



Türkiye’de yetişen Sahil Sekoyası (*Sequoia sempervirens* Lamb. Endl.) odununun fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri

Cengiz GÜLER^{1*}, Şemsettin KULAÇ², Ömer ÖZYÜREK³

¹Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü 81620, Düzce, Türkiye.

²Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü 81620, Düzce, Türkiye.

³Düzce Üniversitesi, Ormanlık Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, 81620, Düzce, Türkiye.

Öz

Sahil sekoyası Türkiye’de Karadeniz kıyıları ve Kuzeydoğu Anadolu’nun yazın sisli sahil arazilerinde, dere içlerinde ve yamaçlarda iyi gelişme göstermekte olan nadir bir türdür. Sekoya odununa ilişkin fiziksel özelliklerden hava kurusu ve tam kuru yoğunluk, hacim yoğunluk değeri, odunun toplam hacimsel daralma ve genişleme yüzdeleri, mekanik özelliklerden liflere paralel basınç, eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü ve dinamik eğilme (şok) direnci ilgili standartlara göre tespit edilerek kalite özellikleri irdelenmiştir. Ayrıca bazı kimyasal özellikleri de incelenerek çeşitli ağaç türleri ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye’de yetişen bazı iğne yapraklı ağaç türlerine benzerlik göstermekte olup odunu orta kalite özelliklerine sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Sekoya, fiziksel ve mekanik özellikler, odun kalitesi

Physical, Chemical And Mechanical Properties of The Coast Redwood (*Sequoia sempervirens* Lamb. Endl.) Grown in Turkey

Abstract

The coastal sequoia is a rare species and has grown well in foggy shores, river banks and slopes of sea shores of Black Sea and Northern Anatolia regions. This study focuses on some physical properties (air and oven-dry density, basic density value, tangential, radial, longitudinal and volumetric shrinkage and swelling), mechanical properties (compression, static bending, modulus of elasticity and impact bending strengths) and chemical properties of redwood (*Sequoia sempervirens* Lamb. Endl.). In addition, some of these properties were compared to other well know reference wood material grown in Turkey. According to the results obtained, the redwood solid wood has similar properties of some common in Turkey. Its wood can be considered as medium quality wood based on tested properties

Keywords: redwood (*Sequoia sempervirens* Lamb. Endl.), physical and mechanical properties, wood quality.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Cengiz GÜLER (Dr.); Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü 81620, Düzce, Türkiye. Tel: +90 (380) 542 1137, E-mail: cengizguler@duzce.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8748-6725

Geliş (Received) : 09.07.2020
Kabul (Accepted) : 14.09.2020
Basım (Published) : 15.12.2020

1. Giriş

Anavatanı Kuzey Amerika olan sekoya (*Sequoia sempervirens*), ticari adı; Californian Redwood, dünyanın en büyük en uzun yaşayan ağaçları olarak bilinmektedir. Genellikle sert ve nemli topraklarda, güneşi gören tarafta yetişen sekoyalar "Sahil Sekoyası" (*Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl.), Cupressaceae familyasındadır. Sequoia cinsinden tek bir türle temsil edilen (monotipik) 120 m'ye kadar boy ve 7 m çap yapabilen ve çok hızlı büyüme gösteren bir ağaç türüdür (Bozkurt ve Erdin, 1989). Türkiye'de sahil bölgelerde uygun türlerin belirlenebilmesi amacıyla, 1960 yılından sonra yaklaşık 60 farklı yabancı tür denenmiş olup bunlardan biri de Sahil Sekoyası (*Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl.)'dır (Eyuboğlu vd., 1995).

Türkiye'de iklim koşulları dikkate alındığında her bölge de yaşayabilir. Fakat ağacın uzun ömrü ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulduğunda Karadeniz bölgesine daha uyumlu olduğu söylenebilir. Son derece hızlı büyüyen bir ağaç türü olduğu kabul edilen Sekoya ağaçları bulunduğu bölgeye kısa sürede adapte olabilmektedir. Şekil 1'de Sahil sekoyasının genel görünüşleri verilmiştir.



