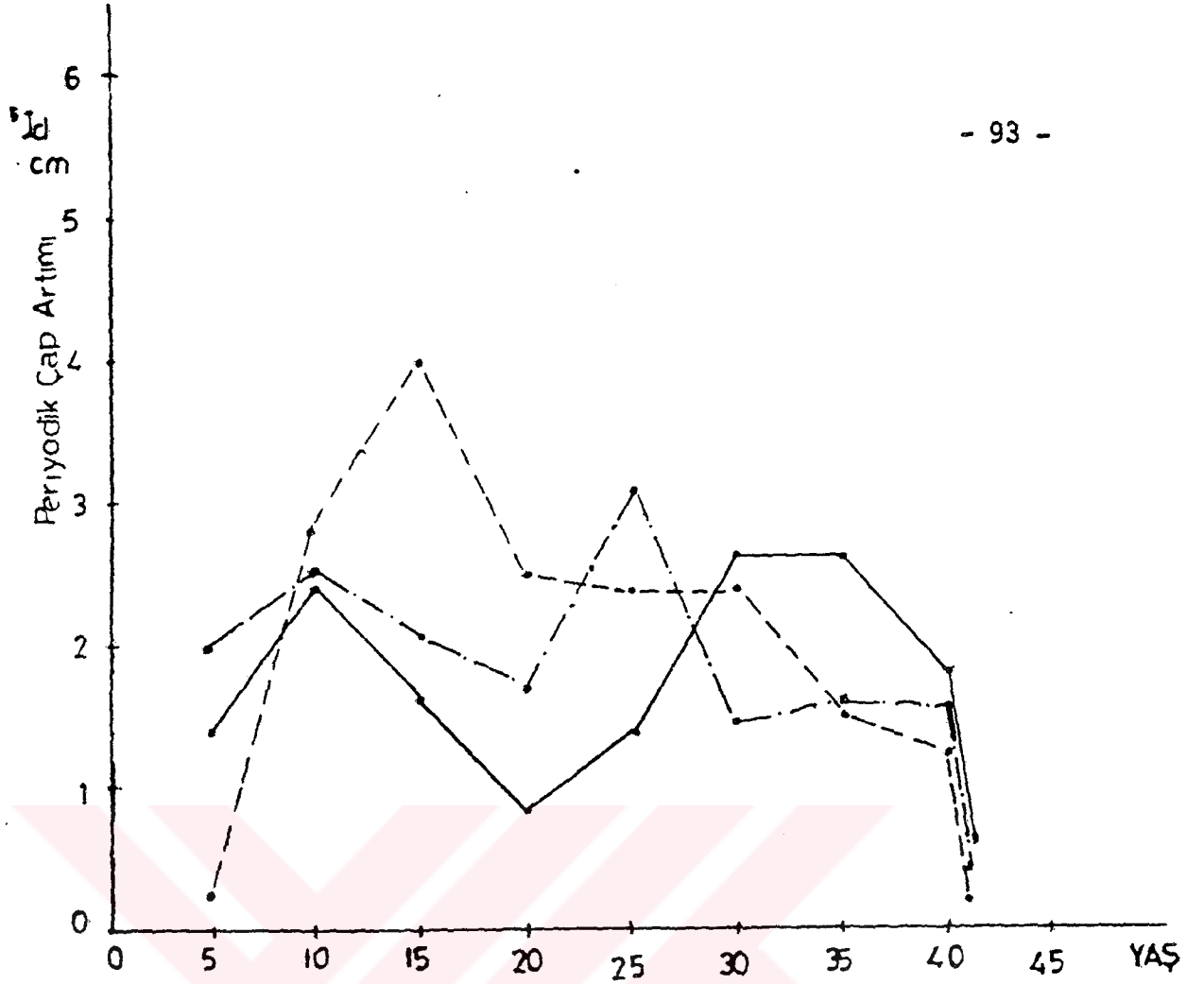
Şekil-44 : Dişbudak 6.Örnek Alandan Alınan Bireylerin Yaşa Göre Periyodik Çap Artımları



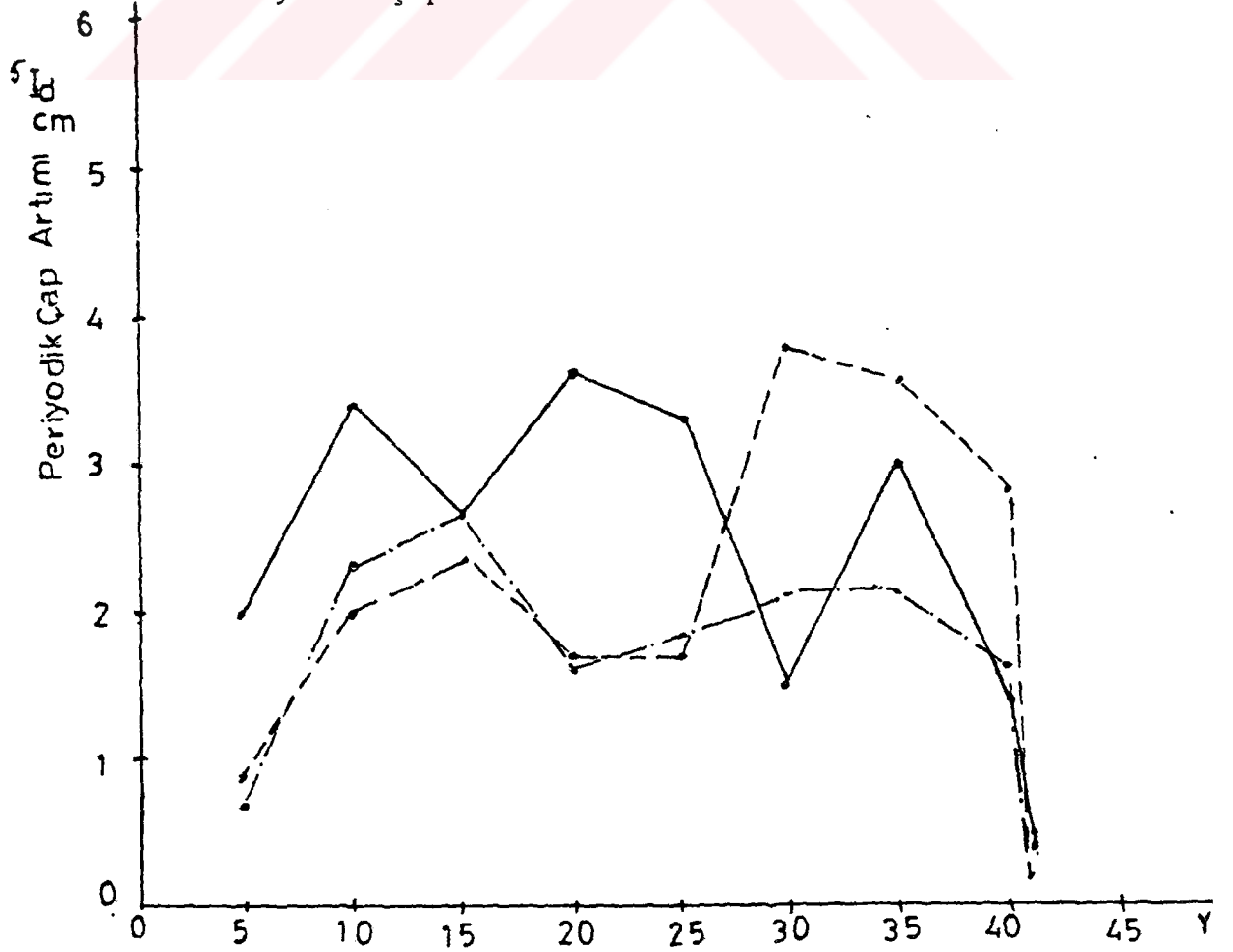
Şekil-45: Dişbudak 7.Örnek Alanından Alınan Bireylerin Yaşa Göre Periyodik Çap Artımları



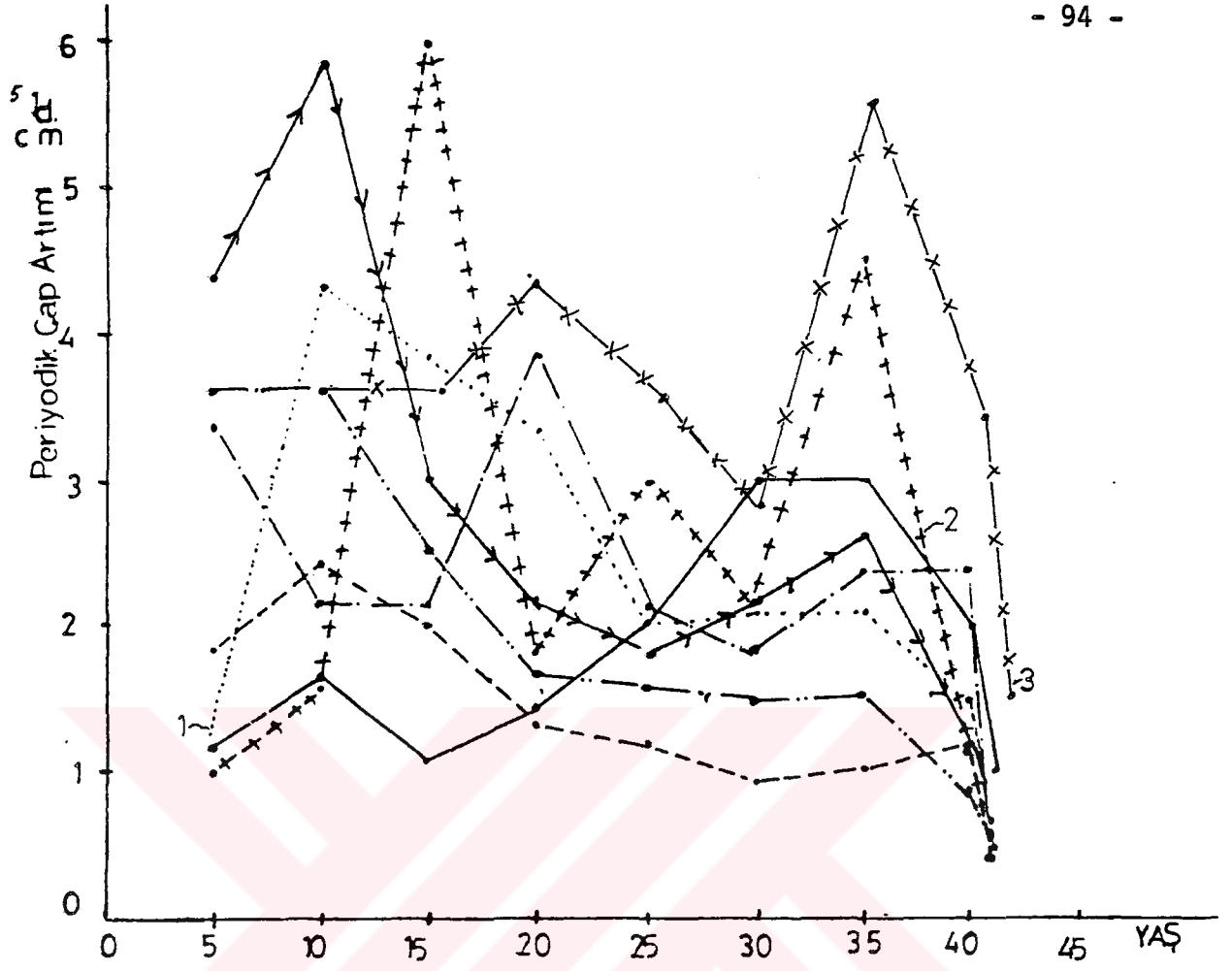
Şekil-46: Dişbudak 7.Örnek Alanından Alınan Bireylerin Yaşa



Şekil-47 : Akçağaç 2.Örnek Alanına Ait Bireylerin Yaşa Göre Periyodik Çap Artımı



Şekil-48: Akçağaç 3.Örnek Alanına Ait Bireylerin Yaşa Göre Periyodik Çap Artımı

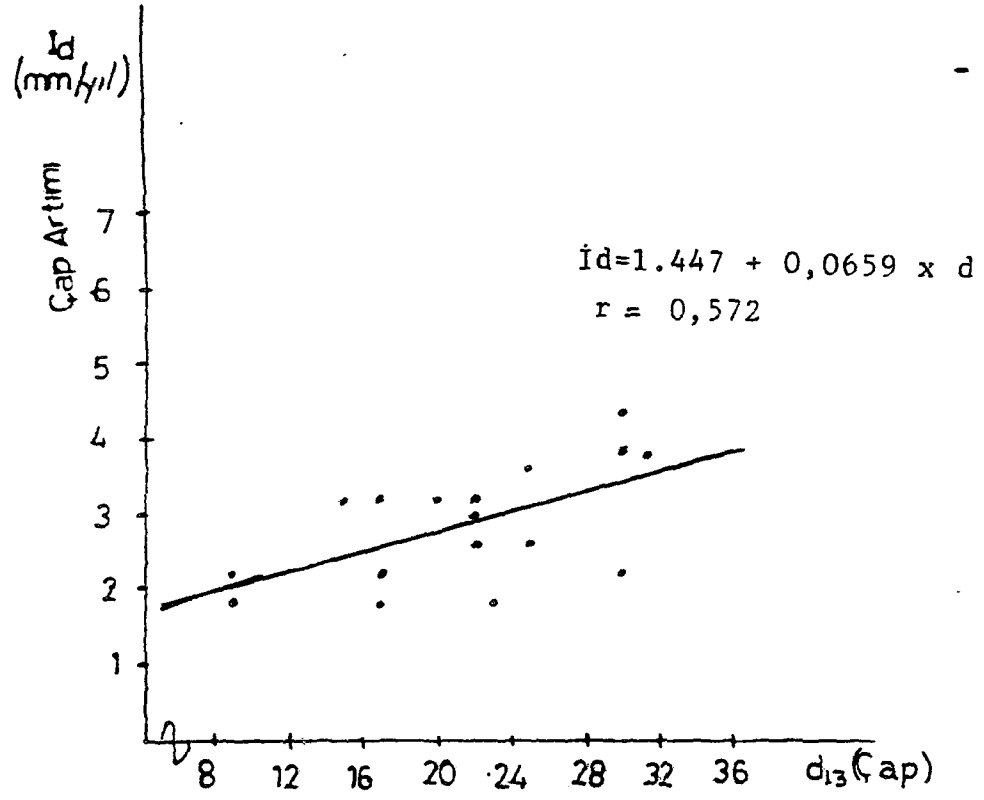


Şekil-49 : Kızılağaç Örnek Alanlarına Ait Bireylerin Yaşa Göre Periyodik Çap Artımı

