

Orijin ve Bölge Farklılığının Douglas Göknarı [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] Odununun Liflere Paralel Basınç Direncine Etkileri

Yalçın ÖRS

Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Mobilya Dekorasyon Eğitimi Bölümü, Ankara - TÜRKİYE

Nurgül AY

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.05.1997

Özet : Bu çalışmada, Douglas göknarı odununun liflere paralel basınç direncine orijin ve bölge farklılıklarının etkileri araştırılmıştır. Bu maksatla, Trabzon-Maçka ve Tonya Bölgelerinden seçilen 2' şer orijinden toplam 18 adet deneme ağacı alınarak bunlardan standartlara uygun 2x2x3 cm boyutlarında hazırlanan 368 adet liflere paralel basınç direnci belirlenmiştir. Liflere paralel basınç direnci değerlerine orijin ve bölge farklılığının etkileri istatistiksel anlamda değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Maçka ve Tonya bölgesi Douglas göknarı odunlarının liflere paralel basınç direnci değerlerine orijin farklılığının etkisi 0.05 yanılma olasılığı için önemsiz, bölge farklılığının etkisi ise 0.05 yanılma olasılığı için önemli çıkmıştır. Liflere paralel basınç direnci bölge ortalaması 361.25 kgf/cm² bulunmuştur.

The Effects of Differences in Origin and Region on Compression Strength Parallel to the Grain of Douglas Fir [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] Wood

Abstract : In this study, the effects of differences in origin and region on the compression strength parallel to the grain of Douglas Fir [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] wood were investigated. A total of 18 trees of two origins obtained from the regions of Maçka and Tonya were for comparison. Samples 2x2x3 cm in size in were prepared in accordance with the standards. The effects of differences in origin and region on compression strength parallel to the grain were statistically determined. The results showed that the effects of region were significant, while those of origin were not. The average regional compression strength parallel to the grain was 361.25 kgf/cm².

Giriş

Hızlı gelişen iğne yapraklı ağaç türleri içinde Avrupa ülkeleri tarafından en çok ithal edilen tür olan Douglas göknarı'nın ülkemize büyük çapta adapte olabileceği ifade edilmektedir (1-3). Bu sebeple, teknik özelliklerinin belirlenmesi ve yaygın kullanım alanlarının saptanması önem taşımaktadır.

Polonya'da yapılan bir çalışmada kıyı bölgelerde yetişen Douglas göknarı odunlarının mekanik özelliklerinin *Larix decidua*, *Picea abies* odunlarına benzer özellikler gösterdiği belirlenmiştir (4).

Yeni Zelanda'da yetişen Douglas göknarı odunlarının direnç özelliklerinin Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında yetişen Douglas göknarı odunlarının direnç özelliklerine benzerlikler gösterdiği tesbit edilmiştir).

Kıyı bölgelerden alınan örneklerin direnç özellikleri makaslama direnci hariç, iç bölgelere oranla daha büyük çıkmıştır (6).

Avrupa'da 87-89 yaşlarındaki Douglas göknarı odunlarının bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin Kuzey Amerika'da yetişenlere benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (7).

Özden çevreye doğru gidildikçe tam kuru özgül ağırlık, çekme, basınç, eğilme ve şok direnci değerlerinin artış gösterdiği ifade edilmiştir (8).

Douglas göknarı odununda yıllık halka genişliğinin eğilme ve basınç direncini %2.5, özgül ağırlığını %32 oranında etkilediği belirlenmiştir (9).

Ülkemizde Belgrad ormanlarında suni olarak yetiştirilmiş Douglas göknarı odunlarının liflere paralel basınç direnci 441 kgf/cm² bulunmuştur (10).

Odunun diğer özelliklerine bir ön fikir verebilmesi nedeniyle, Karadeniz Bölgesi'nde geniş alanlarda adaptasyon çalışmaları yapılan Duglas göknarı odununun liflere paralel basınç direncine orijin ve bölge farklılığının etkisi araştırma konusu olarak seçilmiştir.