Resim 1. Sahil sekoyası

1.1. Sekoya odununun genel özellikleri

Sahil Sekoyası diri odunu 2-4 cm genişliğinde beyazımsı ile sarımsı beyaz renkte, öz odun kırmızı ile kahverengimsi kırmızımsı, bazen mor tonda olup kesimden rengi koyulaşabilir. Lifleri düzgün ve kaba yapıdadır. El aletleri ve makinelerle kolayca işlenebilen oduna sahiptir. Çivi tutma kabiliyeti normal, yapıştırılması kolay, boya ve cilalama işlemi iyidir. Odunun kurutulması sırasında kollaps oluşma riskine karşı özenle kurutulmalıdır.

Açık havada kolayca kurutulabilir. Tomruklar böceklere karşı hassas, öz odun mantarlara karşı dayanıklıdır. Sekoyaların odunu çürümeye karşı dirençlidir.

Clark ve Scheffer (1983), yaptıkları çalışmada ağacın odun kısmındaki çürüme direncinin dıştan içe doğru azaldığını ortaya koymuşlardır. Emprenye edilebilme özelliği orta derecededir. Lazzeri (2011)'de Sekoyanın farklı türleri ve farklı sahalar içerisinde kontrollü bir şekilde yangına dayanıklılığını test etmiştir. Sahil Sekoyasının kabuğu kalın ve doğal yapısı gereği yangına dayanıklı olduğunu belirtmiştir. Sahil sekoyası kullanım yerinde stabilitesi çok iyi olup doğrama, çit direkleri, inşaat vb. için kullanılabilir.

1.2. Sahil sekoyasının Kullanım alanları

Bina inşaatında ahşap yapılarda kullanılan yüksek değerde bir ağaç malzemedir. Dış duvar kaplamaları, kapı pencere doğramaları, kontrplak, mobilya kısımlar, lambri, gemi, vagon ve uçak yapımında, müzik aletlerinde rezonans tablası ve orta boru olarak, kurşun kalem ve kimyasal madde kapları yapımında kullanılabilir (Bozkurt ve Erdin, 1989). Bir başka önemli özelliği gövdesinde oluşturduğu yumrudur. Gövdede oluşan yumrudan güzel desenli masa üstleri, kaplama malzemesi, kap ve oyma işlemi ile ürünler elde edilmektedir. Bazı kamu binalarında ve ultra lüks turistik otellerde hem bina içinde hem de bina dışında kolon giydirmelerinde, konferans salonlarında duvar kaplamalarında kullanılmaktadır.

Sekoyaların odun kısmı neme ve çürümeye dayanıklı olmasından dolayı ve kırmızımsı renginden dolayı kaplama malzemesi olarak da kullanımı oldukça uygun olduğu belirlenmiştir.

Sekoyanın kabuğu aşırı derecede sert ve lifli bir yapıya sahiptir. Bunun yanında kabuğunun kalın olması nedeniyle böcek zararlarına karşı en dayanıklı türler arasında yer almaktadır. Ağacın kabuğunun ince lifli olmasından dolayı kolay bir şekilde kabuğu gövdeden ayrılmaktadır. Dolayısıyla yalıtım veya doldurma malzemesi olarak kullanımı oldukça uygundur. Ayrıca malç malzemesi olarak kullanılmaktadır. İyi bir toprak düzenleyicidir. Lifli kabuk yapısından dolayı kağıt üretiminde kullanılmaktadır. Biyokütle büyüklüğü bakımından iyi bir karbon tutucudur.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada Türkiye'de yetişme alanı bulan sekoya odununun bazı fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri incelenmiş olup Türkiye'de yetişen bazı ağaç türleri ile karşılaştırılmış olup odun kalite özellikleri belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesinde, Karadeniz Teknik Üniversitesi kampüsünde yetiştirilen ve yaklaşık 25 yaşlarında boyları 20 m ve 1.5 m'deki çapı 40 cm olan genç odun özelliklerini taşıyan iki sekoya odunu kullanılmıştır. Deneme ağaçlarının kesimden hemen sonra yıllık halka genişlikleri belirlenmiştir. Ağaçların ilk 5 ile 25 yıllarına kadar geçen sürede genç odun içerdikleri ifade edilmektedir (Bozkurt ve Erdin, 2011). Buna göre alınan deneme ağaçları tamamen genç odun içermektedir.