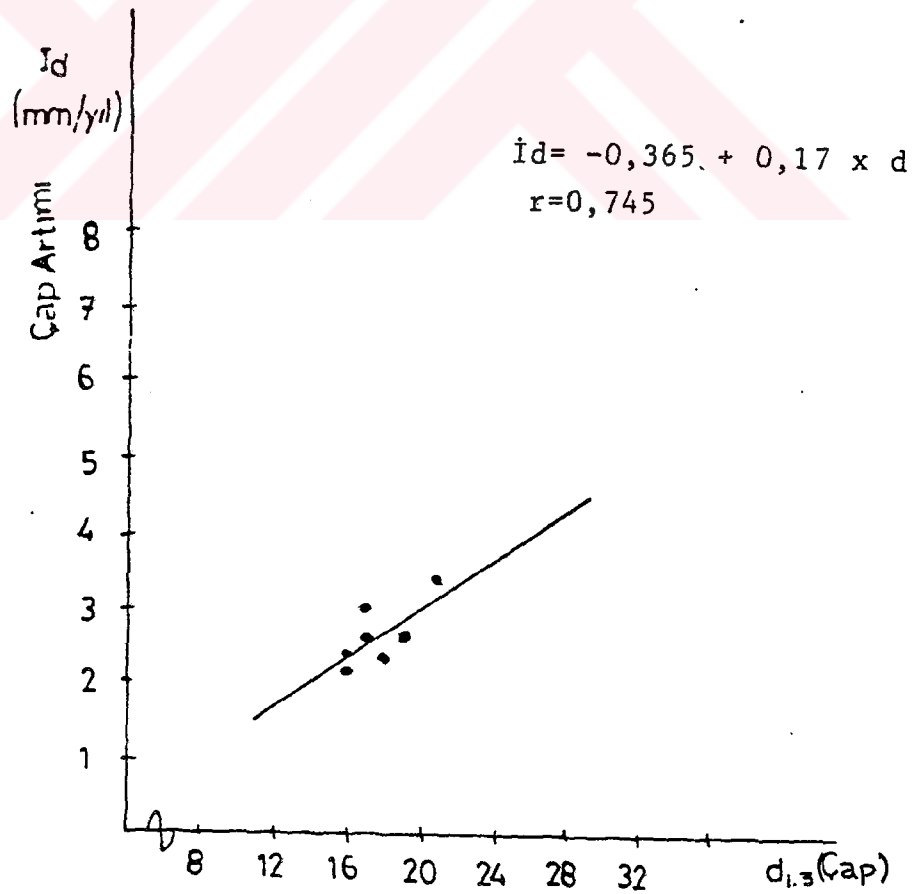
Örnek alanlarda değişik sosyal sınıflardan seçilen bireylerden artım burgusu ile son 10 yıllık çap artım değerleri ölçülmüştür. Ölçülen değerleri on'a bölmek suretiyle yıllık ortalama çap artım değerleri elde edilmiştir. Bu değerler X,Y koordinat sisteminde (X-çap, Y-yıllık ortalama çap artımı) noktalanmıştır. Bu işlemler her örnek alan için ayrı ayrı yapılmıştır (Şekil 50,62). Noktalar dağılımına bakıldığında en uygun modelin doğru modeli olduğu kanısına varılmıştır ($id = a + bxd_{1,3}$). Bu modelin katsayıları (a,b) ve korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Dişbudağa ait örnek alanlarda genç yaştakilerde (27 yaşlı) yaşlılara göre (42 yaşlı) göğüs çapı-yıllık ortalama çap artımı doğrusunun eğimi daha yüksek bulunmuştur (KALIPSIZ 1984). Farklı örnek alanlarda aynı çapa sahip bireylerin tepe büyüklüğü ve ağaç sınıfı bakımından farklı olmaktadır. Bunun yanısıra aynı yaşlı meşcerelerde yaş ilerledikçe mağlup ağaçların meşcereden ayrılması ile (ağaç sınıfları farklılığı az) rekabetin azalmış ve alanda sadece galip gövdelerin kalmış olmasındandır. Ayrıca örnek alanlarda çap-çap artımına ait doğrusal korelasyon katsayıları da genç meşcerelerde yüksek, yaşlı meşcerelerde düşük bulunmuştur (Karşılaştır Şekil 50-53).

Akçaağaç ta çap gelişmesi düşük olan örnek alanların çap-çap artımı doğrusu diğer iyi gelişene nazaran daha dik bulunmuştur (Şekil 60-61). Sebabi de aynı çaptaki bireylerin düşük bir çap gelişmesi gösteren örnek alanda daha fazla çap artımı yapmasıdır.

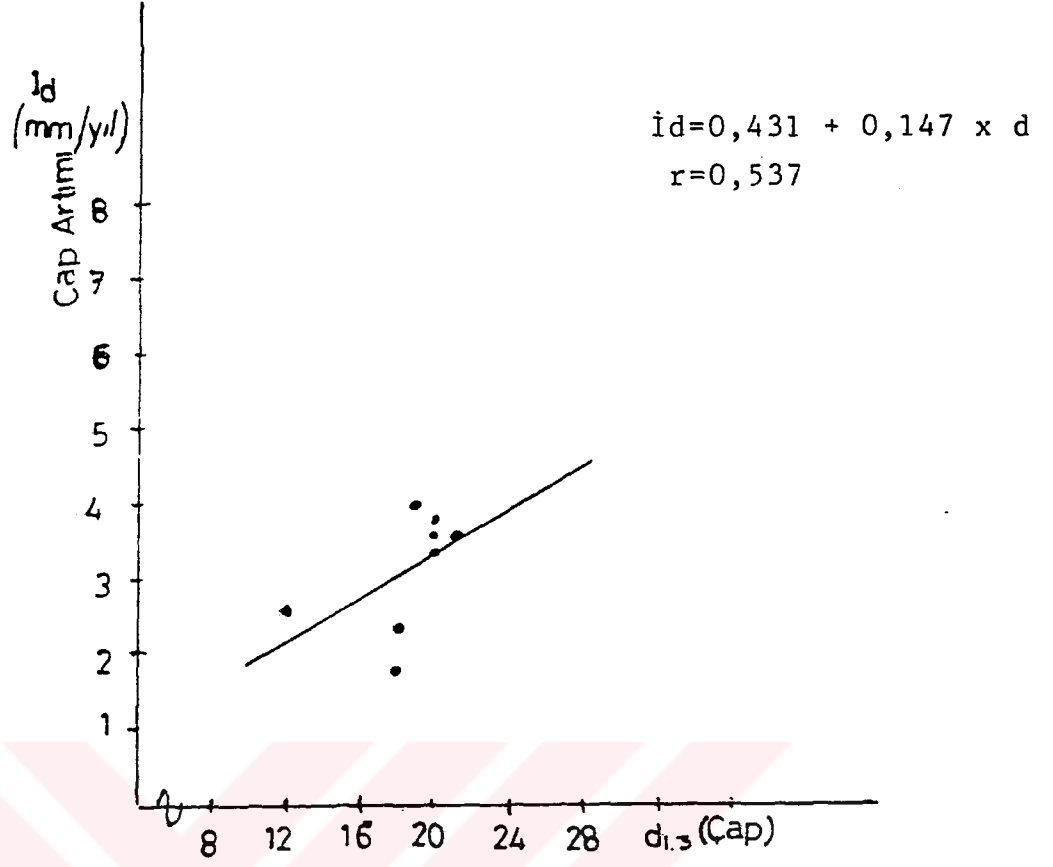
Kızılağaçlarda ise, çap gelişmesi düşük olan örnek alanda iyi olana nazaran çap-çap artımı doğrusu daha dik bulunmaktadır. Korelasyon katsayısı da biraz daha yüksek bulunmaktadır (Bak. Şekil 58 ve 59).



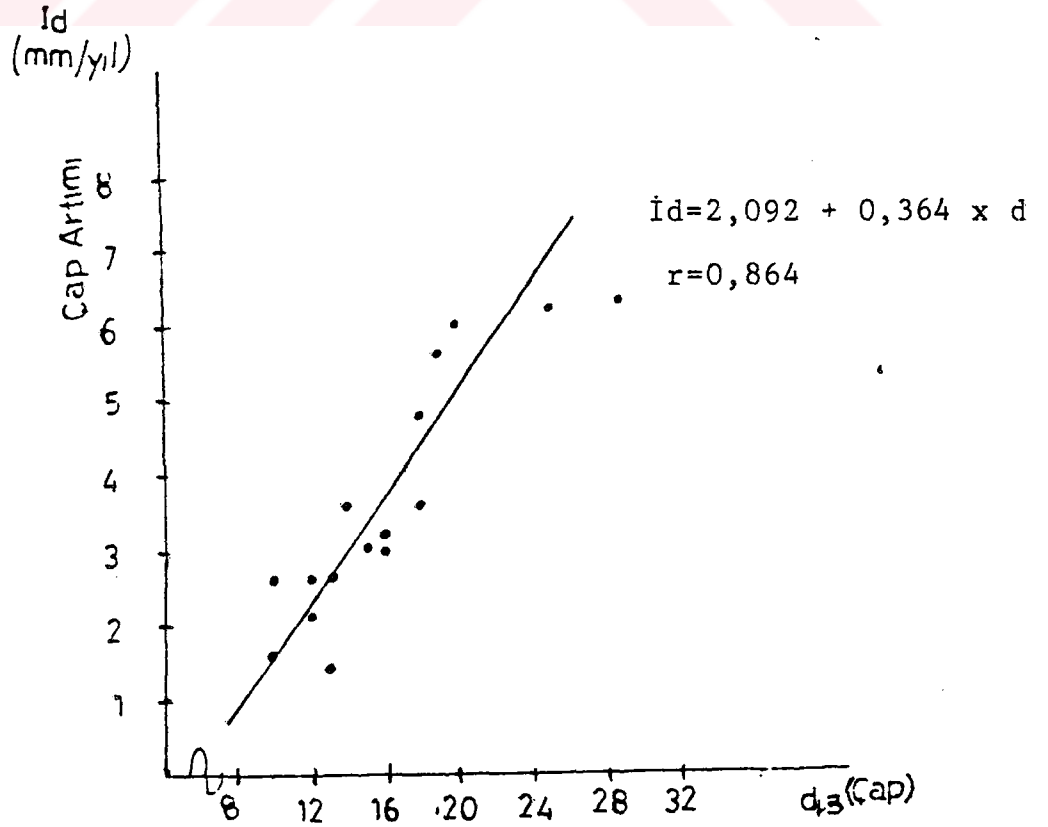
Şekil-50 : Dişbudak 1. örnek alanda çap-çap artımı



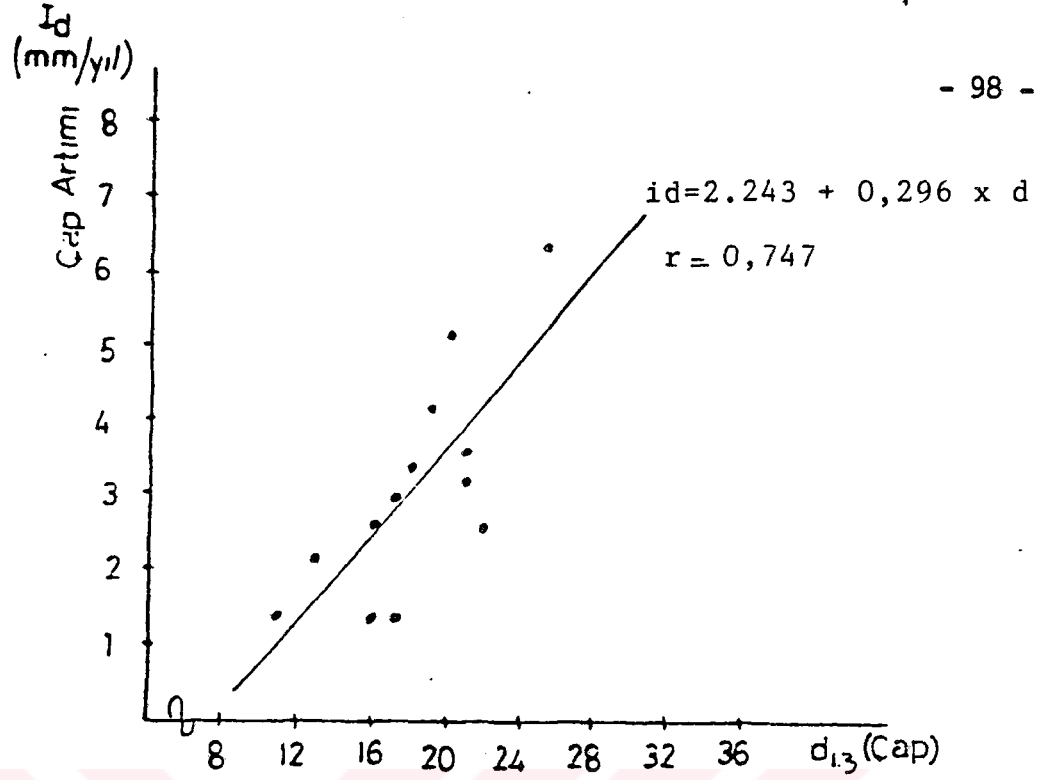
Şekil-51 : Dişbudak 2.Örnek Alanında Çap-çap Artımı



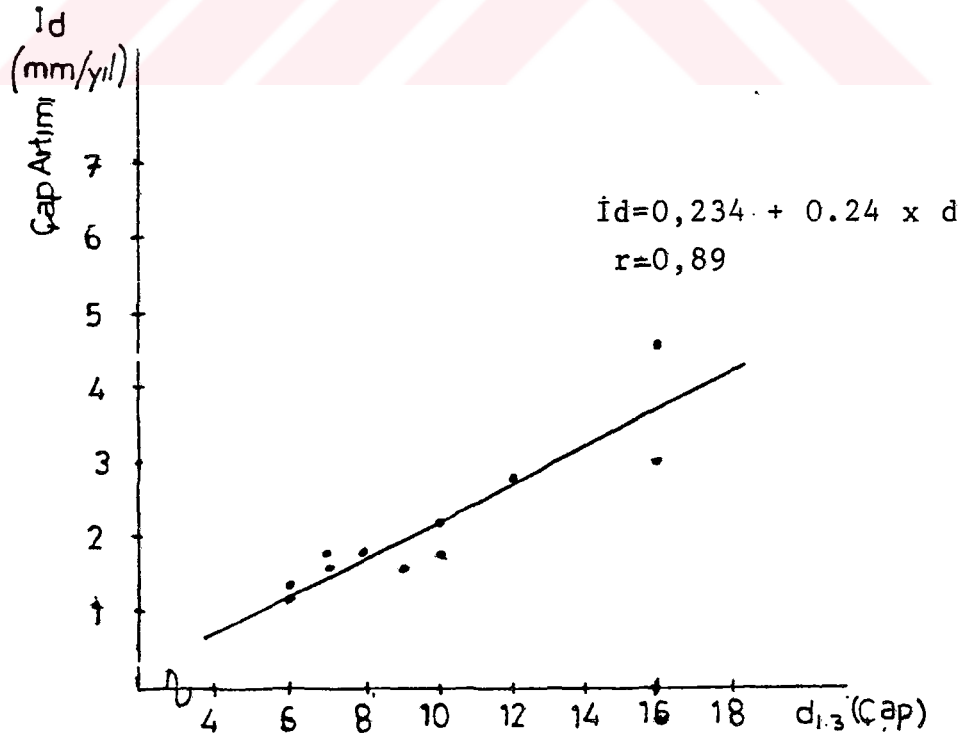
Şekil-52: Dişbudak 3. Örnek Alanda Çap-Çap Artımı



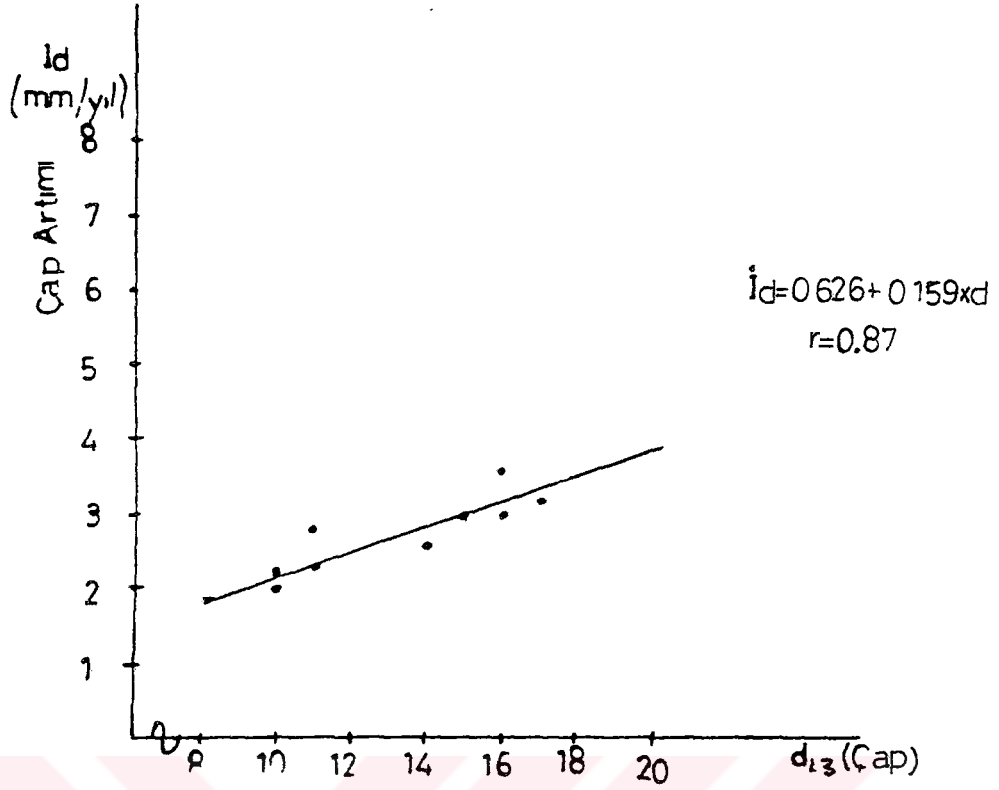
Şekil-53 : Dişbudak 4. Örnek Alanda Çap-Çap Artımı



