



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

**AVOKADO (*Persea americana* Mill.) ODUNUNDAN KRAFT
METODU İLE KAĞIT HAMURU VE KAĞIT ÜRETİMİ**

HAZIRLAYAN

Gülşah ALTUNIŞIK BÜLBÜL

DANIŞMAN

Doç. Dr. AYHAN GENÇER

BARTIN-2019



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**AVOKADO (*Persea americana* Mill.) ODUNUNDAN KRAFT METODU İLE
KAĞIT HAMURU VE KAĞIT ÜRETİMİ**

Yüksek Lisans Tezi

HAZIRLAYAN

Gülşah ALTUNIŞIK BÜLBÜL

JÜRİ ÜYELERİ

- Danışman : Doç. Dr. Ayhan GENÇER - Bartın Üniversitesi
Üye : Doç. Dr. Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ - Bartın Üniversitesi
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hikmet YAZICI - Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

BARTIN-2019

KABUL VE ONAY

Gülşah ALTUNIŞIK BÜLBÜL tarafından hazırlanan “AVOKADO (PERSEA AMERICANA MILL.) ODUNUNDAN KRAFT METODU İLE KAĞIT HAMURU VE KAĞIT ÜRETİMİ” başlıklı bu çalışma, 01.08.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

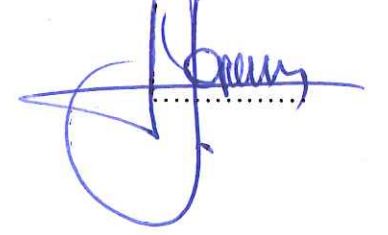
Başkan : Doç. Dr. Ayhan GENÇER (Danışman)



Üye : Doç. Dr. Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hikmet YAZICI



Bu tezin kabulü Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Prof. Dr. H. Selma ÇELİKAYAY
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Ayhan GENÇER danışmanlığında hazırlamış olduğum “AVOKADO (*Persea americana* Mill.) ODUNUNDAN KRAFT METOTU İLE KAĞIT HAMURU ve KAĞIT ÜRETİM” başlıklı Yüksek Lisans Tezi tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

01.08.2019

Gülşah ALTUNIŞIK BÜLBÜL



ÖNSÖZ

Bu çalışmamda Avokado (*Persea americana* Mill.) odunundan kraft yöntemi ile kâğıt hamuru ve kâğıt yapımı üzerine çalışma yapılmıştır. Yeni bir hammadde kaynağının araştırılması açısından önemlidir. Kâğıt hamuru üretiminde en yaygın metot olan kraft yöntemi kullanılmıştır.

Tez çalışmamın, tasarlanmasında, karar verilmesinde, gerekli veri toplanmasında ve tez yazım aşamasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, danışmanım Doç. Dr. Ayhan GENÇER' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuar çalışmalarım esnasında bilgilerini ve desteklerini her zaman gösteren diğer üniversite hocalarım Doç. Dr. Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜYE, Prof. Dr. Hüseyin SİVRİKAYA, Dr Öğretim üyesi Saadettin Murat ONAT'a ve Arş. Gör. Esra CEYLAN' a Arş. Gör. İsmail ÖZSOYLU' ya ve bana desteklerini esirgemeyen arkadaşlarıma teşekkür ederim

Maddi ve manevi desteğini hiç sakınmadan gösteren sevgili eşim Yusuf Ali BÜLBÜL ve okul hayatım boyunca minicik yüreği ve elleri ile her zaman şans meleğim olan kızım Alya Hira BÜLBÜL 'e ve desteklerini hiç esirgemeyen aileme ve sevdiklerime teşekkür ve minnetimi bildirmek istiyorum.

Gülşah ALTUNIŞIK BÜLBÜL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AVOKADO (*Persea americana* Mill.) ODUNUNDAN KRAFT METOTU İLE KAĞIT HAMURU VE KAĞIT ÜRETİMİ

Gülşah ALTUNIŞIK BÜLBÜL

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayhan GENÇER

Bartın-2019, sayfa: 137

Bu çalışmada, Avokado (*Persea americana* Mill) odunundan sülfat (kraft) yöntemiyle kağıt hamuru ve deneme kağıtları üretilmiştir. Pişirme şartları belirlenirken yonga/çözelti oranı 1/5, pişirme sıcaklığı 170 ± 2 °C, maksimum sıcaklığa ulaşma süresi 60 dakika, pişirme süresi 90 dakika sabit alınmıştır. 1. Grup pişirme de alkali (AA) 20 sabit alınıp sırasıyla (20/20, 20/22, 20/24, 20/26) sülfidite oranları değiştirilerek 4 ayrı pişirme yapılmıştır. 2. Grup pişirme şartları birinci gruptaki şartlar ile aynı tutularak alkali (AA) 18 sabit alınarak sülfidite oranları sırasıyla (18/20, 18/22, 18/24, 18/26) alınarak 4 ayrı pişirme yapılmıştır. 3. grup pişirme şartları yonga/çözelti oranı 1/5, pişirme sıcaklığı 160 ± 2 °C , maksimum sıcaklığa çıkma süresi 60 dakika, pişirme süresi 75 dakika sabit alınmıştır. Alkali(AA) oranı 20 sabit alınarak (20/20, 20/22, 20/24, 20/26) sülfidite oranları değiştirilerek 4 ayrı pişirme yapılmıştır. 4. Grup pişirme şartları üçüncü grup pişirmedeki şartlar ile aynı tutulup alkali (AA) 18 sabit alınarak (18/20, 18/22, 18/24, 18/26) sülfidite oranları değiştirilerek 4 ayrı pişirme yapılmıştır. Toplamda 16 farklı pişirme yapılarak elde edilen kağıtların özellikleri incelenerek avokado odunun kraft yöntemi ile kağıt hamuru üretimine uygunluğu incelenmiştir. Avokado odununa ait kimyasal analiz sonuçları: holoselüloz % 73,3, α -selüloz % 55,1, lignin % 14,9, alkol çözünürlüğü % 5, sıcak su

Çözünürlüğü % 3, soğuk su özünürlüğü % 2, % 1 NaOH özünürlüğü %19,8 olarak tespit edilmiştir. Avokado odununun lif morfoloji sonuçları: lif uzunluğu 1,06 mm, lif genişliği 25,8 µm, lümen genişliği 5,52 µm, çeper kalınlığı 4,80µm olarak tespit edilmiştir. Lif özelliklerinden elde edilen hesaplamalar sonrasında elde edilen değerler: elastiklik katsayısı 53,5, keçeleşme oranı 41,2, runkel katsayısı 0,70, rijidite katsayısı 46,4 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Avokado (*Persea americana* Mill.); kraft kâğıt üretimi, runkel, rijidite.

Bilim Kodu: 502.06.02

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

KRAFT PULP AND PAPER PRODUCTION FROM AVOCADO WOOD BY USING METHOD

Gülşah ALTUNIŞIK BÜLBÜL

Bartın University

Graduate School of Applied Sciences

Forest Industry Engineering

Department of Chemistry and Technology of Forest Products

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Ayhan GENÇER

Bartın-2019, pp: 137

In this, paper pulp and test papers were produced from avocado (*Persea americana* Mill.) wood by using (kraft) method. While determining the cooking conditions, chip, and solution ratio was taken as 1/5, cooking temperature was 170 ± 2 °C, maximum temperature was reached for minutes and cooking time were 75 and 90 minutes. In group 1, the alkaline (AA) 20 was taken as fixed and the sulfide ratios were changed to 4 different cooking processes (20/20, 20/22, 20/24, 20/26). 2. group cooking conditions were kept the same as the conditions in the first group and alkaline (AA) 18 was fixed, and the sulfide ratios were taken as (18/20, 18/22, 18/24, 18/26), respectively. The 3. group cooking conditions were taken as chip/solution ratio of 1/5, cooking temperature of 160 ± 2 °C, maximum temperature rise of 60 minutes, cooking time 75 minutes. Alkali (AA) ratio was fixed to 20, (20/20, 20/22, 20/24, 20/26) by changing the sulfide ratios of 4 different cooking. 4. group cooking conditions were kept the same as in the third group cooking and alkaline (AA) 18 was fixed (18/20, 18/22, 18/24, 18/26). In total 16 cooking baking made by examining the properties of the paper. Obtained by making 16 different cooking were

examined. Chemical analysis result of avocado wood: holocellulose 73,3 %, α -cellulose 55,1 %, lignin 14,9 %, alcohol solubility 5 %, hot water solubility 3 %, cold water solubility 2 % 1 % NaOH solubility 19,8 % it was determined as. Fiber morphology results of avocado wood were determined as fiber length 1,06 mm, fiber width 25,8 μm , lumen width 5,52 μm and wall thickness 4,80 μm . The values obtained after the calculations obtained from the fiber properties: Elasticity coefficient was 53,5, felting ratio was 46,4, runkel coefficient was 0,70 and rigidity coefficient was found to be 41,2.

Keywords: Avocado (*Persea americana* Mill.); kraft paper production, runkel, rigidite.

Science Code: 502.06.02

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xx
BÖLÜM GİRİŞ 1	1
1.1 Avokado (<i>Persea americana</i> Mill.) Hakkında GenelBilgiler	1
1.1.1 Avokado Ağacının Doğal Yayılışı	6
1.1.2 Ekolojik Özellikler.....	9
1.1.3 Türkiye’de Avokado (<i>Persea americana</i> Mill.) Ağacının Yetiştiriciliği	10
1.2 Kağıdın Tanımı ve Kağıt Üretim Yöntemleri	11
1.3 Çalışmanın Amacı	14
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ÖZETİ.....	15
2.1 Avokado (<i>Persea americana</i> Mill.) Odunu ile İlgili Çalışmalar	15
BÖLÜM 3 MATERYAL METOD	19
3.1 Materyal.....	19
3.2 Metod.....	19
3.2.1 Yongaların Hazırlanması	19
3.2.2 Avokado Odunun Bazı Fiziksel ve Morfolojik Ölçmelerle İlgili Yöntemler.....	20
3.2.2.1 Lif Morfolojisine Ait Ölçme Metotları	20
3.2.3 Kimyasal Analizlere Ait Yöntemler	21
3.2.4 Kağıt Hamuru Pişirme Koşullarının Belirlenmesi.....	22
3.2.5 Kağıt Hamuru ve Deneme Kağıtlarının Elde Edilmesi	23
3.2.6 Kağıtların Bazı Fiziksel, Optik ve Mekanik Özellikleri	23

3.2.7 Kağıt Hamuru Üzerinden Yapılan Deneyleer	24
3.2.8 Verilerin Değerlendirilmesi	24
BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1 Lif Morfolojisi	25
4.1.1 Lif Boyutlarına Ait Bulguların Karşılaştırılması	26
4.1.2 Avokado Liflerinin Morfolojik Özelliklerinin Kağıdın Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Etkisi	27
4.2 Avokado Odunun Bazı Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi	29
4.3 Avokado Odunu Kağıt Hamuru ve Deneme Kağıtlarının Değerlendirilmesi	30
4.3.1 Kraft Yöntemi İle Elde Edilen Kağıt Hamuruna Aktif Alkali/Sülfidite Oranının Kağıt Hamuru Verimine Etkisi	30
4.3.2 Kraft Yöntemi İle Üretilen Kağıt Hamurunda Aktif Alkali/Sülfidite Oranının Kappa Numarası ve Viskoziteye Etkisi	34
4.3.3 Avokado Kraft Deneme Kağıtlarının Mekanik ve Optik Özelliklerinin Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	36
4.3.3.1 Kopma İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	41
4.3.3.2 Yırtılma İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	48
4.3.3.3 Patlama İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	56
4.3.3.4 Parlaklık İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	65
4.3.3.5 Opaklık İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	73
4.3.4 Avokado Kraft Deneme Kağıtlarının Mekanik ve Optik Özelliklerinin Üzerine Aktif Alkali Oranının Etkisi	80
4.3.4.1 Kopma İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	85
4.3.4.2 Yırtılma İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	92
4.3.4.3 Patlama İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	100
4.3.4.4 Parlaklık İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	108
4.3.4.5 Opaklık İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi	117
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER	126
KAYNAKLAR	130
BİBLİOGRAFYA	136

ÖZGEÇMİŞ.....	136
---------------	-----

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
1.1:Örnek Avokado bahçe tesisi.....	4
1.2:Avokadonun dünya üzerinde yetiştiği yerler.	7
1.3:Dünya avokado üretimi	8
3.1:Avokado odunun yonga görünümü	18
3.2:Avokado odun yongalarının kibrit çöpü görünümü	19
4.1:Avokado (<i>Persea americana</i> Mill.)odunun mikroskopik ortamda lif görünüşü.....	24
4.2:Avokado odunundan kraft yöntemi ile üretilen kağıt hamurunda aktif alkali /sülfidite oranını elenmiş verim.	31
4.3:Avokado odunundan kraft yöntemi ile üretilen kağıt hamurunda aktif alkali /sülfidite oranının elek artığına etkisi.	32
4.4:Avokado odunundan kraft yöntemi ile üretilen kağıt hamurunda aktif alkali/sülfidite oranının toplam verime etkisi	32
4.5:Avokado odunundan kraft yöntemi ile elde edilen kağıt hamurlarının kappa numarası üzerine aktif alkali/ sülfidite oranının etkisi	34
4.6:Avokado odunundan kraft yöntemi ile elde edilen kağıt hamurlarının aktif alkali /sülfidite oranının etkisi viskoziteye etkisi	34
4.7:Avokado odunundan B1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.	40
4.8:Avokado odunundan B2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi	41
4.9:Avokado odunundan B3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi	42
4.10:Avokado odunundan B4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi	43
4.11: Avokado odunundan A1 ve C1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif	

alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi	44
4.12: Avokado odunundan A2 ve C2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süre kopma indisine etkisi.	45
4.13: Avokado odunundan A3ve C3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.	46
4.14: Avokado odunundan A4 ve C4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi..	47
4.15: Avokado odunundan B1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	48
4.16: Avokado odunundan B2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	49
4.17: Avokado odunundan B3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	50
4.18: Avokado odunundan B4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	51
4.19: Avokado odunundan A1 ve C1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	52
4.20: Avokado odunundan A2 ve C2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	53
4.21: Avokado odunundan A3 ve C3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	54

4.22: Avokado odunundan A4 ve C4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	55
4.23: Avokado odunundan B1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	56
4.24: Avokado odunundan B2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	57
4.25: Avokado odunundan B3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	58
4.26: Avokado odunundan B4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.....	59
4.27: Avokado odunundan A1 ve C1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.....	60
4.28: Avokado odunundan A2 ve C2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.....	61
4.29: Avokado odunundan A3 ve C3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.....	62
4.30: Avokado odunundan A4 ve C4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin etkisinin patlama indisine etkisi.	63
4.31: Avokado odunundan B1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık indisine etkisi.....	64
4.32: Avokado odunundan B2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık	

indisine etkisi.....	65
4.33: Avokado odunundan B3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık indisine etkisi Döi.....	66
4.34: Avokado odunundan B4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık indisine etkisi	67
4.35: Avokado odunundan A1 ve C1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık indisine etkisi.....	68
4.36: Avokado odunundan A2 ve C2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık indisine etkisi.....	69
4.37: Avokado odunundan A3 ve C3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık indisine etkisi.....	70
4.38: Avokado odunundan A4 ve C4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin parlaklık indisine etkisi.....	71
4.39: Avokado odunundan B1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi.	72
4.40: Avokado odunundan B2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi.	73
4.41: Avokado odunundan B3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi.	74
4.42: Avokado odunundan B4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi.	75
4.43: Avokado odunundan A1 ve C1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif	

alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi.	76
4.44: Avokado odunundan A2 ve C2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi.	77
4.45: Avokado odunundan A3 ve C3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi..	78
4.46: Avokado odunundan A4 ve C4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin opaklık indisine etkisi..	79
4.47: Avokado odunundan C1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	84
4.48: Avokado odunundan C2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	85
4.49: Avokado odunundan C3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	86
4.50: Avokado odunundan C4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	87
4.51: Avokado odunundan A1 ve B1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	88
4.52: Avokado odunundan A2 ve B2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	89
4.53: Avokado odunundan A3 ve B3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	90

4.54: Avokado odunundan A4 ve B4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının kopma indisine etkisi.....	91
4.55: Avokado odunundan C1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi.....	92
4.56: Avokado odunundan C2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi.....	93
4.57: Avokado odunundan C3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi.....	94
4.58: Avokado odunundan C4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi.....	95
4.59: Avokado odunundan A1 ve B1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi	96
4.60: Avokado odunundan A2 ve B2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi.....	97
4.61: Avokado odunundan A3 ve B3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi.....	98
4.62: Avokado odunundan A4 ve B4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının yırtılma indisine etkisi.....	99
4.63: Avokado odunundan C1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama indisine etkisi.....	100
4.64: Avokado odunundan C2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama	

indisine etkisi.....	101
4.65: Avokado odunundan C3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama indisine etkisi.....	102
4.66: Avokado odunundan C4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama indisine etkisi.....	103
4.67: Avokado odunundan A1 ve B1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama indisine etkisi.....	104
4.68: Avokado odunundan A2 ve B2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama indisine etkisi.....	105
4.69: Avokado odunundan A3 ve B3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama indisine etkisi.....	106
4.70: Avokado odunundan A4 ve B4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının patlama indisine etkisi.....	107
4.71: Avokado odunundan C1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	108
4.72: Avokado odunundan C2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	109
4.73: Avokado odunundan C3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	110
4.74: Avokado odunundan C4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	111
4.75: Avokado odunundan A1 ve B1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif	

alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	112
4.76: Avokado odunundan A2 ve B2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	113
4.77: Avokado odunundan A3 ve B3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	114
4.78: Avokado odunundan A4 ve B4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının parlaklık indisine etkisi.....	115
4.79: Avokado odunundan C1 ve D1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi.....	116
4.80: Avokado odunundan C2 ve D2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi.....	117
4.81: Avokado odunundan C3 ve D3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi.....	118
4.82: Avokado odunundan C4 ve D4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi.....	119
4.83: Avokado odunundan A1 ve B1 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi.....	120
4.84: Avokado odunundan A2 ve B2 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi.....	121
4.85: Avokado odunundan A3 ve B3 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi.....	122

4.86:Avokado odunundan A4 ve B4 gruplarının farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına aktif alkali oranının opaklık indisine etkisi..... 123

TABLULAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
1.1: Bazı Ülkelerin Avokado Üretimleri, Üretim Alanları, İhracat Miktarları ve İhracat Gelirleri:	8
1.2: Türkiye’de 2004-2008 yılları arasında Avokado üretimi	10
3.1: Kimyasal analizlerde kullanılan yöntemler.....	20
3.2: Avokado odunun kraft yöntemi ile pişirme planı.....	21
3.3: Kâğıtların fiziksel, optik ve mekanik testlerde kullanılan yöntemler	23
3.4: Kâğıt hamuru üzerinde yapılan deneyler ve yöntemler	23
4.1: Avokado odununa ait lif boyutlarının karşılaştırılması	25
4.2: Avokado odunun lif boyutlarından elde edilen değerler ve okalıptüs odunu ve Dişbudak odunu ile karşılaştırılması.	26
4.3: <i>Persea americana</i> (M.) odunun bazı kimyasal özelliklerine ait bulgular karşılaştırılması.....	28
4.4: Avokado odunun kraft yöntemi ile elde edilen hamurların elenmiş verimi, elek artığı ve toplam verimi	30
4.5: Avokado odunun kraft yöntemi ile üretilen kâğıt hamurlarının kappa numarası ve Viskozitesi.	33
4.6: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin etkisi A grubu pişirmesi.	35
4.7: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin etkisi B grubu pişirmesi.....	36
4.8: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin etkisi C grubu pişirmesi.....	37
4.9: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin etkisi D grubu pişirmesi	38
4.10: Kâğıtların B1 ve D1 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	39
4.11: Kâğıtların B2 ve D2 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	40
4.12: Kâğıtların B3 ve D3 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından	

karşılaştırılması, T test.....	41
4.13: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	42
4.14: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	43
4.15: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	44
4.16: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	45
4.17: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki kopma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	46
4.18: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki yırtılma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	47
4.19: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki yırtılma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	48
4.20: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki yırtılma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	49
4.21: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki yırtılma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	50
4.22: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki indisi yırtılma pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	51
4.23: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki yırtılma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	52
4.24: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki yırtılma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	53
4.25: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki yırtılma indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	54
4.26: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	55
4.27: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	56
4.28: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından	

karşılaştırılması, T test.....	57
4.29: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	58
4.30: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	59
4.31: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	60
4.32: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	61
4.33: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki patlama indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	62
4.34: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	63
4.35: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	64
4.36: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	65
4.37: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	66
4.38: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	67
4.39: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	68
4.40: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	69
4.41: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki parlaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	70
4.42: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	71
4.43: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	72
4.44: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından	

karşılaştırılması, T test.....	73
4.45: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	74
4.46: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	75
4.47: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	76
4.48: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	77
4.49: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki opaklık indisi pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T test.....	78
4.50: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının A grubuna etkisi	79
4.51: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının B grubuna etkisi	80
4.52: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının C grubuna etkisi	81
4.53: Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının D grubuna etkisi	82
4.54: Kağıtların C1 ve D1 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	83
4.55: Kağıtların C2 ve D2 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	84
4.56: Kağıtların C3 ve D3 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	85
4.57: Kağıtların C4 ve D4 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	86
4.58: Kağıtların A1 ve B1 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	87
4.59: Kağıtların A2 ve B2 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	88
4.60: Kağıtların A3 ve B3 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının	

açısından karşılaştırılması, T test	89
4.61: Kağıtların A4 ve B4 gruplarındaki kopma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	90
4.62: Kağıtların C1 ve D1 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	91
4.63: Kağıtların C2 ve D2 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	92
4.64: Kağıtların C3 ve D3 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	93
4.65: Kağıtların C4 ve D4 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	94
4.66: Kağıtların A1 ve B1 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	95
4.67: Kağıtların A2 ve B2 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	96
4.68: Kağıtların A3 ve B3 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	97
4.69: Kağıtların A4 ve B4 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	98
4.70: Kağıtların C1 ve D1 gruplarındaki patlama indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	99
4.71: Kağıtların C2 ve D2 gruplarındaki patlama indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	100
4.72: Kağıtların C3 ve D3 gruplarındaki patlama indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	101
4.73: Kağıtların C4 ve D4 gruplarındaki patlama indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	102
4.74: Kağıtların A1 ve B1 gruplarındaki palama indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	103
4.75: Kağıtların A2 ve B2 gruplarındaki patlama indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	104
4.76: Kağıtların A3 ve B3 gruplarındaki patlama indisi üzerine aktif alkali oranının	

açısından karşılaştırılması, T test	105
4.77: Kağıtların A4 ve B4 gruplarındaki patlama indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	106
4.78: Kağıtların C1 ve D1 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	107
4.79: Kağıtların C2 ve D2 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	108
4.80: Kağıtların C3 ve D3 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	109
4.81: Kağıtların C4 ve D4 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	110
4.82: Kağıtların A1 ve B1 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	111
4.83: Kağıtların A2 ve B2 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	112
4.84: Kağıtların A3 ve B3 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	113
4.85: Kağıtların A4 ve B4 gruplarındaki parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	114
4.86: Kağıtların C1 ve D1 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	115
4.87: Kağıtların C2 ve D2 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	116
4.88: Kağıtların C3 ve D3 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	117
4.89: Kağıtların C4 ve D4 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	118
4.90: Kağıtların A1 ve B1 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	119
4.91: Kağıtların A2 ve B2 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	120
4.92: Kağıtların A3 ve B3 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının	

açısından karşılaştırılması, T test	121
4.93: Kağıtların A4 ve B4 gruplarındaki opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının açısından karşılaştırılması, T test	122

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	:	Alfa
±s	:	Standart sapma
ASTM	:	American society for testing and materials
A1	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %20 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
A2	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %22 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
A3	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %24 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
A4	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %26 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
B1	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %20 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
B2	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %22 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
B3	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %24 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
B4	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %26 Na ₂ S, 170°C, 150 dakika
C1	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %20 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
C2	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %22 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
C3	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %24 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
C4	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %20 NaOH, %26 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
D1	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %20 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
D2	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %22 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
D3	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %24 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
D4	:	Çözelti/Yonga Oranı 5/1, %18 NaOH, %26 Na ₂ S, 165°C, 135 dakika
M.S	:	Maksimum Sıcaklık
M.S.P.S	:	Maksimum Sıcaklıkta Pişirme Süresi
M.S.U.S	:	Maksimum Sıcaklığa Ulaşma Süresi
S	:	Sülfidite
FAOSTAT	:	Birleşmiş Milletler D Dünya Tarım ve Gıda Örgütü İstatistikleri
TAPPI	:	Technical Association of the Pulp and Paper Industry
ISO	:	Uluslararası Standart Organizasyonu
FAOSTAT	:	Birleşmiş Milletler D Dünya Tarım ve Gıda Örgütü İstatistikler

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Avokado (*persea americana* Mill) Hakkında Genel Bilgiler

Takson: *Persea americana* Mill. **Cins:** *Persea*, **Aile:** *Lauraceace*, **isim numarası:** 27393 Gard. Dict. Ed. 8: *Persea* no. 1. 1768).

Avokado (*Persea americana* Mill), *Lauraceae* familyasına aittir. Meyve üretimi yapılan tarım alanlarında avokado ağacı 10-15 m boyunda bir ağaçtır ve 40-60 cm çapa ulaşır. Doğada 25 veya 30 m yüksekliğe ulaşabilir. Meksika ve Orta Amerika'ya özgüdür (Record ve Hess, 1943, Kopp, 1966). Şu anda dünyanın çeşitli yerlerinde, örneğin Kaliforniya ve Kuzey Amerika Birleşik Devletleri'nin Florida eyaletlerinde ve İsrail, İspanya, Yeni Zelanda ve Güney Afrika gibi diğer ülkelerde yetiştirilmektedir (Smith vd, 1992).

Avokado (*P. americana* Mill.) Defnegiller (*Lauraceae*) ailesine aittir. 50' ye yakın türü olan avokado aromatik bir kokuya sahiptir. Defnegiller ailesine mensup avokado yaklaşık 1000 adet ağaç türünün hemen hemen hepsi tropikal iklimde yetişmekte, çok az tür subtropikal iklimde yetişirken daha ılıman iklime uyum sağlamış Akdeniz kıyısında yetişen defne ile Amerika'nın doğusunda yetişen Sassafsas (*S. albidum* Nees) gibi türlerin olduğu bilinmektedir (Bergh, 1969, 1975; Demirkol, 2001).

Lauraceae ailesine olup ekonomik değeri olan birçok tür olduğu bilinmektedir. Bunların birçoğu baharat olarak kullanılırken, avokado meyveleri yenen nadir türlerden biridir (Bergh, 1975; Willams, 1976; Demirkol, 2001).

Geçmiş zamanlarda avokadoya birçok farklı isim verilmiştir. *Perse agratissima* Gaertn, *P. gratissima* Pax, *P. persea* (L) Cockerell *P. drymifolia* Schlect ve Cham. (Meksika soyu), *p. leiogyna* Blake vb. bunların içinden *P. leiogyna* Blake ayrı tür olarak: *P. drymifolia* Schlect ve Cham ise *P. americana* var. *drymifolia* Blake'in botanik çeşidi olarak kabul edilmektedir. Avokadonun sistematik tanımı 1754 'den beri geçerli olan Miller'in tanımlaması *P. americana* Mill. kabul edilmektedir (Orcshe vd., 1966; Bergh, 1975, Demirkol, 2001).

Avokado ağacı, orta-iri (9-20 m), herdem yeşil ve hızlı büyüyen, tepe yapısı çeşitlerine göre değişen, genellikle yuvarlak, dik ve dağınık yapı, gövdesi mantar doku ile kaplı ve yaşı ilerledikçe kabuğunda çatlaklar oluşmaktadır. Avokado ağacının dalları gevrek yapıya sahip olduğundan kırılındır. Avokado ağacı her yılda 2 veya 3 defa sürgün vermektedir. Meyve sadece ilkbaharda sürgünlerinde oluşmaktadır. Kök yapısı sığ ve taç izdüşümüm dışına genişleme göstermektedir. Avokado ağacında basit şekilde tek yaprak yapı görülmektedir. Yaprakların uzunluğu 3 ile 10 cm arasında olabilmektedir. Yapraklar ağacın genç döneminde kırmızımsı ve tüylü, olgunlaştıkça koyu yeşil renkte ve sert yapıdadır. Çiçekleri ilkbahar mevsiminde sürgün verme zamanında tepelerde ve yan tarafında yer alan tomurcuklarda bulunmaktadır. Avokado ağacının çiçekleri, salkım şeklinde, yeşilimsi-sarı ve boyut olarak çiçekleri küçüktür. Çiçekler şekil olarak erkek ve dişi organ yapısı bulunur fakat işlevine göre ve ağaç türüne göre farklılık göstermektedir. Dişi ve erkek organlar aynı anda aktif değildir. A ve B grubu olarak iki çeşit çiçek türüne ayrılmaktadır. A grubu çiçekler sabah-öğle dişi, öğleden zamanından sonra erkek organ durumundadır. B grubu çiçek grubu ise A grubunun tam tersi durumdadır. A ve B grubu türler mutlaka karışık dikim uygulanmalıdır. Botanik şekil olarak tek çekirdekli bir meyveye sahiptir. Değişik boyutlarda (50 g-1 kg) ve görünüm olarak yuvarlak, oval, armuda benzer şekilleri bulunmaktadır. Olgunluk döneminde meyvenin kabuğu yeşil, siyah, mor veya kırmızımsıdır. Meyveler dalından koparılmasının ardından olgunlaşmaya devam eden özellikler göstermektedirler. Meyveler ağaç üzerinde olgunlaşmazlar (Yıldırım, 2012; Yılmaz, 2012).