2.2. Metot

Deney örnekleri, "Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için numune alma metotları ve genel özellikler" ISO 3129 (2019) standardına uygun olarak alınmıştır. Sekoya ağacının 1.00-3.00 m yüksekliklerinden alınan 1m uzunluğundaki gövde parçası fiziksel ve mekanik özelliklerin tespiti için kullanılmıştır. Alınan bu gövde parçaları, öncelikle doğal bir ön kurutmaya tabi tutulmuş, daha sonra deney örnekleri hazırlanmış ve iklimlendirme dolabında % 65 bağıl nem ve 20 °C sıcaklık da % 12 denge rutubetine ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Sakil sekoyasının doğal halde kurutulmuş kerestesi Resim 2'de gösterilmiştir.

Fiziksel özelliklerden hava kuruşu ve tam kuru yoğunluk, (ISO 13061-2, 2014), Daralma (ISO 13061-13 (2016); ISO 13061-14, 2016) ve genişleme (ISO 13061-15, (2017); ISO 13061-16 (2017) standartlarına göre test edilmiştir. Ayrıca hacmen daralma yüzdesinin hacim yoğunluk değerine oranlanması ile lif doygunluk noktası (LDN) rutubet değeri tespit edilmiştir. Mekanik özelliklerinden; eğilme direnci ve elastikiyet modülü (ISO 13061-3 (2014); ISO 13061-4 (2014) liflere paralel basınç direnci (ISO 13061-17, 2017) dinamik eğilme (şok) direnci (Resim 3) (ISO 13061-10, 2017) standartlarına göre test edilerek kalite değerleri hesaplanmıştır. Kimyasal özellikleri; Tappi T 257 (Anon, 1992). Hollocelulose Tappi (Tappi T 203) lignin (Tappi T 222) ve kül (Tappi T 211 om-93) alkol benzende çözünürlük (Tappi T 204), sıcak ve soğuk suda çözünürlük (Tappi T 207) ve 1% NaOH çözünürlük (Tappi T 212)'ye göre yapılmıştır.



Resim 2. Sahil sekoyası kerestesi



Resim 3. Dinamik eğilme (şok) direnci deneyi.

3. Bulgular ve Tartışma

Türkiye’de yetişen sahil sekoyası enine kesitte öncelikle yıllık halka kalınlıkları ölçülmüş olup yıllık halka genişliği 2-2.5 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sahil sekoyası odununun bazı teknolojik özelliklerinin tespiti amacıyla fiziksel özelliklerden 20 numune mekanik özelliklerden ise 10 adet numune üzerinde çalışılmıştır. Aritmetik ortalamaları (\bar{X}), standart sapmaları (S), varyansları (S^2), varyasyon katsayıları (V) minimum değerleri (X_{\min}) ve maksimum değerleri (X_{\max}) hesaplanmıştır. Hava kuru yoğunluk, tam kuru yoğunluk, hacim yoğunluk ve lif doygunluk noktası değerleri için Tablo 1, daralma miktarı için Tablo 2 ve genişleme miktarı için Tablo 3 düzenlenmiştir.

Tablo 1. Hava kurusu yoğunluk (D_{12}), tam kuru yoğunluk (D_0), hacim yoğunluk değeri (R) ve Lif Doygunluk Noktası (LDN)

Sahil Sekoyası	D_{12} (g/cm ³)	D_0 (g/cm ³)	R (g/cm ³)	LDN (%)
Aritmetik ortalama (X)	0,349	0,320	0,294	28,73
Standart sapma (S)	0,039	0,033	0,031	4,485
Varyans (S^2)	0,001578	0,00113	0,00097	20,115
Varyasyon katsayısı (V)	11,56	10,62	10,57	15,610
Max (X_{max})	0,422	0,383	0,353	36,315
Min (X_{min})	0,278	0,275	0,256	26,209

Tablo 2. Daralma miktarları (%)

Sahil Sekoyası	radyal	teğet	Boyuna	Hacmen
Aritmetik ortalama (X)	2,870	4,471	0,269	7,610
Standart sapma (S)	0,706	0,490	0,163	1,066
Varyans (S^2)	0,498	0,240	0,026	1,136
Varyasyon katsayısı (V)	24,57	10,960	60,532	14,008
Max (X_{max})	4,048	5,187	0,699	9,483
Min (X_{min})	1,183	3,305	0,034	5,057

Tablo 3. Genişleme miktarları (%)