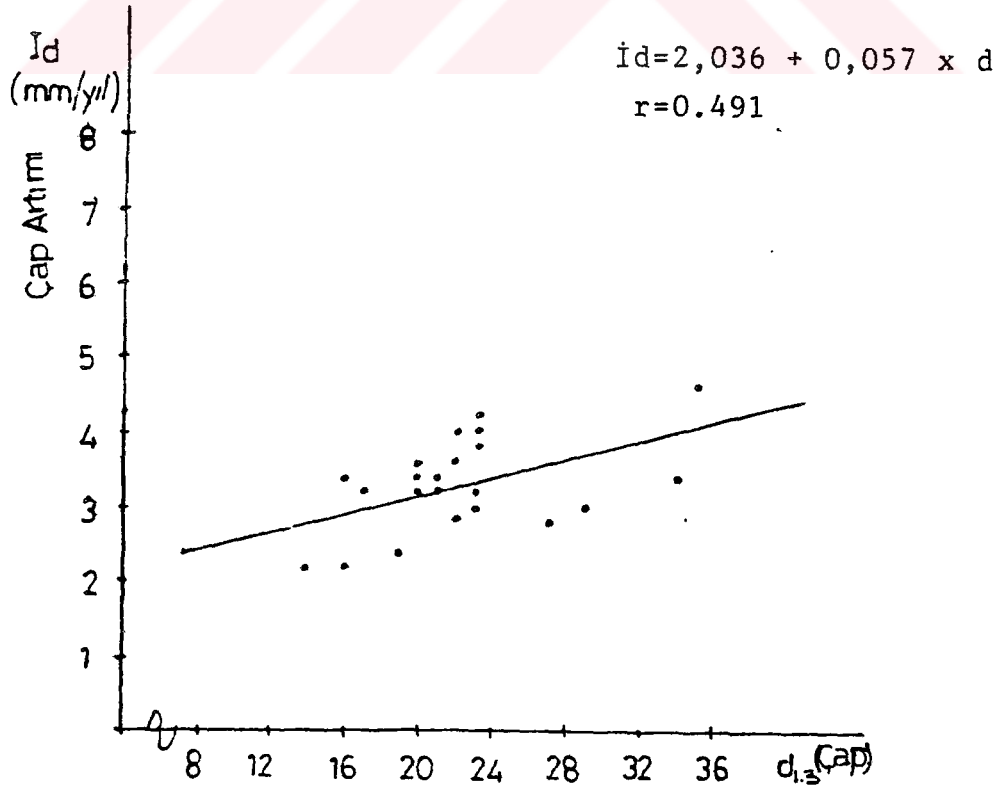
Şekil-54: Dişbudak 5.örnek alanda çap-çap artımı



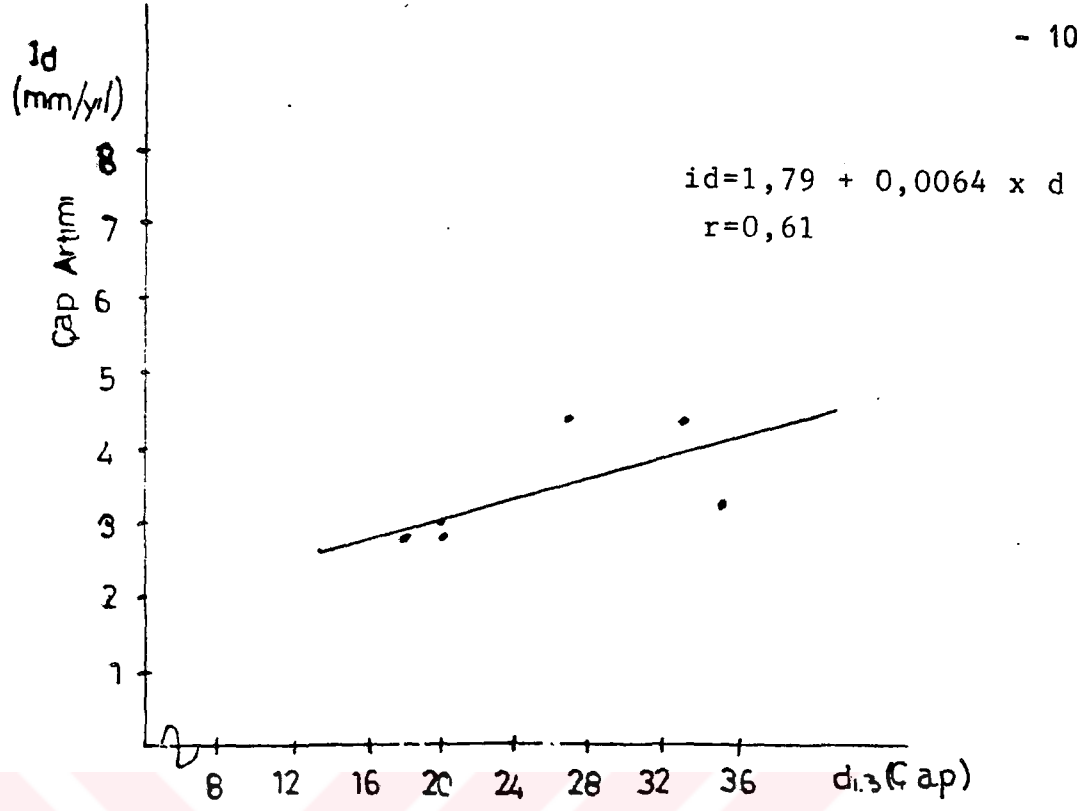
Şekil-55 : Dişbudak 6.örnek alanda çap-çap artımı



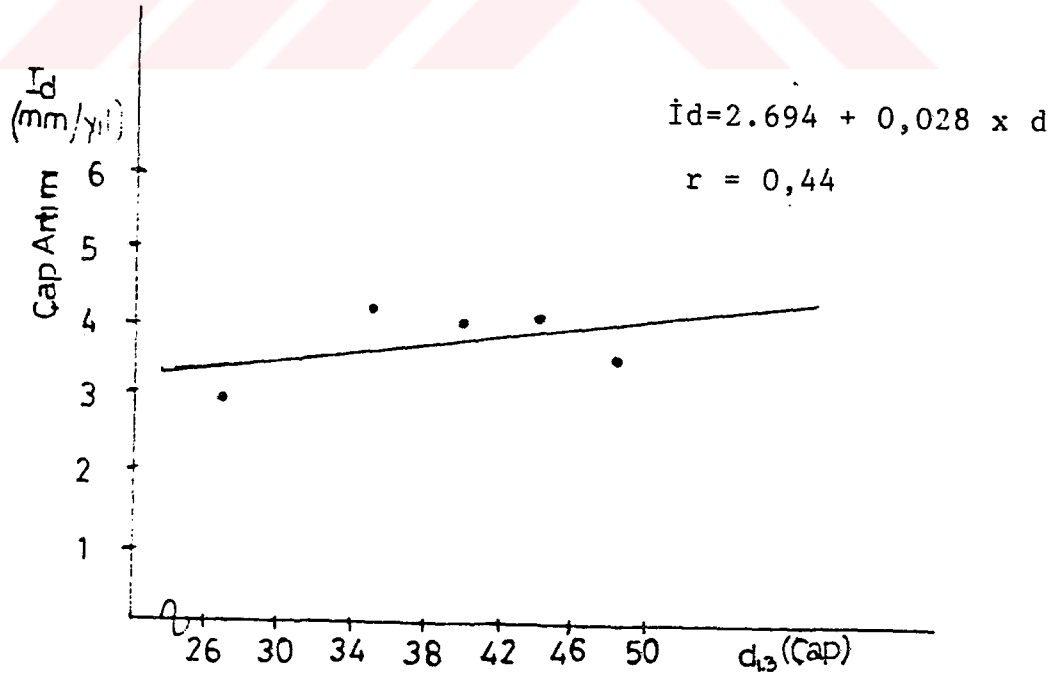
Şekil-56 : Dişbudak 7.örnek Alanda çap-çap artımı



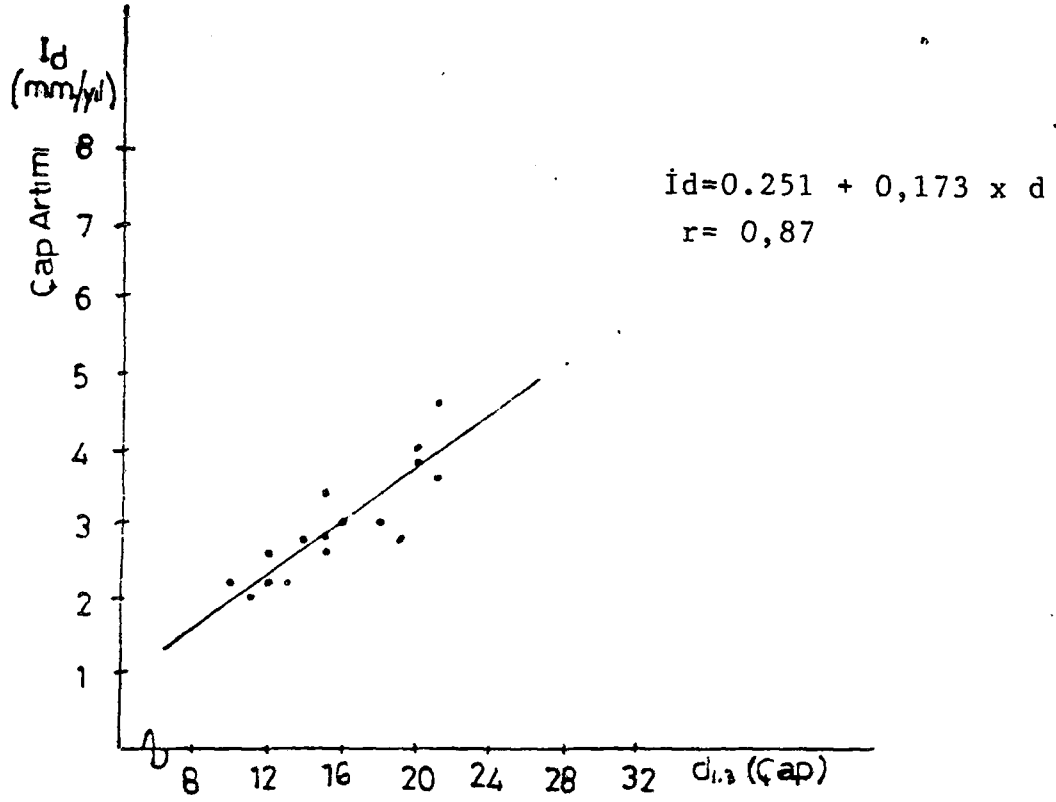
Şekil-57 : Kızılağaç 1.örnek alanda çap-çap artımı



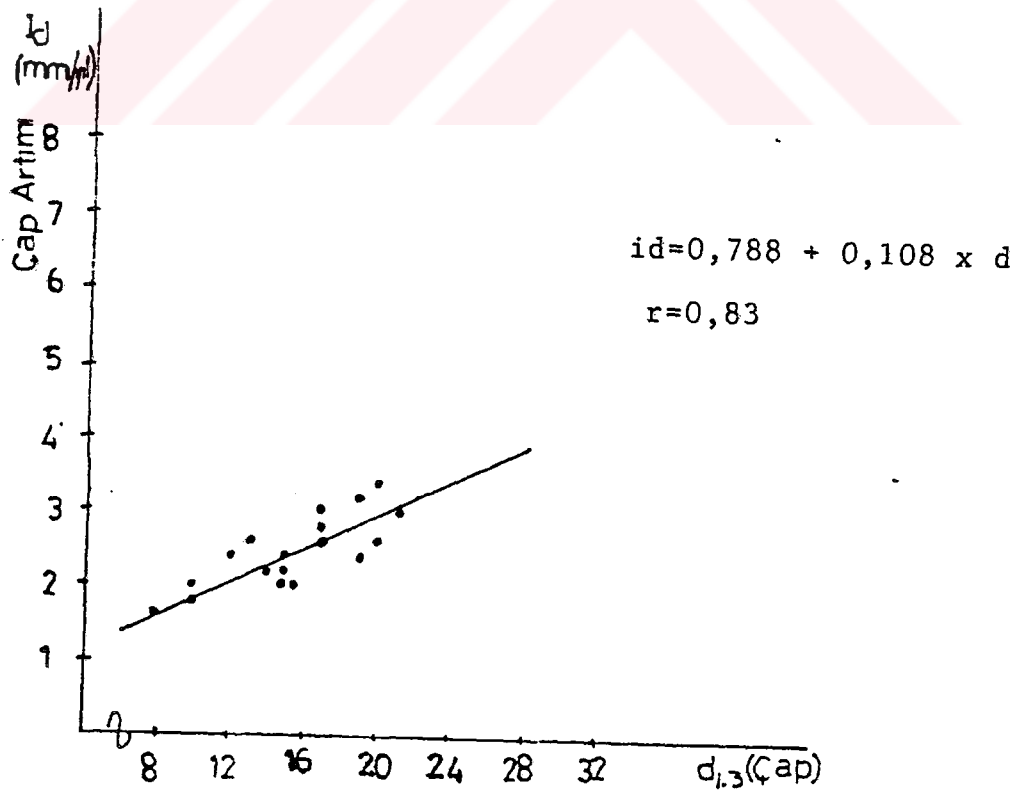
Şekil-58 : Kızılağaç 2. Örnek Alanda Çap-çap Artımı



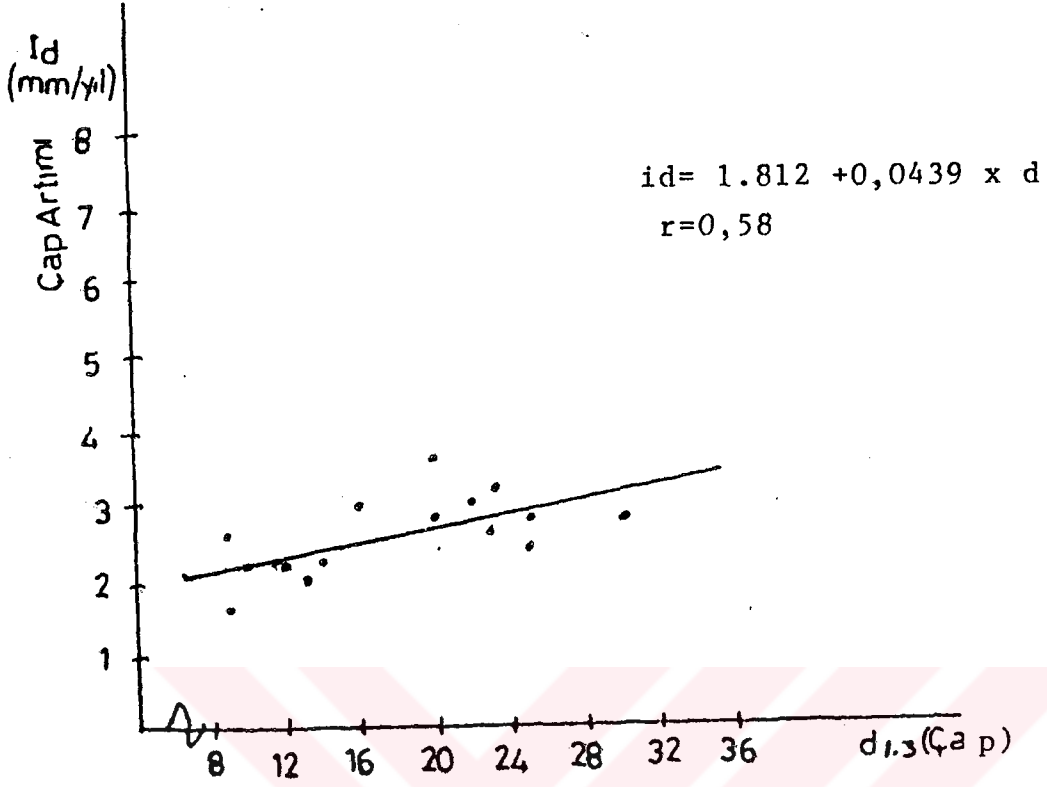
Şekil-59 : Kızılağaç 3. Örnek Alanında çap-çap artımı



Şekil-60 : Akçaağaç 1.Örnek Alanında Çap-çap artımı



Şekil-61 : Akçaağaç 2. Örnek Alanında çap-çap Artımı



Şekil 62: Akçaağaç 3.Örnek alanda çap-çap artımı

2.3.6. Meşcerelerde Göğüs Boyu Şekil Katsayısının
Değişimi

Tablo 40 örnek alanlarda göğüs boyu şekil katsayıları(a-b)

a)	ÖRNEK ALAN NO						
Ağaç Türü	1	2	3	4	5	6	7
Dişbudak	0,47	0,49	0,53	0,52	0,43	0,60	0,57
					0,72	Ds	

b)	ÖRNEK ALAN NO					
Ağaç Türü	1	2	3	1	2	3
Kızılağaç	0,50	0,47	0,36	-	-	-
Akçaağaç	-	-	-	0,39	0,45	0,52

$E_{\bar{13}} = \frac{V}{G.H}$ formülünden hesaplandığında yukarıdaki değerler bulunmuştur. Göğüs boyu şekil emsali, büyüme ve olgunluk döneminde, kötü bonitette, sık meşcerede yüksek bulunmaktadır. (KALIPSIZ, 1984, FIRAT, 1973)

Dişbudakta sık olan 2. ve 3. örnek alanda bireylerde katsayı daha yüksek olmaktadır. Birinci örnek alan ağaç sayısının azlığı dolayısıyla serbest büyüme sonucunda gövdenin aşağı kısımlarında gelişme fazladır. Ve ağaçların boylu oluşundan şekil emsali düşürmüştür. 6. örnek alanda gelişme yavaşlığı sonucunda şekil emsali yüksektir. Onu diğer yavaş gelişenler takip etmektedir. 5. örnek alan daha boylu olduğu için şekil emsali 4. örnek alana göre daha düşük olmaktadır.