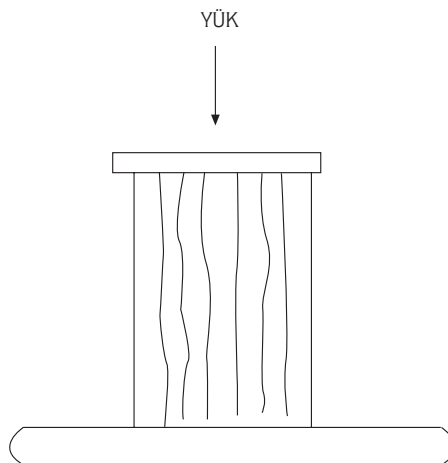
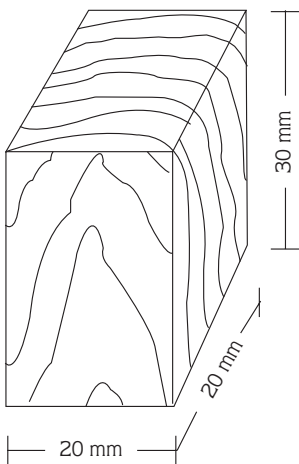
Materyal ve Metot

Maçka ve Tonya Bölgelerinin tüm yayılış sahasını kapsayan bölgelerinden tamamen tesadüfi olarak seçilen 18 adet deneme ağacı alınmıştır. Deneme alanları ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Deneme Alanlarının Tanıtımı

Deneme alanı	No:1	No:2
Kazası	Maçka	Tonya
İşletmesi	Maçka	Trabzon
Bölgesi	Maçka	Tonya
Seri adı	Çataldere-Maden	Kalınçam
Bölme no	52	108
Bakı	Batı	Batı
Yükseklik	1000 m	1000 m
Orijin	Olympia=A ₁ , Steven Pas=B ₁	Olympia=A ₂ , Steven=B ₂

Deneme ağaçları, kuzey-güney yönü grif yardımıyla işaretlendikten sonra kesilmiş, gövde üzerindeki dallar kabuk seviyesinden temizlenmiş ve ağaçtan 2-4 m arasında 1 m'lik gövde kısımları çıkarılarak her parça üzerine gerekli bilgiler işaretlenmiştir. Gövde



kısımlarından TS 2595'e göre 2x2x3 cm boyutlarında liflere paralel basınç direnci örnekleri elde edilmiştir.

Deneme Metodu

Liflere paralel basınç direnci örnekleri sıcaklığı 20±2°C ve bağıl nemi %65±5 olan iklimlendirme odasında bekletilerek ortalama rutubetlerinin %12 olması sağlanmıştır. Bu durumda örneklerin her üç yöndeki (lifler, radyal, yıllık halkalara teğet) boyutları 0.001 mm duyarlılık mikrometrik kompas ile ölçüldükten sonra hava kuruğu yoğunluk değerleri hesaplanmıştır. Liflere paralel basınç direnci deneyinde; örnekler makinede 1.5-2 dakikada kırılacak şekilde deney hızı ayarlanmış ve kırılma anındaki kuvvet (F_{max}) ölçülerek, liflere paralel basınç direnci ($\sigma_{B//(12)}$);

$$\sigma_{B//} = \frac{F_{max}}{a \times b} \text{ kgf/cm}^2$$

eşitliğinden hesaplanmıştır.

Deneylerden sonra TS 2471'e göre örnek rutubetleri (r) belirlendikten sonra rutubetleri %12 den farklı olan örneklerin basınç direnci değerleri

$$\sigma_{B//(12)} = \sigma_{B//} [1+0.05 (r-12)]$$

eşitliği yardımıyla %12 rutubetteki değerlere [$\sigma_{B//(12)}$] dönüştürülmüştür.

Statik kalite değeri (St),

$$St = \frac{\sigma_{B//(12)}}{100 \times \delta_{12}}$$

eşitliğinden hesaplanmıştır. Burada;

$$\delta_{12}: \%12 \text{ rutubetteki yoğunluk g/cm}^3$$

Şekil 1. Lifler Paralel Basınç Direnci Deneyi ve Örnek Boyutları.

Spesifik kalite değeri (Sp) için;

$$Sp = \frac{\sigma_B / (12)}{100 \times \delta_{12}^2}$$

eşitliği kullanılmıştır.

