

Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Odunlarının Değişik Yetiştirme Ortamlarındaki Yarılma Dirençlerinin Belirlenmesi

İbrahim BEKTAŞ, Ahmet TUTUŞ

Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.04.1997

Özet: Bu çalışmada, kızılçamın optimum olarak yetiştiği doğal yetiştirme ortamlarından alınan deneme ağaçları, araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmanın amacı, değişik yetiştirme ortamlarının yarılma direnci üzerine etkilerini tespit etmektir. Bunun için kızılçamın 5 farklı yetiştirme ortamından [Suçatı - Kahramanmaraş , Edremit - Balıkesir , Kemalpaşa - İzmir, Yılanlı - Muğla, Melli (Bucak) - Burdur] 20 adet deneme ağacı alınmıştır. Deney örnekleri, ağaçların 2 ile 4.m’leri arasındaki gövde kısımlarından hazırlanmıştır. Elde edilen bulgular üzerine yetiştirme ortamı faktörlerinin etkisi varyans analizi ve Duncan testi uygulanarak araştırılmıştır. Yarılma direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişki regresyon analiziyle belirlenmiştir.

İstatistiksel analizler sonucunda yarılma direnci üzerine mevki, iklim, baki, yükselti ve toprak gibi yetiştirme ortamı faktörlerinin etkili olduğu anlaşılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda kızılçamda ortalama yarılma direnci 5.4 kg/cm², tam kuru özgül ağırlık 0.511 g/cm³ ve yaz odunu katılım oranı % 23.09 olarak belirlenmiştir.

The Cleavage Strength of Calabrian Pine (*Pinus brutia* Ten.) Woods Growing Naturally in Different Ecological Regions of Turkey

Abstract: In this study, the test trees were taken from natural growth sites that calabrian pine grows optimally had been used as research material. The main aim of study is to determine cleavage strength variation to find in different growing regions. Test trees of 20 in number were collected from 5 different regions (Suçatı - Kahramanmaraş, Edremit - Balıkesir, Kemalpaşa - İzmir, Yılanlı - Muğla, Melli (Bucak) - Burdur). Test samples were prepared from stem part of trees between at a height of 2 and 4 meters. The effect of factors growing region on the cleavage strength of trees was tested by using the varians analysis and Duncan test. The relation between cleavage strength and oven-dry specific gravity was determined by using regression analysis.

The analyses showed that the cleavage strength was effected significantly by the growing location. As a result of measurements, the average values of cleavage strength, oven-dry specific gravity and late wood ratio has been determined as 5.4 kg/cm², 0.511 g/cm³ and 23.09 %.

Giriş

Kızılçam (*P.brutia* Ten.), Türkiye’de geniş bir alana yayılmış, ekonomik değeri yüksek ve genelde doğal olarak yetişen bir ağaç türümüzdür. Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri’nde saf ormanlar kuran kızılçam, Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi’nin kıyıya bakan yamaçlarında doğal olarak yetişmekte, Sakarya, Filyos, Kızılırmak akarsu vadileri üzerinden iç bölgelere kadar ulaşmaktadır. Ayrıca Ayancık, İskilip, Osmaniye ve Cide dolaylarında münferit veya meşcereler halinde bulunmaktadır (1, 2, 3).

Türkiye’nin iğne yapraklı ormanları içerisinde 3.096.064 ha’la en geniş yayılış alanına sahiptir. Bu alan ülke orman alanının %15.33’üne tekabül etmektedir (4). Kızılçam 5 milyon m³ yıllık artım ve 4 milyon m³ eta oluşturmak suretiyle (5) Türkiye ekonomisine önemli

katkıları yapmasının yanında, aynı zamanda hızlı gelişen ve kitle ağaçlandırmalarına uygun, odun kökenli sanayi için aranan hammadde kaynaklarından biridir.

Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda kızılçamın orman ürünleri sanayiinde büyük oranda kullanım alanı bulunduğu ortaya konmuştur (6, 7, 8). Bu araştırmalarda kızılçamın tel direği, maden direği, yapı malzemesi, yat ve tekne, ambalaj sandığı, çit direği, ziraat alet ve sandıkları, köprü, kapı ve pencere doğramaları, taban ve tavan döşemesi, lambiri, mobilya iskeleti, kağıt ve lif levha imalinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Özellikle, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinde kızılçam diğer ağaç türlerinin yanında kapı ve pencere doğramalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ağaç malzemedeki yarılma kabiliyeti; fıçıcılık, müzik aletleri, pedavra tahtaları imali, sepetçilik, yakacak odunun hazırlanması gibi kullanım yerlerinde önemlidir (9).

Yarılma direnci, ağaç malzemenin iyi vida ve çivi tutması itibarıyla yüksek olması istenen mekanik bir özelliktir (10).

Yapılan araştırmalarda kızılçamda mekanik özelliklere yetiştirme ortamı farklılığının etki ettiği (11) ve odunda mekanik direnç özellikleri üzerine çevre, toprak v.b. faktörlerin etkili olduğu (12) vurgulanmıştır.

Dursunbey yöresinden alınan deneme ağaçları üzerinde yapılan denemelerde kızılçamda yarılma direnci, liflere dik yönde (yıllık halkalara teğet) 5.1 kg/cm^2 olarak bulunmuş ve kızılçamın kolay yarılan bir ağaç türü olduğu belirtilmiştir (7, 9).

Araştırmada, daha ziyade Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerde geniş bir yayılış gösteren ve ayrıca endüstriyel kullanım bakımından da önemli olan doğal kızılçam odununun, teknolojik özelliklerinden yarılma direnci incelenmiştir.

Bu çalışma ile, hızlı gelişen bir tür olarak değerlendirilen kızılçamın, odun özelliklerinin daha iyi bilinmesi, değişik araştırmacılar tarafından elde edilen yarılma direnci literatür bilgilerinin Türkiye genelini kapsar şekilde genişletilmesi, ormancılık literatürüne ilave katkılar yapılması, yeni kullanım alanlarının oluşumuna ışık tutulması ve yetiştirme ortamı farklılığının yarılma direnci üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırma, Kızılçamın Türkiye'de doğal olarak en iyi yetiştirme ortamlarını kapsayacak şekilde planlanmış ve Türkiye genelini temsil edecek değişik bölgelerden örnek ağaçların alınması amaçlanmıştır. Deneme ağaçlarının tespiti için amenajman planı bonitet haritalarından deneme alanlarının bonitet sınıfları belirlenmiş ve fiili duruma uygunluğu kontrol edildikten sonra o yöre deneme alanı olarak seçilmiştir. TS 4176 (1984) 'teki esaslar dikkate alınarak ilgili yörelerden seçilen 20 x 20 m'lik 4'er adet deneme alanındaki ağaçların ortalama ağaç çapları tespit edilmiştir. Her deneme alanından ortalama çapı temsil eden ve düzgün gövde formu gösteren 1 adet ağaç kesilmiştir. Böylece, 5 ayrı yetiştirme ortamından (Suçatı/Kahramanmaraş, Melli/Burdur, Yılanlı/Muğla,