Kızılağaç boy ve çap gelişmesinin hızlı ve ağaç sayısının az olduğu 3. örnek alanda şekil emsali düşük bulunmaktadır.

Akçaağaçta 1. örnek alanda çaplar ince kalmasına rağmen boy gelişmesi diğer iki alana yakın olduğu için göğüs boyu şekil emsali düşük, aynı ağaç sayısına sahip 3. örnek alanda ise gelişme iyi fakat aynı boyda olmasıyla şekil emsali yüksek bulunmuştur. Bu durum örnek ağaçlardada görülmektedir.

3. TARTIŞMA

3.1. Çap Büyümesi

Dişbudak meşcerelerinde 42 yaşındaki örnek alanlar incelendiğinde birinci örnek alanda $\bar{d}_1 = 19,3$ cm, ikincisinde $\bar{d}_2 = 16,05$ cm ve üçüncü örnek alanda $\bar{d}_3 = 16,05$ cm ortalama göğüs çapları bulunmuştur. Ağaç sayıları sırasıyla 750, 1360 ve 1350 ad/ha olarak tespit edilmiştir. Örnek alanların çap gelişmesi bakımından son durumları arasında farklılık (alt bölüm 1.5) istatistiki açıdan denetlendiğinde birinci örnek alanın diğer iki örnek alandan % 95 güven düzeyinde farklı olduğu tespit edilmiştir. (Ek tablo 4)

Çapların dağılımı bakımından 1. örnek alanda 17 cm çapın altındaki bireyler toplam birey sayısının % 43'ünü ikinci ve üçüncü örnek alanda ise sırasıyla % 73'ünü, %66'sını oluşturmaktadır.

Ağaçların çap basamaklarına dağılımı meşcere yaşına, bonitet ve sıklık derecesine ve ağaç türüne göre değişmektedir. (KALIPSIZ, 1982) örnek alanlarda yaş, ağaç türü bakımından farklılık yoktur. Ama bonitet ve sıklık derecesinde farklılık olabilir. Üç örnek alanda da meşcere üst boyu yaklaşık 25 m civarında olduğu için bonitet bakımından farklı olmadıkları tespit edilmiştir. Farklılık sadece meşcere sıklığının etkisinden olabilir. Meşcere sıklığının etkisi de ortamın üretim olanaklarının daha az yada daha çok sayıda ağaç tarafından bölüşülmüş olmasından kaynaklanmaktadır (KALIPSIZ 1982, s.116). Bunun yanısıra birinci örnek alanda bir miktar aralamanın daha şiddetli yapılması ile de ince ağaçların çıkarılması ile aritmetik orta çapın yükselmiş olmasıdır.

Dişbudak meşcerelerinden 27 yaşındaki örnek alanlar incelendiğinde birinci örnek alanın aritmetik ortalama göğüs çapı 16,8 cm ikincisininin 15,77 cm, üçüncüsünün 13,83 cm, dördüncüsünün ise 9,23 cm olmaktadır. Hektardaki ağaç sayıları sırasıyla 1250, 1100, 2826 ve 1600 ad/ha olarak tespit

edilmiştir. Bu örnek alanlar arasındaki çap gelişimi bakımından farklılık (alt bölüm 1.5) istatistiki açıdan denetlendiğinde birinci ve ikinci örnek alanın birbirlerinden farklı olmamasına karşın 3. ve 4. örnek alanlar 1. ve 2. örnek alandan farklılık göstermektedirler. Bu farklılığın sebebini irdelenecek olursak, üst boylar sırasıyla $h_1=25,0$ m, $h_2= 27,4$ m, $h_3= 16,4$ m, $h_4= 21,9$ m, olarak tespit edilmiştir. Burada bonitet farklılığı söz konusu olmaktadır. Birinci ve ikinci örnek alanda bonitetin iyi olması nedeniyle orta çapta yüksek bulunmaktadır. Aynı zamanda bonitetin farklı oluşmasına neden olan faktörler toprak özellikleri ve orijinin farklılığı olabilmektedir. Dişbudakların bulunduğu topraklarda, durgunsu şartlarının egemen olması, Kumlu balçık topraklarının hakim olması ve kök derinliğinin iyi gelişen bir ve ikinci örnek alanda 40-50 cm olmasına karşın üçüncü örnek alanda 30-35 cm olarak tespit edilmesidir. Ayrıca Dişbudağın 6,0-7,0 PH derecelerinde en iyi gelişim yaptığı öne sürülmektedir. (ÜRGENÇ 1986, SUKACHEV VE DYLIŞ 1968, PAMAY 1967) Birinci örnek alanda horizonlarda 5,0 PH izlenmektedir. Meşcere sıklığının etkisi ise, üçüncü ve dördüncü örnek alanın diğer ikisinden çok daha fazla ağaç içermesi dolayısıyla (üçüncü ve dördüncü örnek alanda bakımın daha zayıf yapılması) orta çapı muhtemelen etkilemiştir. (Tablo 32)

Akçağaç meşcerelerindeki örnek alanlar çap gelişmesi bakımından sırasıyla birinci örnek alanda $\bar{d}_1= 13,25$ cm, ikinci örnek alanda 15,48 cm ve üçüncü örnek alanda 18,84cm olarak tespit edilmiştir. Bu farklılık (alt bölüm 1.5) istatistiki açıdan denetlendiğinde üçüncü örnek alanın diğer ikisinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık bonitet, meşcere sıklığından ve toprak özelliklerinden kaynaklanabilir. Meşcere üst boyları sırasıyla $h_1=22,56$ m, $h_2 = 22,47$ m ve $h_3= 23,3$ m olarak bulunmuştur. Aralarında belirgin bir farklılık yoktur. Akçağaç iyi gelişebilmesi için nötr topraklar aramaktadır (PAMAY 1967, s.23). Bunun için 6.0- 7.0 PH dereceleri uygun bulunmaktadır. Ama ikinci ve üçüncü örnek alanlardaki tespitlerde ikinci örnek alanın 5.0 PH üçüncü ise 6,0 PH dolayında bulunmuştur. Meşcere

sıklığı bakımından birinci ve üçüncü örnek alanlar aynı sayıda birey içermelerine rağmen üçüncü örnek alanda ince çaplı bireyler ortamın verim gücünün iyi olmasından dolayı ayakta kaldıklarından dolayı birey sayısı fazla görünmektedir. Ağaç sayısı az ama gelişmesi yavaş olan ikinci örnek alanda taşlılığın fazla oluşu, PH'in düşük olması çap gelişmesini etkilemiş olabilir. Ve muhtemelen anakaya farklılığı söz konusu olmaktadır. (Tablo 33)

Kızılağaça ait örnek alanlarda aritmetik ortalama çap sırasıyla birinci örnek alanda 21,4 cm, ikinci örnek alanda 26,8 cm, üçüncü örnek alanda 37,11 cm olarak tespit edilmiştir. Çap gelişmesi istatistiki açıdan değerlendirildiğinde üçüncü örnek alanın birinci ve ikinci örnek alandan farklı olduğu tespit edilmiştir. Meşcere üst boylarında sırasıyla $h_1=21,7$ m, $h_2=26,3$ $h_3= 27$ m olarak tespit edilmiştir. Bonitet bakımından birinci örnek alan çok düşük olduğu görülmektedir. Meşcere sıklığı açısından ise ikinci örnek kalanda birey sayısının fazlalığı ile çap gelişmesi düşük bulunmaktadır. Birinci örnek alan orta yamaçta ikinci ve üçüncü örnek alan dere tabanında yer almaktadırlar. Birinci örnek alanda durgunsu şartlarının hakim olduğu ve köklere daha az bir kökleme derinliği vermektedir. (Tablo34)

Üçtür ayrı birer grup oluşturacak şekilde incelendiğinde ise türlerin çap gelişmesi bakımından farklı oldukları tespit edilmiştir. Kızılağaç $\bar{d}_1 = 26,31$, Akçağağaç $\bar{d}_2= 15,58$ cm, Dişbudak 16,94 cm aritmetik ortalama çapa sahiptirler. Farklılık ;%95 güven düzeyinde Kızılağağaç 'ın Dişbudak ve Akçağağaçtan daha iyi çap yaptığı yolundadır. Dişbudak ve Akçağağaç arasında çap gelişmesi bakımından belirgin bir fark görülemezdir(Ek tablo4).

Çap gelişmesi bakımından farklılığın muhtemelen nedeni, Kızılağağaç meşcerelerinde bakımın daha şiddetli yapılması, Kızılağağaçın köklerinde azot bağlayan yumrularla toprağı azotça zenginleştirmesi, ıslak durgunsu topraklarına daha dayanıklı olması, ağaç türünün irsel özelliklerinin üstün oluşundandır.

3.2. Boy Büyümesi

Dişbudak 42 yaşındaki meşcerelerinden alınan örnek alanlar istatistiki açıdan (alt bölüm 1.5) değerlendirilirse birinci örnek alanın ortalama boyu = 22,46 m, ikinci ve üçüncü örnek alanda sırasıyla 20,75 m ve 19,38 m olarak bulunmuştur. Bu farklılık birinci örnek alanda ince çaplı bireyin sayısının az dolayısıyla orta boyun daha fazla olmasındadır. Bu farklılıkta birinci örnek alanda bakım müdahalelerinin daha şiddetli yapılmasından kaynaklanabilir. Sık meşcerede ortamın üretim olanakları daha çok sayıdaki ağaç tarafından bölüşüldüğü için, her ağacın gelişme gücü azalmaktadır. Böylece meşcere orta veya üst boyu daha kısa bulunmaktadır. (KALIPSIZ, 1982) (Tablo 27)

Akçağaç meşcerelerinde alınan örnek alanlarda ortalama boy olarak birinci örnek alanda 19,66 m, ikinci örnek alanda 20,02 m, üçüncü örnek alanda 22,36 m bulunmuştur. Üçüncü örnek alan istatistiki açıdan diğer iki örnek alandan farklı bulunmuştur. Bu farklılık yani iyi boy gelişmesi üçüncü örnek alanın muhtemelen bonitet bakımından üstün oluşundan kaynaklanmaktadır. Bunun yanısıra meşcere sıklığı ve toprak özelliklerinin daha iyi şartlar göstermesi sonuçta etken olabilir. (Tablo 29)

Kızılağaca ait örnek alanlar aritmetik ortalama boy bakımından birinci örnek alan 21,28 m, ikincisi 24,6 m ve üçüncüsü örnek alan 24,7 m'lik boylara sahip bulunmuştur. Birinci örnek alanın istatistiki açıdan farklı olduğu tespit edilmiştir. İkinci ve üçüncü örnek alan arasında ise fark görülmemektedir. Birinci örnek alanın orta yamaçta ve toprak şartlarının biraz daha ağır oluşu nedeniyle muhtemelen farklılık bonitetin daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. BATU KAPUCU 1991'e göre birinci III. bonitet iki ve üçüncü örnek alan II. bonitettir. (Tablo 30)

Üç tür ayrı birer grup oluşturacak şekilde incelendiğinde ortalama boylar Kızılağaçta 23,45 m, Dişbudakta 20,6 m, Akçaağaçta 20,53 m bulunmuştur. İstatistikî açıdan Kızılağaç iki türden farklı olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın nedeni de Kızılağaç meşcerelerinde bakımın daha şiddetli yapılması, irsel özelliklerinin iyi oluşu ve aynı yetiştirme ortamındaki Dişbudaga göre daha iyi gelişme göstermesidir. Akçaağaç aşağı orta yamaçta yer almaktadır. Yani dere tabanında yer almamaktadır. Orta yamaçtaki Kızılağaç meşceresine yakın bir boy gelişmesi yapabildiği tespit edilmiştir (Ek tablo 4).

3.3. Hacim Gelişmesi

Dişbudak 42 yaşındaki meşcerelerinden alınan örnek alanlar istatistikî açıdan (alt bölüm 1.5) denetlendiğinde örnek alanlar arasında farklılık gözlenmemektedir. Sırasıyla örnek alanlardaki ortalama hacimler $\bar{V}_1=0,361 \text{ m}^3$, $\bar{V}_2=0,290 \text{ m}^3$, $\bar{V}_3= 0,250 \text{ m}^3$ olarak bulunmuştur. (Tablo 36)

Kızılağaçta ait örnek alanlar incelendiğinde sırasıyla ortalama hacimler $\bar{V}_1=0,421 \text{ m}^3$, $\bar{V}_2=0,604$, $\bar{V}_3= 0,946 \text{ m}^3$ olarak bulunmuştur. Bu değerler dikkate alındığında üçüncü örnek alanda hacim gelişmesinin %95 güven düzeyinde farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın nedeninde muhtemelen birinci örnek alan daki bireylerin orta yamaçta yer almasının hacim gelişmesini olumsuz yönde etkilemesi ve ikinci örnek alanda ise bireylerin meşcere sıklığının yüksek olmasından dolayı iyi bir hacim gelişmesi yapamamasıdır. (Tablo 38)

Akçaağaç'a ait örnek alanlar incelendiğinde birinci örnek alan $0,126 \text{ m}^3$, ikincisi $0,195 \text{ m}^3$ ve üçüncü örnek alan $0,359 \text{ m}^3$ ortalama hacimlere sahiptir. Üçüncü örnek alanın birinci ve ikinci örnek alana göre farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın muhtemelen bonitetin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sonuçta üçüncü örnek alan iyi bir hacim gelişmesi yapmıştır. (Tablo 37)

Üç tür ayrı birer grup oluşturacak şekilde incelendiğinde türlerin hacim gelişmesi % 95 güven düzeyinde farklı bulunmuştur. Sırasıyla ortalama hacim gelişmesi Kızılağaçta $0,646\text{m}^3$ Dişbudakta $0,275\text{m}^3$, Akçaağaçta $0,215\text{m}^3$ olarak bulunmuştur. Kızılağacın ortalama hacmi diğer iki türden farklı bulunmaktadır. Akçaağaç ve Dişbudak hacim gelişmesi bakımından birbirinden farklı bulunmamıştır (Ek tablo 4).