Taç yapısı genelde yuvarlak ve sıkı yapıdadır. Gevrek yapıda ve çarpık dallanan, bol yapraklı bir taca sahiptir. Gövdesi mantar dokusu ile kaplı olup yaşlandıkça gövdede yarıklar oluşur. Yaprığı basit yaprak formundadır. Yaprakları oval ve eliptik şekildedir. Yaprak uzunlukları 7.5-35.5 cm kadar ve olgunlaşmamış yaprakların rengi açık yeşildir. Meksika (*Persea drymifolia*) alt türünün yaprakları anason kokuludur. Genç sürgünler kırmızının tonları ve beyazımsı renkte olurlar.

Tohumlarda yarıлма olduğundan avokadolarda çeşitli çoğaltma aşılama yöntemleri ile yapılabilmektedir. Çekirdekten çoğaltım da maliyetin düşük olması, kuvvetli şekilde büyüme yapması ve kolay çoğaltma işlemi olması nedeni ile birçok ülkede bu yöntem ile çoğaltma işlemi yapılmaktadır. İdeal dikim mevsim olarak ilkbahar mevsiminde görülen geç don tehlikesi geçmesinin ardından yapılmalıdır. Dikim aralığı 5x5 m yada 6x6 m

aralıklarla yapılmalıdır. Dikim yapıldıktan sonra 3 yaşına gelinceye kadar geçen zamanda güneş, çığ ve rüzgâr zararlarından korumak için evcikler yapılmaktadır. Avokado ağaçları toprağa dikiminden 3 ila 4 yıl arasında meyve vermektedirler (Doğrular, vd., 1985).

Avokadonun çiçekleri salkım şeklinde oluşur. Açık yeşil renkli, küçük ve gösterişsiz çiçekleri vardır. Arıların sevdiği gösterişli çiçeklere sahip değildirler. Çiçekleri hermafrodittir, ancak fonksiyonel olma durumu güne ve çeşide göre farklılık gösterir. Dokuz adet erkek organı bulunur. Küçük soluk yeşil renkli çiçekler gün içinde iki kere açılır; ilk açıldığında dişi, ikinci açıldığında erkek özelliği gösterir (Whiley, 1991).

Avokado ağacında budamalar düzenli bir taç oluşturmak için yapılmaktadır. Dağınık taca sahip Avokado ağacına şekil budaması yapılmaktadır. Verim budaması ise temizleme işlemidir. Verime başlamış ağaçlarda meyve yükü ile rüzgârın sonucunda kırılmış dallar, fazla dallar ve yere yakın dallar budanarak temizleme budaması yapılmaktadır. Gübreleme yapılmadan ilk olarak yaprak analizi yapılmalıdır. Avokadolarda yaprak örneği eylül-ekim aylarında ilkbahar sürgünlerinde bulunan yapraklardan alınmaktadır. Analize göre verilecek en önemli gübre azot gübresidir. Azotlu gübre şubat sonu ile mayıs ortasında, potasyumlu gübre ise sonbahar-kış zaman diliminde yağışlar ile birlikte, çinko ise mayıs ve haziran döneminde yapraklardan verilmektedir. Avokado da toprak kuru ise sulama işlemi çok önemlidir ve damla sulama yöntemi kullanılmaktadır (Demirkol, 1997).

Avokado ağacının meyve vermesi için çiçek açma zamanında dişi çiçek üzerine diğer bir çiçekten çiçek tozu taşınması sonucu döllenmelidir. Çiçek tozu taşıma ve tozlanma arı veya uçan diğer böcekler ile olmaktadır. Bahçede birkaç çeşit karıştırılarak dikim yapılırsa farklı türlerin aralarında yabancı tozlanma yapacağından verimin artımını sağlayacaktır. İdeal bahçe dikim şeması şekil 1.2'de gösterildiği gibidir (Bayram, 2010).

Fuarte	Hass	Fuarte	Hass	Fuarte	Hass
Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon
Hass	Bacon	Hass	Bacon	Hass	Bacon
Fuarte	Hass	Fuarte	Hass	Fuarte	Hass
Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon
Hass	Bacon	Hass	Bacon	Hass	Bacon
Fuarte	Hass	Fuarte	Hass	Fuarte	Hass
Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon
Hass	Bacon	Hass	Bacon	Hass	Bacon
Fuarte	Hass	Fuarte	Hass	Fuarte	Hass
Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon
Hass	Bacon	Hass	Bacon	Hass	Bacon
Fuarte	Hass	Fuarte	Hass	Fuarte	Hass
Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon	Fuarte	Bacon

Şekil 1.1: Örnek avokado bahçe tesisi (Bayram, 2010).

Bahçe dikim aralıkları iyi belirmemeden dikim yapılırsa, ağaçlar arası gölgelenme durumu olur ve ağaçlar sıkışacaktır. Bu durumda seyreltme işlemi uygulanılmaktadır. Genellikle dikim aralıkları ulaşılmak istenen taç hacmi hesaplanarak belirlenmektedir. Zutano ve Bacon türleri dikine gelişim gösterdiği için dikim aralığı 6x6 m, dağınık gelişim gösteren Fuarte ve Hass türlerindeki dikim aralığı 7x7 m olarak önerilmektedir (Bayram, 2010)

Dikilecek tür seçiminde yetiştirilmek istenen bölgenin çevre koşulları ve pazardaki pozisyonuna göre karar vermek gerekmektedir.

Avokado ağacı toprak işleme bakımından diğer türlere göre farklılık göstermektedir. Derin toprak işleme yapılmamalıdır. Yaz döneminde yapılan sonra toprak yumuşayınca, diskaro, goble disk, rovatör ve kazayağı gibi aletler ile ya da sulama işleminden sonra otlar toprağa karıştırılmalıdır. Yabancı otlar genç avokado ağaçlarının gelişimini yavaşlatmaktadır.

Yabancı otların büyümesini engellemek ve toprağın su kaybını önlemek için ilk dikildiği dönemlerde fidanların köklerine malçlama işlemi uygulanmaktadır. Malçlama, siyah plastik örtü, sap- saman gibi malzemeler kullanılmaktadır.

Aşılama zamanının çok iyi ayarlanması gerekmekte, en iyi aşılama dönemi, subtropik iklim şartlarında göz aşılarda mayısın ilk 10 günü, kalem aşılama da ise mayıs ayının ilk haftaları ile nisan ayı ortalarında yapılmaktadır. Aşı yapılan ağaçlarda hasat dönemi dikimden 3-4 yıl sonra başlamaktadır. Meyve toplanırken özen gösterilmelidir. Meyve hasadı el ile toplama makinesi veya hasat makinesi ile yapılabilir. Toplanan meyvelerin yaralanmaması için dikkat edilmeli, kasa ve sandık gibi malzemelere meyve saplarından koparılarak yukarıdan atılmadan nazik şekilde yerleştirilerek hasadı yapılmalıdır. Meyve sapı uzun olarak koparılmalı kısa koptuğu durumda meyvede çürümeler başlamaktadır.

Hasadı yapılan meyvelerin, sınıflandırılma, yıkama ve derecelendirme işlemine tabi tutulmaktadır. Daha sonra pazarlama amacı ve değerlendirme durumlarına göre, meyveler kâğıtlara sarılarak karton kutular içinde depolarda saklanmaktadır (Bayram, vd., 2003).

Avokado ağaçlarında üç ekolojik ırk ve 200 den fazla çeşidi bulunmaktadır. Meksika'ya ait ırk çeşitleri çok küçük meyveleri olmaları sebebi ile ticari öneme sahip değildir. Antil ırkı çeşitlerinin meyveleri ise tropik bölgelerde yerel pazarlarında değerlendirmektedirler. Uluslararası ticarete açısından Guatemala ırkı ile Guatemala x Meksika melez çeşitler fazlaca öneme sahiplerdir ve yetiştiriciliği ve pazarlamada tercih edilmektedirler

Kazılar sonucunda bulunan kalıntılarda, avokado meyvesinin seleksiyonunu ve tüketilmesi 10.000 yıl bir süre zarfında Meksika'da var olduğu bilinmektedir. Puebla eyaletinin Tehuacan vadisindeki mağarada gerçekleşen kazılarda, elde edilen ilk tohumlarla sonraki tohumların özellikleri incelendiğinde, tohumlarda zamanla artan büyüklükte olduğu tespit edilmiştir.

Amerika kıtası keşif edildikten sonra avokado meyvesinin besinsel değerinin bilinmesi ile Amerikalı koloniler iklim olarak yetiştirilebilecek sömürgelere yetiştirilmek üzere dağıtımına başlamışlar ve 1911 yılında ticari olarak yetiştirmeye başlamışlardır (Knight, 2002; Bayram, 2010).

Avokado meyvesinin kendine özgü tadı ve aromasının olmasında içeriğinde bulunan yağın çok değerli olduğu bilinmektedir. Avokado meyvesinin içinde ihtiva ettiği yağın

insan beslenmesindeki önemi; kalp rahatsızlığına sebep olan kanda bulunan düşük yoğunluktaki lipoprotein (LDL) kolesterol seviyesini azaltan, tekli doymamış oleik asidi barındırmasındandır (Pieterse, vd., 2003). Avokado meyvesinin içerdiği diğer besin çeşitlerinden yüksek oranda antioksidan A, B ve E vitaminleri ve yüksek çözünebilir lif içerdiği için kalp sağlığını korumada avokadonun potansiyel faydaları bulunmaktadır (Bergh, 1992a,b; Bayram, 2010).

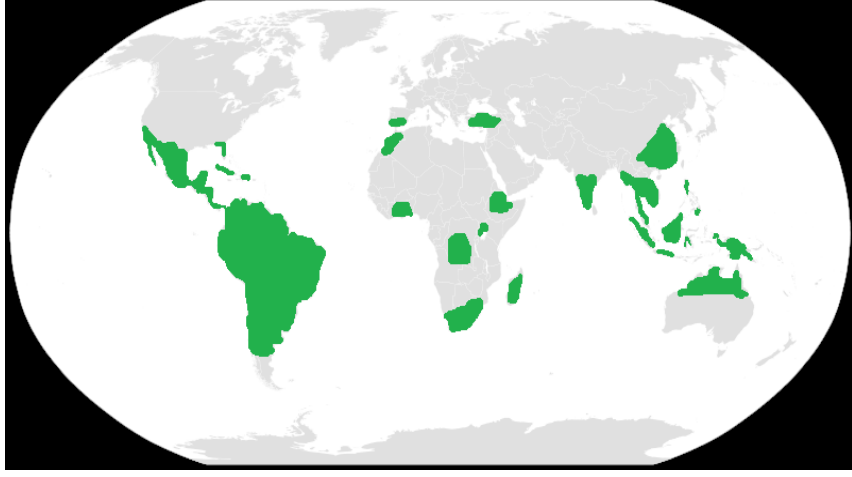
Avokado meyvesinin mevcut durumun Naamani (2007)'nin bildirdiğine göre; Dünya'nın yıllık avokado meyve üretiminin tahmini olarak, 2,0 ile 4,1 milyon ton arasında değişmekte ve Çizelge 1'deki üretim değerlerinin olduğu tahmin edilmektedir (Bayram, 2010)

Avokado soylarının sınıflandırılması meyve büyüklüğü, meyvenin şekli ve kalitesi ile olgunlaşma mevsimi ve iklimsel etkenlere göre yapmaktadırlar. Avokado Lauraceae familya grubuna ait *Persea* cinsi içinde yer almaktadır. *Persea*, *Eriodaphne* ve *Persea* olarak iki alt cinsi bulunmaktadır. Avokado *Persea* alt cins içinde bulunmaktadır. Avokado botanik açısından üç grup olarak tasnifinin yapımında ve ticari olarak üretilen avokado türleri de bu gruplar içine dâhildir. Bu gruplar, Antil (West Indian), (*P. americana* Mill. var. *americana*), Meksika (*P. americana* Mill. var. *drymifolia*) ve Gutemala (*P. nubigena* var. *guatemalensis*) olarak grupları bulunmaktadır (Yıldırım, vd.,2015).

Dünya avokado tarımı yapılan bölgelerde karşılaşılan en büyük sorun hastalığa sebep olan *Phytophthora cinnamoni* Rands kök çürüklüğü mantarıdır.

1.1.1 Avokado Ağacının Doğal Dağılışı

Persea americana Mill. Orta Amerika kökenli ve dünyaca ünlü tropik ve yarı tropik bölgelerde dağılışı gösteren ve yağ içeriği açısından zengin meyvesi olan, tropikal, dona karşı dayanıklı olmayan, yapraklarını dökmeyen ağaç türüdür. Meksika ve Peru'daki arkeolojik kazılarda bulunan (Avrupalılardan önce Rio Grande'den Peru'ya kadar yetiştirildiği) en az 8.000 yıl boyunca insanlar tarafından kullanılan avokado, birçok meyveden daha besleyici olduğu kabul edilmektedir (Bailey, vd.,1976; Barlow, 2000; Janzen, vd., 1982; Marton, 1987; Van Wyk, 2005; Yıldırım, vd., 2012).



Şekil 1.2: Avokadonun dünya üzerinde yetiştirildiği yerler (URL-4, 2019).

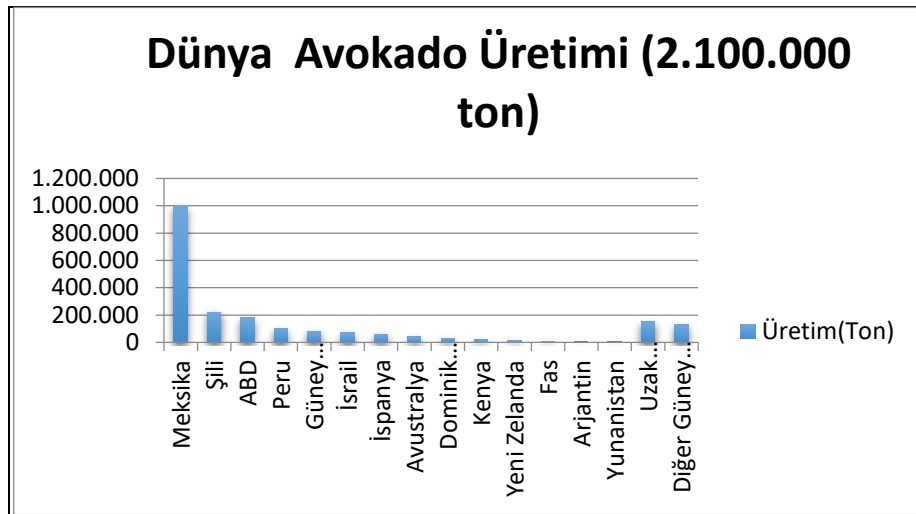
Avakado ismi İspanyolcadan ahuacate veya aquacate kelimelerinden oluşmuş ve çoğunlukla Amerikan armudu olarak da bilinmektedir. Avakado (*Persea americana* Mill.) Meksika'nın doğusunda ve merkezinde bulunan dağlık bölgelerden itibaren Guatemala ile Orta Amerika'nın Pasifik sahilleri boyunca yer alan coğrafyada yayılış gösteren çok farklı görünüşte bir ağaç türü olduğu bilinmektedir (Knight, 2002; Bayram, 2010).

Tablo 1.1: Bazı Ülkelerin Avokado Üretimleri, Üretim Alanları, İhracat Miktarları ve İhracat Gelirleri.

Ülkeler	2004		2005	
	Üretim (ton)	Alan (hektar)	İhracat Miktarı (ton)	İhracat (1000\$)
Meksika	1.040.390	102.467	1135.872	211.255
Endonezya	263.575	41.232	5	1
A.B.D	214.000	27.800	7.454	11.073
Kolombiya	185.811	17.084	21	19
Brezilya	175.000	13.000	890	531
Şili	163.000	25.000	113.592	94.624
Dominik Cumhuriyeti	140.000	11.000	14.332	12.582
Peru	102.000	11.000	14.598	18.721
İspanya	70.000	8.800	53.238	86.316
Kenya	70.000	5.000	16.000**	*
İsrail	65.000	5.800	58.293	43.33
Güney Afrika	59.534	12.500	28.585	21.153
Kamerun	53.000	13.250	164	50
Venezüella	52.000	6.500	3.836	812
Avustralya	41.897	6.500	410	1.076
Guatemala	27.390	3.300	3.682	215
Türkiye	400	100	13	32

(*) Ülkenin 2004 yılı ihracat miktarları bildirilmemiştir.

(**) Kenya'dan 2004 yılında 'AB'ne yapılan ihracat olarak bildirilmiştir (Loeillet vd., 2005, Bayram, 2010).



Şekil 1.3: Dünya Avokado üretimi (Bayram, 2010).

Üretimdeki verilerin az olmasına rağmen, dünyada avokado meyve pazarı hızla gelişim göstermektedir. Ülkelerin avokado meyve üretim miktarlarından daha çok, dünya da ithalat ve ihracat alanında ticaret alanında etkili olmaktadır. Dünya üzerinde yıllık hacmin 600.000 ton olduğu bilinmektedir (Bayram, 2010).

1.1.2 Ekolojik Özellikleri

Herdem yeşil renge sahip subtropik iklimde yetişebilen avakado, Dünya üzerinde 5 kıtadan 50'ye yakın ülkede yetişebilmektedir (Zentmeyer, 1987; Knight, 2002; Bayram, 2010).

Avokado semitropik iklimde yetişen bir bitki türüdür. Fakat tropik ve subtropik iklime sahip olan bölgelerde de yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Yetiştirilmesinde en büyük engel düşük sıcak verir. Yetiştirme koşulları, 2300-2500 saat sıcaklık isteği bulunmaktadır. Büyümeye başladığı anda en uygun sıcaklık 12,8 °C, büyüme devam ederken uygun sıcaklık 26-30 °C olduğu bilinmektedir. Optimum sıcaklıklar sıcak geçen mevsimlerde 25 °C ve soğuk geçen aylarda ise 15 °C de olduğu bilinmektedir. Avokado ağacının odunu kırılğan olması nedeniyle genç ağaçlar kuvvetli rüzgârdan çok etkilenmektedir. Kuru rüzgâr, doğrudan güneş ışığından da zarar görmektedir. Hafif asitli, geçirgen ve havalanması iyi topraklarda avokado yetiştirilmesi uygundur (Yıldırım, vd., 2012).

Ülkemizde iklim koşullarında, avokado meyve türlerinin uyum konusunda kapsamlı araştırma 1989-2004 dönemlerinde Antalya BATEM tarafından yapılmıştır. Yetiştirilmesi tavsiye edilen türler; Hass, Fuarte, Bacon, Zutano, Ettinger olarak önerilmektedir.

1.1.3 Türkiye'de Avokado Yetiştiriciliği

Ülkemizde avokado ağacının ticari amaçla yetiştirilmesinin yaygınlaşması amacı ile 1970'li dönemlerin başında Kaliforniya eyaletinden Hass, Fuarte, Zutano ve Bacon olmak üzere 4 önemli ticari tür ülkemize yetiştirilmek üzere getirilmiştir. Getirilen bu türler, Antalya, Mersin-Alata, Muğla-Dalaman, Hatay-İskenderun ve Adana iklim şartlarında türler denenmeye başlanmıştır.

Türkiye’de avokado üretimi %60-65 oranında Antalya ilinde yetiştirilmektedir (Anonim,2004). 2003-2005 yıllarında, Antalya da yetişen, avokado meyvesi veren ağaç sayısı 8.193’den 9.073’e ve avokado meyvesi vermeyen ağaç sayısı 6.520’den 8.020’ye kadar ulaşmıştır. Avokado meyve üretimi ise 228 ton’dan 262 ton’a çıkmış ve yetiştirilmesi hemen hemen %60-70’i Gazipaşa ve Alanya’dan karşılanmaktadır. Antalya’da ağaç başına düşen yaklaşık verimin yaklaşık 40 kg olduğu bilinmektedir. 2004 ile 2008 yılları arasında ülkemizde yapılan avokado üretim mikaları, ağaç sayısı, üretim yapılan bölgeler çizelge 1.2 ‘de verilmiştir.

Antalya’dan sonra Mersin’de önemli sayılacak oranda avokado meyve üretimi yapılmaktadır (Anonim,2006). 2003-2005 yılları arasında avokado meyve üretimi Mersin’de 135 ton’dan 156 ton’a ulaşmıştır. Mersin’de avokado yetiştiriciliğinde ticari olarak, %50 ile Hass, bu çeşidi, %25 ile Bacon, %5 ile Fuarte ve %20 ile de diğer avokado tür çeşitleri izlemektedir. Türkiye’de 2004-2008 yılları arasında avokado üretimi tablo 1.2’ de verilmiştir (Anonim, 2006).

Tablo 1.2: Türkiye’de 2004-2008 yılları arasında Avokado üretimi (Bayram, 2010).

Yıllar	Türkiye’de Avokado Üretimi				
	Ağaç Sayısı		Ağaç Başına Verim (Kg)	Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen			
2004	11.500	8.500	35	700	400
2005	15.000	8.500	32	720	475
2006	15.251	9.165	32	736	492
2007	17.043	10.130	55	1.134	931
2008	17.723	11.270	54	1.208	958

Alanya, Türkiye avokado meyve üretimde % 70’ini karşılar durumdadır. 2017 yılında üretim âdeti 40 milyon civarına ulaşmıştır. 2018 yılında ise hava şartlarının normal olması bu rakamın 60 milyona ulaşması beklenmektedir. Toplam adet fiyatını belirleme işlemi meyve kalite durumuna göre 2-2,5 lira civarında değişen avokado meyvesi perakende satış fiyatı ise 4 ila 5 lira arasında pazar tezgâhlarında yerini almaktadır.

Türkiye’de avokadonun besin içeriğinin öğrenilmesi sonucunda iç pazarlarda satış olarak hızlı bir artış göstermektedir. Fakat bu artış beklenen seviyede olmadığı bilinmektedir.

Nasıl tüketilmesi gerektiğinin bilinmemesi ve fiyatının yüksek olması bu artışın az olmasının sebeplerindendir. Türkiye’de avokado, gelişmiş şehirlerde gelir seviyesi yüksek kişilerce fazlaca tüketilmektedir. Avokado meyvesinin en fazla satışı büyük marketlerde ve tatil yörelerinde insanlara takdim edilmektedir. Avokado meyve üretimi daha çok iç piyasaya yönelik yapılmaktadır. Türkiye’nin avokado meyvesi yetiştiriciliği uygun şartları sağlaması geliştirilmesi anlamında büyük imkânlar sağlamaktadır (Yıldırım, vd., 2015)

1.1.4 Kağıdın Tanımı ve Kağıt Hamuru Üretim Yöntemleri

İnsanoğlu yaşamı boyunca en fazla kağıda ihtiyaç duymaktadır. Kuşkusuz hayatımızda; okuduğumuz gazete ve dergiler, mektup yazmada kullanılan mektup kağıtları, okul hayatı boyunca kullanılan defter ve kitaplar, tüketmek için marketten aldığımız ürünlerin ambalajları, çocuk bezleri, kâğıt mendiller ve temizlik peçeteleri, hayatımızda beklide en fazla kullandığımız paralar ve okuduğumuz kitaplar gibi örnekleri saymakla bitmeyecek ürünlerin hepsi kâğıttan yapılmaktadır.

Emile Gautier’in çok güzel söylediği gibi’’ Kâğıt düşünceyi saptamak ve taşımak için icad edilmiştir’’. Buradan yola çıkarak ülkelerin sürekli gelişmek ve ilerlemek için vazgeçilmez olan bir ihtiyacı olmaktadır.

Kâğıt, bitki içerikli liflerin dövülmesi ile liflerin saçaklanması, keçeleşmesi ve şişmesi ile mekanik etki sonucunda kesilmesinden sonra elek üzerinde oluşan safihanın kurutulmasıyla hidrojen bağlarının oluşması ve sonra belli bir oranda sağlamlık kazanan düzgün safiha olarak tanımı yapılmaktadır (Eroğlu, 1990).

Kâğıt üzerine yapılan tanımlar oldukça fazla olmaktadır. Bilgi ve düşünceyi kaydetmek ve ileriye aktarmak için en önemli cisim olan kâğıt, farklı alanlarda kullanılmak üzere saman,paçavra, kabuk, odun ve benzeri lifli materyallerden ince tabakalar veya yaprak haline getirilmesi ile elde edilen düzgün yüzeye kâğıt denilmektedir (Gürboy, 2000).

Odun, , kendir, jüt, kamış gibi yıllık bitkiler ve atık kâğıt maddelerinden, odun hamuru, selüloz, eski kâğıt hamuru elde edilmesi ile elde edilen hamurlardan farklı kimyasal ve mekanik muameleyle kâğıt üretilmesine kadar geçen işlemleri içinde bulunan sanayi koluna kâğıt sektörü denir. Kâğıt yapımında kullanılan ağaçlar, yaprağın şekline göre

yumuşak ve sert olarak ikiye ayrılmaktadır. İğne yapraklı ağaçların lif boyları daha uzun olduğundan üretilen kâğıtlar daha dayanıklı özellik göstermektedir (Hodul, 2010; Yorulmaz, 2014).

Lif içeren bitkilerin çoğundan kâğıt elde edilmektedir. Kâğıt üretiminde kullanılacak bitkilerin miktarları, kâğıdın durumu ve maliyeti göz önüne alındığında, bitkilerin sayısının fazla olmadığı görülmektedir. Farklı hammaddelere ait her lifin kendine özgü özellikleri olup, sahip oldukları bütün özelliklerini kâğıda verdiği görülmektedir (Daniel, 1973; Çiçekler,2014).

Kâğıt hamurunun elde edilmesi, lignoselülozik içerikli maddelerden mekanik, termal ve kimyasal metotlar ile lifler arasında bulunan bağ kuvvetini zedeleyerek veya yok ederek lifler serbest hale getirilmesi sonucunda kâğıt hamuru elde edilmektedir (Kırcı, 2003).

Bitkisel liflerinin bazı aletlerde dövülmesi ile liflerin saçaklanması, keçeleşmesi, su emerek şişmesi ve mekanik etki sonucunda liflerin kesilmesinin ardından eleğin üstünde oluşan safihanın kurutulması ve hidrojen bağlarının oluşması sonucunda belli oranda sağlamlık kazanan pürüzsüz sayfa yapısı elde edilmesi sonucu kâğıt elde edilmektedir (Eroğlu, 1990).

Kraft (sülfat) kâğıt hamuru üretimi için kullanılan yöntemde, sodyum sülfür ve sodyum hidroksitin karışımı kullanılmaktadır. Sülfür, odun içerisinde yer alan lignini uzaklaştırmasında kolaylık sağlamaktadır. Yongalar soda kâğıt hamuru üretiminden daha az süre alkaliye maruz kalmaktadırlar. Elde edilen kâğıt kalitesi açısından kraft yönteminde daha kaliteli kâğıtlar elde edilmektedir (Kocurek, 1989).

Kimyasal mekanik hamur üretimi, birbirinden farklı kimyasallar ve değişik mekanik liflendirme işlemler ile yapılmaktadır. (Gullichsen vd., 1999). Yumuşak odunlardan elde edilen kâğıt hamuru üretiminde sodyum sülfür etkisi fazla olan bir kimyasaldır. Sert odunlardan elde edilen kâğıt hamuru üretiminde ise sodyum sülfür veya sodyum hidroksit genel kimyasallardır. (Akgül, vd., 2006).

Kâğıt üretiminde kullanılacak lifler havanlarda bol su ile dövülerek lapa kıvamına getirilmektedir. Geniş bir havuza aktarılan hamura su eklenerek homojen kâğıt hamuru

elde edilmektedir. Üretilmek istenen kâğıt boyutlarına uyacak şekilde ince telden yapılmış kasnak havuzda su ile yoğunluğu istenilen seviyeye getirilmiş hamura karışımına batırılır ve pürüzsüz bir yüzey oluşması için kasnak sallanır ve kâğıt kalınlığı istenilen seviyeye gelene kadar işlem devam ettirilmektedir. Bu işlemin uygulanma sırasında kasnak üzerinde oluşan kâğıt hamuru içerisinde bulunan fazla suyu bırakır ve ham kâğıt elde edilmektedir. Tam anlamı ile kurumayan kâğıt parçası keçe üzerine transfer edilmektedir. Ham kâğıt seyrekliği ile emiciliğinin gidermek için paça suyu ve şap ilaveli suya batırılarak tekrar kurutulur ve büyük tunç mengellerde preslenir. İşlemler sonucunda bobinlere sarılarak satışa hazır hale getirilen ham kâğıt kâğıtçılara gönderilir ve mühreleme işleminden sonra kullanıma hazır hale getirilmiştir (Arseven, 1983).

1.2 Çalışmanın Amacı

Ülkemizde özellikle Akdeniz kıyı şeridinde yetiştirilen tropikal bir tür olan avokadonun besin değerleri ve çeşitli faydalarının yanında odununun da endüstriyel nitelikte bir yapısının olduğu bilinmektedir. Bu nedenle endüstriyel plantasyonlar ve tropikal türlerin değerlendirilmesi faydalı olacaktır.

Budama, aralama ve yaşlanan ağaçların biyokütlesinden yararlanılmalıdır.

Bu çalışmada avokado odunu artıklarının kağıt hamuru üretiminde kullanılması amaçlanmıştır.

