

KOHEZİF KUVVETLERDEKİ AZALMANIN KAYIN AHŞABININ BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hüseyin AKKILIÇ, Akın ŞENDAĞ, Nusret AS

Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü
Bahçeköy / İstanbul
nusretas@istanbul.edu.tr

Özet- Bu çalışmada rutubet artışına bağlı olarak birim alandaki hücre çeper miktarı azalışının ve kohezif kuvvetlerdeki azalmanın ahşabın yük taşıma kapasitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. İlgili standarda göre basınç numuneleri hazırlanmış ve hava kurusu (%12) hale gelinceye kadar klimatize edilmiş ve iki gruba ayrılmıştır. İlk grup hava kurusu halde, ikinci grup ise LDN üstü rutubetlerde test edilmiştir. Basınç yüklemesinde maksimum yükler en kesit ölçülerinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde, kohezif kuvvetlerdeki azalmanın ahşabın yük taşıma kapasitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Ayrıca maksimum gerilme değerleri her iki rutubette karşılaştırılarak kohezif kuvvet azalması ile birlikte birim alandaki çeper azalmasının da direnç üzerine etkisi belirlenmiştir. Sonuç olarak kohezif kuvvetlerdeki azalmanın birim alandaki çeper azalmasına göre daha etkili olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler- Kohezif Kuvvetler, Basınç, Rutubet

THE EFFECT OF DECREASING COHESIVE FORCES ON SOME MECHANICAL PROPERTIES OF BEECH WOOD

Hüseyin AKKILIÇ, Akın ŞENDAĞ, Nusret AS

Istanbul University, Faculty of Forestry, Department of Forest Industry Engineering,
34473 Bahçeköy-Sarıyer-Istanbul, Turkey
nusretas@istanbul.edu.tr

In this study, it is aimed to determine the amount of change in the load carrying capacity of the wood due to the decrease in cohesive forces and reduction of the wall material in the unit area resulting from the increase in moisture content. According to related standards compression and bending samples were prepared and climated for air-dry (12%) moisture content and separated into two groups. First group were tested on air-dry condition, other group were tested on above FSP moisture content. The maximum load for compression was found and compared independently of the cross-sectional measurements. In this way, independent of the change of the wall material in the unit area, effect of the amount of reduction in the cohesive forces on the load-carrying capacity and strength of wood was tried to be determined.

Bu makale, 4. Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Kongresi'nde sunulmuş ve İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi'nde yayınlanmak üzere seçilmiştir.

Key Words: Cohesive Forces, Compression, Moisture Content.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ahşap, kullanıldığı ortamlarda sıcaklık ve bağıl nem şartlarına bağlı olarak higroskopik sınırlar içinde farklı denge rutubet değerlerine sahip olabilmekte, su ile temas etmesi durumunda rutubeti Lif Doygunluğu Noktasını (LDN) dahi geçebilmektedir. Rutubet artışına bağlı olarak ahşap yapı elemanlarının ağırlığı artmakta, taşıyıcı olan ahşap elemanların mevcut yükü, yapı elemanlarının aldığı su miktarına bağlı olarak yükselmektedir. Ancak taşıyıcı elemanların direnci (maksimum gerilme) yine higroskopik rutubet sınırları içinde rutubet artışına bağlı olarak düşme göstermektedir. Bunun birinci nedeni birim alandaki hücre çeper maddesi miktarının, rutubet alımı sonucu ahşapta meydana gelen genişlemeye bağlı olarak azalmasıdır. Direnç, birim alana düşen maksimum yük miktarıdır ve birim alandaki çeper miktarı azaldıkça direnç düşmektedir. LDN den sonra ahşaptaki genişleme durduğundan direnç kaybı da durmaktadır. Rutubet artışına bağlı olarak meydana gelen direnç kaybının diğer bir nedeni ise araya su moleküllerinin girmesi sonucu ahşap moleküller arasındaki kohezif kuvvetlerde meydana gelen azalmadır. Direnç azalması, hem çeper hem de kohezif kuvvetlerdeki azalma ile meydana gelmektedir. Basıncıta %1 rutubet artmasına karşılık direnç yaklaşık %6 azalmaktadır [1,2,3,4].

Liflere paralel basınç direncinde kohezif kuvvetlerin etkisini saptamak amacıyla, elde edilen maksimum kuvvetler en kesitteki rutubete bağlı artışlardan bağımsız olarak araştırılmıştır. Ayrıca en kesit ölçüleri dikkate alınarak birim alandaki maksimum gerilme de belirlenmiştir. Böylece hem kohezif kuvvetlerdeki kayıp hem de çeper maddesi miktarındaki azalmaya bağlı olarak dirençteki azalma ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada esas olarak, kayın (*Fagus Orientalis L.*) ahşabının yük taşıma kapasitesi üzerine kohezif kuvvetlerin etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM (METHOD)

Deneme materyali olarak taze halde 1. Sınıf kayın malzeme kullanılmıştır. Her bir keresteden hava kurusu ve Lif Doygunluğu (LDN) üstü basınç deneyleri için örnekler kesilmiştir.