Kızılağacın ortalama hacim bakımından farklı olmasının sebebi muhtemelen irsel özelliklerinin iyi olması, bakım tedbirlerinin yerinde ve zamanında yapılması ve yetiştirme ortamı şartlarına daha iyi uyum gösterebilmesidir.

3.4. Bulguların Silvikültürel Yönden Değerlendirilmesi

3.4.1. Gençlik Bakımı

Dişbudak, Kızılağaç ve Akçaağaç türleri gençliklerinde özellikle 2-3 yaşından itibaren hızlı büyüyen türlerdir. Bu türlerin gençlikten itibaren en yüksek gelişme imkanlarına kavuşturulması yerinde olduğu vurgulanmaktadır (PAMAY 1967, s.150; ATAY 1984, s.30). Alınan örnek alanlardada çapı, hacimi, boy büyümesi 5-20 yaşları arasında en yüksek değerlerine ulaşmakta olduğu tespit edilmiştir. Schüdelin'e atfen (SAATÇIOĞLU 1971, s.18) bildirildiğine göre, Dişbudak birçok ağaç türlerine göre bakım tedbirlerine çok iyi reaksiyon göstermektedir. Dişbudaklar sık buldukları zaman bakımından bir kısım bireylerin tepesini keserek ara ve alt tabaka oluşturmaya yardımcı olmak gerekir (ATAY 1984, s.31). Dişbudaklardaki çatal tepe oluşumunun sebepleri ilkbahar donları, genetik özelliklere ve *Pyrausta nigratella* adlı böcektir (PAMAY 1967, s.151). Bunlar için alınacak tedbirler ise sırasıyla donlara karşı, siper altında yetiştirmek veya hektarda 15-20 Siper ağacı bırakmak, böceğe karşı kimyasal mücadele uygulamak, genetik etkenler için tohum meşceresi ve tohum bahçelerinden tohumun sağlanması önem taşır. (PAMAY 1967) Çatallanmaya karşı bakım tedbiri olarak budaklamakta iyi sonuçlar verebilir. Dişbudak, Kızılağaç ve Akçaağaçta tamamlama mutlaka tesisin ilk iki yılında yapılma-

lıdır. Çünkü örnek alanlardaki tespitlere göre sırasıyla, ortalama boylar Dişbudakta, 3,5m, Kızılağaçta 2,2 m ve Akçaağaçta 1,5 m olmaktadır.

3.4.2. Sıklıkta Bakım

İnsan boyuna gelen gençlik (örnek alanlarda ortalama 4-5 yaşında) gittikçe artan bir hızla kapalılık kurar ve ölüm kalım mücadelesine başlar. Sıklık çağına girer. Sıklık çağındaki bakımlarında kalitesiz, düşük vasıflı bireyler (çatal, yamuk, yaralı, dar tepeli vs.) çıkarılmaktadır. Sıklık bakımları 1-2 yıllık aralarla yapılmalıdır (PAMAY 1967, ATAY 1984). Örnek alanlarda incelendiği üzere boy ve çap gelişmesinin maksimuma ulaşması 10-15 yaşlarında olmaktadır. Eğer meşcerelerde bakım müdahaleleri gerektiği şekilde uygulanmazsa verim boşyere kullanılacak ve bireyler ileride istenilen verimi sağlayamayacaktır. Dişbudak ani açmalar karşısında su sürgünleri oluşturur. Dişbudak tepelerini gevşetirken ara ve alt tabakanın yaratılmasına ve devam ettirilmesine gerek vardır (PAMAY 1967, s.153).

3.4.3. Aralama

İlk aralamalara örnek alanlarda 8-9 yaşında başlanmalıdır. (ROISIN VE THILL, 1972) örnek alanlarda da buna yakın değerler tespit edilmiştir. Çünkü 10-12 yaşında bireyler'de çaplar Kızılağaçta 7 cm, Akçaağaç'ta 3,5 cm, Dişbudak'ta ise 6,4 cm'ye ulaşmıştır. Boylar Kızılağaçta 5,3 m, Akçaağaç'ta 4,0 m Dişbudakta 10 m dolayındadır. Meşcerelerde kuvvetli doğal dal budanması ve gövde ayrılması başlamaktadır. Aralama çağındaki meşcerelerde bakımın gerektiği şekilde yapılması ile meşcereyi birçok tehlikelere karşı dayanıklı hale getirmek artımı kaliteli bireylerden toplamak ve toprak bakımı ve gövde temizliğine faydası olan ara ve alt tabaka bulundurmaya çalışırken, söz konusu ağaç türlerinde temel meşcereyi oluşturan fertlerin serbest büyümesine yardımcı olunması gerekir. Akça-

ağaç, Dişbudak ve Kızılağaç meşcerelerin de başlangıçta aralama müdahalesi olarak mutedil yüksek aralama uygulanmalı, meşcerenin idare süresini doldurmasına yakın kuvvetli müdahalelere geçilmelidir (PAMAY 1967,s.155). Bakım müdahaleleri 30-35 yaşına kadar 3-4 yıllık fasılalarla daha sonra 10 yıllık fasılalarla yapılmalıdır.(ROISIN VE THILL 1972) Örnek alanlardada buna yakın bir yol izlenmesi yerinde olacaktır. Örnek alanlarda fazla sayıda içeren meşcerelerde sık fakat şiddetli olmayan mutedil yüksek aralamalara devam edilip, bireylerin iyi bir şekilde gelişmesine yardımcı olunmalıdır. Aralama müdahalelerine Akçaağaçta 3-5 yıl daha geç başlanması yerinde olacaktır. (15 yaş civarı).

3.4.4. Ağaç türü seçimi ve Değerlendirme imkanları

Deneme alanlarındaki türler çap, boy, hacim, göğüs yüzeyi, ve artımı, hacim artımı, bakımından karşılaştırıldığında, en üst düzeyde bulunan tür Kızılağaç olmaktadır. Sırasıyla onu Dişbudak ve Akçaağaç takip etmektedir. Mevcut yetiştirme ortamı şartlarına (ıslak, drenaj güçlüğü olan topraklarda, kökleri oksijen yetersizliğine oldukça dayanıklı ve toprak reaksiyonuna karşı fazla duyarlı olmayan) Kızılağaç çok iyi bir şekilde uymaktadır. Bunun yanısıra ekonomik şartlar bakımından ise Dişbudak Kızılağaç'a göre 2-3 kat daha değerli olduğu düşünülürse iki türede gruplar, halinde yer verilmesi yerinde olacaktır. Özellikle Belgrad ormanını içersinde Bentlere gelen ana ve yan dere kolları bu türler için elverişli yetiştirme ortamları oluşturmaktadır. Ancak Akçaağaçın ekonomik değeri ve verim değeri diğer iki tür kadar yüksek olmasa da bu türe estetik açısından, ziyet ağacı olarak ve ölü örtü ayrışmasında faydası olacağından ona da yer verilmesi yerinde olacaktır. Aşağıda İstanbul Bölgesi Müdürlüğünün 1992 Ocak ayındaki üç ağaç türüne ait tomruk fiatları verilmiştir (Tablo 41).

Tablo 41 1992 Ocak ayındaki ağaç türlerinin kalite sınıflarına göre tomruk fiyatları

	Kızılağaç	Dişbudak	Akçağaç
I. Sınıf			
Uzun Boy	700.000	2.600.000	800.000
Normal Boy	650.000	2.300.000	750.000
Kısa Boy	550.000	2.100.000	700.000
II. Sınıf			
Uzun Boy	650.000	2.200.000	750.000
Normal Boy	600.000	1.900.000	700.000
Kısa Boy	500.000	1.600.000	650.000
III. Sınıf			
Uzun Boy	550.000	1.700.000	700.000
Normal Boy	450.000	1.500.000	600.000
Kısa Boy	350.000	1.300.000	500.000

Tablo 41'den izleneceği üzere 1. sınıf normal boy tomruk fiyatları Dişbudak 100 sayılırsa Kızılağaç 28, Akçağaç 33 olmaktadır. Diğer sınıflarda yaklaşık aynı değerlerdedir.

Buradan Dişbudak tomruk fiyatının diğer iki türden 3 kat daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Böylece Dişbudak ekonomik açıdan değer kazanmaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Belgrad ormanında 42 yaşında yapay olarak kurulmuş Dişbudak, Akçaağaç, Kızılağaç meşcerelerinde ve 27 yaşında yine suni olarak getirilmiş Dişbudak meşcerelerinde yapılan dendrometrik (Çap(d₁,3), boy,periyodik artımlar(çap, boy, hacim), çift kabuk kalınlığı, göğüs yüzeyi, tek ağaç hacmi, gövde analizi, ağaç sayısı, tepe boyu ve genişliği) ölçmelerden elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

Belgrad ormanı içersinde incelenen meşcereler, Alluviyal karakterde, özellikle Balçık, Kumlu Balçık ve balçıklı kum toprakları üzerinde yer almaktadırlar. Topraklar mutlak olarak çok derindir. Karbonat ihtiva etmeyen toprakların reaksiyonu hafif asidik veya nötre yakındır.Taban suyu, yaz aylarında 1-1,5 m arasında yer almaktadır. Mayıs başı itibariyle 50-60 cm dolayındadır. Ağaç kökleri genellikle 0-60 cm arasında kesif bir yayılış göstermektedir. Ölü örtü ayrışması ve humus ayrışması süratli ve iyidir. Orman altında daha çok pürünlü mull ve mull tipi humus teşekkülü hakimdir.

İncelenen türler içinde dere tabanındaki boy gelişmesi itibariyle Kızılağaçlar 42 yaşında 26-27 m boylar yapmaktadır. Dişbudaklar da 23-25 m boylara ulaşabilmektedirler. Bu değerler itibariyle Wiedemann'ın Hasılat Tablosunun 1. bonitet sınıfı değerlerinden daha yüksektirler. Akçaağaç da 20-21 m dolayında yine iyi bir boy gelişmesi göstermiştir. $\bar{h}_{k\bar{}} = 23,45$ m, $\bar{h}_{D\bar{}} = 20,6$ m, $\bar{h}_{A\bar{}} = 20,53$ m.'dir.

Çap gelişmesi itibariyle dere tabanında Kızılağaçlar en iyi gelişmeyi yapmakta, bunda ağaç sayısının azlığı, durgun suya dayanıklılığı, orijinin iyi olması, irsel özellikler vb. etkiler bunda etkindir. Onu Dişbudak, sonra Akçaağaç takip etmektedir. $\bar{d}_k = 26,31$ m, $\bar{d}_D = 16,94$ m, $\bar{d}_A = 15,58$ cm'dir.

Hacim gelişmesi bakımından Kızılağaç yine önde yer almaktadır. Onu Dişbudak sonrada Akçaağaç takip etmektedir. ($\bar{V}_K = 0,646$ m³ , $\bar{V}_D = 0,275$ m³ , $\bar{V}_A = 0,215$ m³)

Dişbudak ve Kızılağacın ara ve alt tabakada yer alacak dolgu ve yardımcı ağaçlarla birlikte karışık yetiştirilmesi budaksız ve dolgun gövdeler elde edilmesine yardımcı olacaktır.

Tablo 41'den izleneceği üzere Dişbudak ekonomik değer bakımından Kızılağaç ve Akçaağaç'tan 2-3 kat daha değerlidir. Kızılağacın verim yüksekliği de dikkate alınmalı ve yapılacak plantasyonlarda Dişbudak ve Kızılağaca yer verilmelidir. Akçaağaç ise ekonomik değeri ve veriminin diğer iki tür kadar yüksek olmasa da bu türe estetik açısından, ziynet ağacı olarak ve ölü örtü ayrışmasında faydası olacağından dolayı ona da yer verilmesi yerinde olacaktır.

Belgrad ormanında bozuk yapıdaki dere vejetasyonlarının verimli hale getirilmesinde incelenen türlerden faydalanılması kalite ve kantite bakımından fayda sağlayacaktır. Yetiştirme ortamı şartlarına en iyi uyum gösteren türler Kızılağaç ve Dişbudak olduğu kanısına varılmıştır. Özellikle bentleri besleyen ana ve yan derelerin iki yanında onlara yer vermek yerinde olacaktır.

5. ÖZET

Belgrad ormanı içersinde 1952 yılında dikim yoluyla getirilen Kızılağaç, Akçaağaç, Dişbudak meşcerelerinde ve 1967 yılında Dişbudakla kurulan meşcerelerde yapılan bu araştırmada, Çap, boy, hacim, göğüs yüzeyi, hacim artımı, boy artımı, kabuk kalınlığı, çap-boy ilişkisi, çap-hacim ilişkileri incelenmiştir.

Araştırmada 42 yaşındaki meşcerelerden 3'er adet, 27 yaşındaki meşcerelerden 4 adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanların büyüklüğü 250-435 m² arasında ve 18-123 adet ağaç içermektedir. Örnek alanların 7 tanesinden göğüs yüzeyi orta çapına ait galip tabakada yer alan ağaçlarda gövde analizi yapılmıştır.

Örnek alanların gelişme özellikleri bakımından kıyaslandığında Kızılağaçın diğer iki türe göre daha üstün boy, çap, hacim yaptığı belirlenmiştir. Kızılağaç, Dişbudak ve Akçaağaçın boy değerleri sırasıyla h Kızılağaç = 23,45 m, h Dişbudak = 20,6 m, h Akçaağaç = 20,5 m olarak tespit edilmiştir. Çap değerleri d_{1,3} Kızılağaç = 26,31 cm, d_{1,3} Dişbudak = 16,94 cm, d_{1,3} Akçaağaç = 15,6 cm dir. Hacim değerleri V Kızılağaç = 0,646 m³, V Dişbudak = 0,275 m³, V Akçaağaç = 0,215 m³'dür.

Örnek alanlarda açılan toprak profillerinde birisi hariç diğer beşinde durgunsu ya rastlanmıştır. Durgunsu olan topraklarda ağaç köklerinin 30-40 cm'den daha aşağılara kök geliştiremedikleri belirlenmiştir. Durgunsu şartlarına daha az duyarlı olan Kızılağaç'ın daha iyi çap, boy, hacim yaptığı gözlemlenmiştir.

Örnek alanlardaki tespitlere göre; Belgrad ormanında harap olan dere tabanı arazilerinin verimli hale getirilmesinde incelenen türlerden yararlanılması kalite ve kantite bakımından fayda sağlayacağı düşünülmektedir. İncelenen türler içersinde yetiştirme ortamı şartlarına en iyi uyan Kızılağaç ve Dişbudağın olduğu kanısına varılmıştır. Akçaağaç ise ara ve alt tabakada yer alıp gövde ve toprak bakımına, gürgenle birlikte yardımcı olmalıdır.

Kültürler tesisten itibaren sürekli olarak bakıma tabi tutulmak zorundadır. Gençlik bakımı bilhassa önemlidir. Fidanlar, özellikle çeşitli kütük sürgünlerine, yabancı floraya karşı (böğürtlen, smilax) boğma tehlikesinden kurtarılmasıdır. Gövdedeki çatallanmalar zamanında yok edilmelidir. Ayıklama kesimlerinde gövde ve tepe bakımına dikkat edilmelidir. Aralamalarda Dişbudak ve Kızılağaçta tepelerin serbest büyütülmesi ve gövdelerde gerekli budamalar yapılmak suretiyle, tepe ve gövde bakımı sağlanmalıdır.

Belgrad ormanı içersinde yer alan bentleri besleyen ana ve yan derelerin iki yanında öncelikle Kızılağaç, sonra diğer iki türe yer vermek kalite ve kantite bakımından önem taşımaktadır.

SUMMARY

In this study, diameter height, volume area, volume increment, height increment, bark thickness, diameter-height relations and diameter-volume relation were investigated in the Belgrad forest. The plots include Alder, Ash, Maple stands that were established in 1952 and Ash was established in 1967.

When the plots compare from the increment and growth points of view. Alder stands have best height, diameter and volume. This superiority be proved as statistical (% 95).

Six soil profiles be dug in plots in five numbers of soil profiles were found soil gley, but couldn't found in one of them. If soil profiles have soil gley, rotts couldn't growth as vertically. But they could growth only 30- 40 cm. We found that Alder rotts have best growth.