Pişirme işleminde hemen hemen bütün türler için uygun olan kraft yöntemi kullanılmıştır.

Elde edilen hamurlardan üretilen kâğıtların bazı fiziksel ve mekaniksel özellikleri ülkemizde yetişen orman ağaçlarından elde edilen hamur ve kâğıtlarla karşılaştırılarak avokado odununun kağıt üretim potansiyeli ortaya koyulması amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2

LİTARETÜR ÖZETİ

2. 1 Avokado (*Persea americana* Mill.) Odunu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Tamarit (1996), Avokado ağacının teknolojik özellikleriyle ilgili olarak *Persea americana* ağacının anatomik özellikleri üzerine bir çalışma yapmıştır. 132 odun türünün kâğıt hamuru kalite endekslerinin değerlendirilmiş; lif uzunluğu 1525 (μ), lif genişliği 32 (μ), lümen çapı 26 (μ), çeper kalınlığı 3 (μ), runkel oranı katsayısı 0,23, elastiklik katsayısı 0,81, keçeleşme oranı 47,65, katıllık katsayısı 0,18 olarak tespit etmiştir.

Lorios (1974) odun hamuru kalitesinde her tür için, runkel sınıflandırma yaparken 5 derece olarak kabul edilmektedir ve bu dereceler; 1. sınıf kabul edilen değer aralığı, <0,25 ise mükemmel, 2. sınıf 0,25-0,50 aralığındaki lifler çok iyi, 3. sınıf 0,50-1,00 arasındaki lifler iyi, 4. sınıf lifler, 1,00-2,00 düzenli ve 5. sınıf >2,00 arasındaki lifler kötü olarak derecelendirilmiştir. Lorios (1974) yaptığı sınıflandırmaya göre Avokado (*Persea americana* Mill.) 1. sınıf 0,23 runkel katsayısı ile mükemmel olarak sınıflandırılmıştır.

Avokado ahşabı tüm işleme işlemlerinde çalışmak kolaydır ve sorunsuz bir şekilde kullanılabilir (Martínez ve Martínez, 1996). Genellikle dal ağacında bulunan gerginlik odunun varlığı nedeniyle, teğetsel ve radyal yüzeylerinde büzülme değerlerine dayanarak, ahşap orta derecede stabildir ve ahşap malzemenin maruz kaldığı bağıl nem aralığında (%35-%85 BN) içindeki deforme riski az olduğu için düşük olması beklenir (Fuentes ve diğerleri, 2002). Avokado ağacı da kâğıt hamuru ve kâğıt yapımı için uygun bir hammadde olarak kabul edilir. Bu malzemedен üretilen kâğıt, okaliptus (*Eucalyptus grandis*) liflerinden yapılabenzer fiziksel ve mekaniksel özelliklere sahiptir (Vargas ve ark., 2006).

Ölçüm yapılacak tüm test örneklerinin (N=144) yoğunluk frekans dağılımı, normal yoğunluk (% 12'ye ayarlanmış mc), 0,45 ile 0,63 g/cm³, genel bir ortalama 0,54 g/cm³ ve bir katsayı aralığında normal dağılım gösterir (USDA Forest Service, 1999). %6,6 varyasyonu ayarlanmıştır. Yoğunluk 0,54, statik bükme 73, sıkıştırma 35, gerginlik 63,

etkili bükme 42, sertlik 39 olarak değerleri belirlenmiştir

Avokado ağacının geleneksel kullanım alanları arasında kereste, yakacak odun, gitar gövdelerinin yapısal parçaları (Rogel, 1982), hafif konstrüksiyon, döşeme, mobilya, genel marangozluk işleri ve kontrplak için kaplama yer almaktadır (Chundnoff, 1984). Guridi (1980) keman ve gitar yapımında kullanılabileceğinden söz ederken, Pennignton ve Sarukhán (1998) hafif konstrüksiyonlar ile nesnelere elde edilebileceğinden bahsetmektedir.

Yaylı çalgılar, mobilya parçaları için yapısal rezonans olmayan elemanlar gibi bu geleneksel kullanımları doğrulanabilir. Avokado dal ağacının yapısal elemanları için kullanılması iki nedenden ötürü tavsiye edilemez: a) bükülme, sıkıştırma ve gerilmedeki elastik ve mukavemet özellikleri düşüktür ve yük taşıma kapasitesi çok sınırlıdır; b) genel olarak temin edilebilen malzemenin boyutları (uzunluk, çap) kirişler, makaslar ve direkler gibi daha büyük elemanların üretimine izin verilmemektedir. Benzer şekilde, avokado ahşabının düşük yan sertliği, ahşap yüzeyinin hafif, aşındırıcı ve sıkıştırıcı kuverlerin altında hızlı şekilde bozulması muhtemel olduğundan, döşeme için (parke, masif ahşap ve prefabrik kompozitlerin üst tabakası) tercih edilmez bir seçimdir.

Düşük dereceli avokado odunu ambalaj malzemelerine (kutular, sandıklar vb.) dönüştürülebilir veya kâğıt hamuru ve kâğıt yapımında (Vargas, vd., 2006) ve odun kompozitlerinin (MDF, sunta levha) imalatında kullanılmak üzere değerlendirilebilir. İyi işleme özellikleri göz önüne alındığında (Echenique & Plumtre, 1990), hizmetteki ılımlı hareketi (Fuantes, vd., 2002) ve yapıştırma kolaylığı (Wood Explorer, 2009), iyi kaliteli avokado ağacından elde edilen odun potansiyel oldukça yüksektir. Meksika mobilya endüstrisi tarafından Güney ve Kuzey Amerika'dan ev eşyalarının, sandalyelerin, tv dolaplarının, mutfak dolaplarının vb. imalatının pahalı ithalatının yerini alması yerine kabul edilmesi doğal tercih olacaktır. Tutkal kullanılarak elde edilen levhalar ve laminatlı malzemeler gibi masif ahşap kompozitlerin kullanımı, dolabın ön ve yanları, daha büyük dolaplar, raflar, bölme duvarları, iç paneller, kapı çerçeveleri gibi katma değerli ürünler için mevcut hammaddenin karlı kullanımı büyük ölçüde artacaktır. Küçük kütüklerin primer dönüşümü, kurutma, birleştirme ve yapıştırma için gerekli teknoloji piyasada mevcuttur ve yapılan yatırımlar, uzun vadede tarımsal ürünlerden elde edilen diğer ahşap yan ürünleri ile kanıtlanmış olduğu gibi, hiç şüphesiz karşılığını alacaktır (Hong, 1996).

Avokado ağacı tek renklidir ve sarı, gri veya beyaz tonlara sahip olabilir; Yumuşak, orta ile ince doku, farklı damarlanma olmamaktadır. Masif ahşap, büyük mekanik dayanım çabalarına tabi olmayan el sanatları ve küçük boyutlu çeşitli eşyalar yapmak için kullanılabilir. Ahşabın makro yapısında, belirli bir damar kalıbı, eksensel parankima görünürlüğü, elementlerin tabakalaşması ve hücreler arası kanalların varlığı gibi tanımlamaları için bir teşhis değerinin ana karakterleri gözlenmemektedir (Sensu Silva, 1998).

Persea americana odun lifleri ve özellikle Runkel'in ilişkisine göre morfolojik ilişkilerine dayanarak, elde edilen kâğıt hamuru kalitesi genel olarak iyi kategoridedir, ancak yırtılma direnci düşüktür. Bu anlamda, kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisi için bir hammadde olarak kullanılması, hacimli kâğıtların üretimi için veya oluklu kâğıtların imalatı için uzun elyaflarla karıştırılmasında kullanım için uygun olduğu bilinmektedir (Silva, vd., 1999).

Mevcut avokado üretimini arttırmak veya sürdürmek için, ekili alanın yaklaşık % 10' unun zararlı bitkilerin bulaşmasını önlemek için her yıl temizlenmesi gerektiği için ekili alanların sık sık budama ve inceltme işlemleri yapılmaktadır. Meksika'da, yılda yaklaşık 2 milyon ağaç, yaklaşık 500.000 metreküp yuvarlak odun üreten plantasyonlardan elde edilmektedir. Bu işlemler sonucunda elde edilen avokado hammaddesi herhangi bir ekonomik fayda elde etmeden yakılır. Paketleme kasaları, müzik aletlerinin parçaları vb. için sadece küçük boyutlarda kereste haline getirilir (López, 1999).

Meksika'da kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisi çok sınırlı bir hammadde tedarikine sahip ve avokado odun lifleri, kâğıt yapımı için yeterli morfolojik özelliklere sahiptir (Silva , vd., 1999).

Düzenli plantasyon sağlamak için elde edilen avokado odunu, radyal yönde kesilmiş ve Bruks Mekaniska AB 980AA parçalayıcı ile yontulmuş ve daha sonra uzunluk ve kalınlığa göre sınıflandırılmıştır. 8 mm gözenekli elek içinden geçen, 7 mm gözenekli elek üzerinde tutulan yongalar, D35X yöntemine göre hamur haline getirilmiştir (Hatton, 1979).

18 birimlik bir kappa hamuru üretmek için kraft ve soda hamuru işlemlerini kullanarak bir litre kapasiteli paslanmaz çelik pişirme kazanında pişirildi. Hamur elde etme aşamasının koşulları aşağıdaki gibidir: Na₂O olarak % 113-14 aktif alkali (AA), 5: 1' lik sabit bir

kimyasal-odun oranı ve 170 ° C' de 90 dakikalık sürede pişirme yapılmıştır. Buna göre AA'nın % 13,5'i, kappa sayısı 17.5 olan bir kraft kağıt hamuru,% 37.2 ISO parlaklık değeri ve 27.3 mPa. s' lik bir viskoziteye sahip hamur elde edilmiştir (Gellersted vd., 1984).

BÖLÜM 3

MATERYAL METOT

3.1 Materyal

Bu çalışmada, Antalya ili Gazipaşa ilçesinde yetiştiriciliği yapılan Avokado (*Persea americana* Mill.) ağacının Fuarte türü odunu kullanılmıştır. Ağaç kesimi seyreltme amacı ile yapılmıştır. Örneğin alındığı bahçe denizden 4-5 m yükseklikte olup, her noktadan güneş alan bir konumdadır. Kesilen ağacın yaşı 15 olup, dip kısmından itibaren gövde değerlendirilmiştir.

3.2 Metot

3.2.1 Yongaların Hazırlanması

Avokado (*Persea americana* Mill.) tomruğunun kabuğu soyulduktan sonra 5'er cm'lik diskler şeklinde marangozhanede şerit testerede kesilmiştir. 5'er cm'lik diskler Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Lif ve Kâğıt laboratuvarında yaklaşık 0,5x1.5x5 cm ebatlarında bıçak ve çekiç yardımı ile el ile yongalanmıştır. Örnekler laboratuvar ortamında hava kurusu rutubetine gelinceye kadar bekletilmiştir. Hava kurusu haline gelen örnekler rutubet tayini yapılarak 700 g tam kuru örnek tartılarak polietilen torbalarda ağzı kapatılarak muhafaza edilmiştir. Daha sonra bu örneklerden Tablo 3.2'deki pişirme planına göre kağıt hamuru elde edilmiştir.



Şekil 3.1: Avokado odununun yonga görünümü (Bülbul, 2019).

3.2.2 Avokado Odunun Bazı Fiziksel ve Morfolojik Ölçmelerle İlgili Yöntemler

Avokado odununa ait bazı fiziksel ve morfolojik ölçmeler bu bölümde ele alınmıştır.

3.2.2.1 Lif Morfolojisine Ait Ölçme Metotları

5'er cm'lik diskler şeklinde kesilen Avokado odunu bıçak ve keser yardımı ile gofret haline getirildikten sonra kibrit çöpü büyüklüğünde boyutlandırılmıştır. Liflerin maserasyon işleminde klorit yöntemi kullanılmıştır (Wise ve Jahn, 1952). Kibrit çöpü büyüklüğünde kesilen örneklerden hava kurusu 5 g alınarak 250 ml' lik erlenmayere konulmuş ve üzerine 160 ml destile su, 1,5 gr sodyum klorit (NaClO_2) ve 0,5 ml buzlu asetik asit (CH_3COOH) ilave edilmiştir. Erlenmayerin üzeri 50 ml'lik bir erlenmayer ile kapatılarak, sıcaklığı 78-80 °C ayarlanan su banyosunda 1 saat bekletilmiştir. Süre dolumu sonrasında karışıma 1,5 gr sodyum klorit (NaClO_2) ve 0,5 ml buzlu asetik asit (CH_3COOH) ilave edilerek bu işlem 3 defa tekrarlanmıştır. Sıcak su banyosundan çıkarılan karışım soğuması için soğuk su banyosunda bekletilmiştir. Soğuyan karışım yıkandıktan sonra mikser de liflere ayrılacak hassasiyette karıştırılmış oluşan süspansiyon Buchner hunisinde filtre kâğıdıyla süzülmüştür. Süzülme esnasında alkol ile dehidrolize edilmiş ve filtre kâğıdı üzerinde kalan örnekler deney tüplerine konulup üzerine gliserin ilave edilerek bekletilmiştir. Liflerin ölçüm sırasında deney tüplerinde bekletilen örneklerden alınarak kalıcı preparatlar hazırlanmış ve mikroskopta ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3.2: Avokado odun yongalarından kibrit çöpü görünümü (Bülbül, 2019).

3.2.2.2 Lif Boyut ilişkilerinin Hesaplanmasında Kullanılan yöntemler

Avokado (*Persea americana* Mill.) odunun liflerinin Elastiklik oranı, Runkel sınıflandırması, Keçeleşme oranı, Katıllık katsayısı ile ilgili hesaplamalar aşağıda belirtilen formüllerle hesaplanmıştır.

Elastiklik oranı= (lümen Çapıx100)/Lif Genişliği

Runkel sınıflandırması= (Lif çeper Kalınlığı x2)/Lümen Çapı

Keçeleşme Oranı= Lif Uzunluğu /Lif Genişliği

Katılık katsayısı= (Lif Çeper Kalınlığıx100)/Lif Genişliği

3.2.3 Kimyasal Analizlere Ait Yöntemler

Avokado odunun kimyasal analizi yapmak için kibrit çöpü büyüklüğündeki örnekler Willey değirmende odun unu haline getirilmiştir. Elde edilen örnekler sarsıntılı elekte sırasıyla 40-60-80 mesh'lik eleklerde elenmiş ve 60 mesh'lik elekte kalan örnekler kimyasal analizlerde kullanılmıştır. Kimyasal özellikler belirlenirken kullanılan yöntemler Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Kimyasal analizlerde kullanılan yöntemler.

DENEY	KULLANILAN YÖNTEM
Holoselüloz Tayini	Klorit (Wise ve John, 1952)
Alfa selüloz Tayini	Rowell, 2005
Lignin Tayini	TAPPI T 222 om-02
Kül Tayini	ASTM standart D1102-84
Alkol çözünürlüğü	TAPPI T 204 cm-97
Sıcak ve Soğuk su çözünürlüğü	TAPPI T 207 cm-99
%1 NaOH çözünürlüğü	TAPPI T 212 om-02

3.2.4 Kağıt Hamuru Pişirme Planları

Avokado (*Persea americana* Mill.) odunundan Sülfat (kraft) yöntemiyle pişirme koşulları; odun öz ve diri odun olarak ayrılmadan tamamı yongalanarak 16 adet 4'lü gruplar halinde pişirme yapılmıştır. Pişirme süresi 75 ve 90 dakika olmak üzere iki ayrı pişirme şartlarında, maksimum sıcaklığa ulaşma süresi aynı, maksimum sıcaklıkta pişirme süresi ise 75 ve 90 dakika olarak belirlenmiştir. Pişirme koşulları Tablo 3.2' de verilmiştir.

Tablo 3.2: Avokado odunun kraft yöntemi ile pişirme planı.

Pişirmeler	Aktif Alkali (%)	Sülfidite (%)	Max. Sıcaklık (°C)	M.S.U.S (dak)	M.S.P S (dak)
A1	20	20	168	60	90
A2	20	22	162	60	90
A3	20	24	168	60	90
A4	20	26	166	60	90
B1	18	20	165	60	90
B2	18	22	165	60	90
B3	18	24	168	60	90
B4	18	26	168	60	90
C1	20	20	162	60	75
C2	20	22	165	60	75
C3	20	24	162	60	75
C4	20	26	165	60	75
D1	18	20	163	60	75
D2	18	22	168	60	75
D3	18	24	162	60	75
D4	18	26	162	60	75

M.S. P.S: Maksimum Sıcaklıkta Pişirme Süresi,

M.S.U.S: Maksimum Sıcaklığa Ulaşma Süresi

3.2.5 Kağıt Hamuru ve Deneme Kağıtlarının Elde Edilmesi

Her pişirme de 700 gr tam kuru yonga kullanılmıştır. Pişirme işlemi, elektrik ile ısınan, 25 kg/cm² basınca dayanıklı, 15 lt kapasiteli, dakikada 2 devir yapan laboratuvar tipi pişirme kazanında yapılmıştır. Termostat başlangıçta 50 °C 'ye ayarlanıp, her 15 dakikada bir 30 °C artırılarak 60 dakikada maksimum sıcaklığa ulaşmak amaçlanmıştır. Pişirme süresinden sonra pişirme kazanının açma süresi 15 dakika olarak ayarlanmıştır. Kazanın açılmasından

sonra elde edilen hamurlar 20 dakika süre içerisinde 150 mesh'lik elekte süzülen su berraklaşınca kadar yıkanmıştır. Her bir Hamur 4 eşit parçaya bölünerek 5 'er dakika süre ile laboratuvar tipi lif açıcıda hazne taşmayacak şekilde su eklenmiş ve lifler açılmıştır. Açılan lifler TAPPI T 275 sp-02 standardına göre Somerville tipi sarsıntılı vakum eleğinde elenip, elek artığı pişirmenin rijiditesini hesaplamak için sıcaklığı $103\pm 2^{\circ}\text{C}$ olan etüv de kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra hassas tartıda tartılarak tam kuru yonga ağırlığına oranlanarak elek artığı miktarı % olarak hesaplanmıştır. Vakumlu elekte elenen hamurun suyu el yardımı ile sıkılarak poşetlerde ağzı kapalı şekilde belli bir süre beklettikten sonra hamur cımbız yardımı ile karıştırılıp rastgele 3 'er örnek alınarak rutubeti hesaplanmıştır. Verimini hesaplamak için, pişirmenin tam kuru halleri hesaplanarak pişirme öncesi alınan tam kuru hal değerleri alınarak verimi % olarak hesaplanmıştır.

Verimleri hesaplanan hamurlar, TAPPI T 200 sp-01 standardına göre Hollander'de belli hesaplamalar yapıldıktan sonra su eklenip seyreltme işlemi yapılarak Schopper Riegler cihazında serbestlik derecesine ISO 5267-1 standardına göre bakılmıştır. Dövülmemiş, 35 °SR ve 55 °SR' e kadar dövülmüş hamurlardan ISO 5269-2 standardına göre $75\pm 2 \text{ g/m}^2$ gramajlı 10' ar adet deneme kağıtları elde edilmiştir.

3.2.6 Kağıtların Bazı Fiziksel, Optik ve Mekanik Özellikleri

Avokado (*Persea americana* Mill.) odunundan elde edilen deneme kâğıtları TAPPI T 402 sp-03 standardına göre $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 50 ± 2 bağıl nem şartlarında 24 saat kondisyonlama işlemine tabi tutulduktan sonra Tablo 3.3'de gösterilen standartlara göre bazı fiziksel, optik ve mekanik özellikleri incelenmiştir.

Tablo 3.3: Kâğıtların fiziksel, optik ve mekanik testlerde kullanılan yöntemler.

Deney	Kullanılan yöntem
Kalınlık	TAPPI T 411 om-97
Opaklık	TAPPI T 519 om-02
Parlaklık	TAPPI T 525 om-02
Yırtılma indisi	TAPPI T 414 om-98
Kopma indisi	TAPPI T 494 om-01
Patlama indisi	TAPPI T 403 om-02

3.2.7 Kağıt Hamuru Üzerinde Yapılan Deneyler

Kâğıt hamuru üzerinde yapılan deneyler ve kullanılan yöntemleri Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4: Kâğıt hamuru üzerinde yapılan deneyler ve yöntemler.

Deney	Kullanılan Yöntem
Kappa numarası	TAPPI T 236 om-99
Viskozite	SCAN-CM 15-62

3.2.8 Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme kâğıtlarının bazı fiziksel, optik ve mekanik özellikleri ile kâğıt hamuru üzerinde yapılan kapa numarası tayini ile viskozite tayini değerleri SPSS 16,0 paket programı kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Deneme kâğıtlarının arasındaki farklılıkların % 95 güven aralığında olup olmadığı SPSS programında T testi ile belirlenmiştir.

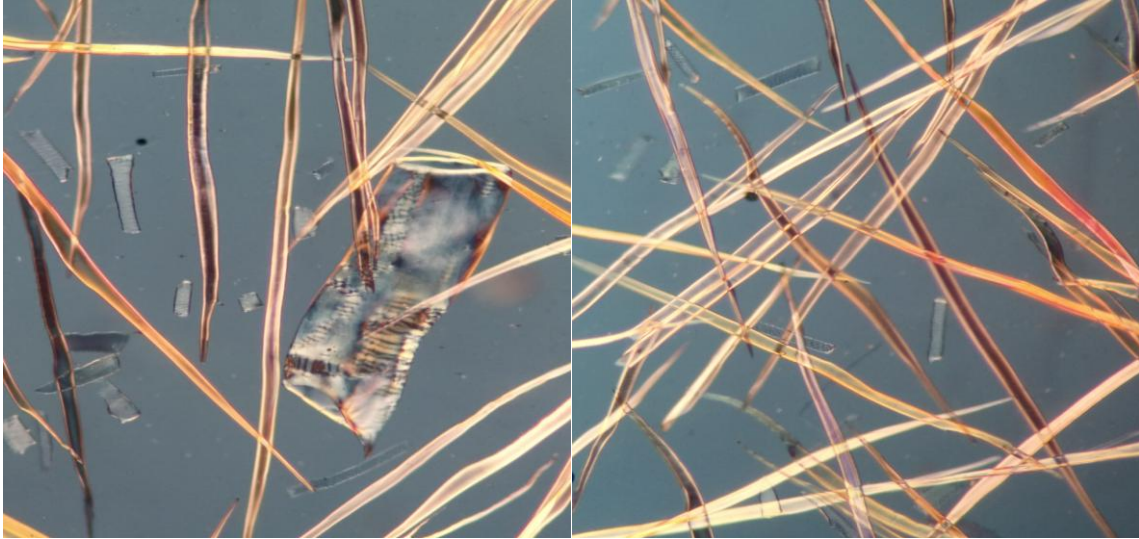
BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Lif morfolojisi

Odun ve lif özelliklerinin, onlardan yapılan kâğıtların ve hamurların özelliklerinin etkilendiği her zaman açık değildir. Tür seçimi veya tür karışımı ve onlardan yapılan kâğıt bu nedenle kâğıt hamuru özelliklerini üretim yöntemlerinden daha çok etkilerler. Her lif tipi kendi özelliklerini kâğıda verir. Lif özelliklerinin kâğıt özelliklerini belirlemek için bazı yapısal çalışmalar yapmak lazımdır. Örneğin lif uzunluğu, lif genişliği, hücre çeper kalınlığı, enine kesit alanı, ilkbahar odunu ve yaz odunu oranı gibi.

Lif uzunluğu tek başına elde edilecek kâğıdın kalitesini belirlemede yeterli olmayabilir. Aynı zamanda çeper kalınlığı ve lif çapı da önemlidir. Sonuç olarak lif uzunluğu, lif genişliği, çeper kalınlığı ve lif kabalığının karmaşık ilişkileri kâğıt kalitesini belirler. Avokado odununa ait trahe ve traheid liflerine ait görüntü 4.1 numaralı şekilde görüldüğü gibidir.



Şekil 4.1: Avokado (*Persea americana* Mill.) odunun mikroskobik ortamda lif görünüşü (Yaman, 2019).

Lif genişliği, ibreli, yapraklı ve yıllık bitkilerin lif genişliği büyük ölçüde değişme gösterir. Yapraklı liflerinin genişliği ibrelilerin yaklaşık yarısı kadardır. Fakat bazı istisnalar vardır.

Yıllık bitkilerin lifleri tipik odun liflerinden incedir. Uzunlukları yaklaşık aynıdır. Lif genişliği formasyonu bağ oluşumunu ve rijiditeyi etkiler. Böylece ince çaplı, ince çeperli liflerden kalın çeperli olanlardan daha iyi kâğıt özellikleri verirler (Clark, 1978).

Kalın çeperli lifler daha rijittirler. Kâğıda sağlamlık kazandıran dövme gibi işlemlere daha sınırlı karşılık verirler. Kalın çeperli liflerden yapılan kâğıtlar daha açık yapılı, daha yüksek hacimli ve porozitelidir. Hücre çeperi kalınlığı lif uzunluğu ile beraber lif kalitesini belirleyen en önemli özelliktir. Hücre çeperi kalınlığı bize lif kalitesi ve bu liflerden elde edilen hamurların sağlamlık özellikleri hakkında bilgi verir (Eroğlu, 2003).

4.1.1 Lif Boyutlarına Ait Bulgular ve Karşılaştırılması

Avokado(*Persea americana* Mill.) ve okaliptüs (*Eucalyptus grandis*) odununa ait lif boyutlarının karşılaştırılması Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Avokado odununa ait lif boyutlarının karşılaştırılması.

Özellikler (µm)	Avokado (<i>Persea americana</i> Mill) (Tespit)	Avokado (<i>Persea americana</i> Mill) (Silva ve ark.)	Okaliptus (<i>Eucalyptus grandis</i>) (Gürboy,1994)	Dişbudak (<i>Fraxinus angustifolia</i>) (Şahin, Güler, 2015)
Lif Uzunluğu	0,106 mm	0,970 mm	0,690 mm	0,115 mm
Lif Genişliği	25,8 µm	35,6 µm	20,8 µm	24,6 µm
Lümen Genişliği	5,52 µm	6,8 µm	6,42 µm	14,9 µm
Çeper Kalınlığı	4,80 µm	7,2 µm	7,2 µm	3,6 µm

Tablo 4.1’deki veriler incelendiğinde Avokado (*Persea americana* Mill.) odunun lif uzunluğu 0,106 mm, lif genişliği 25,8 µm, lümen genişliği 5,52 µm, çeper kalınlığı 4,80 µm olarak bulunmuştur.

Silva ve ark, (1994) yaptıkları çalışmada *Persea americana* (M.). odununa ait ortalama lif uzunluğu 0,970 mm, lif genişliği 35,6 µm, lümen genişliği 6,8 µm, çeper kalınlığı 7,2 µm olarak değerlendirmiştir.

Gürboy, (1994) yaptığı çalışmada okaliptüs (*Eucalyptus grandis*) odununa ait lif uzunluğu 0,690 mm, lif genişliği 20,79 µm, lümen genişliği 6,42 µm, çeper kalınlığı 7,2 µm olarak

bulmuştur.

Şahin ve Güler, (2015) yaptığı çalışmada (*Fraxinus angustifolia*) odununa ait lif uzunluğu 0,115 mm, lif genişliği 24,6 µm, lümen genişliği 14,9 µm, çeper kalınlığı 3,6 µm olarak bulunmuştur.

Avokado odunun morfolojik özelliklerinden en önemlisi olan lif uzunluğu IAWA (1989)'a göre değerlendirilecek olursa ortalama lif uzunluğu 0,90-1,60 mm arasında olduğu için orta uzunluktaki lif sınıfına girdiği söylenebilir. Bu lif grubu hem uzun lif hem kısa liflerin yerine kullanılabildiği için kâğıt üretimi açısından ayrı bir önem arz etmektedir. Eroğlu (1990) çok uzun liflerin kâğıt üretimi sırasında topaklanma yaptığını ve kâğıtta safihada formasyon bozukluğuna neden olduğunu, çok kısa liflerin ise mekanik kayıplara ve elekte süzülme problemine neden olduğunu belirtmiştir.

4.1.2 Avokado (*Persea americana* Mill) Liflerinin Morfolojik Özelliklerinin Kâğıdın Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi

Çalışmamızdaki Avokado odunun lif özelliklerinden üretilen hesaplamalar ve Meksika'da yetiştirilen Avokado ve Okaliptus odunu karşılaştırması Tablo 4.2 'de verilmiştir.

Tablo 4.2: Çalışmada Avokado odunun lif boyutlarından türetilen değerler ve Meksika'da yetiştirilen Avokado odunu Okaliptüs odunu ile Dişbudak odunu ile karşılaştırılması.

Özellikler	Avokado (<i>Persea americana</i> Mill.) (Tespit)	Avokado (<i>Persea americana</i> Mill.) (Silva ve ark. 1998)	Okaliptus (<i>Eucalyptus grandis</i>) (GÜRBOY, 1994)	Dişbudak (<i>Fraxinus angustifolia</i>) (Şahin, Güler, 2015)
Elastiklik Katsayısı	53,5	59,8	30,9	60,5
Rijidite Katsayısı	46,6	49,4	34,5	45,1
Runkel Katsayısı	0,70	0,68	0,69	0,48
Keçeleşme Oranı	41,2	36,3	33,2	46,9

Tablo 4.2' deki veriler incelendiğinde Avokado (*Persea americana* Mill.) odununa ait lif boyutlarından elde edilen bilgiler elastiklik katsayısı 53,5, rijidite katsayısı 46,6, runkel

katsayısı 0,70, keçeleşme oranı 41,2 olarak elde edilmiştir.