Sahil Sekoyası	radyal	teğet	Boyuna	Hacmen
Aritmetik ortalama (X)	3,057	5,017	0,340	8,268
Standart sapma (S)	0,550	0,424	0,191	0,909
Varyans (S^2)	0,302	0,180	0,0365	0,8271
Varyasyon katsayısı (V)	17,981	8,447	56,1425	10,9995
Max (X_{max})	4,138	5,608	0,7591	9,5492
Min (X_{min})	1,962	3,937	0,0341	6,5978

Sahil Sekoyasının mekanik özellikleri ve istatistik verileri Tablo 4’de kimyasal özellikleri ise Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Sekoya odununun mekanik özellikleri

Sahil Sekoyası	Eğilme direnci (N/mm ²)	Elastikiyet Modülü (N/mm ²)	Liflere Paralel Basınç direnci (N/mm ²)	Dinamik Eğilme direnci (kpm/cm ²)
Aritmetik ortalama (X)	46,7940	5284,15	29,19	0,230
Standart sapma (S)	6,5370	492,10	2,12	0,021
Varyans (S^2)	42,7325	242161,62	4,51	0,001
Varyasyon katsayısı (V)	13,9698	9,31	7,28	0,200
Max (X_{max})	57,0600	5786,84	33,74	0,250
Min (X_{min})	35,0400	4218,36	26,98	0,200

Tablo 5. Sekoya (Sequoia sempervirens) odunun kimyasal özellikleri

Kimyasal özellikler	Sahil Sekoyası	Populus tremula	Kızılcım
Kül miktarı (%)	0,27	0,28	0,46
Sıcak su çözünürlüğü (%)	5,23	3,44	7,69
Soğuk su Çözünürlüğü (%)	3,84	-	-
%1 lik NaOH’da çözünürlük (%)	14,9	19,89	10,76
Holoselüloz (%)	76,5	-	71,42
Lignin (%)	37,5	-	28,91
Kaynak	Tespit	Öner ve Aslan, 2002	Ertan Sözen, 1990

3.1. Sahil Sekoyasının stabilite ve kalite özellikleri

Sekoya (Amerikan redwood) odununun bazı fiziksel özellikleri üzerine yapılan çalışmalarda hava kurusu (%12) haldeki olgun sekoya odunun yoğunluğunu 0,40 g/cm³, genç odunun yoğunluğunu 035 g/cm³ olarak tespit edilmiştir. Daralma yüzdeleri, Olgun odunda teğet yönde; 4,4, radyal yönde; 2,6, hacimsel; 6,8 olarak, genç odunda teğet yönde; 4,9 radyal yönde 2,2 hacimsel; 7,1 tespit edildiği belirtilmiştir (USDA, 1999; Cown 2008). Türkiye’de yetişen Sahil sekoyası odununun hava kurusu yoğunluk değeri Cown, (2008)’de yaptığı çalışmada belirttiği genç odun yoğunluk değeri ile aynı, daralma miktarında ise yakın sonuçlar elde etmiştir. Bozkurt ve Erdin, (1990), yoğunluk sınıflandırmasına göre ağaçları; Çok hafif ağaçlar; <0.29 g/cm³. Hafif ağaçlar; (0.30-0.49 g/cm³), Orta ağırlıktaki ağaçlar; (0.50-0.69 g/cm³), Ağır ağaçlar; (0.70-0.99 g/cm³), Çok ağır ağaçlar; (> 1.00 g/cm³) olarak sınıflandırmışlardır. Buna göre sahil sekoyası hava kurusu yoğunluk 0.349 g/cm³ olup “**hafif ağaçlar**” grubunda yer almaktadır. Daralma sınıflandırmasında ise çok az, az, orta, fazla ve çok fazla şeklinde sınıflandırılmakta olup, sekoya radyal ve teğet yönde çok az daralma (çalışma) yapan ağaçlar grubuna dahildir. Hacmen daralma sınıflandırılmasına göre az orta ve fazla şeklinde kategorize edilmektedir. Sahil sekoyası hacmen daralma miktarı % 7.6 olup % 9’dan az daralma gösterenler “**az**” daralma sınıfında yer almaktadır. Eğilme direnci, elastikiyet modülü ve liflere paralel basınç direnci bakımından çok küçük, küçük, orta, büyük ve çok büyük şeklinde 5 grupta sınıflandırılmakta olup sahil sekoyasının eğilme direnci (46.79 N/mm²) “**küçük**” sınıfta yer almaktadır (Bozkurt ve Erdin, 1990, As ve diğ, 2016). Ağaç malzemenin yapı stabilitesi belirlenmede kullanılan kriterlerden biride (β_t / β_r) ve (α_t / α_r) oranlarıdır. Bu oran 1’e ne kadar yakınsa odun yapısı o kadar stabil olarak değerlendirilmektedir (Bektaş, 1997). Söz konu bu oranlar Tablo 6’de verilmiştir. Buna göre Türkiye’de yetişen sahil sekoyası stabil olarak kabul edilebilir.