It was found that Alder and Ash can plant from quality and quantity points of view in the stream sides in Belgrad forest. But some Maples must be planted from aesthetics and soil quality points of view in new plantations.

YAZILI KAYNAKLAR

- ACATAY, A. -PAMAY, B.-KALIPSIZ,A: 1962. Süleymaniye Dişbudak Ormanı imar ve ihyası ile işletilmesi hakkında düşünceler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi,SeriB, Cilt 12, Sayı 2.
- AKSOY, H. : 1986. Silvikültür I ders notu.
- ATAY, İ : 1990.Orman Bakımı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No: 356.
- ATAY, İ. : 1984 Tali Türlerimizden Dişbudağın önemi ve Silvikültürel özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı 3.
- BERKEL,A. : 1956. Kaplama Levhaları Sanayimiz.İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 6, Sayı 1.
- BERKEL,A- BOZKURT, Y. : 1962 Yerli orman ağaçlarımızdan Titrekkavak, Ihlamur, Dişbudak ve Sahra Akçaağacı gövdelerinde su durumu hakkında denemeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 12, Sayı 2.
- BOZKURT,Y.: 1966. Belgrad Ormanında önemli bazı ağaç türlerinde yıllık halka gelişimi O.G.M yayınlarından 437/11.
- ÇEPEL,N. : 1983. Orman Ekolojisi İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını 3140/337
- ERASLAN,İ. - KALIPSIZ,A. : 1967. Belgrad Ormanının Amenajmanında uygulanan envanter metodları İ.Ü. Orm.Fak.Yayın No. 1259/112
- EYÜBOĞLU,K. -ATASOY,H : 1991. Kızılağaçın dikim tekniği Orm. Araş. Enst. yayınlarından, Teknik Bülten No:218

- EYÜBOĞLU,K. : 1971. Alnus barbata (Sakallı Kızılağaç) Orm. Araş.Enst.Dergisi, Cilt 17, Sayı 1.
- GÜRSU,İ. : 1967. Meryemana Araştırma Ormanı Kızılağaçlarının teknolojik özellikleri üzerine araştırmalar, O.A.E. yayınları Teknik Bülten No:23
- GÜRSU,İ. : 1971. Süleymaniye ormanı sivri meyveli Dişbudakları(Fraxinus Oxycarpa Wild.) Odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri ve değerlendirme imkanları hakkında araştırmalar.Orm. Araş.Enst.Yayınlarından Teknik Bülten seri No: 47
- KALIPSIZ,A. : 1981. İstatistik Yöntemler İ.Ü. Orman Fak. Yayın No : 2837/294
- KALIPSIZ, A. : 1982. Orman Hasılat Bilgisi İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 3052/328
- KANTARCI,D. : 1980. Belgrad Ormanı Toprak tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması esasları üzerine araştırmalar.İ.Ü. Orman Fak.Yayın No.2636/275
- KAYACIK,H. : 1982.Orman ve Park Ağaçlarının özel sistematigi.İ.Ü. Or. Fak.Yayın No. 3013/321
- O.G.M : 1980.Türkiye Orman Envanteri, Ankara,
O.G.M. : 1986. Fidanlık Çalışmaları
- O.G.M. : Bahçeköy, Bentler Bölgesi amenajmanı Plâni (1988-1997)
- PAMAY,B. : 1967.Demirköy-İğneada longos ormanlarının silvikültürel analizi ve verimli hale getirilmesi için alınması gereken silvikültürel tedbirler üzerine araştırmalar.O.G.M.Yayın No.451/43
- ROISIN,P-THİLL,A. : 1972. Excursions forestières en Yougos avie Extrait du Bulltein dela Sociéte Royale Florestiere de Belgigue

- SAATÇIOĞLU, F. : 1971. Orman Ağacı Tohumları İ.Ü. Orman Fak. yayını 1649/173
- SAATÇIOĞLU, F. : 1971. Orman Bakımı İ.Ü. Or. Fak. Yayın No. 160
- SAATÇIOĞLU, F. : 1976. Silvikültür I. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 2187/222
- SARAÇOĞLU, Ö. : 1988. Karadeniz Yöresi Göknar Meşçerelerinde Artım ve Büyüme. O.G.M. yayınlarından
- SCWAPPACH : 1929 . Ertragstafeln der wichtigen Holzarten
- SELÇUK, H.-
BOZAKMAN, H. : 1962. Demirköy Devlet Orman İşletmesi ormanlarında 11 ve 12 Ekim 1961 günlerinde yapılan eksküsiyona ait notlar. Or. Araş. Enst. Cilt 8, Sayı 1.
- TUNÇKALE, İ. H. : 1964. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Yayıllıkları Üzerinde araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Cilt 15, Seri A, Sayı 1.
- ÜRGENÇ, S. : 1992. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği İ.Ü. Orm. Fak. Yayın No. 3676/418
- WIEDEMANN, E. : 1949. Ertragstafeln der wichtigen Holzarten. Hannover.
- YALTIRIK, F. : 1968. Memleketimizin doğal Akçaağaç türlerinin odunlarının anatomik özellikleri ile yetiştirme yeri arasındaki ilişkiler İ.Ü. Or. Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 18, Sayı 2.
- YALTIRIK, F. : 1970. Türkiye'de Akçaağaçların yetiştirme yeri istekleri üzerine toplu bakış ve Silvikültür imkanlarının irdelenmesi İ.Ü. Orm. Fak. Dergisi Seri A, Cilt 20, Sayı 2.
- YALTIRIK, F. : 1971. Yerli Akçaağaç (Acer L.) türleri üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. İ.Ü. Orm. Fak. Yayınlarından No. 1661/171

E K T A B L O L A R

- 1- Örnek Alanlardan Alınan Ölçüm Değerleri**
- 2- Örnek Alanların Yetiştirme Ortamı ve Özellikleri**
- 3- Yaş-Baskı Derecelerine Ait Periyodik Çap Artımları**
- 4- İstatistikî Yöntemler ve Sonuçları**
- 5- İstatistikî Testlerde Kullanılan Bilgisayar Programları**
- 6- Hacim ve Artım Tablosu**

EK1

Örnek Alan No :1.DİŞBUDAK

Büyüküğü : 400 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık Halka	Çift kabuk	Ağaç Türü
1	17	23,5		12	Dişbudak
2	17	25		18	"
3	20				"
4	12				"
5	22				"
6	25	23			"
7	25		36		"
8	22				"
9	22				"
10	12	16		12	"
11	25	26	26	24	"
12	10		18		"
13	22		32		"
14	25				"
15	12				"
16	25				"
17	20	23		16	"
18	17	21		20	"
19	17	22,5	22	16	"
20	22	26	30	22	"
21	30	27	38	24	"
22	22		26		"
23	10		22	10	"
24	20				"
25	25				"
26	20		32	20	"
27	17	25	17	18	"
28	15	19	32		"
29	17		32		"
30	15				"

Not = Çap-cm, Boy - m , 10 yıllıka ve Çift kabuk mm olarak ölçülmüştür.

Örnek Alan No :2.DİSBUDAK

Büyükklüğü : 250 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık halka	Çift Kabuk	Ağaç Türü
1	18	24,5	24	17	Dişbudak
2	14				"
3	19		26		"
4	10				"
5	11				"
6	17		30	14	"
7	17			12	"
8	9				"
9	13				"
10	15				"
11	12				"
12	26				"
13	17		26		"
14	13	19,5			"
15	16	24,5	24		"
16	13				"
17	22	25,5	34	16	"
18	10				"
19	22			20	"
20	08				"
21	16	24	22	12	"
22	14				"
23	11				"
24	20				"
25	19	20			"
26	19				"
27	13				"
28	16	15			"
29	17				"
30	33	26			"
31	17	22			"
32	15				"
33	15				"
34	19				"

ÖRNEK ALAN NO = 3.DİSBUDAK
BÜYÜKLÜĞÜ=400m²

- 123 -

Sıra No	Çap	Boy	10 yıllık halka.	Çift kabuk	Ağaç Türü
1	16				Dişbudak
2	14				Dişbudak
3	14				Dişbudak
4	19				Dişbudak
5	16				Dişbudak
6	19		26		Dişbudak
7	12				Dişbudak
8	22				Dişbudak
9	10				Dişbudak
10	15				Dişbudak
11	24				Dişbudak
12	13				Dişbudak
13	16				Dişbudak
14	10				Dişbudak
15	27				Dişbudak
16	3				Dişbudak
17	10				Dişbudak
18	16			16	Dişbudak
19	20	22	38		Dişbudak
20	22				Dişbudak
21	14				Dişbudak
22	8				Dişbudak
23	14				Dişbudak
24	17	20		16	Dişbudak
25	20		36		Dişbudak
26	3				Dişbudak
27	10				Dişbudak
28	3				Dişbudak
29	10				Dişbudak
30	14	19.5		16	Dişbudak
31	27	24.5		22	Dişbudak
32	21			20	Dişbudak
33	22	23.5		18	Dişbudak
34	12				Dişbudak
35	20		34		Dişbudak
36	18	18			Dişbudak
37	12				Dişbudak
38	15				Dişbudak
39	24	24		24	Dişbudak
40	15				Dişbudak
41	18				Dişbudak
42	21	23	36	19	Dişbudak
43	8				Dişbudak
44	16			16	Dişbudak
45	36	27			Dişbudak
46	12				Dişbudak
47	15				Dişbudak
48	19		40		Dişbudak
49	19				Dişbudak
50	19				Dişbudak
51	9				Dişbudak
52	16				Dişbudak
53	16				Dişbudak
54	18	22	24		Dişbudak

ÖRNEK ALAN NO=4.DİŞBUDAK
BÜYÜKLÜĞÜ=400m²

Sıra No	Çap	Boy	10 yıllık halka	Çift kabuk	Ağaç Türü
1	20		30	16	Dişbudak
2	20				Dişbudak
3	13	19			Dişbudak
4	18				Dişbudak
5	14				Dişbudak
6	15				Dişbudak
7	20	25			Dişbudak
8	19				Dişbudak
9	14				Dişbudak
10	18				Dişbudak
11	16		16	16	Dişbudak
12	18				Dişbudak
13	19	22			Dişbudak
14	8				Dişbudak
15	27	25			Dişbudak
16	12	17			Dişbudak
17	15	23	24	16	Dişbudak
18	17				Dişbudak
19	12				Dişbudak
20	14			12	Dişbudak
21	9				Dişbudak
22	8				Dişbudak
23	14				Dişbudak
24	27				Dişbudak
25	19			18	Dişbudak
26	18		18	14	Dişbudak
27	18				Dişbudak
28	10				Dişbudak
29	8				Dişbudak
30	20				Dişbudak
31	12	15.5			Dişbudak
32	8				Dişbudak
33	10				Dişbudak
34	24	25.5			Dişbudak
35	30		24	20	Kızılağaç
36	25				Kızılağaç
37	15				Dişbudak
38	16	23			Dişbudak
39	20	25.5			Dişbudak
40	19	24			Dişbudak
41	16				Dişbudak
42	27				Kızılağaç
43	17				Kızılağaç
44	21	23			Dişbudak
45	24	26.5			Kızılağaç
46	24				Dişbudak
47	14				Dişbudak
48	12				Dişbudak
49	17				Dişbudak
50	14				Dişbudak

Örnek Alan No :5.DİSBUDAK
Büyüküğü : 400 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık Halka	Çift Kabuk	Ağaç Türü
1	17				Dişbudak
2	19				"
3	12		13		"
4	11	17			"
5	17			16	"
6	19	23	20		"
7	12				"
8	13				"
9	15			14	"
10	24				"
11	19				"
12	17	24			"
13	25	28			"
14	17	23			"
15	19	26			"
16	22	25,5			"
17	10				"
18	12				"
19	13				"
20	15	23			"
21	14			12	"
22	14			12	"
23	10			10	"
24	16			12	"
25	16				"
26	13	22		10	"
27	27	25		20	"
28	12	25,5			"
29	19	21			"
30	15	18			"
31	13	27			"
32	22				"
33	12				"
34	20	24	17		"
35	14		17	14	"
36	19				"
37	12				"
38	23	24			"
39	14				"
40	15			12	"
41	9				"
42	15				"
43	14				"
44	8				"

Örnek Alan No=6.DİSBUDAK

Büyüklüğü=435m²

- 126 -

Sıra No	Çap	Boy	10 yıllık halka	Çift kabuk	Ağaç Türü
1	8				Dişbudak
2	7				Gürgen
3	7			9	Gürgen
4	8	14			Dişbudak
5	16		46		Dişbudak
6	10			7	Dişbudak
7	17				Dişbudak
8	9			7	Dişbudak
9	10	14		6	Dişbudak
10	7				Gürgen
11	11				Dişbudak
12	9				Dişbudak
13	10				Gürgen
14	7			7	Gürgen
15	9				Gürgen
16	7		11	4	Gürgen
17	10		22		Gürgen
18	10				Gürgen
19	17	16			Gürgen
20	6				Gürgen
21	11				Gürgen
22	13				Gürgen
23	9				Gürgen
24	9				Gürgen
25	5				Dişbudak
26	10		18		Gürgen
27	9		16		Gürgen
28	8		18		Gürgen
29	11				Dişbudak
30	6		12	4	Dişbudak
31	13	17			Gürgen
32	7		16		Dişbudak
33	6				Dişbudak
34	17	15			Dişbudak
35	6		14		Dişbudak
36	8				Dişbudak
37	6				Gürgen
38	12		28	7	Dişbudak
39	11				Dişbudak
40	8				Dişbudak
41	9				Dişbudak
42	8				Gürgen
43	16		30	10	Dişbudak
44	15				Dişbudak
45	6				Gürgen
46	9				Gürgen
47	6				Gürgen
48	8				Dişbudak
49	6				Gürgen
50	11	13.5			Dişbudak

<u>Sıra No</u>	<u>Çap</u>	<u>Boy</u>	<u>10 yıllık halka</u>	<u>Çift kabuk</u>	<u>Ağac Türü</u>
51	9	14			Dişbudak
52	7				Dişbudak
53	14	15			Dişbudak
54	6				Dişbudak
55	7	10			Dişbudak
56	9				Dişbudak
57	14				Dişbudak
58	11				Dişbudak
59	14				Dişbudak
60	10				Dişbudak
61	6				Dişbudak
62	9				Dişbudak
63	8				Dişbudak
64	6				Dişbudak
65	6				Dişbudak
66	6				Dişbudak
67	11				Gürgen
68	9				Dişbudak
69	21	17			Dişbudak
70	10				Gürgen
71	14				Dişbudak
72	13	13			Dişbudak
73	10				Dişbudak
74	5				Dişbudak
75	10				Gürgen
76	7				Gürgen
77	10				Gürgen
78	10				Gürgen
79	5				Gürgen
80	5				Gürgen
81	7				Gürgen
82	11				Gürgen
83	11				Gürgen
84	11				Gürgen
85	7				Gürgen
86	7				Gürgen
87	6				Gürgen
88	6				Gürgen
89	5				Gürgen
90	7	12			Dişbudak
91	12				Dişbudak
92	11				Gürgen
93	9				Dişbudak
94	9				Gürgen
95	6				Gürgen
96	9				Gürgen
97	9				Dişbudak
98	6				Dişbudak
99	11				Dişbudak
100	8				Gürgen

<u>Sıra No</u>	<u>Çap</u>	<u>Boy</u>	<u>10 yıllık halka</u>	<u>Çift kabuk</u>	<u>Ağaç Türü</u>
101	8				Gürgen
102	8				Gürgen
103	9				Gürgen
104	15	15			Dişbudak
105	15				Dişbudak
106	15				Dişbudak
107	15				Dişbudak
108	10				Dişbudak
109	7				Gürgen
110	8				Gürgen
111	7				Gürgen
112	9				Dişbudak
113	9				Dişbudak
114	7				Gürgen
115	8				Dişbudak
116	9				Dişbudak
117	6				Dişbudak
118	6				Gürgen
119	13				Dişbudak
120	16				Dişbudak
121	5				Gürgen
122	8				Dişbudak
123	5				Dişbudak