Silva ve ark. (1992) Avokado (*Persea americana* Mill.) odununa ait bulguları sırasıyla elastik katsayısı 59,8, rijidite katsayısı 49,4, runkel katsayısı 0,68, keçeleşme oranı 36,3 olarak bulmuşlardır.

Gürboy (1994) Okalıptus (*Eucalyptus grandis*) odununa ait tespit ettiği bulgular; elastiklik katsayısı 30,90, rijidite katsayısı 34,54, runkel katsayısı 0,69, keçeleşme oranı 33,20 olarak belirtmiştir.

Tablo 4.2'deki Avokado (*Persea americana* Mill.) odununa ait lif boyutlarından elde edilen değerler incelendiğinde elastiklik katsayısı 53,54'dür. Silva ve ark. (1998) nin tespit ettiği Avokado (*Persea americana* Mill.) odununa ait elastiklik katsayısı 59,83'dir. Tespit edilen ile Silva ve ark. (1998) elde ettiği arasında 6,29 'luk bir fark vardır. Elastiklik katsayısı 50-75 arasında olan lifler çeper kalınlıkları biraz fazla olmasına karşın lümenleri geniş olduğundan direnç özellikleri iyi olan kâğıtlar verirler (Eroğlu, 2003).

Avokado (*Persea americana* Mill.) odunun liflerinden hesaplanan rijidite katsayısı 46,55, Silva ve ark. (1998) Avokado (*Persea americana* Mill.) odunun lif boyutlarından elde ettiği rijidite katsayısı 49,44, Gürboy (1994) Okalıptüs odunun lif boyutlarından elde ettiği rijidite katsayısı 34,54 olarak belirlemiştir. Rijidite katsayısı yüksek olan liflerden elde edilen kâğıtların fiziksel direnç özellikleri olumsuz etkilenmekte, lifler arası bağlantı yeterince kurulamaktadır (Yaman ve Gençer, 2005). Rijidite oranının artması ile kâğıdın kopma ve patlama dirençleri azalmaktadır (Eroğlu, 2003).

Avokado (*Persea americana* Mill.) odunun tespit edilen runkel oranı 0,70, Silva ve ark. (1998) tespit ettiği runkel değeri 0,68, Gürboy (1994) Okalıptus (*Eucalyptus grandis*) odununa ait tespit ettiği runkel oranı 0,69 olarak belirlemiştir. Runkel oranı 1'den küçük ise ince çeperli lifler sınıfına girmektedir. Bu liflerden elde edilen kâğıdın yırtılma ve çift katlama direnci hariç diğer nitelikleri daima iyiye doğru bir gidiş göstermektedir (Botancı, 1987).

Avokado (*Persea americana* Mill.) odunun tespit edilen keçeleşme oranı 41,21, Silva ve ark. (1998) Avokado (*Persea americana* Mill.) odununa ait elde ettiği keçeleşme oranı

36,29, Gürboy (1994). Okaliptus (*Eucalyptus grandis*) odununa ait yaptığı keçeleşme oranı ise 33,20 olarak tespit edilmiştir. Keçeleşme oranı 70'den düşük bulunan liflerin kâğıtçılık açısından değersiz olduğu görüşü varsa da, 70 'den küçük yapraklı ağaç odunlarına ait liflerden üretilen kâğıt hamurlarının fiziksel özelliklerinin iyi oluşu, bu oranın kâğıdın çeşitli fiziksel nitelikleri ile sistemli şekilde ilişki göstermediğini, sadece kâğıdın yırtılma direnci ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Bostancı, 1987).

4.2 Avokado (*Persea americana* (Mill.) Odunun Bazı Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirmesi

Persea americana (M.) ve *Eucalyptus grandis* odunlarına ait bazı kimyasal özelliklerine ait bulgular ve karşılaştırılması Tablo 4.3' de verilmiştir.

Tablo 4.3: *Persea americana* (M.) odunun bazı kimyasal özelliklerine ait bulgular ve *Eucalyptus grandis* ve *Fraxinus angustifolia* ile karşılaştırması.

Özellikler (%)	<i>Persea americana</i> (M.) (Tespit)	<i>Eucalyptus grandis</i> (Gürboy, 1994)	<i>Fraxinus angustifolia</i> (Şahin, Güler, 2015)
Holoselüloz	73,29	81,17	76
α -selüloz	55,05	52,01	50
Lignin	14,85	25,70	21
Alkol Çözünürlüğü	4,51	2,31	5,4
Sıcak su çözünürlüğü	2,64	4,17	6
Soğuk su çözünürlüğü	1,51	3,82	8
% 1 NaOH çözünürlüğü	19,75	17,64	17

Tablo 4.3' de *Persea americana* (M.) odunun bazı kimyasal özellikleri *Eucalyptus grandis* ile karşılaştırıldığında; *Persea americana* Mill. Holoselüloz miktarının *Eucalyptus grandis* odunun holoselüloz miktarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Kâğıt hamuru üretiminde α -selüloz oranı yüksek olan türler daha fazla tercih edildiğinden Avokado odunu bu bakımdan Okaliptus odunundan daha avantajlıdır.

Persea americana Mill. α -selüloz oranı *Eucalyptus grandis* odunundan 3,04 bir farkla daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durumda hamur delignifikasyonunun daha kolay olması beklenir.

Avokado (*Persea americana* Mill.) odununda ekstraktif madde miktarı ve % 1 NaOH çözünürlüğü Okalıptus (*Eucalyptus grandis*) odunundan fazla iken sıcak su ve soğuk su çözünürlük oranı düşüktür.

Avokado (*Persea americana* Mill.) odunu ile Dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) odunu karşılaştırmasında lignin miktarında görülmektedir. Dişbudak odunundaki lignin miktarı Avokado odununa göre daha yüksektir.

4.3 Avokado Odunun Kağıt Hamuru ve Deneme Kağıtlarının Değerlendirilmesi

Avokado odunun kağıt hamuru ve deneme kağıtlarına ait bulguların değerlendirilmesi aşağıdaki gösterildiği gibidir.

4.3.1 Kraft Yöntemiyle Elde Edilen Kağıt Hamuruna Aktif Alkali/Sülfidite Oranın Kağıt Hamuru Verimine Etkisi

Avokado odunun diri odun ve öz odun olarak ayırmadan karıştırılarak kraft yöntemiyle elde edilen kağıt hamurlarının elenmiş verimi, elek artığı ve toplam verimi sırasıyla Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4: Avokado odunun kraft yöntemi ile elde edilen hamurların elenmiş verimi, elek artığı ve toplam verimi (%).

Piştirme Kodu	Elenmiş Verim	Elek Artığı	Toplam Verim
A1	43,11	0,18	43,29
A2	44,28	0,03	44,31
A3	45,85	0,03	45,88
A4	45,93	0,03	45,95
B1	45,06	0,23	45,29
B2	45,46	0,17	45,63
B3	46,70	0,08	46,78
B4	46,33	0,05	46,37
C1	46,39	0,03	46,42
C2	46,86	0,16	47,02
C3	46,30	0,14	46,44
C4	44,97	0,08	45,05
D1	45,46	0,25	45,71
D2	47,25	0,33	47,58
D3	47,21	0,21	47,42
D4	46,73	0,31	47,04

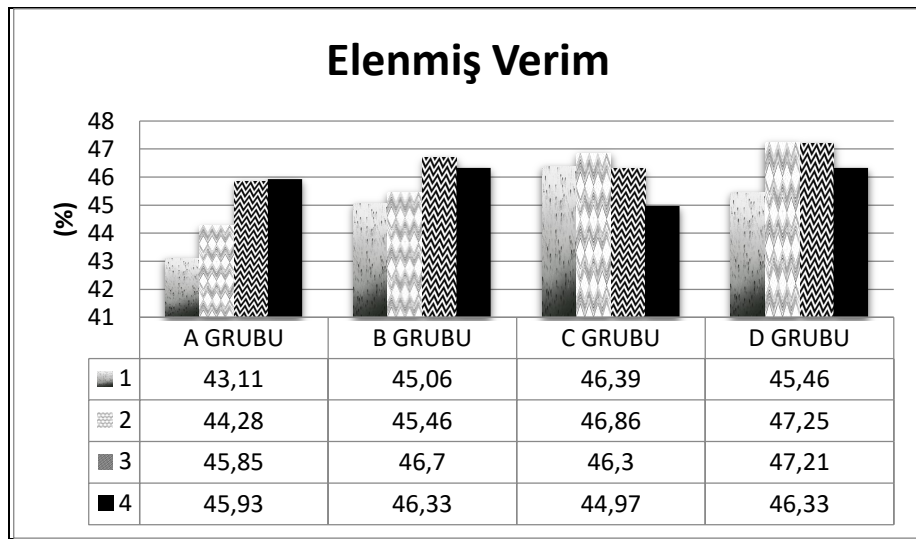
Tablo 4.4 incelendiğinde Avokado odunundan kraft yöntemiyle elde edilen kâğıt hamurlarının elenmiş verimi, elek artığı ve toplam verimi incelendiğinde en yüksek elenmiş verim D2 numaralı pişirmede % 47,25 olarak, en düşük elek artığı A2 ve A4 de % 0,026 olarak, en yüksek toplam verim D2 numaralı pişirmede % 47,58 olarak tespit edilmiştir.

Avokado odunun odun karışımından kraft yöntemiyle üretilen kâğıt hamurunda aktif alkali/sülfidite oranının sırasıyla elenmiş verimine, elek artığına ve toplam verimine etkisi Şekil 4.2’de verilmiştir.

Diğer bütün değişkenlerin sabit tutularak piştirme süresinin elde edilen hamurların elenmiş verim değerlerinde düşüş olmuştur. Bunun nedeni; sürenin uzaması ile ligninin yanında karbonhidratların(selüloz+hemiselüloz) bozunmaya başlamasıdır. Bu durum maksimum sıcaklıkta piştirme süresinin 75 dakikadan 90 dakikaya çıkartıldığı pişirmelerde açıkça gözlenmektedir. Bu nedenle maksimum sıcaklıkta piştirme süresinin 75 dakika alınması

uygun görülmektedir.

Bu çalışmada maksimum sıcaklıkta pişirme sıcaklığı 165 °C olarak hedeflenmiştir. Ancak, maksimum sıcaklığa ulaşma süresinde kazan termometresinde okunan sıcaklık 165±3°C olarak gerçekleşmiştir. Bu nedenle bazı pişirmeler arasında sıcaklık farkı 6 °C' yi bulmuştur. Ancak, genel olarak incelendiğinde sıcaklık farkından dolayı elenmiş verim değerleri arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.



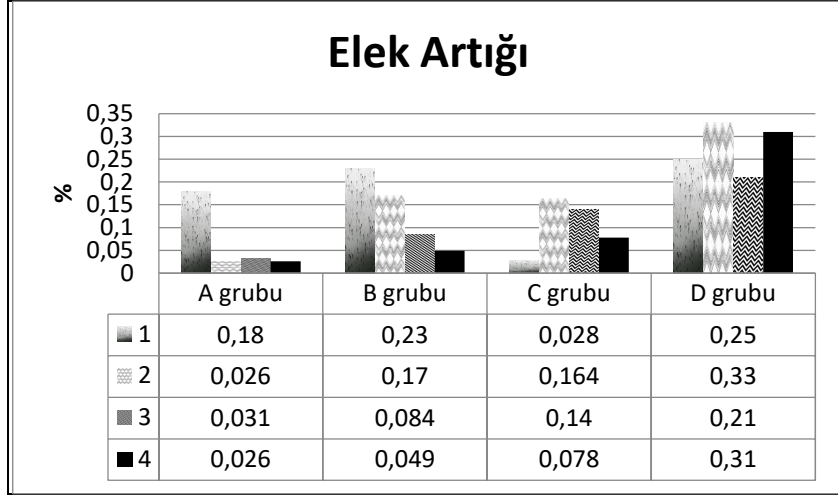
Şekil 4.2: Avokado odunundan kraft yöntemiyle üretilen kâğıt hamurunda aktif alkali/sülfidite oranının elenmiş verime etkisi

Şekil 4.2’de aktif alkali ve sülfidite oranlarının değiştirilmesi ile elenmiş verim incelendiğinde bütün pişirmelerde sülfiditenin % 20’ den % 22 ‘ ye çıkartılması sonucu bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu durumda sülfidite oranı % 22 olarak kabul edilebilir.

Aktif alkali oranının % 18 alındığı pişirmelerde % 20 alındığı pişirmeler değerlendirildiğinde % 18 Aktif alkalide elenmiş verim en yüksektir. Bu nedenle aktif alkali oranı % 18 sabit alınabilir.

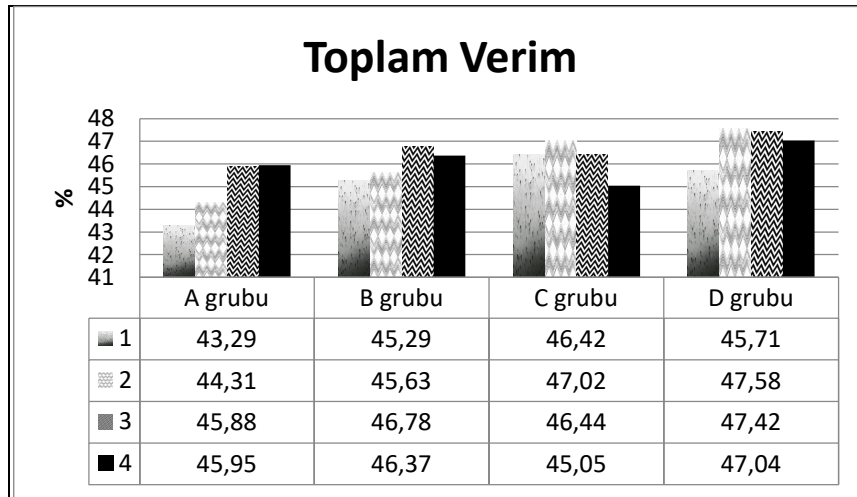
Maksimum sıcaklıkta pişirme süresi 75 dk olan pişirmeler ile 90 dk olan pişirmeler incelendiğinde diğer bütün değişkenlerin kendi arasında sabit tutulduğu ve sürenin 75 dk olduğu pişirmelerde elenmiş verim daha yüksektir. Bu durum da maksimum pişirme süresi 75 dk alınabilir.

Tüm bu değerler incelendiğinde de D2 pişirmesinin şartları A: 18 sülfidite: 22 MSPS: 75dk sıcaklık:168°C olarak kabul edilebilir.



Şekil 4.3: Avokado odunundan kraft yöntemiyle üretilen kâğıt hamurunda aktif alkali/ sülfidite oranının elek artığına etkisi.

Şekil 4.3 incelendiğinde avokado odunundan kraft kâğıt yöntemi ile elde edilen hamurlardan çıkan elek artığı oranının önemli oranda değişmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.4: Avokado odunundan kraft yöntemi ile üretilen kâğıt hamurunda aktif alkali/ sülfidite oranının toplam verime etkisi.

Elenmiş verim ile toplam verimin aktif alkali/ sülfidite değişimiyle daha belirgin bir

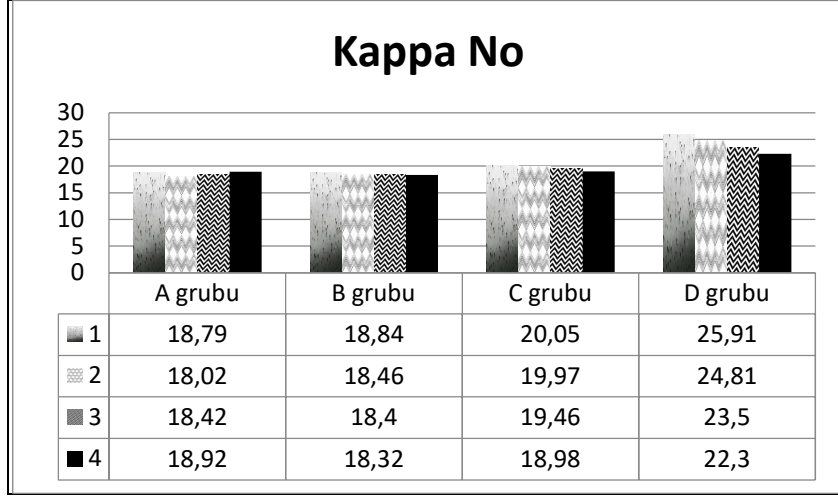
değişim gösterdiği, toplam odun hamurunda ise az bir değişim olduğu tespit edilmiştir

4.3.2 Kraft Yöntemi İle Üretilen Kağıt Hamurunda Aktif Alkali/Sülfidite Oranının Kappa Numarası ve Viskoziteye Etkisi

Pişırmeler incelediğinde sabit AA oranında sülfiditenin artması ile kappa numarasının düştüğü görülmektedir. Benzer şekilde, sabit sülfidite şartlarında AA nın artması ile kappa numarası düşmüştür. Bu durum, sülfidite ve AA oranlarının artışı ile delignifikasyonun artmasından kaynaklanmaktadır.

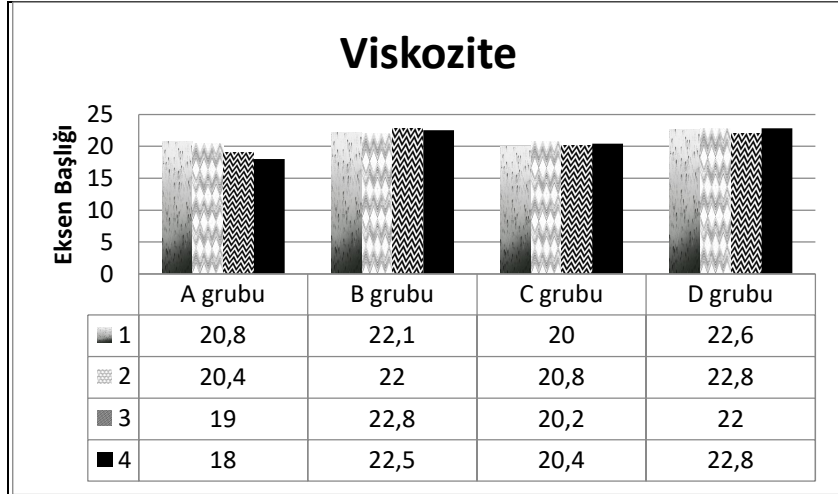
Tablo 4.5: Avokado odunun kraft yöntemi ile üretilen kâğıt hamurlarının kappa numarası ve viskozitesi.

Pişirme Kodu	Kappa no	Viskozite(cm ³ /g)
A1	18,79	20,8
A2	18,02	20,4
A3	18,42	19,0
A4	18,92	18,0
B1	18,84	22,1
B2	18,46	22,0
B3	18,40	22,80
B4	18,32	22,50
C1	20,05	20,0
C2	19,97	20,8
C3	19,46	20,2
C4	18,98	20,4
D1	25,91	22,6
D2	24,81	22,8
D3	23,50	22,0
D4	22,30	22,8



Şekil 4.5: Avokado odununun kraft yöntemi ile elde edilen kâğıt hamurlarının kappa numarası üzerine aktif alkali/ sülfidite oranının etkisi.

Sıcaklığın artırılması ile kappa numarasının düşmesi sıcaklığın delignifikasyonu artırdığını göstermektedir.



Şekil 4.6: Avokado odunundan kraft yöntemi ile elde edilen kâğıt hamurlarının aktif alkali/sülfidite oranının viskoziteye etkisi.

4.3.3 Kağıtların Mekanik ve Optik Özellikleri Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi

Pişirme süresinin deneme kâğıtlarının bazı mekanik özellikleri üzerine etkisi ve T testi Tablo 4.6, Tablo 4.7, Tablo 4.8 ve Tablo 4.9’de verilmiştir.

Tablo 4.6: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin A grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
A1	Dövülmemiş (31 SR ⁰)	54,7±3,16a	1,76	50,76	3,41±0,16a	1,80±0,08a	20,38±0,11a	99,91±0,11a
	35	75,4±2,33a	2,47	100	3,57±0,29a	2,84±0,07a	18,88±0,13a	99,92±0,14a
	51	78,4±4,06a	2,24	102	3,00±0,24a	2,96±0,15a	16,49±0,29a	99,63±0,18a
A2	Dövülmemiş (29 SR ⁰)	51,38±0,97a	1,77	50,28	2,82±0,25a	1,56±0,04a	20,18±0,18a	99,80±0,37a
	34	70,17±1,48a	2,46	99,88	2,91±0,08a	2,49±0,07a	18,71±0,10a	99,96±0,07a
	53	72,50±5,92a	2,15	100	2,10±0,09a	2,94±0,10a	15,79±0,45a	99,39±0,31a
A3	Dövülmemiş (27 SR ⁰)	44,82±0,59a	1,58	36,18	2,60±0,19a	1,48±0,06a	19,70±0,05a	99,98±0,05a
	34	67,70±1,69a	2,50	91,85	2,70±0,13a	2,40±0,08a	17,72±0,09a	99,92±0,06a
	51	75,75±1,85a	2,18	101	2,93±0,16a	2,82±0,11a	15,00±0,30a	99,68±0,027a
A4	Dövülmemiş (25 SR ⁰)	44,72±1,47a	1,45	35,4	2,41±0,21a	1,37±0,08a	19,52±0,08a	99,96±0,05a
	36	69,15±2,42a	2,70	91,42	2,74±0,15a	2,47±0,15a	17,64±0,14a	99,87±0,13a
	50	78±2,33a	2,47	115	2,74±0,07a	2,70±0,12a	15,15±0,30a	99,72±0,13a

Tablo 4.6 incelendiğinde % 95 güven aralığında A grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.7: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin B grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
B1	Dövülmemiş (25 SR⁰)	50,96±3,16a	1,71	49,81	2,98±0,39a	1,79±0,05a	19,51±0,19a	99,88±0,08a
	32	70,95±2,95a	2,36	92,08	3,27±0,12a	2,50±0,11a	18,42±0,20a	99,78±0,13a
	50	78,4±4,13a	2,24	102	3,00±0,06a	3,00±0,18a	16,47±0,0,24a	99,58±0,55a
B2	Dövülmemiş (26 SR⁰)	51,62±2,22a	1,77	49,88	2,88±0,25a	1,53±0,05a	19,38±0,11a	99,96±0,08a
	38	73,75±1,37a	2,47	97,96	2,86±0,16a	2,83±0,07a	17,78±0,10a	99,93±0,09a
	53	78,0±6,52a	2,15	100	2,24±0,15a	2,92±0,10a	15,90±0,14a	99,61±0,34a
B3	Dövülmemiş (29 SR⁰)	53,07±2,48a	1,73	54,81	3,00±0,21a	1,66±0,03a	18,76±0,13a	99,85±0,13a
	35	70,9±1,58a	2,58	96,62	3,00±0,23a	2,58±0,09a	17,56±0,11a	99,96±0,07a
	50	78,7±2,22a	2,18	101	2,13±0,18a	2,70±0,10a	15,65±±0,27a	99,63±0,12a
B4	Dövülmemiş (31 SR⁰)	49,2±2,12a	1,86	43,25	2,70±0,18a	1,66±0,08a	18,44±0,08a	99,86±0,07a
	32	63,26±1,40a	2,19	76,61	2,93±0,14a	2,20±0,13a	17,81±0,09a	99,93±0,08a
	51	79,4±2,61a	2,47	115	2,46±0,14a	2,70±0,16a	15,34±0,31a	99,68±0,22a

Tablo 4.7 incelendiğinde % 95 güven aralığında B grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.8: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin C grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
C1	Dövülmemiş (31 SR ⁰)	52,06±1,57	1,70	46,91	2,88±0,23a	2,85±0,17a	20,68±0,14a	99,92±0,10a
	35	60,1±2,95	2,25	62,95	3,28±0,33a	3,27±0,34b	19,84±0,06a	99,78±0,17a
	51	80,9±2,42	2,51	114	3,00±0,18a	3,00±0,22a	17,30±0,23a	99,70±0,16a
C2	Dövülmemiş (30SR ⁰)	51,51±1,55a	1,66	46,64	2,94±0,26a	1,68±0,04a	20,59±0,09a	99,96±0,03b
	40	69,03±3,00a	2,22	83,95	3,94±0,22b	2,51±0,16a	19,01±0,28a	99,90±0,10a
	53	77,6±2,49a	2,41	108	3,10±0,17a	3,00±0,15a	17,00±0,22b	99,75±0,08b
C3	Dövülmemiş(28 SR ⁰)	39,41±1,43a	1,50	36,02	2,61±0,23a	1,42±0,05a	18,62±0,56a	99,90±0,06a
	34	67,27±2,28a	2,45	93,51	2,85±0,10a	2,83±0,03b	19,35±0,62a	99,89±0,04a
	51	79,3±1,99a	2,32	99,8	2,90±0,11a	2,27±0,16a	15,63±0,15b	99,79±0,06b
C4	Dövülmemiş(26 SR ⁰)	52,53±1,55a	1,80	84,22	3,24±0,22a	1,71±0,06a	19,73±0,24b	99,93±0,08a
	36	68,66±1,03a	2,35	86,6	3,38±0,19a	2,49±0,07b	18,52±0,24a	99,86±0,11a
	53	80,4±2,22a	2,55	132	3,00±0,30b	2,74±0,06b	15,63±0,27a	99,79±0,18a

Tablo 4.8 incelendiğinde % 95 güven aralığında C grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir

Tablo 4.9: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine pişirme süresinin D grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
D1	Dövülmemiş (26 ⁰ SR)	53,5±1,57a	1,89	53,36	3,02±0,27a	1,90±0,06a	18,68±0,17a	99,92±0,09a
	33	63,47±2,95b	2,01	78,41	3,41±0,13a	2,92±0,15a	17,31±0,22a	99,92±0,07a
	52	89,7±4,13b	2,59	137	2,87±0,28b	3,00±0,19a	15,60±0,24a	99,42±0,42a
D2	Dövülmemiş (27 ⁰ SR)	52,65±3,76b	1,62	44	3,64±0,57a	1,74±0,06a	18,89±0,04a	99,91±0,08a
	35	73,5±2,26b	2,42	99,82	3,30±0,10a	2,80±0,16b	17,51±0,21b	99,92±0,08a
	53	80,0±2,50a	2,54	128	2,85±0,09a	3,02±0,15a	15,60±1,08a	99,57±0,21a
D3	Dövülmemiş (29 ⁰ SR)	53,77±1,20a	1,80	50,52	3,13±0,27a	1,79±0,06b	19,33±0,12a	99,88±0,12a
	33	73,88±1,84a	2,42	105	3,48±0,26a	2,73±0,14a	18,18±0,16a	99,87±0,10a
	53	80,2±3,76b	2,53	115	2,70±0,10a	2,80±0,13a	15,15±0,35a	99,60±0,25a
D4	Dövülmemiş (31 ⁰ SR)	54,14±1,91a	1,80	52,67	3,02±0,27a	1,75±0,05a	19,19±0,18b	99,88±0,09a
	33	73,47±1,93a	2,58	103	3,41±0,13a	2,90±0,14a	17,45±0,12a	99,82±0,11a
	53	80,7±2,49a	2,59	137	2,92±0,24a	2,80±0,08b	15,00±0,11b	99,64±0,09a

Tablo 4.9 incelendiğinde % 95 güven aralığında D grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

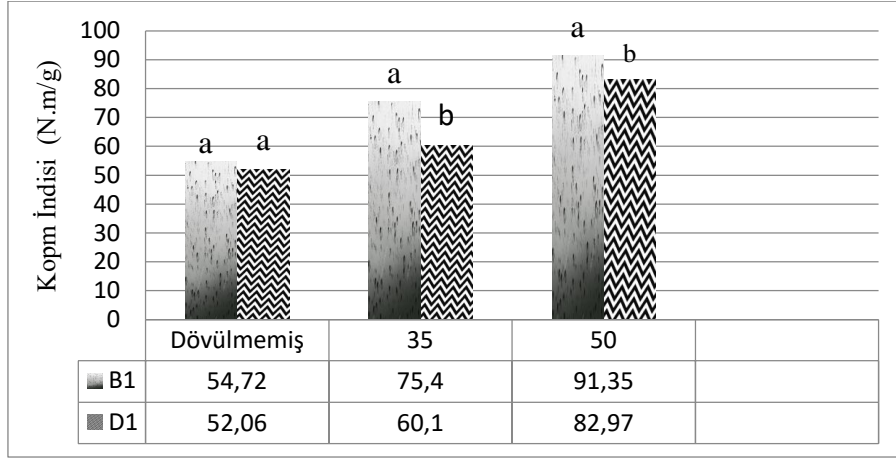
4.3.3.1. Kopma İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi

Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarında uygulanan farklı pişirme süresinin kopma indisi üzerine etkisi sırasıyla tablolarda gösterilmiştir. Kopma indisinin belirlenmesinde; dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlardan elde edilen kâğıtlar kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.10: Kâğıtların B1 ve D1 gruplarındaki kopma indisine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B1	Dövülmemiş	8	54,72	3,16	2,128	0,059
D1		8	52,06	1,57		
B1	35	8	75,40	2,33	11,483	0,000
D1		8	60,10	2,95		
B1	50	8	91,35	4,06	4,084	0,000
D1		8	82,97	4,13		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B1 ile D1 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t: 2128, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre B1 ile D1 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:11,483, p<0,05). Buna göre B1 grubundaki kâğıtların kopma ortalaması (75,40), D1 grubununa ait kâğıdın kopma ortalamasına (60,10) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre B1 ile D1 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:4,084, p<0, 05). Buna göre B1 grubundaki kâğıtların kopma ortalaması (91,35), D1 grubununa ait kâğıdın kopma ortalamasına (82,97) göre daha yüksek bulunmuştur.