Tablo 6. Sekoya ağacının stabilite değerleri.

Ağaç türü	Yoğunluk (%12) (g/cm ³)	β_t / β_r	α_t / α_r	Kaynak
Türkiye Sahil sekoyası (genç odun)	0.349	1,54	1,64	Tespit
Sahil sekoyası (genç odun)	0.350	2.22	-	Cown, 2008
Kızılçam	0.550	1,48	1,64	Bektaş, 1997

Ağaç malzemedeki direnç değerlerinin özgül ağırlığa oranlanması sonucunda elde edilen kalite değeri sahil sekoyasında basınç direnci için hesaplanarak bazı ağaç türleri ile karşılaştırılmıştır. Basınç direnci/Özgül ağırlık oranlarına göre sekoya normal bir değer göstermiştir. Sahil sekoyasının basınç direncine göre statik ve spesifik kalite değeri **Tablo 7**’de gösterilmiştir. Buna göre sekoya ağacının basınç direncine göre kalitesi (Statik Kalite Değeri), “**iyi**” olarak tespit edilmiştir. Bu değer 8 den büyükse iğne yapraklı ağaçlarda iyi olarak kabul edilmektedir. Spesifik kalite faktörüne göre ise sahil sekoyası “**yumuşak**” olarak nitelendirilebilir. Sahil sekoyasının mekanik özellikleri ve kalite özellikleri **Tablo 7 ve 8**’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Sekoya odununun teknolojik özelliklerinin bazı ağaç türleri ile karşılaştırılması.

Ağaç türü	D ₀ g/cm ³	D ₁₂ g/cm ³	R g/cm ³	B _v %	ED N/m m ²	EM N/mm ²	DE kpm/cm ²	Kaynak
Sahil Sekoyası	0,320	0,349	0,295	7,61	46,79	29,19	0,231	Tespit
Kızılçam	0,510	0,550	0,452	11,95	57,85	41,09	0,420	Bektaş,1997
Karaçam	0,516	0,550	0,450	12,50	92,37	43,63	0,410	Göker,1977
Sarıçam	0,496	0,526	0,426	14,60	96,10	46,97	0,550	Bozkurt,1992
Sahil Ç.	0,420	0,450	0,380	8,97	59,62	32,46	0,118	Erten ve Sözen,1987; As,1992
Rad. Ç.	0,390	0,428	0,342	9,1	46,29	25,79	0,150	Bektaş,1989
Toros sediri	0,476	0,517	0,433	9,2	75,31	44,13	0,450	Berkel,1954
Kara kavak	0,41	0,45	-	13,8	63,70	34,32	-	Bozkurt ve Erdin,1987
Titrek kavak	0,38	0,42	0,33	12,04	74,70	38,79	-	Öner ve Aslan,2002

Tablo 8. Sekoya odununun kalite özelliklerinin bazı ağaç türleri ile karşılaştırılması

Ağaç türü	SK ^a	SF ^b	DK ^c	ED/BD ^d	BD/D ₁₂ ^e	Kaynak
Sahil Sekoyası	8,51	24,3 8	2,24	1,60	848	Tespit
Kızılçam	7,6	13,7	1,55	1,41	761	Bektaş,1997
Karaçam	8,1	14,7	0,92	2,11	-	Göker,1977
Sarıçam				1,81	910	Bozkurt,1992
Sahil Çamı	7,5	16,3	0,68	1,94	747	Erten ve Sözen,1987; As,1992
Radiata çamı	6,2	14,4	0,82	1,79	614	Bektaş,1989
Toros sediri	-	-	1,90	-	865	Berke,1954

^{a)} SK: Statik Kalite Değeri, ^{b)} SP: Spesifik Kalite Değeri, ^{c)} DK: Dinamik Kalite Değeri, ^{d)} ED/BD: Eğilme Direnci/Basınç Direnci, ^{e)} BD/D₁₂: Basınç Direnci/Yoğunluk