İstatistik Uygulama

Bölge ve orijin farklılığının basınç direnci üzerine etkisini belirlemek için 2 farklı orijinden toplam 368 adet örnek üzerinde çoğul varyans analizi kullanılmış, farklılıkların anlamlı çıkması halinde Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testinin seçilmesinin nedeni karşılaştırılan toplumların örnek büyüklüklerinin eşit olmamasıdır.

Bulgular

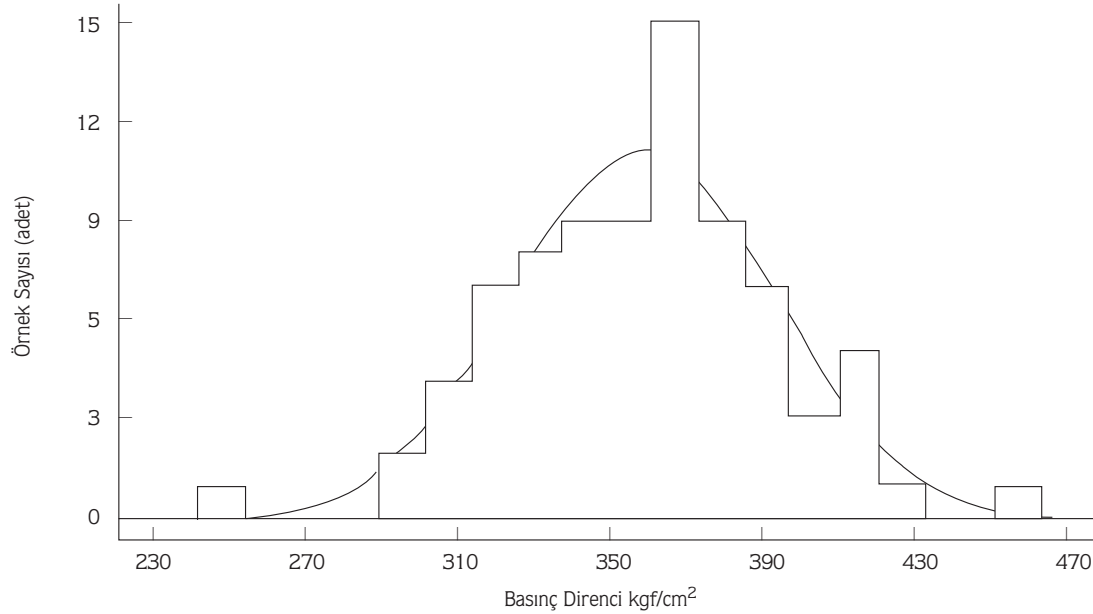
Liflere paralel basınç direnci için hesaplanan istatistiksel değerler Tablo 1'de verilmiş olup, bunlara ilişkin varyasyon grafiği Şekil 2'de gösterilmiştir.

Deneme alanları için Douglas göknarı odununun ortalama liflere paralel basınç direnci değeri 361.25 kgf/cm² olup, 210.41-527.69 kgf/cm² arasında değerler almıştır.

Maçka Bölgesi A₁ orijini örneklerinde en fazla tekrarlanan liflere paralel basınç direnci değeri %19 katılım oranı ile 370 kgf/cm² dir. Ortalama liflere paralel basınç direnci değeri 359.66 kgf/cm² olup bu değer solunda yer almıştır.

Tablo 1. Liflere Paralel Basınç Direnci Değerleri

Bölge	Liflere Paralel Basınç Direnci kgf/cm ²						
	Örnek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyans Katsayısı	Değişim Genişliği	Min.-Max. Değer
Maçka A ₁	81	359.66	34.84	1213.95	9.68	210.9	242.89-453.79
Maçka B ₁	116	350.21	62.57	3915.03	17.86	317.28	210.41-527.69
Tonya A ₂	88	364.16	33.86	1147.13	9.30	173.17	250.71-427.08
Tonya B ₂	83	370.98	43.52	1894.00	11.73	199.21	247.45-446.66



Şekil 2. Liflere Paralel Basınç Direnci Değerlerine Ait Varyasyon Grafiği (Maçka A₁)

Maçka ve Tonya Bölgelerinde liflere paralel basınç direnci değerlerine orijin ve bölge farklılığının etkisini incelemek için yapılan çoğul varyans analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Buna göre her iki bölgedeki orijin farklılığının etkisi ile orijin ve bölgenin karşılıklı etkisi 0.05 yanılma olasılığı için önemsiz, bölge farklılığının etkisi ise 0.05 hata payı ile anlamlı çıkmıştır.