Kemalpaşa/İzmir ve Edremit/Balıkesir) 20 adet deneme ağacı alınmıştır. Deneme ağaçlarının 2 ile 4. metreleri arasında alınan 1m uzunluğundaki gövde seksiyonlarından yarılma direnci test örnekleri hazırlanmıştır. Seksiyonların kesimini müteakip, seksiyon enine kesitlerine, Ağaç No, Seksiyon No ve Kuzey yönü (N) işaretlenmiş ve mavileşmeyi önlemek amacı ile enine kesitlere %10 'luk CuSO_4 sürülmüştür. Daha sonra örnek seksiyonlar denemelerin yapılacağı laboratuvarlara nakledilerek, ön kurutmaya tabi tutulmuş sonra bunlardan 20 mm kalınlıkta Kuzey, Güney, Doğu, Batı yönlerinden tahtalar çıkarılmıştır. Çıkarılan parçalar üzerinde ardarda 2 mm lik testere payları bırakılmak suretiyle 20 x 20 x 45 mm lik kısımlar çizilmiş ve bunlar Kuzeyden Güneye, Doğudan Batıya doğru radyal yüzeye gelecek şekilde numaralandırılmıştır. Deney örnekleri TS 642 (1968)'e uygun şekilde $\%65 \pm 5$ bağıl nem ve $20 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklıkta klimatize edilerek, hava kuru hale ($\%12$ rutubet derecesi) gelmeleri sağlanmıştır. Yarılma direnci deneyleri TS 2476 (1976)'a göre 20x20x45 mm boyutlarında liflere dik yönde hazırlanan örnekler üzerinde yapılmıştır. Denemelerden önce numunelerin yarılma kesit yüzeyinin boyutları ölçülerek, yarılma kesit yüzeyi (F) hesaplanmıştır. Ayrıca yarılma direnci deney örneklerinin alındığı seksiyonlarda odun kalitesi ve direnç değerleri üzerine yaz odunu katılım oranının etkisini tespit amacıyla yıllık halka ölçümleri yapılmış ve bu kısımlardan TS 2472 'e göre 2 x 2 x 3 cm boyutlarında numuneler alınarak tam kuru özgül ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler direnç-yoğunluk ilişkisini belirlemede kullanılmıştır. Tam kuru özgül ağırlığın tespiti için deney numuneleri $103 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklıkta ağırlıkları sabit hale gelinceye kadar kurutularak ağırlık ve boyutları ölçülmüştür. Sonra tam kuru ağırlıkları (W_0); tam kuru hacimlerine (V_0) oranlanarak tamkuru özgül ağırlıkları (D_0) saptanmıştır ($D_0 = W_0 / V_0$).

1 ton kapasiteli üniversal ağaç malzeme test makinesine yerleştirilen örnekler TS 53 (1981)'e göre dakikada 25 kg/cm^2 lik bir çekme gücü hızı ile iki aksi yöne doğru çekilmiş (9) ve yarılma yüzeylerinden kırıldığı anda kadrandan yarma yükü (P_{\max}) okunmuştur. Elde edilen değerlerden aşağıdaki formül yardımıyla yarılma direnci (σ_{ZB}) hesaplanmıştır (13,14).

$$\sigma_{ZB} = \frac{P_{\max}}{F} \text{ kg/cm}^2$$

Denemelerden sonra örneklerin rutubetlerini (M),

tain etmek amacıyla önce deneme anındaki ağırlıkları (W_y) ölçülmüş, daha sonra 103 ± 2 °C sıcaklıkta ağırlıkları değişmez hale gelinceye kadar kurutularak tam kuru ağırlıkları (W_o) tespit edilmiştir. Ölçülen değerler kullanılarak $M = [(W_y - W_o) / W_o] \times 100$ formülü ile örnek rutubetleri saptanmıştır. Rutubetleri %12'den sapma gösteren numuneler (klimatize işlemi sonucunda % 12 rutubet derecesinin altında veya üzerinde bir rutubete sahip örnekler) "rutubet miktarının %1 azalmasına karşılık yarılma direnci %1,5 artar (9)" esasına göre aşağıdaki şekilde %12'ye dönüştürülmüştür.

$$\sigma_{ZB\perp 12} = \sigma_{ZB\perp} [1 + 0.015(M - 12)] \text{ kg/cm}^2$$

Formülde;

$\sigma_{ZB\perp 12}$ = %12 rutubette yarılma direnci (kg/cm^2 , istatistik hesaplamalarda bu değer kullanılmıştır.)