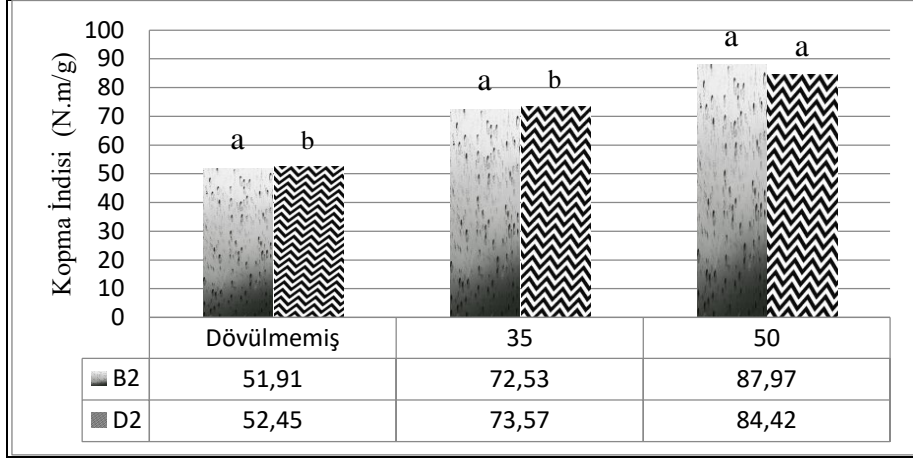


Şekil 4.7: Avokado odunundan farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

4.11: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki kopma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B2	Dövülmemiş	8	51,91	2,22	0,348	0,043
D2		8	52,45	3,76		
B2	35	8	72,53	1,37	1,108	0,027
D2		8	73,57	2,26		
B2	50	8	87,97	6,52	0,173	0,051
D2		8	84,42	2,50		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B2 ile D2 kopma indisi değişkenine arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:348, p>0,05). Buna göre D2 grubundaki kağıtların kopma ortalaması (52,45), B2 grubununa ait kağıdın kopma ortalamasına (51,91) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre B2 ile D2 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:1,108, p<0,05). Buna göre D1 grubundaki kağıtların kopma ortalaması (773,57), B2 grubununa ait kağıdın kopma ortalamasına (72,53) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre B1 ile D1 kopma değişkenine arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,173, p<0,05).

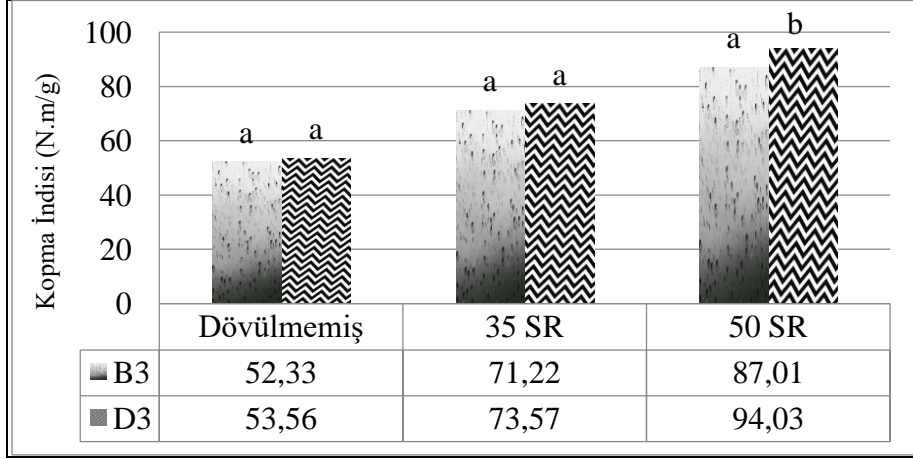


Şekil 4.8: Avokado odunundan B2 ile D2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

Tablo 4.12: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki kopma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B3	Dövülmemiş	8	52,33	2,48	0,230	0,069
D3		8	53,56	1,20		
B3	35	8	71,22	1,58	0,728	0,390
D3		8	73,57	1,84		
B3	50	8	87,01	2,22	0,001	0,033
D3		8	94,03	3,76		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B3 ile D3 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:230, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre B3 ile D3 kopma değişkeni arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (t:2,728, p>0,05). 50 ⁰SR göre B3 ile D3 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,173, p<0, 05). Buna göre D3 grubundaki kağıtların kopma ortalaması (94,03), B3 grubununa ait kağıdın kopma ortalamasına (87,01) göre daha yüksek bulunmuştur.

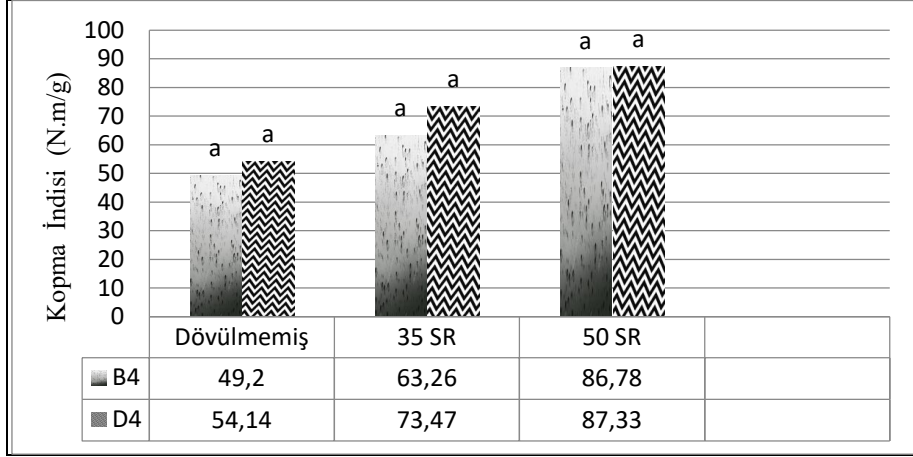


Şekil 4.9: Avokado odunundan B3 ile D3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

Tablo 4.13: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki kopma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B4	Dövülmemiş	8	49,20	2,12	0,000	0,790
D4		8	54,14	1,91		
B4	35	8	63,26	1,40	0,000	0,270
D4		8	73,47	1,93		
B4	50	8	86,78	2,61	0,673	0,580
D4		8	87,33	2,49		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR B4 ile D4 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

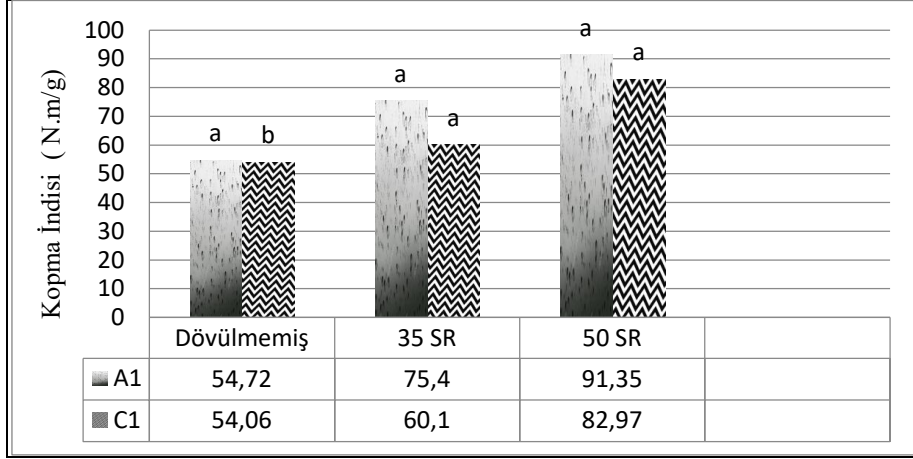


Şekil 4.10: Avokado odunundan B4 ile D4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

4.14: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki kopma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövlmemiş	8	54,72	3,16	0,059	0,040
C1		8	54,06	1,57		
A1	35	8	75,40	2,33	0,000	0,930
C1		8	60,10	2,95		
A4	50	8	91,35	4,06	0,001	0,730
C1		8	82,97	4,13		

Dövlmemiş ⁰SR'e göre A1 ile C1 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,059, p<0,05). Buna göre A1 grubundaki kağıtların kopma indisi ortalaması (54,72) C1 grubuna ait kağıdın kopma ortalamasına (54,06) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre A1 ile C1 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,00, p>0,05). 50 ⁰SR göre A1 ile C1 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,001, p>0,05).

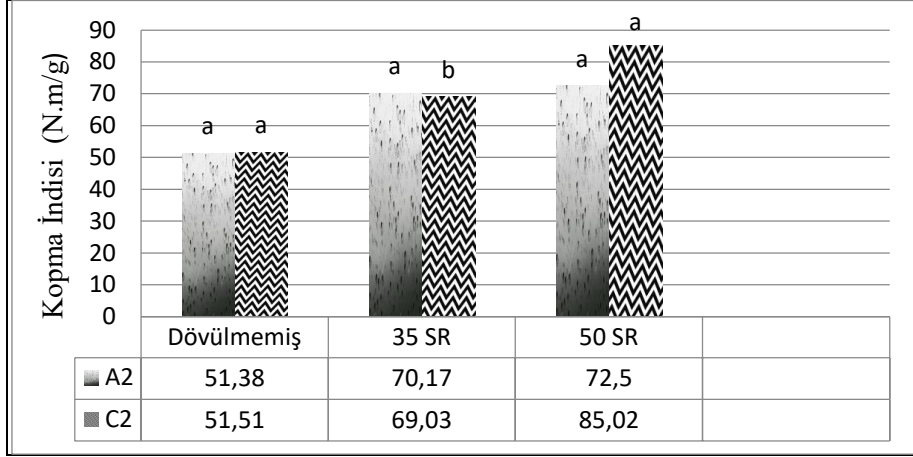


Şekil 4.11: Avokado odunundan A1 ile C1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

Tablo 4.15: Kâğıtların A2 ve C2 gruplarındaki kopma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	51,38	0,97	0,850	0,100
C2		8	51,51	1,55		
A2	35	8	70,17	1,48	0,359	0,048
C2		8	69,03	3,00		
A2	50	8	72,50	5,92	0,000	0,074
C2		8	85,02	2,49		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A2 ile C2 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,850, p>0,05).35 ⁰SR'e göre A2 ile C2 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,359, p<0,05). Buna göre A2 grubundaki kağıtların kopma ortalaması (70,17), C2 grubununa ait kağıdın kopma ortalamasına (69,03) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre A2 ile C2 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05).

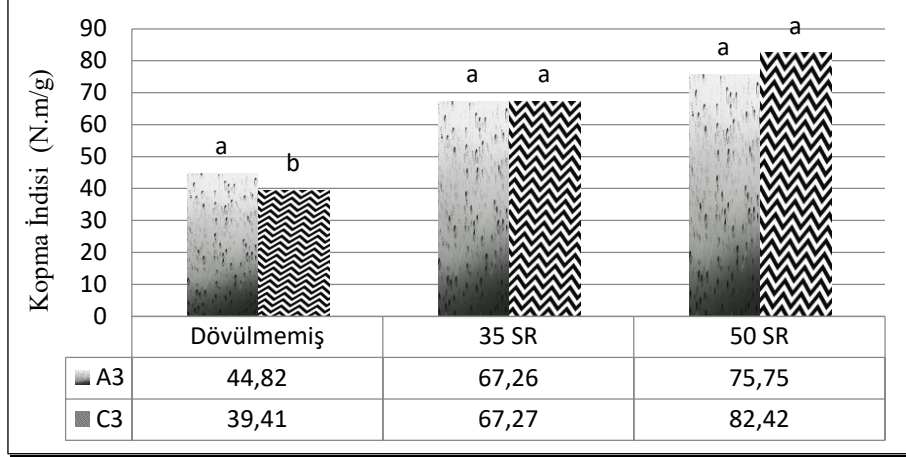


Şekil 4.12: Avokado odunundan A2 ile C2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

Tablo 4.16: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki kopma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	44,82	0,59	0,850	0,045
C3		8	39,41	1,43		
A3	35	8	67,26	1,69	0,359	0,270
C3		8	67,27	2,28		
A3	50	8	75,75	1,85	0,000	0,097
C3		8	82,42	1,99		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A3 ile C3 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,319, p<0,05). Buna göre A3 grubundaki kağıtların kopma ortalaması (44,82), C3 grubuna ait kağıdın kopma ortalamasına (39,41) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre A3 ile C3 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,992, p>0,05). 50 ⁰SR göre A3 ile C3 kopma değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05).

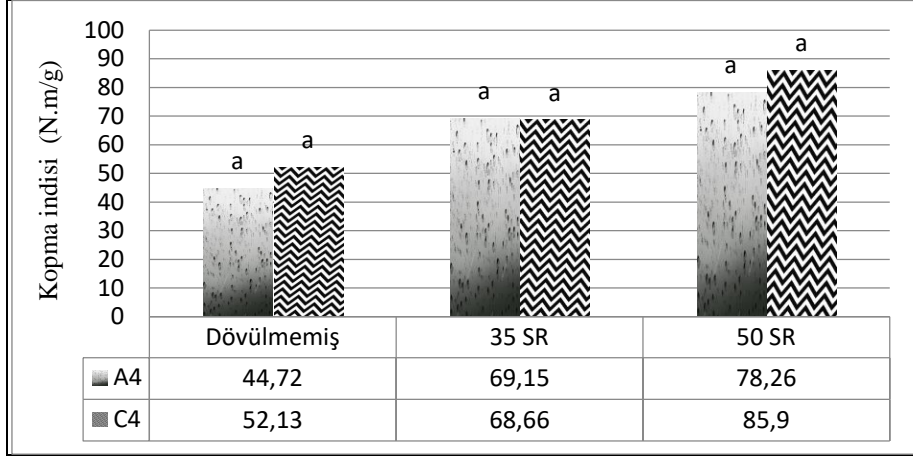


Şekil 4.13: Avokado odunundan A3 ile C3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kâğıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

Tablo 4.17: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki kopma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	44,72	1,47	0,000	0,840
C4		8	52,13	1,55		
A4	35	8	69,15	2,42	0,613	0,090
C4		8	68,66	1,03		
A4	50	8	78,26	2,33	0,000	0,820
C4		8	85,90	2,22		

Dövülmemiş 0SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR A4 ile C4 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 4.14: Avokado odunundan A4 ile C4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin kopma indisine etkisi.

4.3.3.2 Yırılma İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi

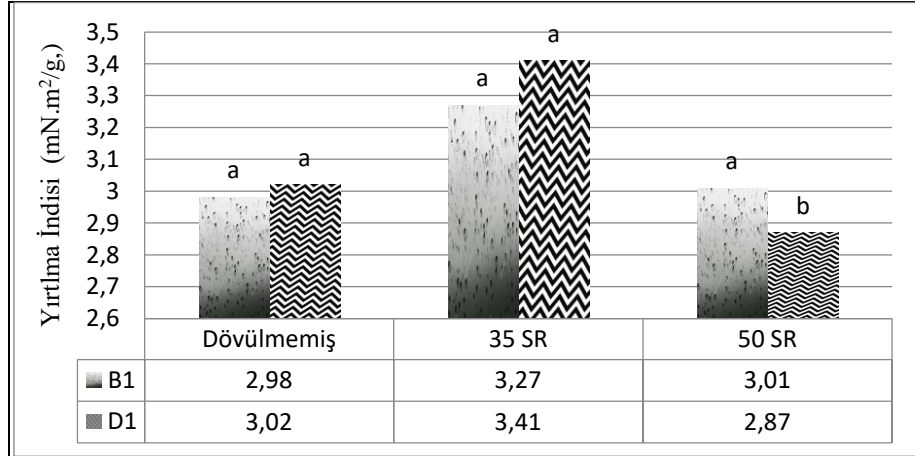
Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarında uygulanan farklı pişirme süresinin yırtılma indisi üzerine etkisi sırasıyla tablolarda verilmiştir. Yırılma indisinin belirlenmesinde dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.18: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B1	Dövülmemiş	8	2,98	0,39	0,826	0,510
D1		8	3,02	0,27		
B1	35	8	3,27	0,12	0,047	0,880
D1		8	3,41	0,13		
B1	50	8	3,01	0,06	0,22	0,000
D1		8	2,87	0,28		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre ve 35 ⁰SR'e B1 ile D1 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır. 50 ⁰SR göre B1 ile D1 yırtılma değişkeni arasında Buna göre B1 grubundaki kağıtların yırtılma ortalaması (3,01) D1 grubuna ait

kâğıdın yırtılma ortalamasına (2,87) göre daha yüksek bulunmuştur.

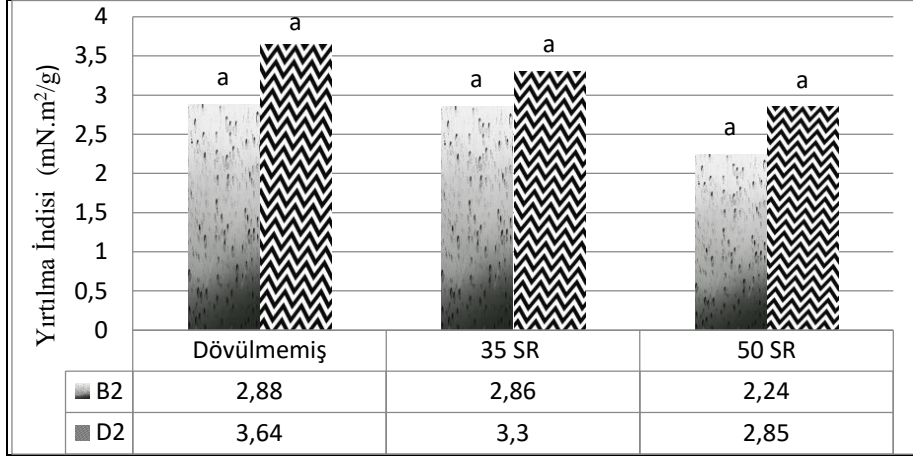


Şekil 4.15: Avokado odunundan B1 ile D1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.19: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B2	Dövülmemiş	8	2,88	0,25	0,007	0,150
D2		8	3,64	0,57		
B2	35	8	2,86	0,16	0,000	0,420
D2		8	3,30	0,10		
B2	50	8	2,24	0,15	0,000	0,440
D2		8	2,85	0,09		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR B2 ile D2 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

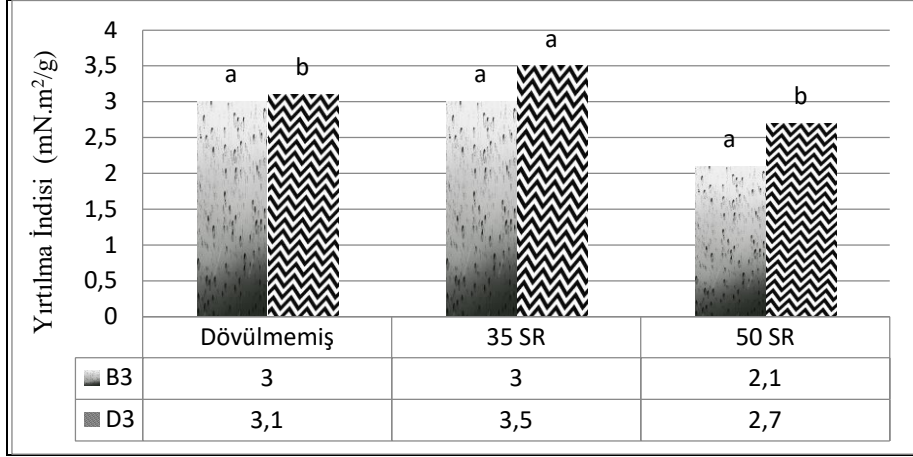


Şekil 4.16: Avokado odunundan B2 ile D2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.20: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B3	Dövülmemiş	8	3,00	0,21	0,281	0,310
D3		8	3,13	0,27		
B3	35	8	3,00	0,23	0,002	0,870
D3		8	3,48	0,26		
B3	50	8	2,13	0,18	0,000	0,270
D3		8	2,70	0,10		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B3 ile D3 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,281, p<0,05). Buna göre D3 grubundaki kâğıtların yırtılma ortalaması (3,13) B3 grubununa ait kâğıdın yırtılma ortalamasına (3,00) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre B3 ile D3 yırtılma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre B3 ile D3 yırtılma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05).Buna göre D3 grubundaki kâğıtların yırtılma ortalaması (2,70) B3 grubununa ait kâğıdın yırtılma ortalamasına (2,13) göre daha yüksek bulunmuştur.

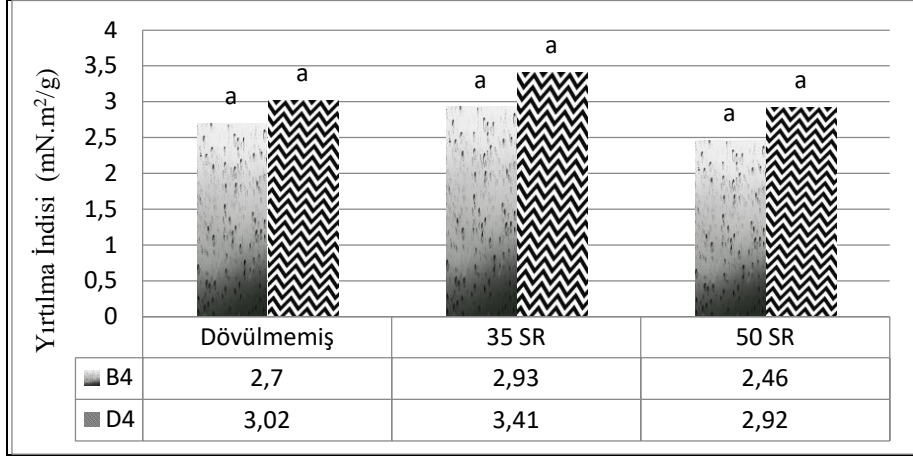


Şekil 4.17: Avokado odunundan B3 ile D3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.21: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B4	Dövülmemiş	8	2,70	0,18	0,016	0,190
D4		8	3,02	0,27		
B4	35	8	2,93	0,14	0,000	0,910
D4		8	3,41	0,13		
B4	50	8	2,46	0,14	0,000	0,090
D4		8	2,92	0,24		

Dövülmemiş 0SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR B4 ile D4 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

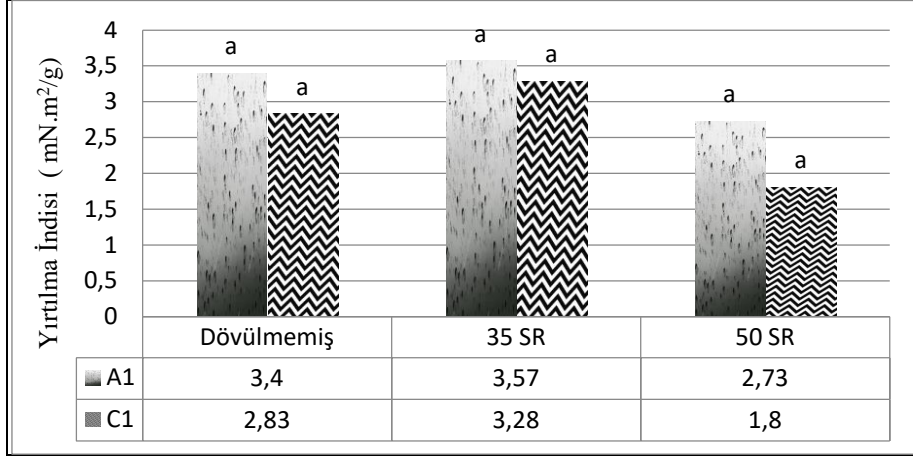


Şekil 4.18: Avokado odunundan B4 ile D4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.22: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki yırtılma indisine üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	3,40	0,16	0,000	0,250
C1		8	2,83	0,23		
A1	35	8	3,57	0,29	0,093	0,460
C1		8	3,28	0,33		
A1	50	8	2,73	0,24	0,072	0,330
C1		8	2,95	0,18		

Dövülmemiş 0SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR A1 ile C1 yırtılma indisine değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

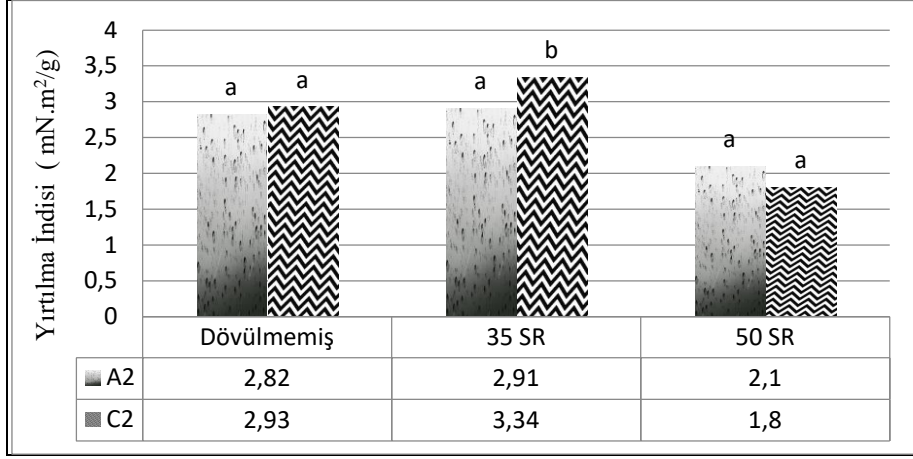


Şekil 4.19: Avokado odunundan A1 ile C1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.23: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	2,82	0,25	0,398	0,970
C2		8	2,93	0,26		
A2	35	8	2,91	0,08	0,001	0,041
C2		8	3,34	0,22		
A2	50	8	2,10	0,09	0,000	0,120
C2		8	2,85	0,17		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A2 ile C2 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (t:0,3998, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A2 ile C2 yırtılma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,001, p<0,05). Buna göre C2 grubundaki kâğıtların yırtılma ortalaması (3,34) A2 grubununa ait kâğıdın yırtılma ortalamasına (2,91) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre A2 ile C2 yırtılma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05).

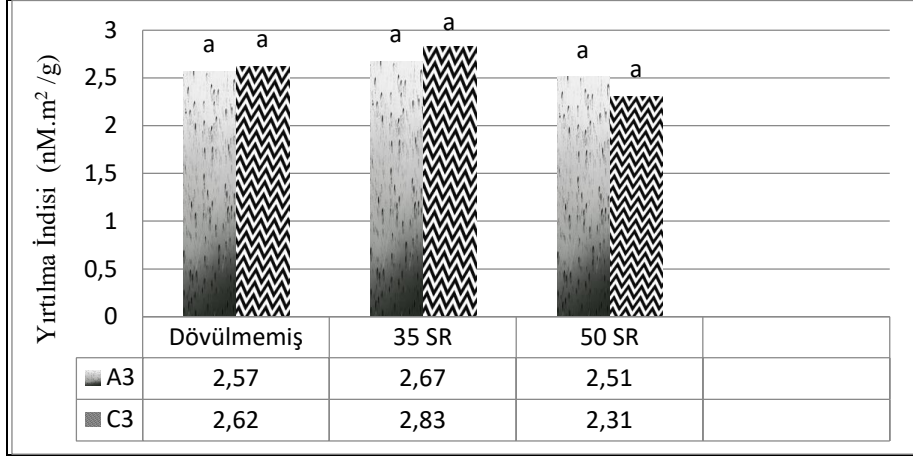


Şekil 4.20: Avokado odunundan A2 ile C2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.24: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	2,57	0,19	0,650	0,420
C3		8	2,62	0,23		
A3	35	8	2,67	0,13	0,015	0,680
C3		8	2,83	0,10		
A3	50	8	2,51	0,16	0,014	0,170
C3		8	2,31	0,11		

Dövülmemiş 0SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR A3 ile C3 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

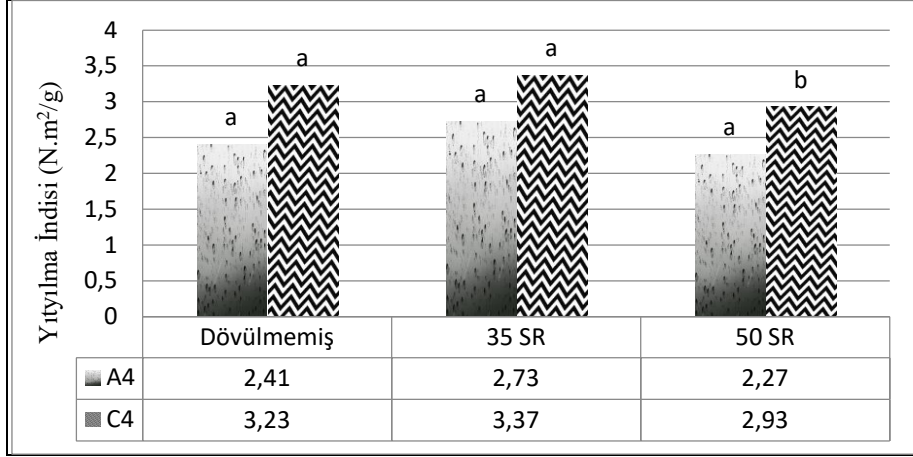


Şekil 4.21: Avokado odunundan A3 ile C3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.25: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki yırtılma indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	2,41	0,21	0,000	0,59
C4		8	3,23	0,22		
A4	35	8	2,73	0,15	0,000	0,54
C4		8	3,37	0,19		
A4	50	8	2,27	0,07	0,000	0,01
C4		8	2,93	0,30		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A4 ile C4 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A4 ile C4 yırtılma değişkeni arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre A4 ile C4 yırtılma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre C4 grubundaki kâğıtların yırtılma ortalaması (2,93) A4 grubununa ait kâğıdın yırtılma ortalamasına (2,27) göre daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.22: Avokado odunundan A4 ile C4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/ sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin yırtılma indisine etkisi.