Liflere paralel basınç direnci ile yoğunluk arasında yapılan regresyon analizi sonuçları Tablo 3 ve Şekil 3’te gösterilmiştir.

Liflere paralel basınç direnci ile yoğunluk arasındaki ilişki 0.001 yanılma olasılığı için anlamlı olup korelasyon katsayısı 0.58 bulunmuştur.

Liflere paralel yöndeki basınç direnci değerlerinden hesaplanan ortalama statik kalite değeri 8.860 km olarak bulunmuştur.

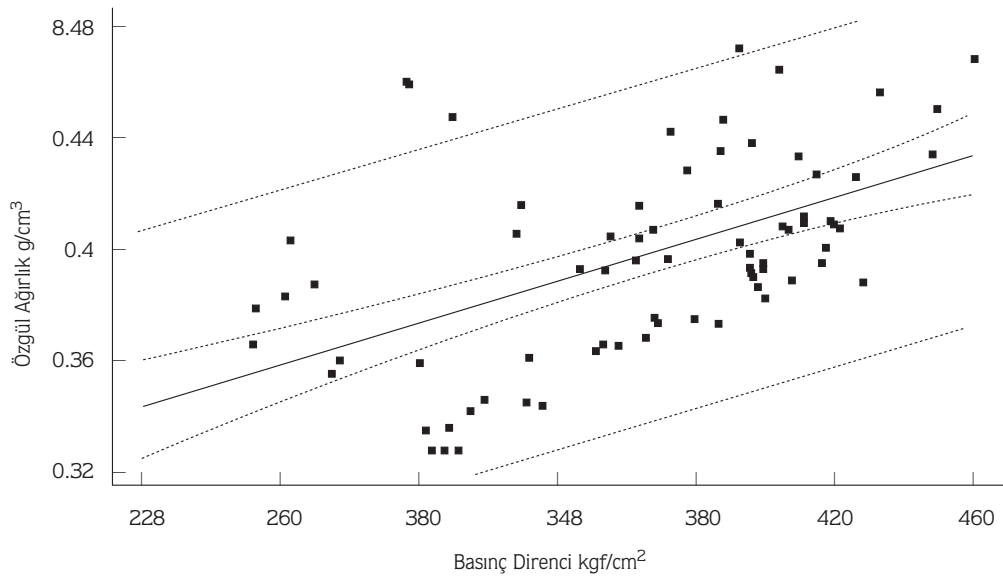
İğne yapraklı ağaçlarda statik kalite değeri 7 den küçük olduğu takdirde kalite özelliği “düşük”, 7-8 arasında ise “orta”, 8 den yukarı iken “iyi” olarak kabul edilmektedir (10). Bu sınıflamaya göre Duglas göknarı odunu iyi derecede kalite özelliğine sahip bulunmaktadır.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Oranı	Önem Düzeyi
Orijin	116.8320	1	116.8320	0.049	B.D.
Bölge	10758.0020	1	10758.002	4.533	*
OxB	4460.1517	1	4460.1517	1.879	B.D.
Hata	745144.36	314	2373.0712		
Toplam	766899.50	317			

Tablo 2. Maçka ve Tonya Bölgelerinde Liflere Paralel Basınç Direnci Değerlerine Orijin ve Bölge Farklılıklarının Etkisine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Oranı	Önem Düzeyi
Regresyon	84418.003	1	84418.003	40.64	***
Hata	162019.400	78	2077.170		
Toplam	246437.000	79			

Tablo 3. Liflere Paralel Basınç Direnci ile Yoğunluk Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları



Şekil 3. Liflere Paralel Basınç Direnci ile Yoğunluk Arasındaki İlişki

Douglas göknarı odununun spesifik kalite değeri ise 20.37 olarak hesaplanmış olup, buna göre “yumuşak odun” olarak sınıflandırılmaktadır.

Varyans kaynakları ortalamalarının Scheffe karşılaştırma sonuçları Tablo 4 de verilmiştir.