σ_{ZB} = % M rutubetteki yarılma direnci (kg/cm^2)

M = Rutubet miktarı

Test sonuçları, yetiştirme ortamları açısından varyans analizi ile karşılaştırılmış ve ortaya çıkan farklılıklar, Duncan testi ile kontrol edilmiştir (15).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada elde edilen yarılma direncine ait bulguların aritmetik ortalama, standart sapma, varyasyon katsayıları, maksimum ve minimum değerleri Tablo 1'de, varyans analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Uygulanan analizlere göre, yarılma direnci ile yetiştirme ortamları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P < 0.001$), (Tablo 2). Yapılan Duncan testi sonucunda bu farklılığın Suçatı - Yılanlı, Suçatı - Melli, Suçatı - Edremit, Melli - Kemalpaşa, Melli - Yılanlı ve Melli - Edremit arasında önemli (Önem düzeyi: 0.05) olduğu görülmüştür (Tablo 3).

En yüksek yarılma direnci 1. bonitet deneme ağaçlarının alındığı Melli yetiştirme ortamında, en düşük

Tablo 1. Değişik yetiştirme ortamlarına ait kızılçamlarda yarılma direnci değerleri.

Kızılçam (<i>P.brutia</i> Ten.)		Yarılma Direnci (Radyal, kg/cm^2)					
		Suçatı	Kemalpaşa	Yılanlı	Melli	Edremit	Genel Ort.
Numune Sayısı	N	73	71	81	64	95	383
Aritmetik Ortalama	X	4.91a	5.20ab	5.52b	5.94c	5.40b	5.39
Standart Sapma	S	0.80	0.92	1.10	0.81	1.19	1.04
Varyans	S^2	0.63	0.84	1.21	0.65	1.42	1.09
Varyasyon Katsayısı	V	16.22	16.24	19.92	13.56	22.04	18.54
Minimum Değer	X_{\min}	1.99	2.00	2.07	1.95	2.03	1.95
Maksimum Değer	X_{\max}	6.93	7.02	9.63	7.39	8.28	9.63
Değişim Genişliği	R	4.94	5.02	7.56	5.44	6.25	7.68

a,b,c: Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemsiz, farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$).

Tablo 2. Yetiştirme ortamlarına göre yarılma direnci varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı Düzeyi	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F_{hesap}	Önem
Y.Ortamları arası	40.0259	4	10.0064	10.23	0.001
Ağaçlar arası	7.7088	3	2.5696	2.63	0.05
Hata	367.8469	376	0.9783	--	--
Genel	415.5817	383	-	--	--

Tablo 3. Yanılma direnci üzerine etki eden yetiştirme ortamı faktörleri

Y. Ortamı Faktörleri	Suçatı	K.paşa	Yılanlı	Melli	Edremit
Bonitet sınıfı	2-3	2	1	1	2
Bakı	güney	kuzey	güney	güney	güney
Yükselti (m)	800	350	700	800	400
Toprak (30-60 cm)	killibalçık	killibalçık	killibalçık	killibalçık	kumlubalçık
Yağış (mm/yıl)	707.6	700.0	1220.9	744.2	738.6
Bağıl nem (%)	58	68	64	58	68
Sıcaklık (Yıl. ort. °C)	16.5	17.6	15	14.1	18.2
Den. Ağacı Yaşı(ort.)	72	62	81	89	131
Çap / Yaş Oranı	0.56	0.67	0.53	0.48	0.39
Boy / Yaş Oranı	0.24	0.37	0.33	0.26	0.15
Meşcere tipi	saf	saf	saf	saf	saf

değer ise 2. ve 3. bonitet deneme ağaçlarından oluşan Suçatı yöresinde elde edilmiştir. Bu çalışmada bonitet sınıfının kötüleşmesi ile genel olarak yarılma direncinin azaldığı görülmüştür. Budaklar, liflerin düzensiz ve dalgalı oluşu, spiral liflilik yarılma direncini önemli oranda artırıcı bir etki yapmakta, buna karşılık çatlaklar yarılma direncini düşürmektedir (9).