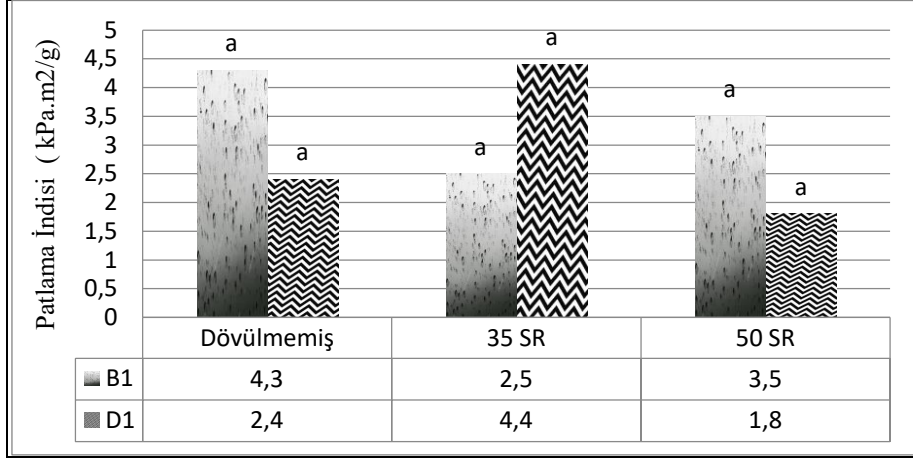
4.3.3,3 Patlama İndisi Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi

Patlama indisinin belirlenmesinde dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar schopper indisine kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.26: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki patlama indisine üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B1	Dövülmemiş	8	1,78	0,05	0,001	0,810
D1		8	1,90	0,06		
B1	35	8	2,50	0,11	0,000	0,490
D1		8	2,92	0,15		
B1	50	8	3,22	0,18	0,039	0,067
D1		8	3,43	0,19		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR B1 ile D1 patlama indisine değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

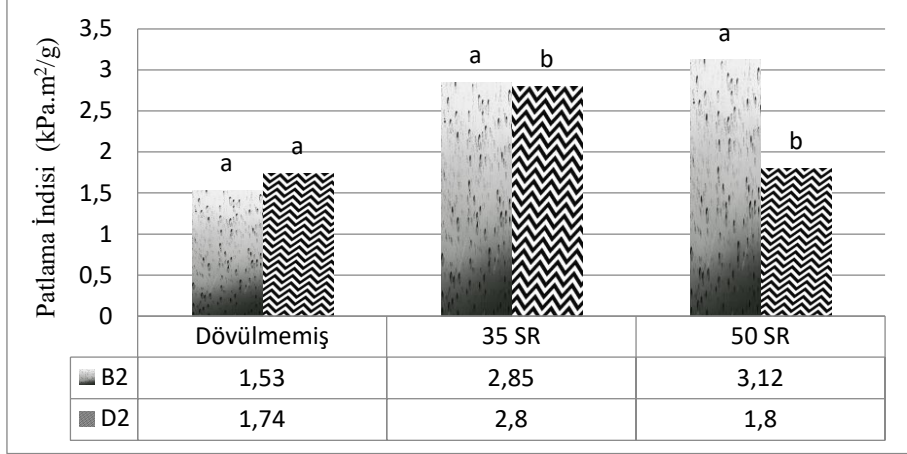


Şekil 4.23: Avokado odunundan B1 ile D1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.

Tablo 4.27: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki patlama indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B2	Dövülmemiş	8	1,53	0,05	0,000	0,430
D2		8	1,74	0,06		
B2	35	8	2,85	0,07	0,443	0,020
D2		8	2,80	0,16		
B2	50	8	3,12	0,10	0,450	0,260
D2		8	3,07	0,15		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B2 ile D2 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre B2 ile D2 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,443, p<0,05). Buna göre B2 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (2,85) B2 grubununa ait kağıdın patlama ortalamasına (2,80) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre B2 ile D2patlama değişkenine arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,450, p>0,05)

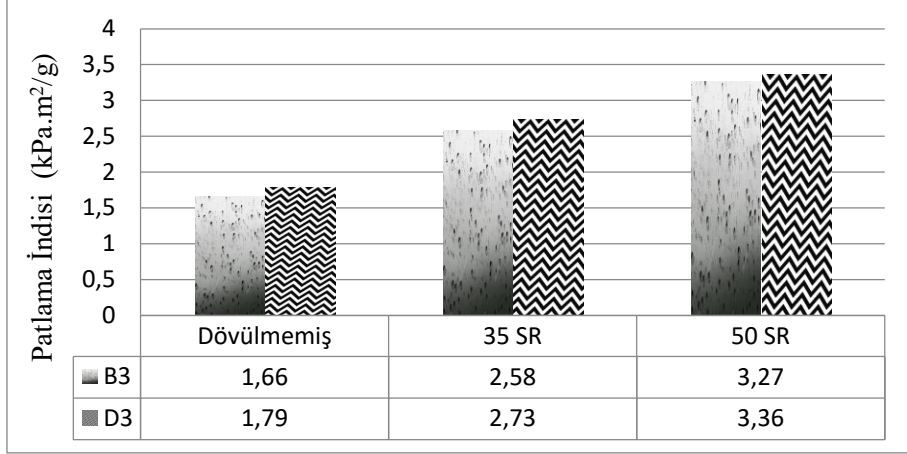


Şekil 4.24: Avokado odunundan B2 ile D2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.

Tablo 4.28: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki Patlama indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B3	Dövülmemiş	8	1,66	0,03	0,000	0,010
D3		8	1,79	0,06		
B3	35	8	2,58	0,09	0,029	0,510
D3		8	2,73	0,14		
B3	50	8	3,27	0,10	0,192	0,600
D3		8	3,36	0,13		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B3 ile D3 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre D3 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (1,66) B3 grubununa ait kağıdın patlama ortalamasına (1,79) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre B3 ile D3 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,029, p>0,05). 50 ⁰SR göre B3 ile D3 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,192, p>0,05).

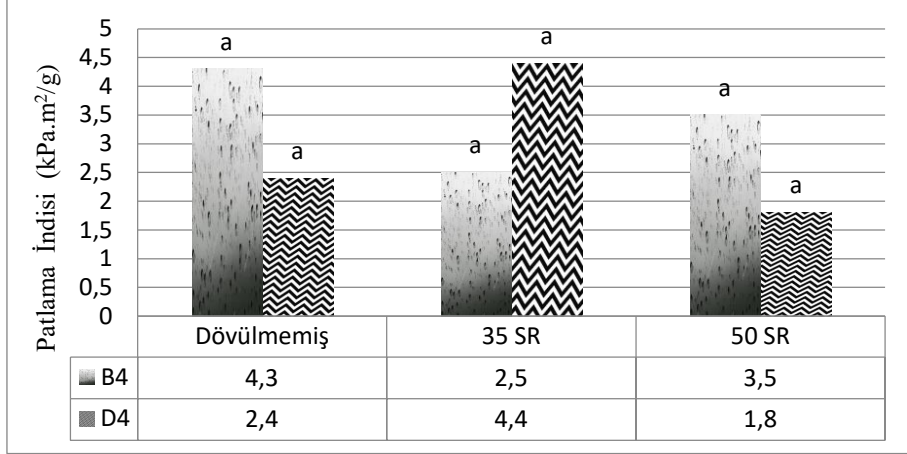


Şekil 4.25: Avokado odunundan B3 ile D3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına süre faktörünün patlama indisine etkisi.

Tablo 4.29: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki patlama indisine üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B4	Dövülmemiş	8	1,66	0,08	0,023	0,17
D4		8	1,75	0,05		
B4	35	8	2,20	0,13	0,000	0,91
D4		8	2,90	0,14		
B4	50	8	3,27	0,16	0,250	0,03
D4		8	3,35	0,08		

Dövülmemiş ⁰SR'e ve 35 ⁰SR'e göre B4 ile D4 patlama indisine değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır. 50 ⁰SR göre B3 ile D3 patlama indisine değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,250, p<0,05). Buna göre D4 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (3,35) B4 grubuna ait kâğıdın patlama ortalamasına (3,27) göre daha yüksek bulunmuştur.

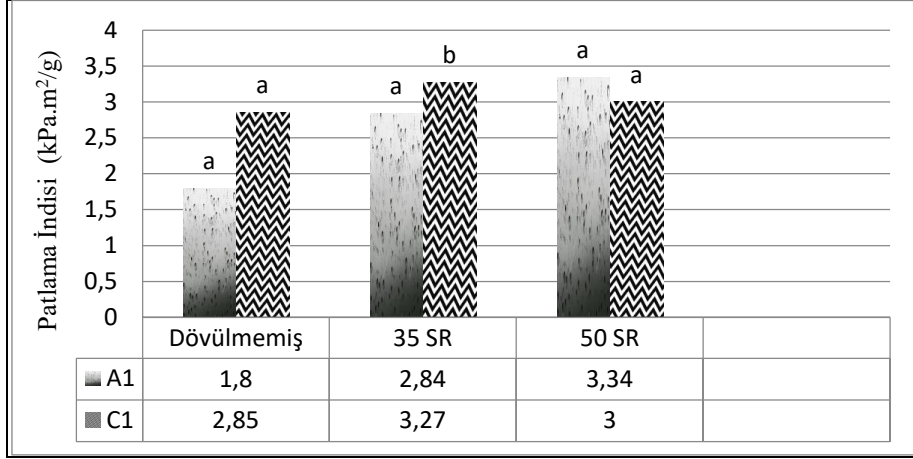


Şekil 4.26: Avokado odunundan B4 ile D4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.

Tablo 4.30: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki patlama indisi üzerine süre faktörünün karşılaştırılması için yapılan T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	1,80	0,08	0,000	0,13
C1		8	2,85	0,17		
A1	35	8	2,84	0,07	0,009	0,00
C1		8	3,27	0,34		
A1	50	8	3,34	0,15	0,003	0,33
C1		8	3,00	0,22		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A1 ile C1 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A1 ile C1 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,009, p<0,05). Buna göre C1 grubundaki kâğıtların patlama ortalaması (3,27), A1 grubununa ait kağıdın patlama ortalamasına (2,87) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre A1 ile C1 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,003, p>0,05).

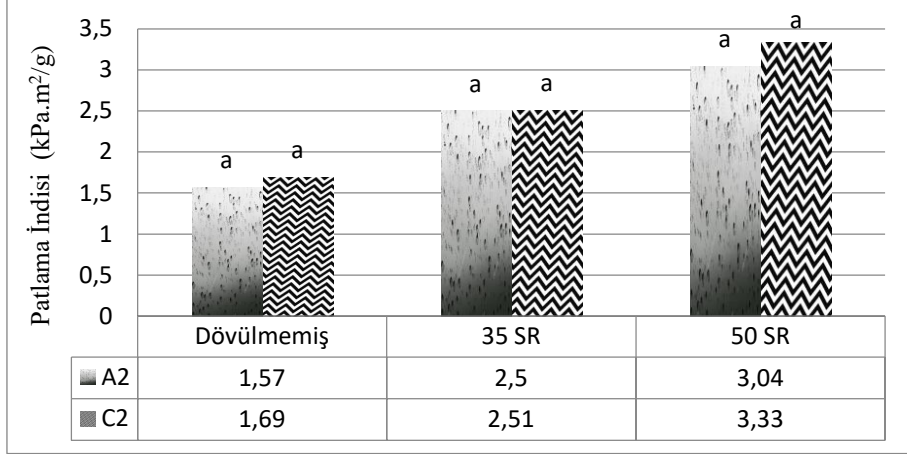


Şekil 4.27: Avokado odunundan A1 ile C1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.

Tablo 4.31: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki patlama indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	1,57	0,04	0,000	0,61
C2		8	1,69	0,04		
A2	35	8	2,50	0,07	0,773	0,08
C2		8	2,51	0,16		
A2	50	8	3,04	0,10	0,001	0,23
C2		8	3,33	0,15		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR A2 ile C2 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

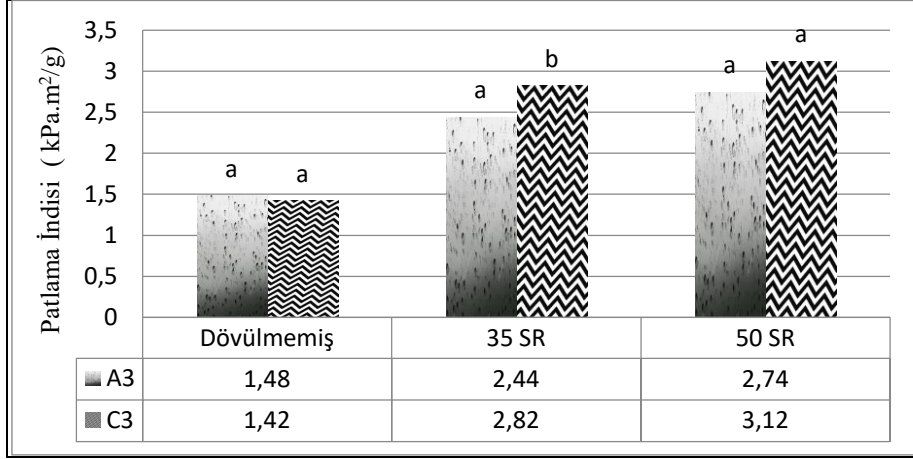


Şekil 4.28: Avokado odunundan A2 ile C2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.

Tablo 4.32: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki patlama indisine üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	1,48	0,06	0,062	0,688
C3		8	1,42	0,05		
A3	35	8	2,44	0,08	0,000	0,003
C3		8	2,82	0,03		
A3	50	8	2,74	0,11	0,000	0,407
C3		8	3,12	0,16		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A3 ile C3 patlama indisine değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,062, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A3 ile C3 patlama değişkeni arasında istatistiksel farklılık bulunmuştur (t:0,00, p<0,05). Buna göre C3 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (2,82) A3 grubuna ait kağıdın patlama ortalamasına (2,44) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre A3 ile C3 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05).

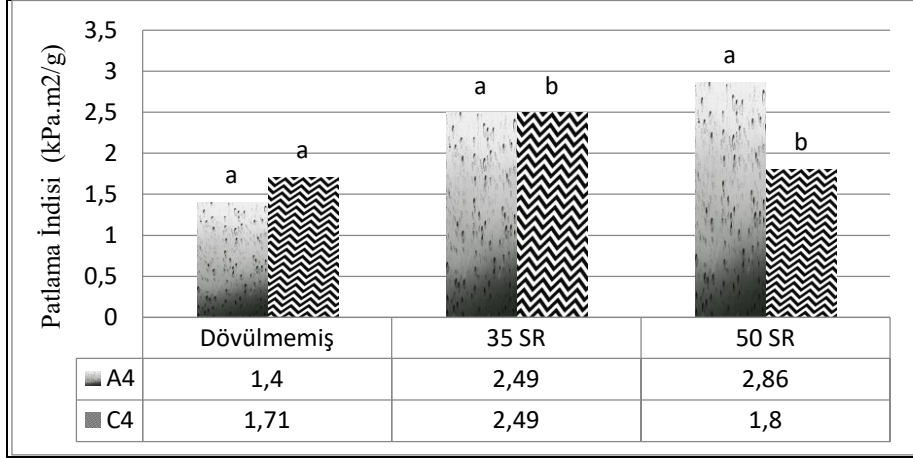


Şekil 4.29: Avokado odunundan A3 ile C3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin patlama indisine etkisi.

Tablo 4.33: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki patlama indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	1,40	0,08	0,000	0,209
C4		8	1,71	0,06		
A4	35	8	2,47	0,15	0,728	0,003
C4		8	2,49	0,07		
A4	50	8	2,86	0,12	0,000	0,005
C4		8	3,36	0,06		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A4 ile C4 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A4 ile C4 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,728, p<0,05). Buna göre C4 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (2,49) A4 grubununa ait kağıdın patlama ortalamasına (2,47) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre A4 ile C4 patlama değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre C4 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (3,36) A4 grubununa ait kağıdın patlama ortalamasına (2,86) göre daha yüksek bulunmuştur



Şekil 4.30: Avokado odunundan A4 ile C4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme patlama indisine etkisi.

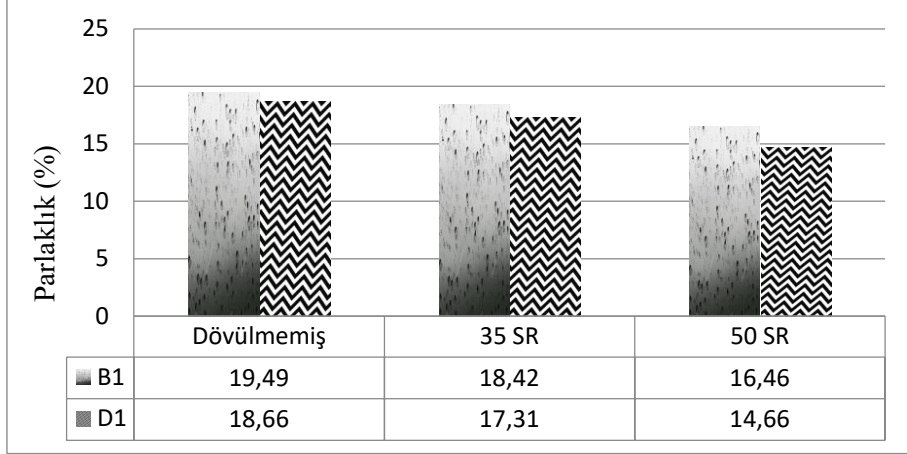
4.3.3.4 Parlaklık Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi

Parlaklık indisinin belirlenmesinde dövülmüş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar schopper indisine kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.34: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B1	Dövülmemiş	8	19,49	0,19	0,000	0,73
D1		8	18,66	0,17		
B1	35	8	18,42	0,20	0,000	0,99
D1		8	17,31	0,22		
B1	50	8	16,46	0,24	0,000	0,75
D1		8	14,66	0,26		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR B1 ile D1 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

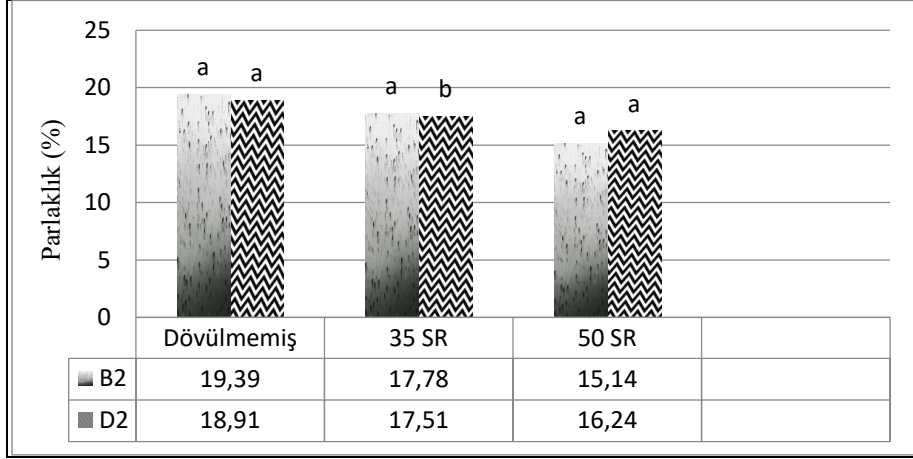


Şekil 4.31: Avokado odunundan B1 ile D1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına süre faktörünün parlaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.35: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B2	Dövülmemiş	8	19,39	0,11	0,000	0,082
D2		8	18,91	0,04		
B2	35	8	17,78	0,10	0,007	0,004
D2		8	17,51	0,21		
B2	50	8	15,14	0,14	0,013	0,056
D2		8	16,24	1,08		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B2 ile D2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre B2 ile D2 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,007, p<0,05). Buna göre B2 grubundaki kağıtların parlaklık ortalaması (17,78) D2 grubununa ait kağıdın parlaklık ortalamasına (17,51) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre B2 ile D2 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,013, p>0,05).

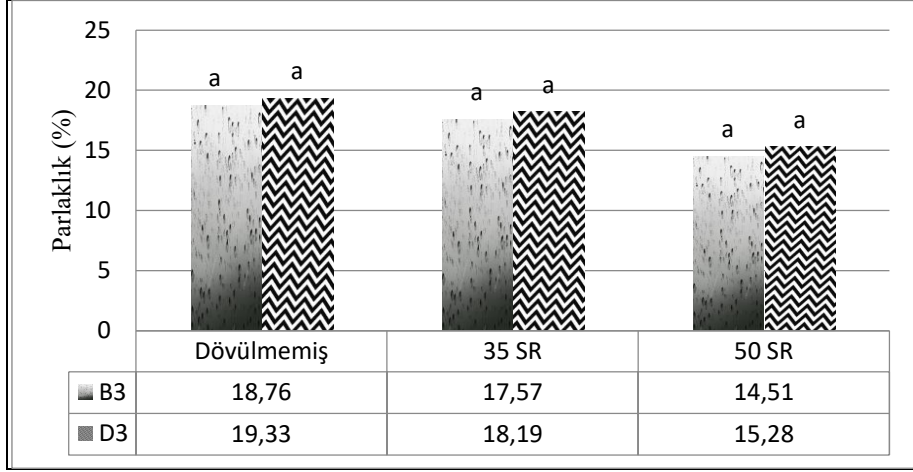


Şekil 4.32: Avokado odunundan B2 ile D2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin parlaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.36: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B3	Dövülmemiş	8	18,76	0,13	0,000	0,334
D3		8	19,33	0,12		
B3	35	8	17,57	0,11	0,000	0,242
D3		8	18,19	0,16		
B3	50	8	14,51	0,27	0,000	0,273
D3		8	15,28	0,35		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR B3 ile D3 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

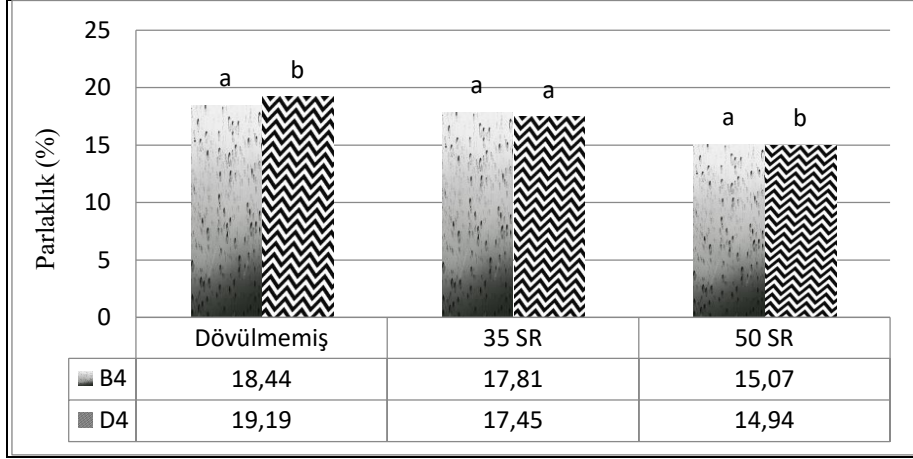


Şekil 4.33: Avokado odunundan B3 ile D3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin parlaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.37: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B4	Dövülmemiş	8	18,44	0,08	0,000	0,017
D4		8	19,19	0,18		
B4	35	8	17,81	0,09	0,000	0,226
D4		8	17,45	0,12		
B4	50	8	15,07	0,31	0,279	0,031
D4		8	14,94	0,11		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre B4 ile D4 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre D4 grubundaki kağıtların parlaklık ortalaması (19,19) B4 grubuna ait kağıdın parlaklık ortalamasına (18,44) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre B3 ile D3 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre B3 ile D3 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,279, p<0,05). Buna göre B4 grubundaki kağıtların parlaklık ortalaması (15,07) D4 grubuna ait kağıdın parlaklık ortalamasına (14,94) göre daha yüksek bulunmuştur.

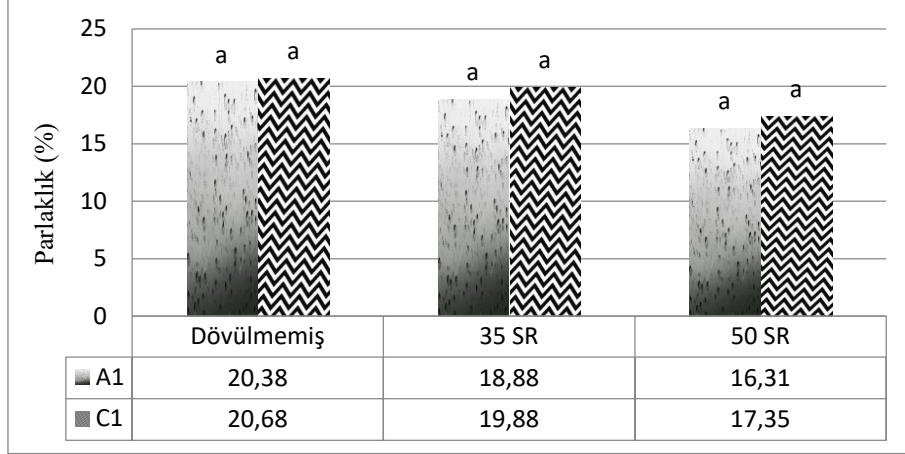


Şekil 4.34: Avokado odunundan B4 ile D4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin parlaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.38: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	20,38	0,11	0,000	0,618
C1		8	20,68	0,14		
A1	35	8	18,88	0,13	0,000	0,124
C1		8	19,88	0,06		
A1	50	8	16,31	0,29	0,000	0,382
C1		8	17,35	0,23		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR'e ve 50 ⁰SR göre A1 ile C1 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

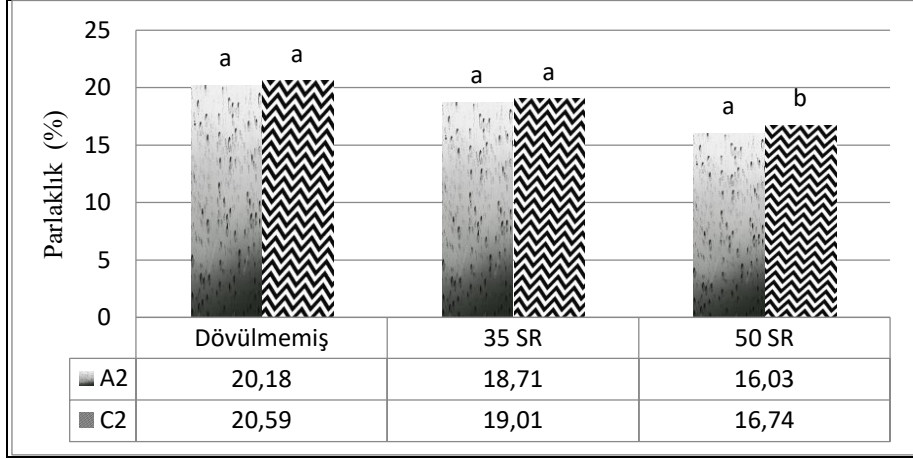


Şekil 4.35: Avokado odunundan A1 ile C1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin parlaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.39: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövlmemiş	8	20,18	0,18	0,000	0,062
C2		8	20,59	0,09		
A2	35	8	18,71	0,10	0,013	0,130
C2		8	19,01	0,28		
A2	50	8	16,03	0,45	0,003	0,000
C2		8	16,74	0,22		

Dövlmemiş ⁰SR'e göre A2 ile C2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A2 ile C2 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,013, p>0,05). 50 ⁰SR göre A2 ile C2 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,003, p<0,05). Buna göre C2 grubundaki kağıtların parlaklık ortalaması (16,74) A2 grubununa ait kağıdın parlaklık ortalamasına (16,04) göre daha yüksek bulunmuştur

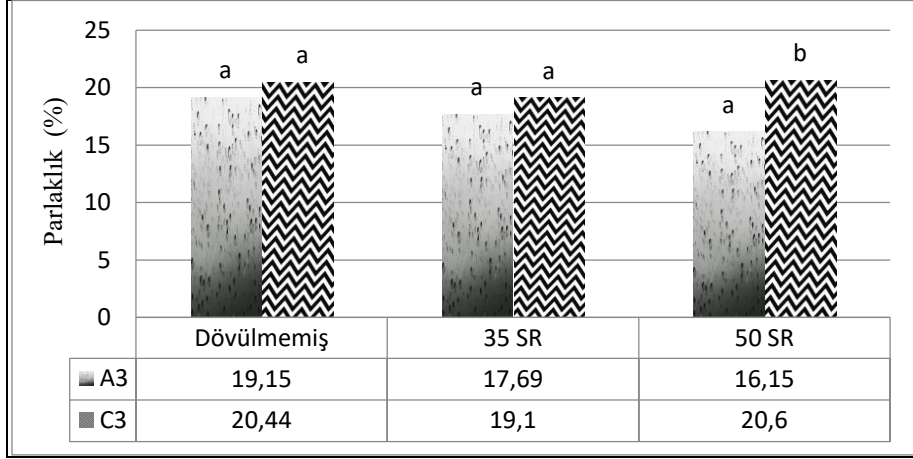


Şekil 4.36: Avokado odunundan A2 ile C2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin parlaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.40: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	°SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	19,15	0,058	0,000	0,070
C3		8	20,44	0,56		
A3	35	8	17,69	0,09	0,000	0,840
C3		8	19,10	0,62		
A3	50	8	16,15	0,30	0,000	0,014
C3		8	20,6	0,15		

Dövülmemiş °SR'e göre A3 ile C3 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 °SR'e göre A3 ile C3 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 °SR göre A3 ile C3 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre C3 grubundaki kağıtların parlaklık ortalaması (20,6) A3 grubuna ait kağıdın parlaklık ortalamasına (16,15) göre daha yüksek bulunmuştur.