Deneme Alan No : 7. DIŞBUDAK
Büyüküğü : 300 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık halka	Çift Kabuk	Ağaç Türü
1	17	21			
2	15			8	Dişbudak
3	10			4	"
4	10			4	"
5	9			4	"
6	14				"
7	15			9	"
8	6				"
9	15				"
10	10				"
11	18	19			"
12	12			5	"
13	11	15			"
14	19	20			"
15	20	17,5			"
16	21	14,5			"
17	15	15,5			"
18	10	15			"
19	19	19,5			"
20	11				"
21	11	17			"
22	11				"
23	8				"
24	17			8	"
25	16			8	"
26	15				"
27	12				"
28	7				"
29	12				"
30	11				"
31	10				"
32	11				"
33	9				"
34	15				"
35	11				"
36	18	18			"
37	16				"
38	17				"
39	9				"
40	18				"
41	16				"
42	17				"
43	24				"
44	17				"
45	19	21			"
46	12				"
47	15				"
48	13			8	"

ÖRNEK ALAN NO=1.AKÇAĞAÇ
BÜYÜKLÜĞÜ=400m²

Sıra No	Çap	Boy	10 yıllık halka	Çift kabul	Ağaç Türü
1	15	23		7	Akçağaç
2	10				Akçağaç
3	15	21	22		Akçağaç
4	12		20		Akçağaç
5	15		34		Akçağaç
6	20	22	33		Akçağaç
7	15	22	28		Akçağaç
8	16		30		Akçağaç
9	13	19			Akçağaç
10	15	22	26		Akçağaç
11	20	23	40	7	Akçağaç
12	10				Akçağaç
13	7				Akçağaç
14	17			8	Akçağaç
15	15	23	28		Akçağaç
16	10				Akçağaç
17	7			5	Akçağaç
18	7				Akçağaç
19	10				Akçağaç
20	15	20			Akçağaç
21	10				Akçağaç
22	5				Akçağaç
23	12	19	22	7	Akçağaç
24	13		22	7	Akçağaç
25	10				Akçağaç
26	15			8	Akçağaç
27	12	19			Akçağaç
28	10				Akçağaç
29	17		30		Akçağaç
30	20	23			Akçağaç
31	17				Akçağaç
32	12				Akçağaç
33	15	25.5	26	8	Akçağaç
34	15			6	Akçağaç
35	17			9	Akçağaç
36	15				Akçağaç
37	17		28		Akçağaç
38	17				Akçağaç
39	17				Akçağaç
40	7				Akçağaç
41	10				Akçağaç
42	10				Akçağaç
43	12				Akçağaç
44	15				Akçağaç

Örnek Alan No : 2. AKÇAĞAÇ
Büyüküğü : 400 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık Halka	Çift Kabuk	Ağaç Türü
1	22	23	32	9	Akçaağaç
2	17	19			"
3	15	18	16	6	"
4	7			5	"
5	17		30		"
6	20	21,5		9	"
7	16				"
8	10				"
9	22			6	"
10	10		18	7	"
11	15		24		"
12	15		22		"
13	10	15,5			"
14	20	19		8	"
15	12			9	"
16	17		28		"
17	20				"
18	15	22	20		"
19	15	20	22		"
20	10	16	20		"
21	17		26	7	"
22	20		34		"
23	12		24		"
24	7				"
25	15				"
26	20	21,5	26		"
27	12			8	"
28	15	21,5	22		"
29	15				"
30	22	22,5			"
31	15		24		"
32	20				"
33	17				"

13 - 26
21 - 30

Örnek Alan No : 3. AKÇAAĞAÇ
Büyükülü : 300 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık halka	Çift Kabuk	Ağaç Türü
1	10				Akçaağaç
2	22	22	28		"
3	30				"
4	20	22	25	7	"
5	25				"
6	24				"
7	9				"
8	5				"
9	10		22		"
10	14	21	22	6	"
11	23	24,5	26		"
12	22	24	30	6	"
13	21	24,5			"
14	20				"
15	13		20		"
16	20	23		7	"
17	10				"
18	8				"
19	20	23,5	36		"
20	11		22		"
21	13				"
22	20		28		"
23	13				"
24	30			9	"
25	20				"
26	17	22,5			"
27	17				Dişbudak
28	29				"
29	31				"
30	20				"
31	23		32		"
32	33		(9 16/16 30)		"

Örnek Alanı No : 1.KIZILAĞAÇ
Büyüküğü : 300 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık Halka	Çift Kabuk	Ağaç Türü
1	25				Kızılağaç
2	20	20	32	8	"
3	25	21			"
4	21	21,5	32	9	"
5	22	22,5			"
6	17	20	32	4	"
7	12	20			"
8	13				"
9	20	21	34		"
10	17	21	34	7	"
11	20	21		8	"
12	25	21	36		"
13	22	22,5	40	12	"
14	35	22,5	34	16	"
15	20	21,5	36		"
16	15	22	22	12	"
17	22	22,5	28		"
18	37	22	46		"
19	22	21,5	36		"

Örnek Alan No : 2.KIZILAĞAÇ
Büyüküğü : 300 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık Halka	Çift Kabuk	Ağaç Türü
1	46				Kızılağaç
2	31				"
3	29				"
4	35		32	20	"
5	20		30	12	"
6	30	27			"
7	22	25			"
8	33				"
9	32	27			"
10	31				"
11	9				"
12	25				"
13	16				"
14	28				"
15	27				"
16	21				"
17	13				"
18	20		28	10	"
19	36				"
20	27				"
21	25				"
22	14				"
23	31				"
24	33	26	44	14	"
25	27	26	44	10	"
26	16				"
27	19		28		"

Örnek Alan No : 3.KIZILAĞAÇ
Büyüküğü : 300 m²

Sıra No	Çap	Boy	10 Yıllık halka	ÇiftKabuk	Ağaç Türü
1	43	27			Kızılağaç
2	48		36	16	Kızılağaç
3	24	25			Dişbudak
4	24				Dişbudak
5	12				Dişbudak
6	42				Kızılağaç
7	40		40		Kızılağaç
8	27		30		Kızılağaç
9	40				Kızılağaç
10	35		43	14	Kızılağaç
11	14				Dişbudak
12	44	26	41		Kızılağaç
13	37	26			Kızılağaç
14	35	24.5			Kızılağaç
15	38	26			Kızılağaç
16	22	20			Kızılağaç
17	14				Kızılağaç
18	39	26	38		Kızılağaç

Ağaç Türü	Yaş	Boy (m)	Çap (cm)	Tepe Çapı (cm)	Yerden dal Yüksekliği (m)	HACİM (m ³)		Sosyal Durum
						Kabuklu	Kabuksuz	
Kızılağaç	42	21,1	21,2	6,2	12,6	0,385	0,343	Üst - No- 1
Kızılağaç	42	19,5	22,0	4,5	12,1	0,345	0,308	Orta 2
Akçaağaç	42	19,2	13,5	2,9	14,0	0,118	0,103	Üst 1
Akçaağaç	42	20,8	18,0	3,8	13,3	0,262	0,239	Üst 2
Akçaağaç	42	21,3	20,0	4,5	11,0	0,370	0,348	Üst 3
Dişbudak	42	25	20,0	4,0	12,0	0,485	0,426	Üst 1
Dişbudak	25	21	14,5	2,8	12,3	0,175	0,164	Üst 5Ü
Dişbudak	27	22,5	18,0	3,5	13,3	0,289	0,262	Üst 4Ü
Dişbudak	25	17,0	12,0	2,6	12,0	0,092	0,083	Alt 4A
Dişbudak	25	17,5	10,8	2,4	12,0	0,073	0,065	Alt 5A
Dişbudak	20	9,75	6,0	1,4	6,0	0,008	0,006	Alt 6A

Örnek Ağaçların Tanıtımı

EK-2

Sıra No	Örnek Alan Özellikleri	ÖRNEK ALANLARIN YETİŞME ORTAMI VE ÖZELLİKLERİ												
		ÖRNEK ALANLAR												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	İşletme	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler	Benitler
2	Seri	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
3	Bölme No	202	202	202	201	201	234	234	202	202	202	202	228	202
4	Alan (m ²)	400	250	400	400	400	435	300	400	400	300	250	300	300
5	Denizden Yükseklik (m)	115	110	105	90	85	80	75	125	120	115	130	70	115
6	Denizden Uzaklık (km)	7.6	7.6	7.7	8.5	8.5	8.5	8.5	7.0	7.1	7.2	7.1	9.0	7.4
7	Bakı	W	W	W	W	W	N	N	S	S	S	S	N	W
8	Eğim (%)	5	5	5	5	5	5	5	10	10	5	10	5	5
9	Göğüs yüz. orta çapı	19.9	16.8	17.1	17.1	16.3	10	14.2	13.7	16.0	20.17	22.35	27.2	39.49
10	Orta Çap (cm)	19.3	16.35	16.85	16.7	15.7	9.23	13.8	13.25	15.5	18.8	21.4	26.8	37.7
11	Orta Boy hg (m)	24.8	21.8	20.5	22.5	23.55	11.75	15.75	21.5	20.4	22.53	21.2	23.4	27
12	Ağaç Sayısı (ha)	750	1360	1350	1250	1100	2826	1600	1100	825	1055	760	900	600
13	Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	24.9	30.1	31.3	30.6	23.8	20.9	25.5	16.6	16.63	33.4	31.4	52.9	57.34
14	Hacim (m ³ /ha)	288.4	3266	339.6	3306	243	14.75	2305	138.5	153.9	399.7	334.1	5586	5131
15	Göğüs Yüzeyi Artımı (m ² /ha/yıl)	0.56	0.78	0.87	1.18	0.69	0.67	0.81	0.5	0.42	0.73	0.69	1.16	1.01
16	Hacim Artımı (m ³ /ha/yıl)	8.61	11.83	13.25	18.7	10.15	5.68	10.75	5.85	5.4	10.7	8.61	13.8	10.49
17	Ağaç Türü Dışbudak	+	+	+	+	+	+	+						
18	Kızılağaç											+	+	+
19	Akcağaç								+	+	+			
20	Yas	42	42	42	27	27	27	27	42	42	42	42	46	42
21	Ortalama Hacim (m ³)	0.385	0.240	0.251	0.264	0.221	0.052	0.144	0.126	0.187	0.375	0.439	0.620	0.855

EK-3

BASKI DERECELERİ

YAŞ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	5.26	4.68	4.15	3.69	3.28	2.91	2.59	2.3	2.04	1.81	1.61
10	4.51	4.25	4.01	3.78	3.57	3.36	3.17	2.99	2.82	2.66	2.51
15	3.76	3.68	3.61	3.54	3.47	3.40	3.33	3.26	3.20	3.13	3.07
20	3.05	3.04	3.03	3.02	3.01	3.00	2.99	2.98	2.97	2.96	2.95
25	2.41	2.39	2.37	2.36	2.34	2.32	2.30	2.28	2.26	2.25	2.23
30	1.86	1.79	1.73	1.68	1.62	1.57	1.52	1.46	1.42	1.37	1.32
35	1.39	1.28	1.13	1.09	1.01	0.93	0.85	0.79	0.73	0.67	0.62
40	1.01	0.87	0.75	0.65	0.56	0.48	0.41	0.35	0.31	0.26	0.23
42	0.88	0.74	0.62	0.52	0.43	0.36	0.30	0.25	0.21	0.17	0.14

$R^2=0.79$ $R=0.89$ (DIŞBUDAK 1)

BASKI DERECELERİ

YAŞ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	5.31	4.43	3.69	3.07	2.50	2.13	1.78	1.48	1.24	1.03	0.86
10	5.52	4.93	4.40	3.93	3.51	3.13	2.79	2.50	2.23	1.99	1.78
15	4.88	4.55	4.06	3.70	3.38	3.08	2.81	2.56	2.34	2.13	1.94
20	3.68	3.27	2.90	2.58	2.29	2.03	1.81	1.61	1.43	1.27	1.13
25	2.36	1.35	1.61	1.32	1.09	0.90	0.74	0.61	0.51	0.42	0.35
27	1.89	1.49	1.18	0.93	0.74	0.58	0.46	0.36	0.29	0.23	0.18

$R^2=0.87$ $R=0.93$ (DIŞBUDAK 4)

BASKI DERECELERİ

YAŞ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	2.18	1.97	1.78	1.61	1.46	1.32	1.19	1.03	0.98	0.88	0.80
10	4.01	3.48	3.02	2.62	2.27	1.97	1.71	1.48	1.25	1.12	0.97
15	4.59	3.91	3.34	2.85	2.43	2.07	1.77	1.51	1.28	1.10	0.93
20	3.25	2.80	2.40	2.07	1.78	1.53	1.31	1.13	0.97	0.83	0.72
25	1.43	1.27	1.13	1.00	0.89	0.79	0.70	0.62	0.56	0.49	0.44
27	0.90	0.82	0.75	0.68	0.62	0.57	0.52	0.47	0.43	0.39	0.36

$R^2=0.83$ $R=0.91$ (DIŞBUDAK 6)

BASKI DERECELERİ

YAŞ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	2.52	2.25	2.02	1.80	1.61	1.44	1.29	1.15	1.03	0.92	0.82
10	4.68	4.22	3.80	3.43	3.09	2.79	2.51	2.27	2.04	1.84	1.66
15	5.49	4.95	4.46	4.01	3.62	3.26	2.93	2.64	2.38	2.14	1.93
20	4.08	3.63	3.24	2.89	2.57	2.30	2.05	1.82	1.63	1.45	1.29
25	1.91	1.67	1.46	1.23	1.12	0.98	0.85	0.75	0.65	0.57	0.50
27	1.24	1.13	0.94	0.80	0.70	0.61	0.52	0.44	0.39	0.33	0.29

$R^2=0.95$ $R=0.976$ (DIŞBUDAK 7)

YAŞ	BASKI			DERECELERİ							
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	5.65	4.81	4.09	3.48	2.96	2.52	2.14	1.82	1.55	1.32	1.12
10	5.70	4.91	4.22	3.63	3.12	2.69	2.31	1.99	1.71	1.47	1.27
15	5.43	4.72	4.11	3.57	3.11	2.70	2.35	2.05	1.78	1.55	1.35
20	4.88	4.29	3.77	3.31	2.91	2.56	2.25	1.98	1.74	1.53	1.34
25	4.14	3.67	3.26	2.90	2.57	2.28	2.03	1.80	1.60	1.42	1.26
30	3.31	2.97	2.66	2.39	2.14	1.92	1.72	1.54	1.38	1.24	1.11
35	2.50	2.26	2.05	1.85	1.67	1.51	1.37	1.24	1.12	1.11	0.92
40	1.73	1.63	1.48	1.35	1.23	1.13	1.03	0.94	0.86	0.78	0.71
42	1.07	0.98	0.89	0.81	0.74	0.68	0.62	0.56	0.51	0.46	0.41

$R^2=0.94$ $R=0.97$ (KIZILAGAC 1)

YAŞ	BASKI			DERECELERİ							
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	2.22	1.97	1.75	1.56	1.39	1.23	1.10	0.97	0.87	0.77	0.69
10	2.59	2.32	2.08	1.87	1.67	1.50	1.34	1.20	1.08	0.97	0.87
15	2.81	2.54	2.29	2.06	1.86	1.63	1.51	1.36	1.23	1.11	1.00
20	2.86	2.58	2.33	2.11	1.90	1.72	1.56	1.41	1.27	1.15	1.04
25	2.69	2.43	2.20	1.99	1.80	1.63	1.47	1.33	1.21	1.09	0.99
30	2.36	2.13	1.92	1.74	1.57	1.42	1.28	1.16	1.04	0.94	0.85
35	1.93	1.74	1.56	1.40	1.26	1.13	1.02	0.92	0.82	0.74	0.67
40	1.47	1.32	1.17	1.05	0.94	0.84	0.75	0.67	0.59	0.53	0.47
42	1.29	1.09	1.03	0.90	0.80	0.71	0.63	0.57	0.51	0.45	0.40

$R^2=0.67$ $R=0.817$ (AKÇAAĞAC 1)