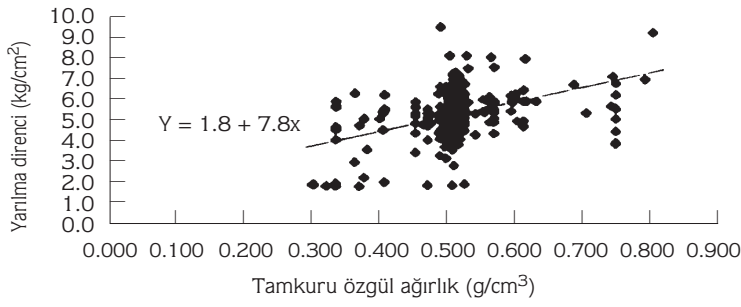
Bilindiği gibi, yetiştirme ortamı, bakı, yükselti, toprak özellikleri, iklim gibi geniş bir etkiler grubunu içinde barındırmaktadır. Dolayısıyla bu unsurlardan bir veya birkaçının odunun teknolojik özelliklerini etkilemesi beklenmelidir. Nitekim, kuzeyden güneye gidildikçe kızılçam daha iyi gelişme göstermekte ve yarılma direnci artmaktadır. Yükseltinin artması ile genel olarak yarılma direnci de artmaktadır. 1. bonitet deneme ağaçlarının alındığı yetiştirme ortamlarında (Melli, Yılanlı) ve 2. bonitet deneme ağaçlarının alındığı yetiştirme ortamları (Kemalpaşa, Edremit) arasında yükseltinin artması ile yarılma direnci artmaktadır (Tablo 3). Diğer bazı çalışmalarda (8, 10) yükselti arttıkça kızılçamda özgül ağırlığın arttığı ortaya konmuştur. Buradan hareketle özgül ağırlığın artışına paralel olarak yarılma direncinin arttığı sonucuna ulaşılabilir. Yaz odunu katılım oranındaki

artışın, yarılma direnci değerini yükselttiği görülmektedir (Tablo 4). Yaz odunu oranının artması, genel olarak ağaç malzeme özgül ağırlığında bir artışa neden olmakta ve bunun sonucu bazı mekanik dirençleri (basınç, şok, liflere dik çekme ve yarılma v.b.) yükselmektedir. Tablo 3'te Çap/Yaş ve Boy/Yaş oranlarının ortalaması dikkate alındığında en iyi boyuna ve sekonder gelişmenin Kemalpaşa yöresinde olmasına rağmen, bu yörede yarılma direncinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun bonitet ve yetiştirme ortamı farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir. En yüksek Çap/Yaş ve Boy/Yaş oranlarının II. bonitet deneme ağaçlarının alındığı Kemalpaşa yetiştirme ortamında elde edilmesi ölçütüne dayanılarak kızılçamın sıcak ve kurak bölgeler için uygun bir ağaç türü olduğu söylenebilir. Kızılçam, killi topraklarda daha iyi gelişmekte ve bu topraklarda odun özellikleri de iyileşmektedir (4,11).

Yarılma direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişkinin ortaya konması için yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre elde edilen grafik ve doğrunun denklemi Grafik 1'de verilmiştir. Regresyon denkleminde regresyon katsayısı (b)'nin işaretinin pozitif (+) olması sonucu ilişkinin doğrusal artan olduğu sonucuna varılmıştır

Tablo 4. Kızılcıma ait tam kuru özgül ağırlık değerleri ve yaz odunu katılım oranları.