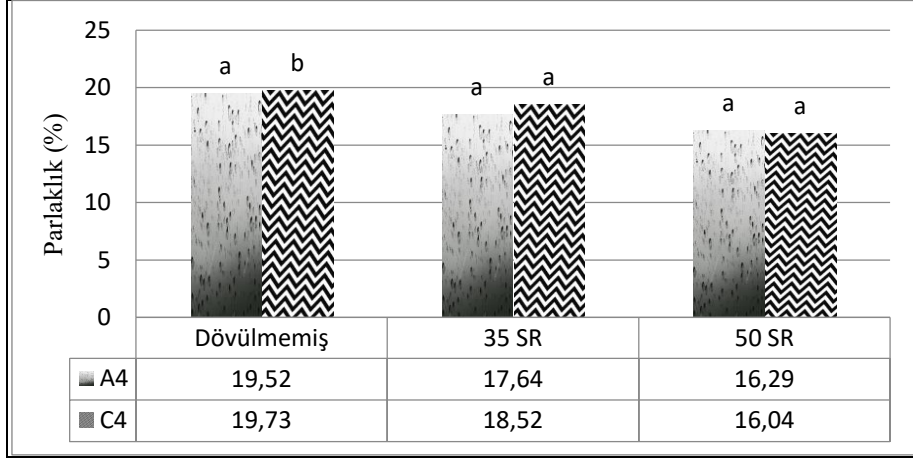


Şekil 4.37: Avokado odunundan A3 ile C3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin parlaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.41: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki parlaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	19,52	0,08	0,048	0,015
C4		8	19,73	0,24		
A4	35	8	17,64	0,14	0,000	0,14
C4		8	18,52	0,24		
A4	50	8	16,29	0,30	0,104	0,88
C4		8	16,04	0,27		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A4 ile C4 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,048, p<0,05). Buna göre C4 grubundaki kağıtların parlaklık ortalaması (19,73) A4 grubuna ait kağıdın parlaklık ortalamasına (19,52) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre A4 ile C4 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre A4 ile C4 parlaklık değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,104, p>0,05).



Şekil 4.38: Avokado odunundan A4 ile C4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin parlaklık üzerine etkisi.

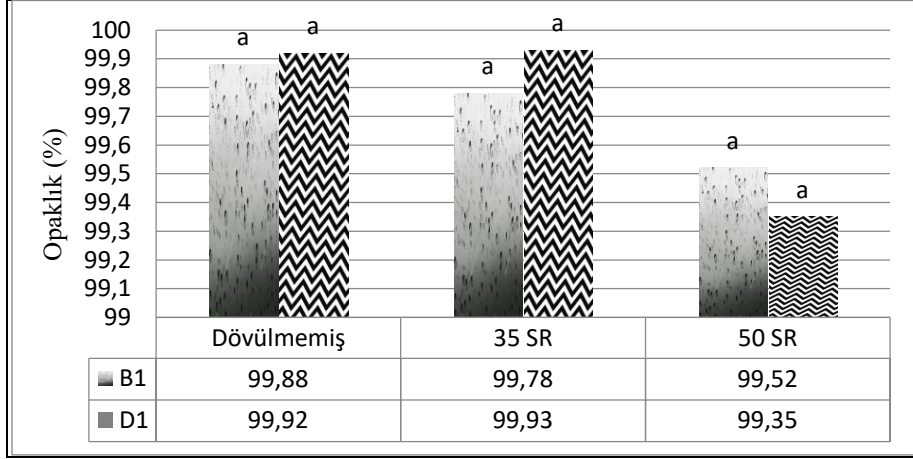
4.3.3.5 Opaklık Üzerine Pişirme Süresinin Etkisi

Opaklık indisinin belirlenmesinde; dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar schopper indisine kendi içinde karşılaştırılmıştır

Tablo 4.42: Kağıtların B1 ve D1 gruplarındaki opaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B1	Dövülmemiş	8	99,88	0,08	0,456	0,960
D1		8	99,92	0,09		
B1	35	8	99,78	0,13	0,019	0,077
D1		8	99,93	0,07		
B1	50	8	99,52	0,55	0,497	0,528
D1		8	99,35	0,42		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR'e ve 50 ⁰SR göre B1 ile D1 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

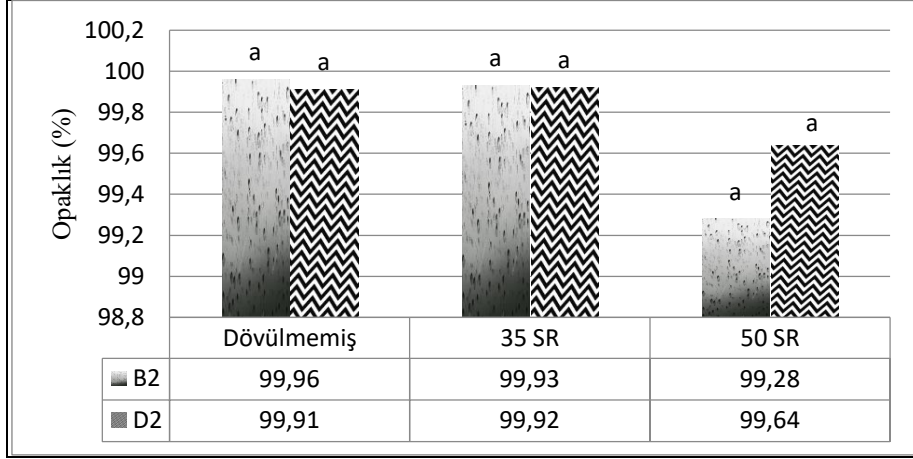


Şekil 4.39: Avokado odunundan B1 ile D1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin opaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.43: Kağıtların B2 ve D2 gruplarındaki opaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B2	Dövülmemiş	8	99,96	0,08	0,191	0,602
D2		8	99,91	0,08		
B2	35	8	99,93	0,09	0,792	0,444
D2		8	99,92	0,08		
B2	50	8	99,28	0,34	0,024	0,082
D2		8	99,64	0,21		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR'e ve 50 ⁰SR göre B2 ile D2 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

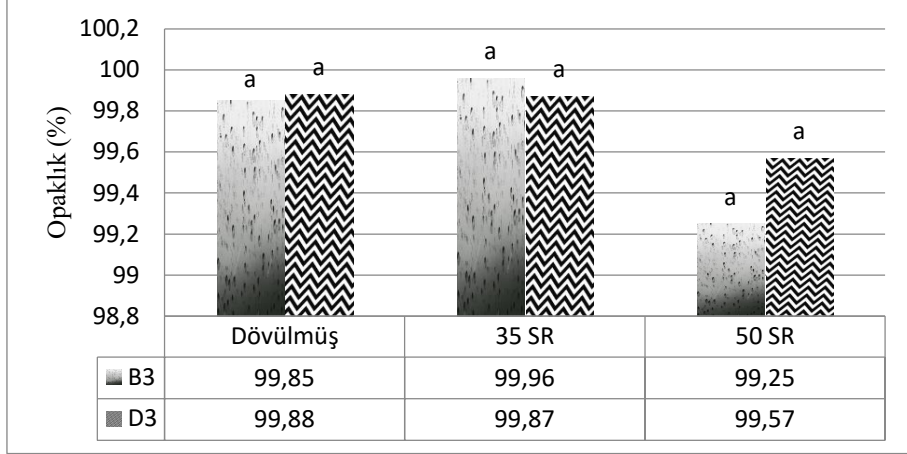


Şekil 4.40: Avokado odunundan B2 ile D2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin opaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.44: Kağıtların B3 ve D3 gruplarındaki opaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B3	Dövülmemiş	8	99,85	0,13	0,708	0,890
D3		8	99,88	0,12		
B3	35	8	99,96	0,07	0,083	0,164
D3		8	99,87	0,10		
B3	50	8	99,25	0,12	0,005	0,084
D3		8	99,57	0,25		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR'e ve 50 ⁰SR göre B3 ile D3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

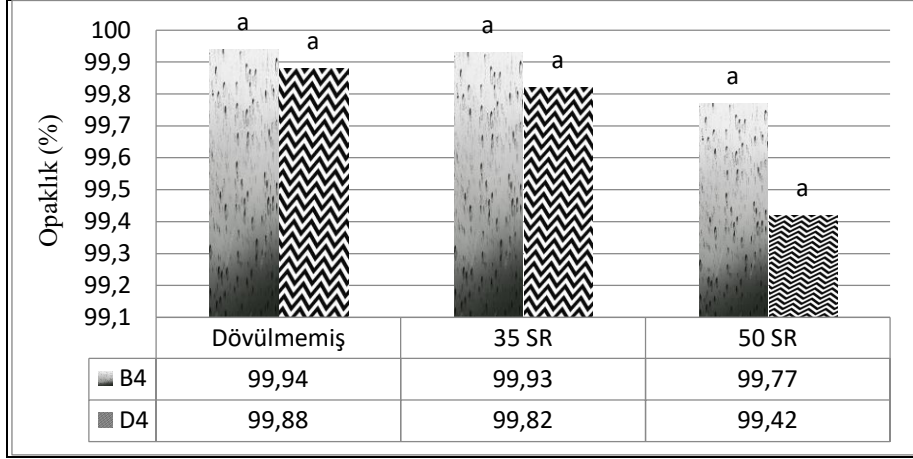


Œekil 4.41: Avokado odunundan B3 ile D3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite Œartlarında elde edilen deneme kağıtlarına piŒirme süresinin opaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.45: Kağıtların B4 ve D4 gruplarındaki opaklık üzerine piŒirme süresi açısından karŒılaŒtırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
B4	DövlmemiŒ	8	99,94	0,07	0,259	0,437
D4		8	99,88	0,09		
B4	35	8	99,93	0,08	0,060	0,556
D4		8	99,82	0,11		
B4	50	8	99,77	0,22	0,001	0,091
D4		8	99,42	0,09		

DövlmemiŒ ⁰SR'e, 35 ⁰SR'e ve 50 ⁰SR göre B4 ile D4 opaklık indisi deėiŒkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıŒtır (p>0,05).

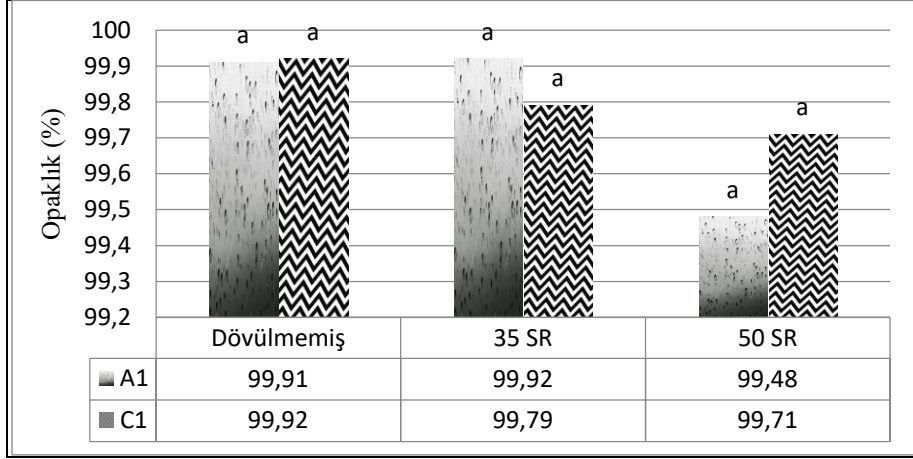


Şekil 4.42: Avokado odunundan B4 ile D4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin opaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.46: Kağıtların A1 ve C1 gruplarındaki opaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	99,91	0,11	0,847	0,934
C1		8	99,92	0,10		
A1	35	8	99,92	0,14	0,119	0,422
C1		8	99,79	0,17		
A1	50	8	99,48	0,18	0,019	0,288
C1		8	99,71	0,16		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR'e ve 50 ⁰SR göre A1 ile C1 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

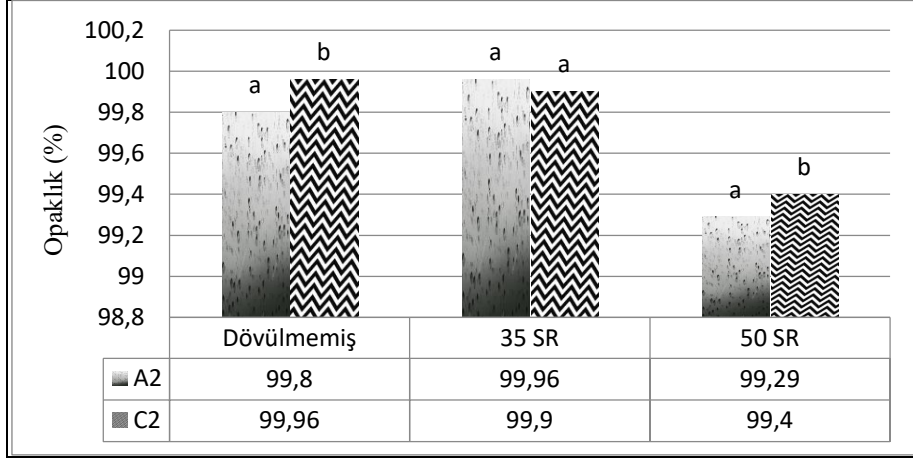


Şekil 4.43: Avokado odunundan A1 ile C1 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin opaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.47: Kağıtların A2 ve C2 gruplarındaki opaklık üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	99,80	0,37	0,287	0,025
C2		8	99,96	0,03		
A2	35	8	99,96	0,07	0,228	0,37
C2		8	99,90	0,10		
A2	50	8	99,29	0,31	0,385	0,000
C2		8	99,40	0,08		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A2 ile C2 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,287, p<0,05). Buna göre C2 grubundaki kağıtların opaklık indisi ortalaması (99,96) A2 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,80) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre A2 ile C2 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,228, p>0,05). 50 ⁰SR göre A2 ile C2 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,385, p<0,05). Buna göre C2 grubundaki kağıtların opaklık indisi ortalaması (99,40) A2 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,29) göre daha yüksek bulunmuştur.

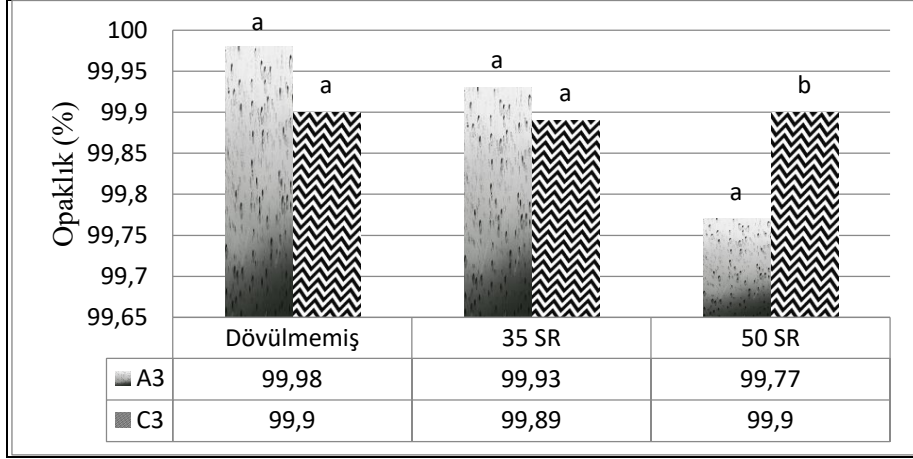


Şekil 4.44: Avokado odunundan A2 ile C2 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin opaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.48: Kağıtların A3 ve C3 gruplarındaki opaklık indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövlmemiş	8	99,98	0,05	0,021	0,283
C3		8	99,90	0,06		
A3	35	8	99,93	0,06	0,160	0,094
C3		8	99,89	0,04		
A3	50	8	99,77	0,27	0,229	0,000
C3		8	99,90	0,06		

Dövlmemiş ⁰SR'e göre A3 ile C3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,021, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A3 ile C3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,160, p>0,05). 50 ⁰SR göre A3 ile C3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,229, p<0,05). Buna göre C3 grubundaki kağıtların opaklık indisi ortalaması (99,90) A3 grubuna ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,77) göre daha yüksek bulunmuştur.

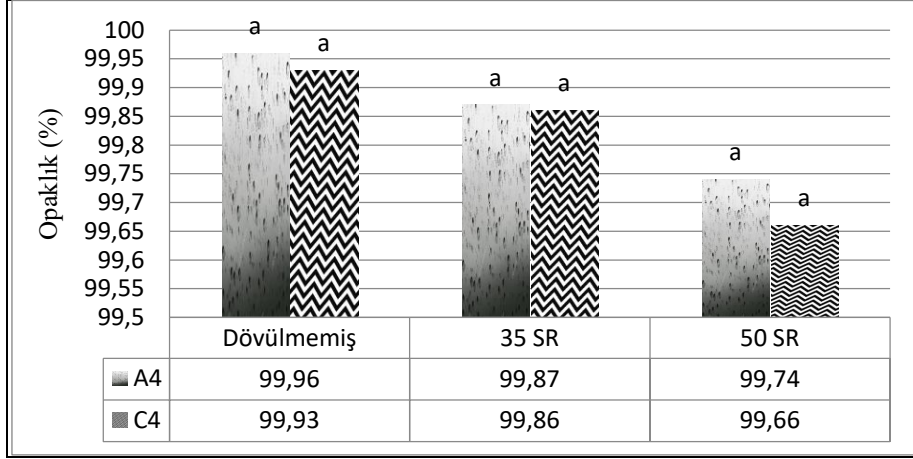


Şekil 4.45: Avokado odunundan A3 ile C3 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına süre faktörünün opaklık üzerine etkisi.

Tablo 4.49: Kağıtların A4 ve C4 gruplarındaki opaklık indisi üzerine pişirme süresi açısından karşılaştırılması, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	99,96	0,05	0,384	0,190
C4		8	99,93	0,08		
A4	35	8	99,87	0,13	0,830	0,547
C4		8	99,86	0,11		
A4	50	8	99,74	0,13	0,285	0,591
C4		8	99,66	0,18		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR'e ve 50 ⁰SR göre A4 ile C4 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 4.46: Avokado odunundan A4 ile C4 arasında farklı dövme derecelerinde aynı aktif alkali /sülfidite şartlarında elde edilen deneme kağıtlarına pişirme süresinin opaklık üzerine etkisi.

4.3.4 Avokado Odunu Kraft Deneme Kağıtlarının Mekanik ve Optik özellikleri Üzerine Aktif Alkali Oranının Etkisi

Avokado odunundan elde edilen deneme kâğıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının etkisi T testi Tablolar da verilmiştir.

Tablo 4.50: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının A grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
A1	Dövülmemiş (31 SR ⁰)	54,7±3,16a	1,76	50,76	3,41±0,16a	1,80±0,07a	20,38±0,10a	99,91±0,10a
	35	75,4±2,33a	2,47	100	3,57±0,29a	2,84±0,06a	18,88±0,12a	99,92±0,14a
	51	78,4±4,06a	2,24	102	3,00±0,24a	2,96±0,15a	16,49±0,29a	99,63±0,18a
A2	Dövülmemiş (29 SR ⁰)	51,4±0,97a	1,77	50,28	2,82±0,26a	1,56±0,04a	20,18±0,17a	99,80±0,37a
	34	70,2±1,48a	2,46	99,88	2,91±0,08a	2,49±0,06a	18,71±0,9a	99,96±0,07a
	53	76±5,92a	2,15	100	2,84±0,09a	2,94±0,10a	15,79±0,45a	99,39±0,31a
A3	Dövülmemiş (27 SR ⁰)	45±0,58a	1,58	36,18	2,60±0,19a	1,48±0,07a	19,70±0,05a	99,98±0,05a
	34	68±1,69a	2,50	91,85	2,70±0,12a	2,40±0,07a	17,72±0,09a	99,92±0,08a
	51	78±1,85a	2,18	101	2,93±0,16a	2,82±0,11a	15,00±0,30a	99,68±0,12a
A4	Dövülmemiş (25 SR ⁰)	44,7±1,47a	1,45	35,4	2,41±0,21a	1,37±0,84a	19,52±0,09a	99,96±0,05a
	36	69,15±2,42a	2,70	91,42	2,74±0,15a	2,47±0,15a	17,64±0,14a	99,87±0,13a
	50	78±2,33a	2,47	115	2,74±0,07a	2,70±0,12a	15,15±0,30a	99,72±0,13a

Tablo 4.50 incelendiğinde % 95 güven aralığında A grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.51: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının B grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
B1	Dövülmemiş(25 SR⁰)	50,96±1,40b	1,71	49,81	2,97±0,38a	1,79±0,05a	19,51±0,19a	99,88±0,08a
	32	70,95±1,27a	2,36	92,08	3,28±0,12b	2,50±0,11a	18,42±0,19a	99,78±0,12a
	50	78,4±2,66a	2,24	102	3,00±0,06b	3,00±0,18a	16,47±0,29a	99,58±0,55a
B2	Dövülmemiş(26 SR⁰)	51,62±2,22a	1,77	49,88	2,83±0,25a	1,53±0,05a	19,38±0,11a	99,96±0,08a
	38	73,75±1,37a	2,47	97,96	2,87±0,16a	2,83±0,07a	17,78±0,10b	99,93±0,07a
	53	78,0±6,52a	2,15	100	2,84±0,15a	2,92±0,09a	15,90±0,13b	99,61±0,34a
B3	Dövülmemiş(29 SR⁰)	53,07±2,48b	1,73	54,81	3,00±0,21a	1,66±0,03a	18,76±0,16a	99,85±0,13b
	35	70,9±1,58a	2,58	96,62	3,00±0,23a	2,58±0,09a	17,56±0,11a	99,96±0,07a
	50	78,7±2,22a	2,18	101	2,93±0,18a	2,70±0,10a	15,65±0,57a	99,63±0,12b
B4	Dövülmemiş(31 SR⁰)	49,2±2,12a	1,86	43,25	2,71±0,18a	1,66±0,80a	18,44±0,08a	99,86±0,07a
	32	63,26±1,40a	2,19	76,61	2,92±0,14a	2,20±0,13a	17,81±0,09a	99,93±0,08a
	51	79,4±2,61a	2,47	115	2,84±0,14a	2,70±0,16a	15,34±0,31a	99,68±0,22a

Tablo 4.51 incelendiğinde % 95 güven aralığında B grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.52: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının C grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
C1	Dövülmemiş (31 SR ⁰)	52,06±1,57a	1,70	46,91	2,88±0,18a	2,85±0,17a	20,68±0,14a	99,92±0,10a
	35	60,1±2,95a	2,25	62,95	3,28±0,33a	3,27±0,34a	19,84±0,05a	99,78±0,17a
	51	80,9±4,13a	2,51	114	3,00±0,18a	3,00±0,22a	17,30±0,23a	99,70±0,16a
C2	Dövülmemiş (30SR ⁰)	51,51±1,55a	1,66	46,64	2,94±0,26a	1,68±0,03a	20,59±0,08a	99,96±0,03a
	40	69,03±3,00a	2,22	83,95	3,94±0,22a	2,51±0,15a	19,01±0,27a	99,90±0,10a
	53	77,6±2,49a	2,41	108	3,10±0,17a	3,00±0,16a	17,00±0,22a	99,75±0,08a
C3	Dövülmemiş(28 SR ⁰)	39,41±1,56a	1,50	36,02	2,61±0,23a	1,42±0,05a	18,62±0,16a	99,90±0,06a
	34	67,27±2,28a	2,45	93,51	2,85±0,10a	2,83±0,02a	19,35±0,11a	99,89±0,04a
	51	79,3±1,99a	2,32	99,8	2,90±0,11a	2,27±0,16a	15,63±0,16a	99,79±0,06a
C4	Dövülmemiş(26 SR ⁰)	52,53±1,55a	1,80	84,22	3,24±0,07a	1,71±0,60a	19,73±0,24a	99,93±0,08a
	36	68,66±1,03a	2,35	86,6	3,38±0,19a	2,49±0,06a	18,52±0,24a	99,86±0,12a
	53	80,4±2,22a	2,55	132	3,00±0,32a	2,74±0,06a	15,63±0,27a	99,79±0,18a

Tablo 4.52 incelendiğinde % 95 güven aralığında C grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.53: Avokado odunundan elde edilen deneme kağıtlarının bazı mekanik ve optik özellikleri üzerine aktif alkali oranının D grubu pişirmesine etkisi.

Grup	SR ⁰	Kopma İndisi (N.m/g)	Uzama (%)	TEA (J/m ²)	Yırtılma indisi (m.N.m ² /g)	Patlama indisi (kPa.m ² /g)	Parlaklık (%)	Opaklık (%)
D1	Dövülmemiş (26 ⁰ SR)	53,5±1,14a	1,89	53,36	3,02±0,27a	1,90±0,05b	18,68±0,16a	99,92±0,09a
	33	63,47±1,98a	2,01	78,41	3,41±0,13b	2,92±0,15b	17,31±0,21a	99,92±0,07b
	52	89,7±2,42a	2,59	137	2,95±0,28a	3,00±0,18a	15,60±0,26a	99,42±0,42a
D2	Dövülmemiş (27 ⁰ SR)	52,65±3,76a	1,62	44	3,64±0,57a	1,74±0,06b	18,89±0,04b	99,91±0,08b
	35	73,5±2,26b	2,42	99,82	3,30±0,11a	2,80±0,16a	17,51±0,21a	99,92±0,07a
	53	80,0±2,50a	2,54	128	2,93±0,09a	3,02±0,15a	15,60±1,08a	99,57±0,21a
D3	Dövülmemiş (29 ⁰ SR)	53,77±1,20a	1,80	50,52	3,18±0,27a	1,79±0,06a	19,33±0,12a	99,88±0,12b
	33	73,88±1,84a	2,42	105	3,48±0,26a	2,73±0,14b	18,18±0,47a	99,87±0,10b
	53	80,2±3,76b	2,53	115	2,97±0,10a	2,80±0,14a	15,15±1,79a	99,60±0,24b
D4	Dövülmemiş (31 ⁰ SR)	54,14±1,91a	1,80	52,67	3,05±0,09a	1,75±0,50a	19,19±0,17a	99,88±0,10a
	33	73,47±1,93a	2,58	103	3,41±0,13a	2,90±0,14a	17,45±0,12a	99,82±0,11a
	53	80,7±2,49a	2,59	137	3,00±0,24a	2,80±0,08a	15,00±0,10b	99,64±0,09a

Tablo 4.52 incelendiğinde % 95 güven aralığında D grubu pişirmelerine ait değerler istatistiksel karşılaştırılmıştır ve aynı sütundaki aynı harfler istatistiksel olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

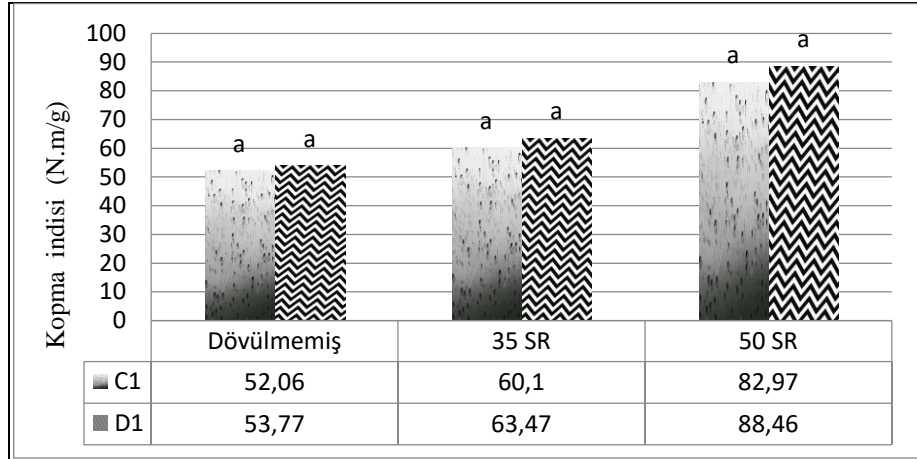
4.3.4.1 Kopma İndisi Üzerine Aktif Alkali Oranın Etkisi

Kopma indisinin belirlenmesinde; dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlardan elde edilen kâğıtlar kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.54: C1 ve D1 gruplarındaki kâğıtların kopma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisinin karşılaştırılması için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C1	Dövülmemiş	8	52,06	1,57	0,026	0,334
D1		8	53,77	1,14		
C1	35	8	60,10	2,95	0,018	0,633
D1		8	63,47	1,98		
C1	50	8	82,97	4,13	0,006	0,329
D1		8	88,46	2,42		

Dövülmemiş ⁰SR'e, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR göre C1 ile D1 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır.(p>0,05)

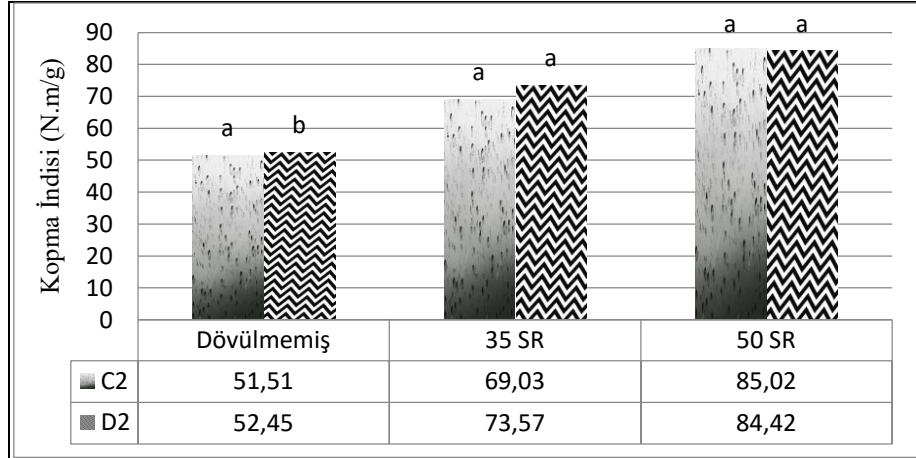


Şekil 4.47: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C1 ve D1 grubu kâğıtların kopma indisinin etkisi.