Deneyler, İstanbul Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Odun Mekaniği ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Prof. Dr. Yener GÖKER Mekanik laboratuvarında yürütülmüştür.

Liflere paralel basınç direnci örneklerinin hazırlanması ve testlerin yürütülmesinde ISO 13061 – 17 [6] standardı kullanılmıştır.

Hava kurusu halde test edilecek örnekler iklimlendirme odasında 20 ± 2 °C sıcaklık ve $\%65 \pm 5$ nemde klimatize edilmiştir. LDN üstü örnekler ise suda bekletilerek rutubetlendirilmiştir. Hava kurusu örnekler değişmez ağırlığa geldiğinde, LDN üstü rutubetlerde test edilecek olan grubun tekrarlı ölçümleri yapılarak rutubetleri %30'un üzerine çıktığında (ortalama %40) teste tabi tutulmuştur.

Liflere paralel basınç direncinde $2*2*3$ cm ölçülerinde tam radyal ve teğet örnekler hazırlanmış ve yük liflere paralel yönde uygulanmıştır. LDN üstü ve hava kurusu örneklerde Pmax ve direnç değerleri ayrı ayrı ortaya konulmuştur. Direnç değerlerinin belirlenmesinde aşağıdaki (2) numaralı eşitlikten yararlanılmıştır.

$$\sigma = \frac{P_{max}}{b.h} \quad (2)$$

P_{max}: Kırılma yükü (N)
b: genişlik (mm)
h: kalınlık (mm)

Elde edilen veriler SPSS 20 paket programı ile değerlendirilmiş ve tanımlayıcı istatistikleri elde edilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması amacıyla %95 güven düzeyi ile Independent Samples T Testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR (FINDINGS)

3.1. Liflere Paralel Basınç (Compression Parallel to Grain)

Tablo 1. Descriptive Statistics for Compression

		Yük (N)	Direnç (MPa)
LDN Üstü	Mean	13259,55	31,79
	N	30	30
	Std. Deviation	823,51008	2,24806
	Variance	678168,859	5,054
	Minimum	12004,22	28,61
	Maximum	14705,20	36,10
Hava Kuruğu	Mean	16921,17	44,24
	N	30	30
	Std. Deviation	701,32163	2,25414
	Variance	491852,025	5,081
	Minimum	15722,27	40,41
	Maximum	17962,22	50,01

Tabloda görüldüğü üzere en kesit ölçüleri dikkate alınmadan rutubet artışına bağlı olarak boyutları artmış malzemenin taşıyabileceği maksimum yük değerleri ortalaması LDN ve üstü rutubetler için 13259,55 N iken hava kuruğu örneklerin ortalaması 16921,17 N olarak bulunmuştur. Aynı şekilde direnç değerleri karşılaştırıldığında LDN üstü rutubet değerleri için ortalama direnç 31,79 MPa, hava kuruğu örneklerde 44,24 MPa bulunmuştur.

Tablo 2. T Test Results for Compression

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Basınç_yük	Equal variances assumed	,515	,476	-18,541	58	,000	-3661,61385	197,48594	-4056,92491	-3266,30279	
	Equal variances not assumed			-18,541	56,566	,000	-3661,61385	197,48594	-4057,13845	-3266,08925	
Basınç_direnç	Equal variances assumed	,041	,839	-21,406	58	,000	-12,44203	,58123	-13,60549	-11,27857	
	Equal variances not assumed			-21,406	58,000	,000	-12,44203	,58123	-13,60549	-11,27857	

T testi sonuçlarına göre % 95 güven düzeyinde kuvvet ve direnç özellikleri için gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Tablolarda görüldüğü üzere LDN üstü rutubetlerde malzemenin taşıyabildiği maksimum yük ve direnç değerlerinde azalma meydana gelmektedir. Örneklerin en kesit ölçüleri dikkate alınmadan elde edilen maksimum yüklerdeki %21,6 lik azalmanın kohezif kuvvetlerin etkisi ile oluştuğu düşünülmektedir. Bu azalma miktarı birim alandaki çeper azalması ile birlikte (direnç) %28,1 e ulaşmaktadır. Dirençteki bu düşüş, hem birim alana düşen çeper maddesi miktarının azalmasına hem de kohezif kuvvetlerdeki azalmaya bağlı olarak meydana gelmektedir. Ancak Kohezif kuvvetlerdeki azalmanın etkisi daha büyük olmaktadır.

5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] R. J. Ross, "Wood handbook: Wood as an engineering material," 2010.
- [2] F. F. P. Kollman and W. A. Côté, *Principles of wood science and technology: solid wood*. Allen & Unwin, 1968.
- [3] H. Brown, A. Panshin, and C. Forsaith, "Textbook of wood technology. Vol. II," *McGraw-Hill Book Co. Inc. Nueva York*, vol. 9, p. 518, 1952.
- [4] A. Y. BOZKURT and Y. Göker, "Fiziksel ve mekanik ağaç teknolojisi," 1987.
- [5] *ISO 13061-17 Physical and mechanical properties of wood -- Test methods for small clear wood specimens -- Part 17: Determination of ultimate stress in compression parallel to grain*, Geneva, 2014.