Y. Ortamı Faktörleri	Suçatı	K.paşa	Yılanlı	Melli	Edremit
T. Kuru Öz.ağ. (g/cm ³)	0.507	0.508	0.512	0.513	0.510
Yaz od. katıl. oranı(%)	20.12	21.65	23.72	25.46	24.48



Şekil 1. Yarıлма direnci ile tamkuru özgül ağırlık arasındaki ilişki

(Grafik 1). İlişkide korelasyon katsayısı (r) 0.64, belirleme (determinasyon) katsayısı (r^2) 0.41 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler yarıлма direnci ile özgül ağırlık arasında orta dereceli bir ilişkinin olduğunu göstermektedir ($r > 0.70$ ve $r^2 > 0.50$ ise ilişki kuvvetlidir. Ancak, yeterli sayıda veriye dayanıyorsa 0.25'e kadar düşen bir korelasyon katsayısı bile anlamlı sayılabilmektedir (16)).

Yarıлма direnci ile yıllık yağış miktarı arasındaki ilişki Grafik 2'de görülmektedir. Daha çok yağış alan yetişme ortamlarından alınan deneme ağaçlarında yarıлма direnci genellikle daha yüksektir. Yarıлма direncinin en yüksek olduğu yetişme ortamları (Yılanlı ve Melli), en çok yağış almaktadır. En az yağış alan yetişme ortamlarında (Kemalpaşa ve Suçatı), en düşük yarıлма direnci değerleri ölçülmüştür. Bu kriterler yarıлма direnci ile yıllık yağış miktarı arasında doğrusal bir bağın bulunduğunun belirtisi sayılabilir.

Yarıлма direnci üzerine yetişme ortamı sıcaklığının etkisini incelemek üzere Grafik 3 düzenlenmiştir. Grafiğe dayanılarak yarıлма direnci ile yetişme ortamı sıcaklığı arasında anlamlı bir etkileşimin olmadığı söylenebilir.

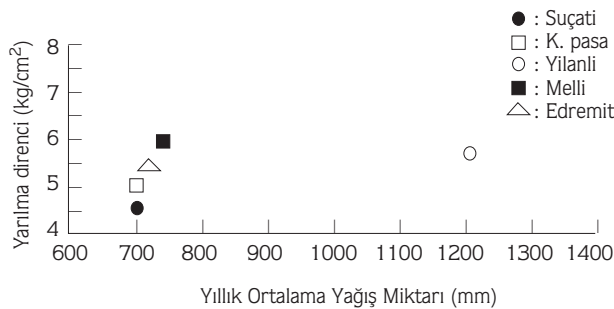
Kızılcım da yarıлма direnci diğer bazı ağaç türleri ile Tablo 5'de karşılaştırılmıştır. Tablo 5 incelendiğinde

Tablo 5. Kızılcım yarıлма direncinin diğer bazı ağaç türleri ile karşılaştırılması

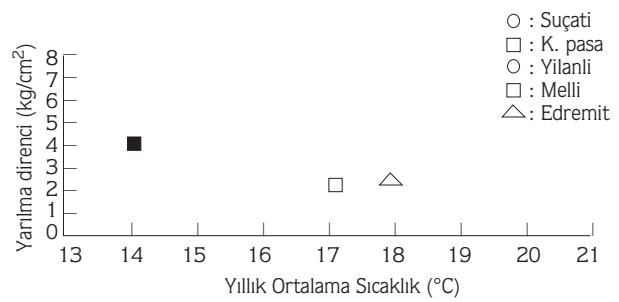
Ağaç Türü	Yarıлма Direnci (kg/cm ²)	Kaynak(no)
Radiata çamı (Turnalı)	3.66	(19)
Karaçam (Dursunbey)	8.2	(10)
Karaçam (Elekdağ)	5.3	(10)
Torus sediri	4.4	(20)
Uludağ Gökarnarı	2.2	(21)
Sarıçam	9.1	(22)
Kızılcım	5.4	-

kızılcımın yarıлма direncinin sarıçam ve karaçam (Elekdağ)'dan düşük, karşılaştırılan diğer ağaç türlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Selüloz miktarının azlığı kızılcımda diğer faktörlerle birlikte kızılcımda yarıлма direncinin düşmesine neden olabilmektedir. Selüloz oranları (%); Kızılcımda 41.3 (7), karaçamda 49.5 (17) ve sarıçamda 56.0 (18) 'dir.