YAŞ	BASKI			DERECELERİ							
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	2.35	2.24	2.12	2.02	1.91	1.82	1.73	1.64	1.56	1.48	1.40
10	2.89	2.70	2.53	2.37	2.22	2.08	1.94	1.82	1.70	1.60	1.49
15	3.26	3.02	2.79	2.58	2.38	2.20	2.04	1.88	1.74	1.61	1.49
20	3.40	3.11	2.84	2.60	2.38	2.17	1.99	1.82	1.66	1.52	1.39
25	3.27	2.96	2.68	2.43	2.20	1.99	1.81	1.64	1.48	1.40	1.21
30	2.90	2.61	2.34	2.11	1.89	1.70	1.53	1.37	1.23	1.11	0.99
35	2.38	2.12	1.89	1.69	1.51	1.35	1.20	1.07	0.96	1.85	0.76
40	1.79	1.59	1.42	1.26	1.12	0.99	0.88	0.78	0.70	0.62	0.55
42	1.57	1.39	1.25	1.10	0.96	0.86	0.76	0.67	0.60	0.53	0.47

$R^2=0.798$ $R=0.893$ (AKÇAAĞAC 2)

YAŞ	BASKI				DERECELERİ							
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
5	3.99	3.22	2.60	2.10	1.70	1.37	1.11	1.90	0.72	0.58	0.47	
10	3.86	3.30	2.82	2.40	2.05	1.75	1.50	1.28	1.09	0.93	0.80	
15	3.76	3.34	2.97	2.64	2.35	2.09	1.86	1.65	1.47	1.31	1.16	
20	3.69	3.36	3.06	2.79	2.55	2.32	2.20	1.93	1.76	1.60	1.46	
25	3.63	3.34	3.08	2.83	2.61	2.40	2.21	2.04	1.87	1.72	1.59	
30	3.60	3.29	3.02	2.76	2.53	2.32	2.12	1.94	1.78	1.63	1.49	
35	3.58	3.22	2.88	2.59	2.32	2.08	1.87	1.67	1.50	1.35	1.21	
40	3.59	3.11	2.69	2.33	2.01	1.74	1.51	1.30	1.13	1.00	0.84	
42	3.00	2.60	2.25	1.94	1.67	1.40	1.21	1.04	0.90	0.78	0.66	

$R^2=0.87$ $R=0.93$ (AKÇAĞAÇ 3)

YAŞ	BASKI				DERECELERİ							
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
5	4.03	3.47	2.98	2.56	2.20	1.89	1.63	1.40	1.20	1.03	1.89	
10	5.05	4.51	4.10	3.59	3.20	2.85	2.54	2.27	2.02	1.81	1.61	
15	5.01	4.46	3.97	3.53	3.14	2.80	2.49	2.22	1.97	1.76	1.60	
20	3.92	3.35	2.86	2.44	2.09	1.78	1.52	1.30	1.11	0.95	0.81	
25	2.42	1.91	1.51	1.19	0.94	0.74	0.58	0.46	0.36	0.29	0.23	
27	1.87	1.41	1.07	0.81	0.61	0.46	0.35	0.26	0.20	0.15	0.11	

$R^2=0.89$ $R=0.944$ (DIŞBUĞAK 5)

EK TABLO 4

Örnek Alanlardaki Çaplara Ait İstatistikler

Fartlett testine göre hesaplanan χ^2 değerleri ve tablo değerleri

Akçaağaç		$\chi^2_H = 24.07 > \chi^2_{0.05,2} = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$
Kızılağaç		$\chi^2_H = 5.74 < \chi^2_{0.05,2} = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$
Dişbudak	42	$\chi^2_H = 0.87 < \chi^2_{0.05,2} = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$
Dişbudak	27	$\chi^2_H = 23.75 > \chi^2_{0.05,2} = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$

Varyans analizi, Akçaağaç ait örnek alanları için

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	575,23	287,6	
Örnekler İçi	106	2839,18	26,78	10.73 ^{xx}
TOPLAM	108	3414,4	31,61	

$F_H = 10.73 > F_T = 3.07 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

DIŞBUDAK 42 Örnek Alanları İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	228,99	114,5	
Örnekler İçi	115	3254,69	28,30	4,045 ^{xx}
TOPLAM	117	3483,69	29,77	

$F_H = 4.045 > F_T = 3.07 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

KIZILAĞAÇ Örnek Alanları İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	1038,67	519,33	
Örnekler İçi	61	4679,07	76,7	6,77 ^{xx}
TOPLAM	63	5717,74	90,75	

DIŞBUDAK 27 Örnek Alanları İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	3	2733,27	911,09	
Örnekler İçi	261	4389,23	16,82	54,17 ^{xx}
TOPLAM	264	7122,5	26,98	

$F_H = 54.17 > F_T = 2.605 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

Tukey Yöntemi

	Kızılağaç		Akçaağaç		Dişbudak 42		Dişbudak 27					
	x_2	x_3	x_2	x_3	x_2	x_3	x_2	x_3	x_4			
37.11 x_1	10.89	16.29	18.84	3.36	5.59	19.93	2.48	3.28	16.78	1.01	2.95	7.55
26.8 x_2	—	5.4	15.48	—	2.23	16.85	—	0.8	15.77	—	1.94	6.54
21.4 x_3	—	—	13.25	—	—	16.05	—	—	13.83	—	—	4.6
									9.23			
	$x_2 - x_3$		$x_2 - x_3$		$x_1 - x_2$ ve $x_2 - x_3$		$x_1 - x_2$					

$w = q\sqrt{S_{Hk}^2/n}$ göre $w_1 = 6.5, w_2 = 3.01, w_3 = 2.93, w_4 = 1.89$

Ağaç Türlerinin birer grup oluşturması halindeki durum.

$$\chi_{H}^2 = 34.36 > \chi_{0.05, 2}^2 = 5.991 \Rightarrow G_1^2 \neq G_2^2 \neq G_3^2$$

Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F-Oranı
Örnekler Arası	2	4628.54	2314.3	
Örnekler İçi	288	13245.3	45.99	50.32 ^{xx}
Toplam	290	17873.9		

$$F_H = 50.32 > F_7 = 3.072 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

Tukey

	x_2	x_3		
26.31 x_1	9.37	10.73	$w = 2.37$	x_1 - Kızılağaç
16.94 x_2	—	1.36		x_2 - Dişbudak
15.58 x_3	—	—	x_3 - Akçaağaç	$x_2 - x_3$

EK TABLO 4

Örnek Alandaki boylara ait istatistikler
Bartlett testine göre hesaplanan χ^2 değerleri ve tablo değerleri

Akçaağaç	$\chi_H^2 = 5.99 \cong \chi_T^2 = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$
Kızılağaç	$\chi_H^2 = 20.12 > \chi_T^2 = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$
Dişbudak	$\chi_H^2 = 2.42 < \chi_T^2 = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$

Varyans Analizi

AKÇAAĞAÇ a ait örnek alanlar için

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	144,85	72,42	
Örnekler İçi	106	750,26	7,077	$F_H = 10,232^{xx}$
TOPLAM	108	895,117	8,288	

$$F_H = 10.232 > F_T = 3.10 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

KIZILAĞAÇA Ait Örnek Alanlar İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	138,145	69,07	
Örnekler İçi	49	263,801	5,38	$F_H = 12,8^{xx}$
TOPLAM	51	401,945	7,88	

$$F_H = 12.8 > F_T = 3.2 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

DİŞBUDAĞA Ait 42 Yaşındaki Deneme Alanları İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	184,8	92,4	
Örnekler İçi	115	1332,59	11,58	$F_H = 7,97^{xx}$
TOPLAM	117	1517,4	12,96	

$$F_H = 7.97 > F_T = 3.08 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 = \mu_3$$

Tukey Yöntemi

Akça ağaç			Kızılağaç			Dişbudak		
	x_2	x_3		x_2	x_3		x_2	x_3
$22,36x_1$	234	2,7	$24,7x_1$	0,06	3,42	$22,46x_1$	1,71	3,08
$20,0x_2$	—	0,36	$24,6x_2$	—	3,36	$20,75x_2$	—	1,37
$19,66x_3$	—	—	$21,28x_3$	—	—	$19,38x_3$	—	—
	x_2-x_3			x_1-x_2			x_1-x_2 ve x_2-x_3	

$w = q\sqrt{S_k^2/n}$ göre $w_1=1,5, w_2=2,12, w_3=1,877$

Ağaç türlerinin birer grup oluşturması halindeki durum

$\chi_H^2 = 74 > \chi_{0,05,2}^2 = 5,991 \Rightarrow C_1 \neq C_2 \neq C_3$

Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F-Oranı
Örnekler Arası	2	343,88	171,94	
Örnek İçi	276	2814,54	10,197	16,86 ^{xx}
Toplam	278	3158,42		

$F_H = 16,86 > F_T = 2,99 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

Tukey Yöntemi

	x_2	x_3		
$23,45x_1$	2,85	2,92	$w = 1,16$	x_1 - Kızılağaç
$20,6x_2$	—	0,07		x_2 - Dişbudak
$20,53x_3$	—	—	x_2-x_3	x_3 - Akça ağaç

EK TABLO 4

Örnek Alanlardaki Hacimlere İlişkin İstatistikler

Bartlett testine göre hesaplanan χ^2 değerleri ve tablo değerleri

Akçağaç	$\chi_H^2 = 71.9 > \chi_T^2 = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$
Kızılağaç	$\chi_H^2 = 9.1 > \chi_T^2 = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$
Dişbudak	$\chi_H^2 = 1.365 < \chi_T^2 = 5.991 \Rightarrow \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$

Varyans Analizi

AKÇAĞAÇA Ait Örnek Alanlar İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik dereceleri	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	1,053	0,52	
Örnekler İçi	106	3,93	0,037	F=14,199 ^{XX}
TOPLAM	108	4,98	0,046	

$$F_H = 14,199 > F_T = 3,10 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

KIZILAĞAÇA Ait Örnek Alanlar İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Dereceleri	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	2,63	1,315	
Örnekler İçi	61	9,35	0,153	F=8,59 ^{XX}
TOPLAM	63	11,98	0,19	

$$F_H = 8,59 > F_T = 3,20 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

DIŞBUDAĞA Ait Örnek Alanlar İçin

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Dereceleri	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	0,33	0,165	
Örnekler İçi	115	7,611	0,066	F=2,497 ^{NS}
TOPLAM	117	7,94	6,786	

$$F_H = 2,497 < F_T = 3,08 \Rightarrow \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

TUKEY YÖNTEMİ

	AKÇAAĞAÇ			KIZILAĞAÇ			DIŞBUDAK	
	x_2	x_3		x_2	x_3		x_2	x_3
0,35 x_1	0,164	0,233	0,946 x_1	0,342	0,525	0,361 x_1	0,11	0,11
0,195 x_2	—	0,069	0,604 x_2	—	0,183	0,29 x_2	—	0,04
0,126 x_3	—	—	0,421 x_3	—	—	0,25 x_3	—	—
	$x_2 - x_3$			$x_2 - x_3$			$x_2 - x_3$	

$w = \sqrt{s_i^2/n}$ göre $w_1 = 0,109$, $w_2 = 0,29$, $w_3 = 0,14$ Fark yok

Ağaç türlerinin birer grup oluşturması halindeki durum

$$\chi_H^2 = 45,84 > \chi_T^2 = 5,991 \Rightarrow C_1^2 \neq C_2^2 \neq C_3^2$$

VARYANS ANALİZİ

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tüm Varyans	Varyans	F oranı
Örnekler Arası	2	8,33	4,16	
Örnekler içi	288	24,45	0,085	48,88 ^{xx}
Toplam	290	32,88		

$$F_H = 48,88 > F_T = 2,99 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

Tukey Yöntemi

	x_2	x_3	
0,646 x_1	0,371	0,431	x_1 -Kızılağaç
0,275 x_2	—	0,06	x_2 -Dişbudak
0,215 x_3	—	—	x_3 -Akçaağaç
	$x_2 - x_3$		

```

PRINT CHR$(4);"PR#1"
REM ***BARTLETT TESTI***
0 INPUT "KAC TOPLUM VAR=";X: FOR I = 1 TO X
5 INPUT "TOPLUM VARYANSLARI=";S(I)
7 NEXT I
10 FOR I = 1 TO X
10 INPUT "ORNEK SAYISI=";Z(I):A(I) = Z(I) - 1:Z = Z + Z(I): NEXT I:Z =
Z - X
10 FOR U = 1 TO X
10 C = C + (1 / A(U) - 1 / Z): NEXT U
15 C1 = C / (3 * (X - 1)) + 1
18 FOR K = 1 TO X
10 S = A(K) * S(K) + S
12 NEXT K:S2 = S / Z
10 FOR T = 1 TO X
15 E = S(T)
10 AL = A(T) * ( LOG (E) / LOG (10)) + AL
12 NEXT T
10 AK = LOG (S2) / LOG (10)
100 X2 = 1 / C1 * (2.3026 * (Z * AK - AL))
10 PRINT X2

```

```

3 PRINT CHR$(4);"PR#1"
5 REM **** VARYANS ANALIZI****
7 PRINT "UC TOPLUM ICIN": PRINT : PRINT
10 INPUT "DEGISKENLERIN SAYISI KAC=";H,T,D: DIM X(H),Y(T),U(D)
20 FOR I = 1 TO H
25 READ X(I):TX = X(I) + TX:AX = AX + X(I) * X(I)
30 NEXT I
35 FOR J = 1 TO T
40 READ Y(J):TY = Y(J) + TY:AY = AY + Y(J) * Y(J)
45 NEXT J
50 FOR K = 1 TO D
55 READ U(K):TU = U(K) + TU:AU = AU + U(K) * U(K)
60 NEXT K
65 A = AX + AY + AU:B = (TX + TY + TU) ^ 2:C = H + T + D
69 FOR I = 1 TO 500: NEXT I
70 DV = A - B / C: HOME : PRINT "TUM VARYANS=";DV
75 CV = B / C:BV = (TX ^ 2 / H) + (TY ^ 2 / T) + (TU ^ 2 / D):HI = BV -
CV
80 PRINT "ORNEKLER ARASI VARYANS=";HI
85 L = AX - TX ^ 2 / H:M = AY - TY ^ 2 / T:N = AU - TU ^ 2 / D
90 W = L + M + N: PRINT "ORNEKLER ICI VARYANS=";W
95 OA = 3 - 1:OI = (H - 1) + (T - 1) + (D - 1):TV = H + T + D - 1
98 PRINT "SERBESTLIK DERECELERI", "TUM=";TV,"ARA=";OA,"IC=";
OI
100 VA = HI / OA:VI = W / OI:F = VA / VI: PRINT : PRINT
105 PRINT "-----": PRINT : PRINT "F ORANI=";F: PRINT
110 PRINT "-----": PRINT
120 DATA 5,6,8,9,0,9,5,8,4,8,8
130 DATA 5,5,7,8,9,0,9,8,8,9,3
140 DATA 7,8,5,4,4,7,9,3,1,1,1

```

EK-6

HACİM VE ARTIM TABLOSU

Çap kademesi		A Ğ A C TÜRÜ					
Genişliği (cm)	Ortalama (cm)	KIZILAĞAÇ		DİŞBUDAK		AKÇAĞAÇ	
		Hacim(m ³)	Artım(m ³)	Hacim(m ³)	Artım(m ³)	Hacim(m ³)	Artım(m ³)
6.5 - 9.5	8	0.057	0.0039	0.027	0.0011	0.028	0.0013
9.5 - 12.5	11	0.106	0.0049	0.065	0.0026	0.065	0.0027
12.5 - 15.5	14	0.167	0.0062	0.127	0.0050	0.123	0.0050
15.5 - 18.5	17	0.247	0.0085	0.217	0.0081	0.207	0.0080
18.5 - 21.5	20	0.338	0.0100	0.341	0.0120	0.319	0.0110
21.5 - 24.5	23	0.444	0.0120	0.504	0.0180	0.463	0.0150
24.5 - 27.5	26	0.564	0.0140	0.708	0.0240	0.642	0.0200
27.5 - 30.5	29	0.697	0.0160	0.960	0.0330	0.859	0.0260
30.5 - 33.5	32	0.844	0.0180	1.241	0.0390	—	—
33.5 - 36.5	35	1.005	0.0200	1.598	0.0530	—	—
36.5 - 39.5	38	1.179	0.0220	—	—	—	—
39.5 - 42.5	41	1.365	0.0250	—	—	—	—