Tablo 4. Liflere Paralel Basınç Direncine Etkileri İncelenen Varyans Kaynakları Ortalamalarının Scheffe Karşılaştırma Testi Sonuçları

Varyans Kaynakları	Örnek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Homojen Gruplar* kgf/cm ²
Orijin A	119	361.91	a
Orijin B	119	360.59	a
Maçka	197	354.93	a
Tonya	121	367.57	b

*(P<0.05) Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farksız bulunmuştur.

Scheffe testi sonuçlarına göre liflere paralel basınç direnci değerlerine etkileri bakımından orijin farklılığı önemsiz, bölge farklılığı ise önemli çıkmıştır.

Kaynaklar

- Şimşek, Y., Karadeniz Bölgesinde Yapılacak Douglas Ağaçlandırmaları için Orijin Seçimi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 190, Ankara, 1987.
- Şimşek, Y., 1973-1974 Yılında Türkiye’de Tesis Edilen Uluslararası Douglas Orijin Denemelerinin Sonuçları, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No: 17, İzmit, 1971.
- Eyüboğlu, A.K., Pseudotsuga Taxifolia viridis Orijin Denemesi (Ağaçlandırma Safhası), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 98, Ankara, 1979.
- Pietrzak, E., Investigation of the Main Physical and Mechanical Properties of the Wood of Pseudotsuga taxifolia, Prace Inst. Tech. Drewna, 11, 1, 87-92, 1964.
- Harris, J. M., Oman, H.R., The Physical and Mechanical Properties of New Zealand Grown Douglas Fir (Pseudotsuga taxifolia Britt), Tech. Pap. For. Res. Inst., 2, 24, 87-95, 1958.
- Snodgrass, J., Noskowiak, A., Strength and Related Properties of Douglas Fir from Mill Samples, Forest Research Laboratory school of Forestry, Oregon State University Bulletin, 10, 1968.
- Neusser, H., Krames, S.U., Strobach D., Zentner, M., Über the Technologischen Eigenschaften von in österrich Gewachsenen Douglasien, Holz Forschung und Holzverwertung, 29, 15, 101-112, 1977.
- Hapla, F., Saborowski, J., Überlegungen zur Wahl des Stichproben Umfams bei Untersuchungender Physikalischen und Technologischen Holzigenschaften, Forstarchiv, 55, 3, 145, 1984.
- Dastin, R., M., Stanke, D.A., Springer, G.S., Mechanical Properties of Southern Pine and Douglas fir at Elevated Temperatures, Journal of -Fire. and -Flammability, 13, 4, 237-249, 1982.
- Bozkurt, Y., Göker, Y. ve Erdin, N., Belgrad Ormanlarında Suni Olarak Yetiştirilmiş Douglas Göknarı [Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco]’nın Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A-42/2, 23-44, 1992.
- Berkel, A., Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 1448, 1970.
- As, N., Pinus Pinaster Ait. Değişik ırklarının Fiziksel, Mekanik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 1992. TS 2595, Odunun Liflere Paralel Doğrultuda Basınç Dayanımının Tayini, T.S.E., Ankara, 1977.

Sonuç ve Öneriler

Deneme bölgelerinde Douglas göknarı odununda ortalama liflere paralel basınç direnci değeri 361.25 kgf/cm² bulunmuş olup, literatürde verilen değerlerden daha düşük çıkmıştır. Bu durum bölge, iklim ve orijin farklılıklarıyla birlikte deneme ağaçlarının genç (25 yaş) olmasından kaynaklanmış olabilir. Daha önce Sahil Çamı ile yapılan benzer bir çalışmada bölge, orijin ve bonitet farklılığının basınç direnci üzerine olan etkisi istatistiksel olarak test edilmiş ve çeşitli güven düzeylerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır (12).

Douglas göknarı odununun liflere paralel basınç direnci ile yoğunluğu arasında artan yönde bir ilişki olduğu, statik kalite değerine göre “iyi”, spesifik kalite değeri bakımından “yumuşak odun” sınıfına gireceği söylenebilir.

Sonuç olarak, Douglas göknarı odununun liflere paralel basınç direnci üzerine orijin farklılığının etkisi önemsiz, bölge farklılığının etkisi ise önemli çıktığından, kullanım yerine göre bölge seçiminin dikkate alınması önerilebilir.