Elde edilen verilere göre kızılcım yapılarında kullanılırken, mümkün oldukça yarıлма gerilmelerine maruz kalmayacak şekilde kullanılmalıdır. Özellikle birleşme yerlerinde bu tür gerilmeler olabilir. Ağaç



Şekil 2. Yetişme ortamlarındaki yıllık yağış miktarı ile yarıлма direnci arasındaki ilişki.



Şekil 3. Yetişme ortamlarındaki yıllık sıcaklık ile yarıлма direnci arasındaki ilişki.

malzeme eklem yerlerinde kullanılmak zorunda kalırsa, düşen budaklar, çürükler, çatlak ve yarıkların olmamasına dikkat edilmelidir. Yarık ve çatlaklar yarılma direncini önemli ölçüde düşürmektedir (8).

Sonuç ve Öneriler

1. Kızılcımda en iyi boy büyümesi ölçülen yetiştirme ortamlarının yükseltisi 500-700 m'ler arasındadır. Kızılcım ağaçlandırmalarında bu yükseltiler dikkate alınmalıdır.

2. En yüksek Çap/Yaş ve Boy/Yaş oranları daha sıcak ve daha az yağış alan yetiştirme ortamlarında belirlenmiştir. Bu durum göz önüne alınarak kurak mntıkların ağaçlandırılmasında kızılcımdan faydalanılmalıdır.

3. Yüksek kotlarda yetişen kızılcımların gövde formu, düşük kotlarda yetişenlerden düzgündür. Yüksek rakımlarda yetişen eş bonitetli kızılcımların, yıllık halkaları dar, yaz odunu katılım oranı ve özgül ağırlıkları yüksektir. Bu tür odunlar, orman ürünleri yapımına uygun ve randımanları daha iyidir.

4. Yarılma direnci, aynı bonitet ve yaşlardaki ağaçlarda genel olarak 500-800 m'ler arasında en yüksek değerine

ulaşmaktadır. Eğer direnç özelliklerinin iyi olması isteniyorsa kızılcım ağaçlandırmalarında 400-800 m'ler arasındaki alanlar göz önüne alınmalıdır.

5. Çatlakların yarılma direncini büyük oranda azaltıcı etkileri nedeniyle, bu direncin önemli olduğu alanlarda kullanılacak ağaç malzemenin çatlaklardan arındırılmasına özen gösterilmelidir.

6. Liflere dik çekme gerilmelerine maruz kalınabilecek yerlerde, hava kurusundan (%12) daha fazla rutubete sahip ağaç malzemeyi kullanmaktan kaçınılmalıdır.

7. Güney bakı ve killibalçıklı topraklarda yetişen kızılcımlarda yarılma direnci ve özgül ağırlık daha yüksektir. Özgül ağırlığın yüksekliği ağaç malzemedeki odun kalitesinin iyi olmasının önemli bir göstergesi olduğu göz önüne alındığında, gelecek dönemlerde orman ürünleri sanayiinde ihtiyaç duyulan kızılcım hammedesinin temini için yapılacak çalışmalarda Güney bakı ve killibalçıklı topraklar tercih edilmelidir.

8. Kızılcım iyi yarılan bir türdür. Bu özelliği kızılcımın fiçilik ve gemi kaburgası yapımında kullanılmasını sağlamaktadır.