Bir ağaç türünde eğilme direncinin basınç direncine oranlanması ile ortalama olarak 1,75 değeri elde edilmektedir. Buna göre sahil sekoyasında bu değere yakındır (Tablo 8). Tablodaki değerlere göre sekoya için araştırmada bulunan değer düşük olarak görülmektedir. Eğilme direncinin özgül ağırlık ile artan doğrusal bir ilişki göstermektedir. Eğilme kalite değeri hesaplandığında 14,3 olarak belirlenmiştir. Buna göre eğilme kalite faktörü düşük (10-15), orta (15-20) ve yüksek (20-25) olarak değerlendirilmekte olup sekoyanın eğilme kalite faktörü sınırda yer almakta ve orta sınıfa yakın fakat düşük değerdedir.



Resim 4. Şok direnci kırılma örnekleri.

Dinamik Kalite Değeri; Sekoya ile bazı ağaç türlerinde dinamik eğilme direnci ve dinamik kalite değerlerinin karşılaştırılması Tablo 8’de gösterilmiştir. Dinamik kalite bakımında toros sediri ile aynı kızılçam ve karaçam türleri yaklaşık benzer sonuçlar çıkmıştır. Sahil sekoyasının genç odunlarından hazırlanan şok direnci örnekleri Resim 4’de gösterilmiş olup daha çok gevrek yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bunlara göre sahil sekoyasının şok direnci düşük ancak dinamik kalite değeri “orta” olarak kabul edilebilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde yetişen genç sekoyalar ile Amerika’da yetişen sekoyalar ile karşılaştırılmış ve genç odunlarının fiziksel özellikleri benzer özellikler göstermiştir.

Yoğunluk sınıfı bakımından “hafif ağaçlar” sınıfında yer almaktadır. Sonra radial ve teğet yönde çok az çalışma (daralma) yapan ağaçlar grubunda yer almaktadır. Sekoya odunu **stabilitesi yüksek** olan ağaç olarak değerlendirilmiştir.

Sekoyanın teknolojik özelliklerinin bazı ağaç türleri ile karşılaştırılması yapıldığında; yoğunluğu diğer türlere göre düşük (hafif) olmasına rağmen direnç özellikleri iyi ve çalışma özelliklerinin (boyutsal stabilite bakımından) diğer türlere göre çok az olduğu görülmüştür.

Sekoyanın kimyasal özelliklerinin bazı ağaç türleri ile karşılaştırılması yapıldığında; benzer özellik göstermekle beraber selüloz oranı yüksek olup kağıtçılık endüstrisinde aranan özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir

Genel bir değerlendirme yapıldığında sahil sekoyasının yoğunluğu düşük olmasına rağmen kalite bakımından **orta**, direnci **iyi** ve iyi derecede **stabil** olduğu ifade edilebilir. Diğer yandan sekoya odununun çalışma özellikleri incelendiğinde daralma miktarı **az** olduğundan kapı pencere doğrama gibi kullanım yerleri için uygun bir ağaç türü olduğu söylenebilir.

Yıllık halka genişliği yaklaşık 2-2.5 cm olarak ölçülmüş olup vegetatif olarak hızlı büyüme göstermektedir. Düzgün lif yapısı nedeniyle, dış cephe kaplaması, lambri, doğrama gibi bir çok geniş alanda kullanılabilir.

Sonuç olarak, Türkiye’de hızlı büyüme özelliğine sahip Sahil Sekoyasının yetiştirme alanlarının yaygınlaştırılması, endüstriyel ve plantasyon ormancılığı açısından öncelikli olarak değerlendirilmesi önerilebilir.