Kaynaklar

1. Neyişçi, T., Kızılcımın Doğal Yayılışı, Kızılcım El Kitabı dizisi, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları., Dizi No: 2, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 52, Ertem Matbaası 14-21, Ankara, 1987.
2. Akıncı, M.Y., Kızılcım Ormanlarının Doğu Karadeniz Mntikasındaki Dağılışı ve Yayılışı, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı: 5, Ankara, 1963.
3. Saatçioğlu, F., Pamay, B., Adana Bölgesinin Kalkınmasında Kızılcımın Önemi ve Silvikültürü, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı: 12, 88-89, İstanbul, 1967.
4. Kantarcı, M. D., Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölümündeki Kızılcım Ağaçlandırmalarında Ekolojik Değerlendirmeler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Sayı: 2, 81-100, İstanbul, 1984.
5. OGM, Kuruluşunun 150. Yılında Ormanlığımız, Yayın No: 673, Seri No:30, 12, Ankara, 1989.
6. Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N., AS, N., Datça Kızılcımında Anatomik ve Teknolojik Özellikler, Uluslararası Kızılcım Sempozyumu Bildiriler Metni, O.G.M Baskı Tesisleri, 628-635, Marmaris-Muğla, 1993.
7. Göksel, E., Kızılcım Lif Morfolojisi ve Odunundan Sülfat Selülozu Elde Etme Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No: 3204, Orman Fakültesi Yayın No: 364, 99, İstanbul, 1984.
8. Berkel, A., Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.)'da Teknolojik Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 1, Cilt 7, İstanbul, 1957.
9. Berkel, A., Ağaç Malzeme Teknolojisi, Cilt 1, İ.Ü. Yayın No: 1448, Orman Fakültesi Yayın No: 147, Kurtulmuş Matbaası, 592, İstanbul, 1970.
10. Göker, Y., Dursunbey ve Elekdağ Karaçamlarının (*P.nigra* var. *Pallasiana*) Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanım Yerleri Hakkında Araştırmalar, T.C. Orman Bakanlığı OGM, yayınları, Sıra No: 613, Seri No: 22, Akran Matbaası, 263, Ankara, 1977.
11. Bektaş, İ., Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Odununun Teknolojik Özellikleri ve Yörelere Göre Değişimi, İ.ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 221, İstanbul, 1997.
12. Brown, H.P., Panshin, A.J., Forsaith, C.C., Textbook of Wood Technology, The Physical, Mechanical and Chemical Properties of The Commercial Woods of The United States, First Edition, McGraw-Hill Company, 783, New York, USA, 1952.
13. Bozkurt, Y., Göker, Y., Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Yayın No: 3445, Orman Fakültesi Yayın No: 388, 374, İstanbul, 1987.
14. Panshin, A., De Zeeuw, C., Textbook of Wood Technology, Fourth Edition, McGraw-Hill, Company 722, New York, USA, 1980.
15. Kalıpsız, A., İstatistik Yöntemler, Orman Fakültesi Yayın No: 427, İ.Ü. Yayın No: 3522, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi Matbaası, II, Basım, 558, İstanbul, 1994.

16. Gürtan, K., İstatistik ve Araştırma Metodları, İktisat ve İř İdaresi Tatbikatı, 5. Baskı, 831, İstanbul, 1982.
17. Fengeld, D., Wegener, G., Wood Chemistry, Ultra Structure, Reactions. Walter Dicruyter, 56, New York, USA, 1984.
18. Erođlu, H., Lif ve Levha Endüstrisi, KT. Orman Fakültesi Ders Notları, 30, Trabzon, 1988.
19. Bektaş, İ., *Pinus radiata* D.Don'nın (Turnalı-Kaynarca) Bazı Mekanik zellikleri ve Diğer Bazı Ağaç Türleri ile Karşılaştırılması. İ.. Orman Fakültesi Dergisi, seri A, cilt 45, sayı (baskıda) İstanbul 1995.
20. Berkel, A., Lübnan Sedirinin Teknik Vasıfları, OGM. Yayınları, Yayın No: 98/18, Ankara, 1954.
21. Berkel, A., Uludağ Gknarının nemli Fiziksel ve Mekanik zellikleri üzerinde Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 89, İstanbul, 1963.
22. Toker, R., Batı Karadeniz Sarıçamlarının Teknik Vasıfları ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar, Orm. Arř. Enst. Yayını, Teknik Bülten, Seri No: 159, 42, Ankara, 1960.