Kaynaklar

1. **As, N. (1992).** *Pinus pinaster* Ait. Değişik ırkların fiziksel mekanik ve teknolojik özellikleri üzerine etkisi İ.Ü. Fen Bil. Ens. Doktora tezi.
2. **As, N., Dündar, T., Büyüksarı, Ü. (2016).** Türkiye’de yetişen ağaç türlerinin bazı fiziko-mekanik özellikleri bakımından sınıflandırılması, Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University 2016, 66(2): 727-735
3. **Berkel, A. (1954).** Lübnan Sedirinin Teknik Vasıfları, OGM Yayınları 93/18 Ankara.
4. **Bektaş İ. (1989).** Radiata çamının fiziksel mekanik özellikleri ve kullanılış yerleri üzerine araştırmalar. İ.Ü. Fen Bil. Ens. Y. Lisans Tezi.
5. **Bozkurt ve Erdin N. (1989).** Ticarete kullanılan önemli yabancı ağaçlar, İ.Ü. Orman fak. Yayınları, Yayın No: 3572. s. 381.
6. **Bozkurt Y., Erdin N. (2011).** Ağaç Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 5029, Orman Fak. Yayın No: 445, s. 372. ISBN: 978-975-404-900-8,
7. **Bozkurt, Y., Erdin N., (1990).** Ticarete kullanılan ağaçlarda fiziksel ve mekanik özellikler, İ.Ü. Orman Fak dergisi, seri B cilt 40, sayı 1.p. 7-24.
8. **Bektaş, İ. (1997).** Kızılçam odununun Teknolojik özellikleri ve Yörelere Göre Değişimi, İst. Univ. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi, s. 270.
9. **Cown D. (2008).** Redwood in New Zealand - an end-user perspective, NZ journal of forestry, Vol. 52 No. 4, p.35-41
10. **Clark JW, Scheffer TC. (1983).** Natural decay resistance of the heartwood of coast redwood *Sequoia sempervirens* (D-Don) Endl. *Forest Products Journal* 33(5):15–20.
11. **Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H. ve Küçük, M. (1995).** Doğu Karadeniz Bölgesi’nde Tür Adaptasyon ve Orijin Denemeleri, KTÜ, Orman Fakültesi, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler, 4. Cilt (Orm. Müh.) 23-25 Ekim 1995, s. 73-79, Trabzon
12. **Ertan P., Sözen, MR.,(1990).** Orman Yangınlarının Kızılçam (*Pinus Brutia* Ten) Odununun Fiziksel, Mekaniksel Ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten no: 269.
13. **Göker Y. (1977).** Dursunbey Elekdağ karaçamlarının fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine araştırmalar. OGM yayınları No: 613. Ankara.
14. **Lazzeri-Aerts, R. A. (2011).** Post-fire analysis of *Sequoia sempervirens* forests on the central coast of California Master's Thesis. Paper 3938.
15. **ISO 13061-2 (2014).** Physical and mechanical properties of wood - Test methods for small clear wood specimens - Part 2: Determination of density for physical and mechanical tests
16. **ISO 13061-13 (2016).** Physical and mechanical properties of wood — Test methods for small clear wood specimens — Part 13: Determination of radial and tangential shrinkage
17. **ISO 13061-14 (2016).** Physical and mechanical properties of wood - Test methods for small clear wood specimens - Part 14: Determination of volumetric shrinkage
18. **ISO 13061-15 (2017).** Physical and mechanical properties of wood — Test methods for small clear wood specimens — Part 15: Determination of radial and tangential swelling
19. **ISO 13061-16 (2017).** Physical and mechanical properties of wood -Test methods for small clear wood specimens — Part 16: Determination of volumetric swelling
20. **ISO 13061-3 (2014).** Physical and mechanical properties of wood - Test methods for small clear wood specimens - Part 3: Determination of ultimate strength in static bending
21. **ISO 13061-4 (2014).** Physical and mechanical properties of wood - Test methods for small clear wood specimens - Part 4: Determination of modulus of elasticity in static bending

22. **ISO 13061-10 (2017)**. Physical and mechanical properties of wood - Test methods for small clear wood specimens - Part 10: Determination of impact bending strength
23. **ISO 13061-17 (2017)**. Physical and mechanical properties of wood -Test methods for small clear wood specimens - Part 17: Determination of ultimate stress in compression parallel to grain
24. **ISO 3129 (2019)**. Wood — Sampling methods and general requirements for physical and mechanical testing of small clear wood specimens
25. **Öner, N. Aslan S. (2002)**. Titrek Kavak (*Populus tremula* L.) Odununun Teknolojik Özellikleri Ve Kullanım Yerleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, ISSN: 1302-7085, Sayfa:135-146
26. **USDA (1999)**. Wood Handbook: Wood as an Engineering Material. Reprinted from Forest Products Laboratory General Technical Report FPL-GTR-113: 486pp.