Tablo 4.55: Kağıtların C2 ve D2 gruplarındaki Kopma indisi üzerine aktif alkali oranının karşılaştırılması için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C2	Dövülmemiş	8	51,51	1,55	0,531	0,005
D2		8	52,45	3,76		
C2	35	8	69,03	3,00	0,004	0,435
D2		8	73,57	2,26		
C2	50	8	85,02	2,49	0,638	0,923
D2		8	84,42	2,50		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C2 ile D2 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,531, p<0,05). Buna göre C2 grubundaki kağıtların kopma ortalaması (52,51) D2 grubununa ait kağıdın kopma ortalamasına (52,45) göre daha yüksektir. 35 ⁰SR'e göre C2 ile D2 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,004, p>0,05). 50 ⁰SR göre C2 ile D2 kopma değişkeni arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (t:0,638, p>0,05).

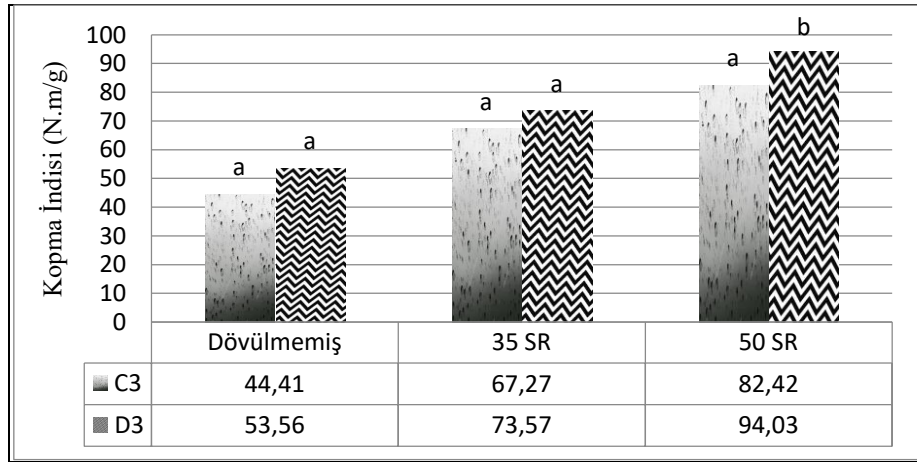


Şekil 4.48: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C2 ve D2 grubu kağıtların kopma indisinin etkisi.

Tablo 4.56: C3 ve D3 gruplarındaki kâğıtların kopma indisi üzerine aktif alkali oranının karşılaştırılması için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C3	Dövülmemiş	8	44,41	1,56	0,000	0,715
D3		8	53,56	1,20		
C3	35	8	67,27	2,28	0,000	0,470
D3		8	73,57	1,84		
C3	50	8	82,42	1,99	0,000	0,016
D3		8	94,03	3,76		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C3 ile D3 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre C3 ile D3 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre C3 ile D3 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre D3 grubundaki kâğıtların kopma indisi ortalaması (94,03) C3 grubununa ait kâğıdın kopma ortalamasına (82,42) göre daha yüksek bulunmuştur.

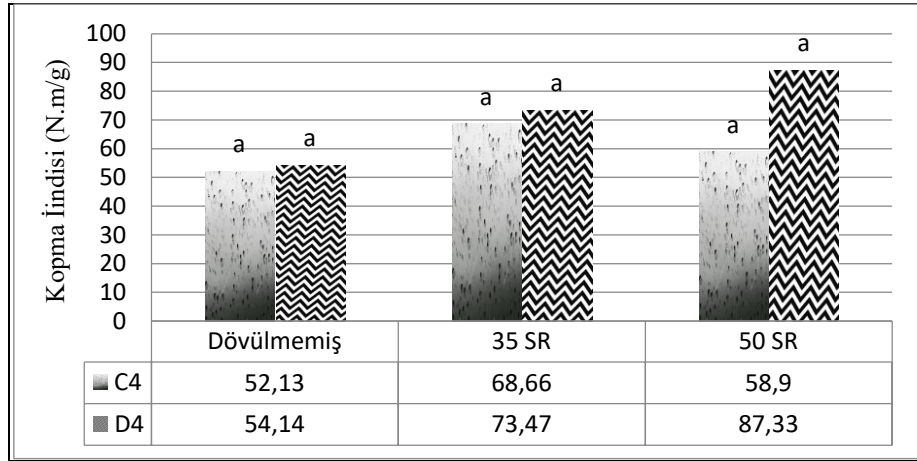


Şekil 4.49: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C3 ve D3 grubu kâğıtların kopma indisinin etkisi.

Tablo 4.57: C4 ve D4 gruplarındaki kağıtların kopma indisi üzerine aktif alkali oranının karşılaştırılması için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C4	Dövülmemiş	8	52,13	1,55	0,038	0,152
D4		8	54,14	1,91		
C4	35	8	68,66	1,03	0,000	0,095
D4		8	73,47	1,93		
C4	50	8	85,90	2,22	0,244	0,653
D4		8	87,33	2,49		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR göre C4 ile D4 kopma indisi değişkenine arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

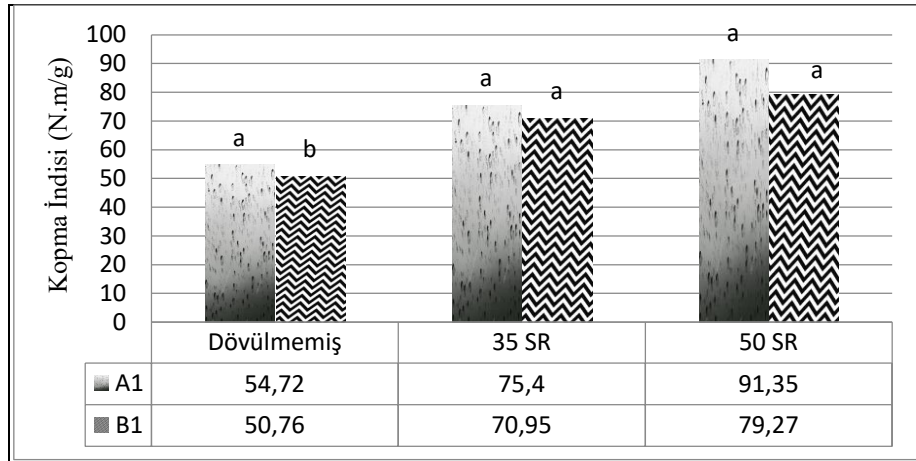


Şekil 4.50: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C4 ve D4 grubu kağıtların kopma indisinin etkisi.

Tablo 4.58: A1 ve B1 gruplarındaki kağıtların kopma indisi üzerine aktif alkali oranının karşılaştırılması için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	54,72	3,16	0,009	0,027
B1		8	50,76	1,40		
A1	35	8	75,40	2,33	0,000	0,138
B1		8	70,95	1,27		
A1	50	8	91,35	4,06	0,000	0,145
B1		8	79,27	2,66		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A1 ile B1 kopma indisi değişkenine arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,009, p<0,05). Buna göre A1 grubundaki kağıtların kopma indisi ortalaması (54,72) B1 grubununa ait kağıtların kopma indisi ortalamasına (50,76) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre A1 ile B1 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre A1 ile B1 kopma değişkenine arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05).

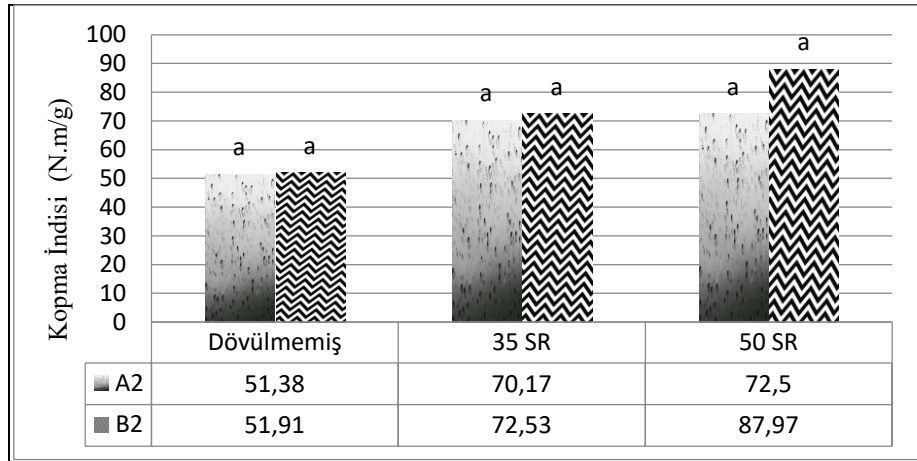


Şekil 4.51: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A1 ve B1 grubu kağıtların kopma indisinin etkisi.

Tablo 4.59: A2 ve B2 gruplarındaki kağıtların kopma indisi üzerine aktif alkali oranının karşılaştırılması için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	51,38	0,97	0,551	0,098
B2		8	51,91	2,22		
A2	35	8	70,17	1,48	0,005	0,686
B2		8	72,53	1,37		
A2	50	8	72,50	5,92	0,000	0,800
B2		8	87,97	6,52		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR göre A2 ile B2 kopma indisi değişkenine arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

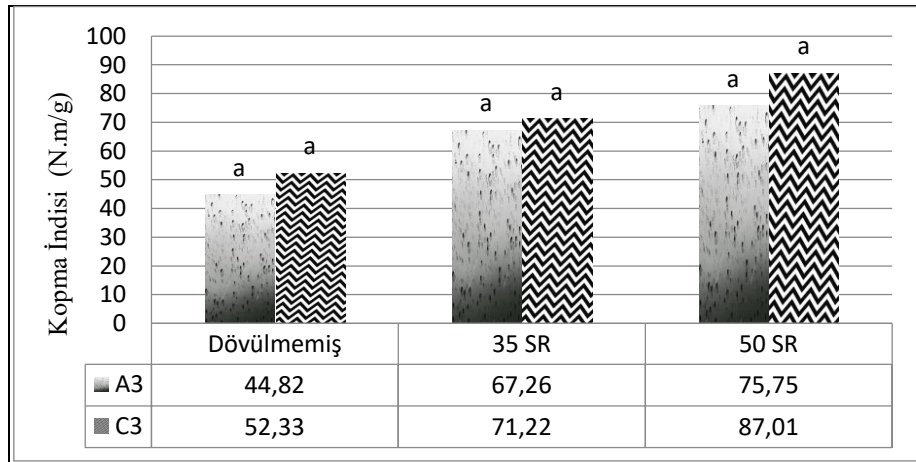


Şekil 4.52: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A2 ve B2 grubu kağıtların kopma indisinin etkisi.

Tablo 4.60: Aktif alkali oranının A3 ve B3 gruplarındaki kağıtların kopma indisine etkisini karşılaştırmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	44,82	0,58	0,000	0,006
B3		8	52,33	2,48		
A3	35	8	67,26	1,69	0,000	0,682
B3		8	71,22	1,58		
A3	50	8	75,75	1,85	0,000	0,900
B3		8	87,01	2,22		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A3 ile B3 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre B3 grubundaki kağıtların kopma indisi ortalaması (52,33) A1 grubuna ait kağıdın kopma indisi ortalamasına (44,82) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre A3 ile B3 kopma değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,005, p>0,05). 50 ⁰SR göre A3 ile B3 kopma indisi değişkeninin arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05).

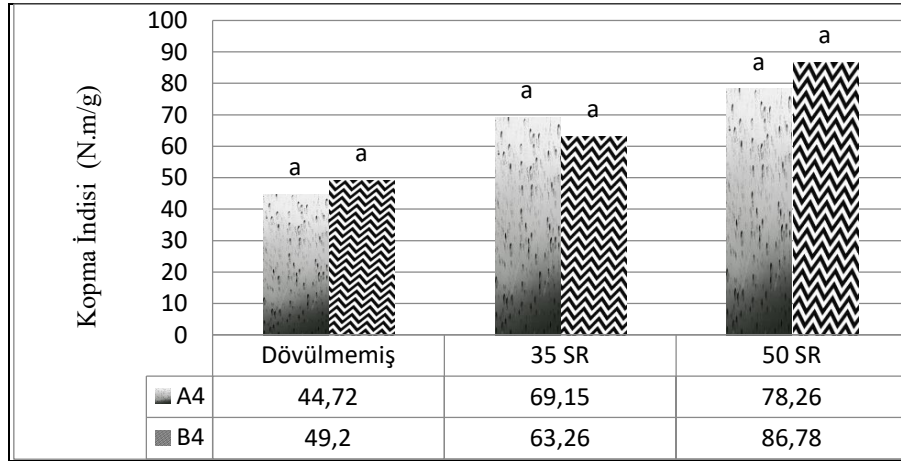


Şekil 4.53: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A3 ve C3 grubu kağıtların farklı dövme derecelerinin kopma indisine etkisi.

Tablo 4.61: Aktif alkali oranının A4 ve B4 gruplarındaki kağıtların kopma indisine etkisini karşılaştırmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	44,72	1,47	0,000	0,573
B4		8	49,20	2,12		
A4	35	8	69,15	2,42	0,000	0,209
B4		8	63,26	1,40		
A4	50	8	78,26	2,33	0,000	0,265
B4		8	86,78	2,61		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR göre A4 ile B4 kopma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 4.54: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A4 ve B4 grubu kâğıtların kopma indisine etkisi.

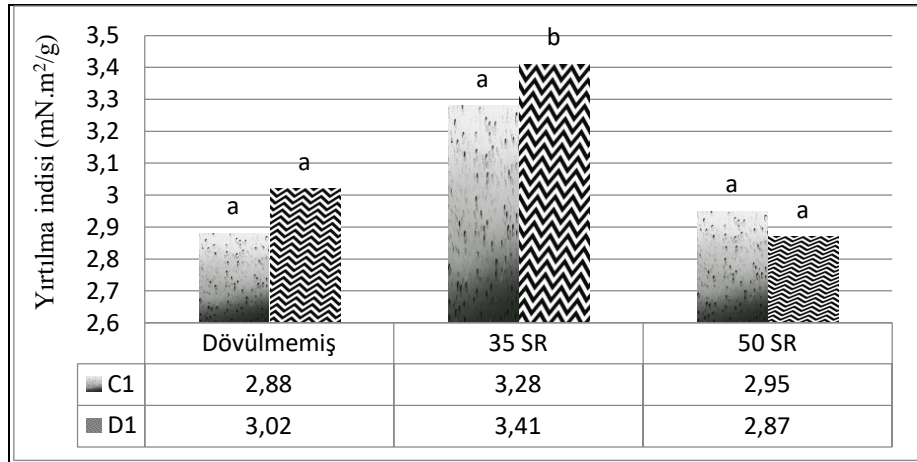
4.3.4.2 Yırtılma Üzerine Aktif Alkali Oranın Etkisi

Yırtılma indisinin belirlenmesinde dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar schopper indisine kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.62: C1 ve D1 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisinin karşılaştırılması için yapılan, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C1	Dövülmemiş	8	2,88	0,18	0,259	0,180
D1		8	3,02	0,27		
C1	35	8	3,28	0,33	0,350	0,007
D1		8	3,41	0,13		
C1	50	8	2,95	0,18	0,544	0,056
D1		8	2,87	0,28		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C1 ile D1 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,259, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre C1 ile D1 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,350, p<0,05). Buna göre D1 grubundaki kağıtların yırtılma ortalaması (3,41) C1 grubununa ait kâğıdın yırtılma indisi ortalamasına (3,28) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre C1 ile D1 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,544, p>0,05).

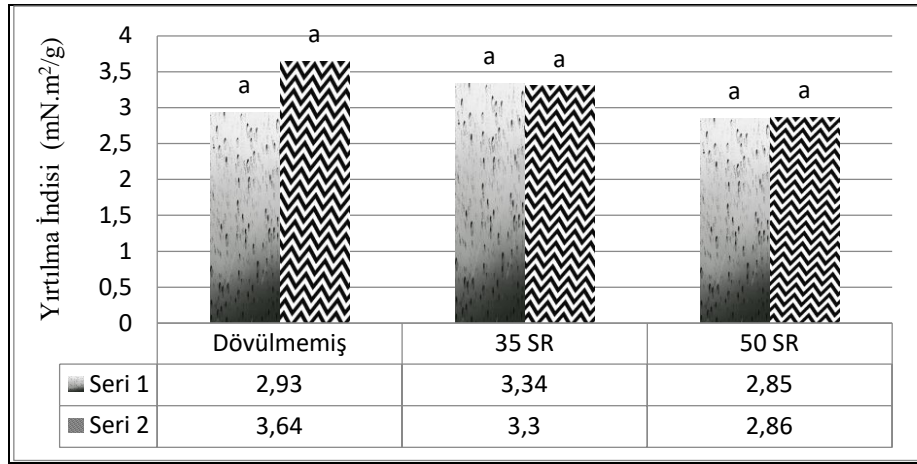


Şekil 4.55: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C1 ve D1 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.63: C2 ve D2 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C2	Dövülmemiş	8	2,93	0,26	0,007	0,169
D2		8	3,64	0,57		
C2	35	8	3,34	0,22	0,638	0,109
D2		8	3,30	0,11		
C2	50	8	2,85	0,17	0,930	0,105
D2		8	2,86	0,09		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'e göre C2 ile D2 grubu kağıtların yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

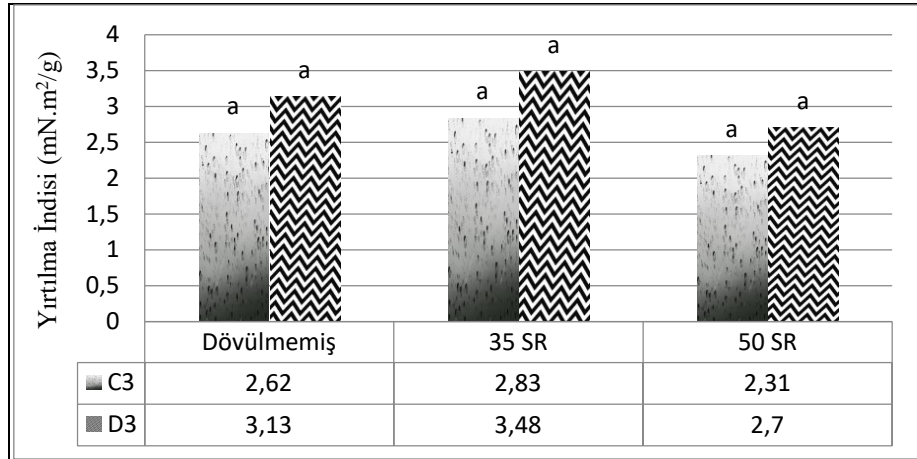


Şekil 4.56: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C2 ve D2 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.64: C3 ve D3 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılması için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C3	Dövülmemiş	8	2,62	0,23	0,001	0,558
D3		8	3,13	0,27		
C3	35	8	2,83	0,10	0,000	0,137
D3		8	3,48	0,26		
C3	50	8	2,31	0,11	0,000	0,635
D3		8	2,70	0,10		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen C3 ile D3 grubu kağıtların yırtılma indisleri arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

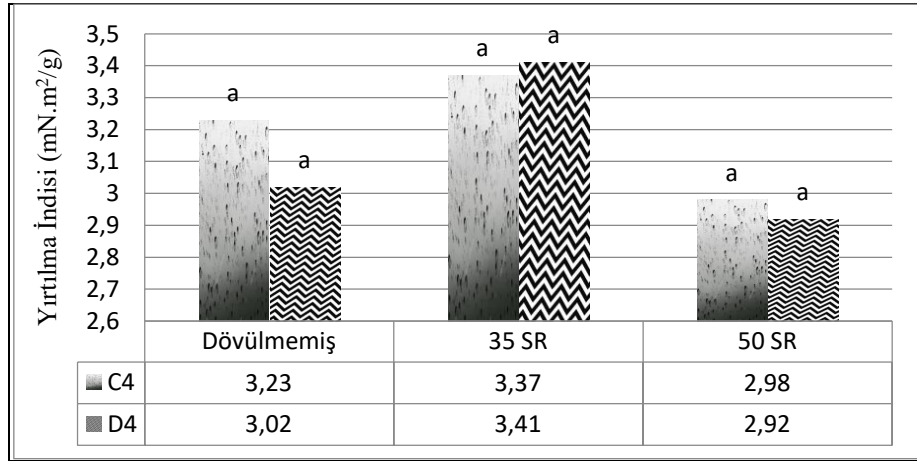


Şekil 4.57: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C3 ve D3 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.65: C4 ve D4 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C4	Dövülmemiş	8	3,23	0,07	0,107	0,353
D4		8	3,02	0,09		
C4	35	8	3,37	0,19	0,657	0,236
D4		8	3,41	0,13		
C4	50	8	2,98	0,32	0,671	0,177
D4		8	2,92	0,24		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen C4 ile D4 grubu kağıtların yırtılma indileri arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

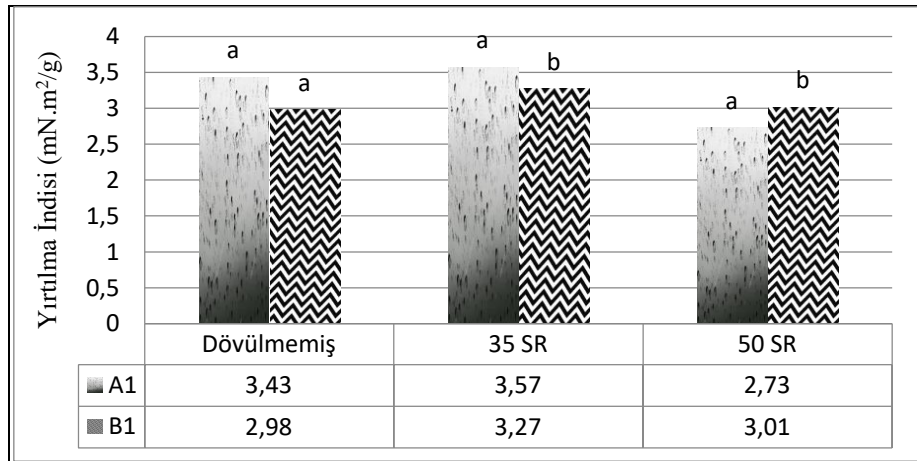


Şekil 4.58: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C4 ve D4 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.66: A1 ve B1 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	3,43	0,16	0,010	0,098
B1		8	2,98	0,38		
A1	35	8	3,57	0,29	0,025	0,041
B1		8	3,27	0,12		
A1	50	8	2,73	0,24	0,015	0,005
B1		8	3,01	0,06		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A1 ile B1 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,107, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A1 ile B1 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,025, p<0,05). Buna göre A1 grubundaki kağıtların yırtılma indisi ortalaması (3,57) B1 grubununa ait kağıdın yırtılma indisi ortalamasına (3,27) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre A1 ile B1 yırtılma indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,015, p<0,05). Buna göre B1 grubundaki kağıtların yırtılma ortalaması (3,01) A1 grubununa ait kağıdın yırtılma indisi ortalamasına (2,73) göre daha yüksek bulunmuştur.

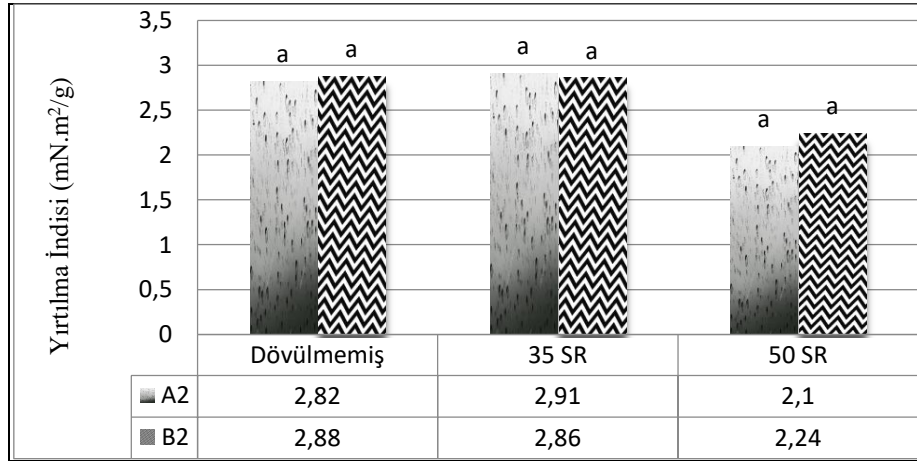


Şekil 4.59: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A1 ve B1 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.67: A2 ve B2 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	2,82	0,26	0,644	0,968
B2		8	2,88	0,25		
A2	35	8	2,91	0,08	0,518	0,172
B2		8	2,86	0,16		
A2	50	8	2,10	0,09	0,046	0,520
B2		8	2,24	0,15		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A2 ile B2 grubu kağıtların yırtılma indileri arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

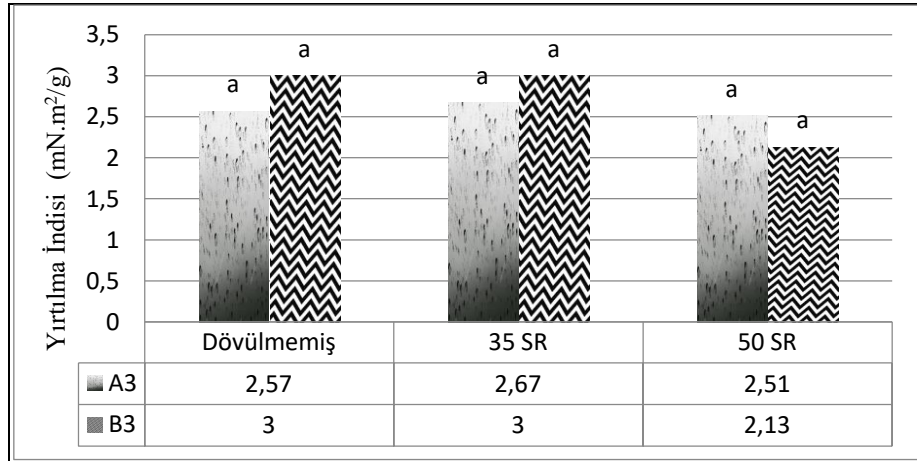


Şekil 4.60: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A2 ve B2 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.68: A3 ve B3 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	2,57	0,19	0,001	0,724
B3		8	3,00	0,21		
A3	35	8	2,67	0,12	0,004	0,195
B3		8	3,00	0,23		
A3	50	8	2,51	0,16	0,001	0,902
B3		8	2,13	0,18		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A3 ile B3 grubu kağıtların yırtılma indileri arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

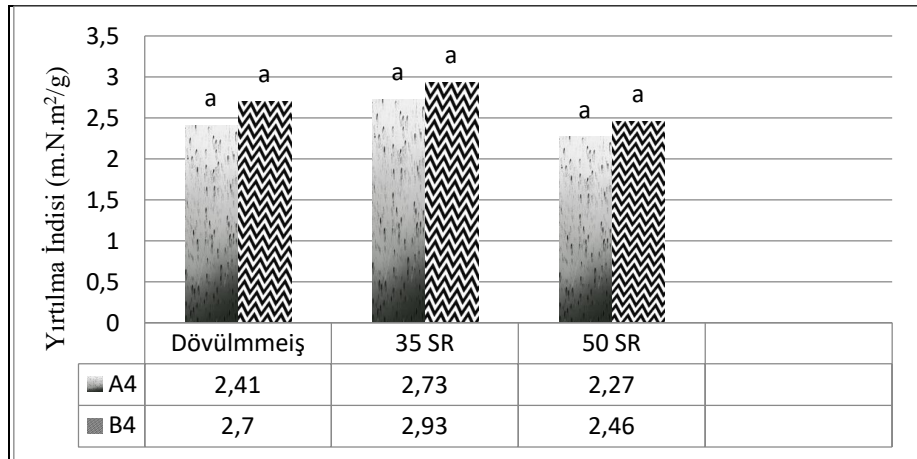


Şekil 4.61: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A3 ve B3 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

Tablo 4.69: A4 ve C4 gruplarındaki kağıtların yırtılma indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	2,41	0,21	0,000	0,59
C4		8	3,23	0,22		
A4	35	8	2,73	0,15	0,000	0,54
C4		8	3,37	0,19		
A4	50	8	2,27	0,07	0,000	0,01
C4		8	2,93	0,30		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A4 ile B4 grubu kağıtların yırtılma indileri arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 4.62: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A4 ve B4 grubu kağıtların yırtılma indisine etkisi.

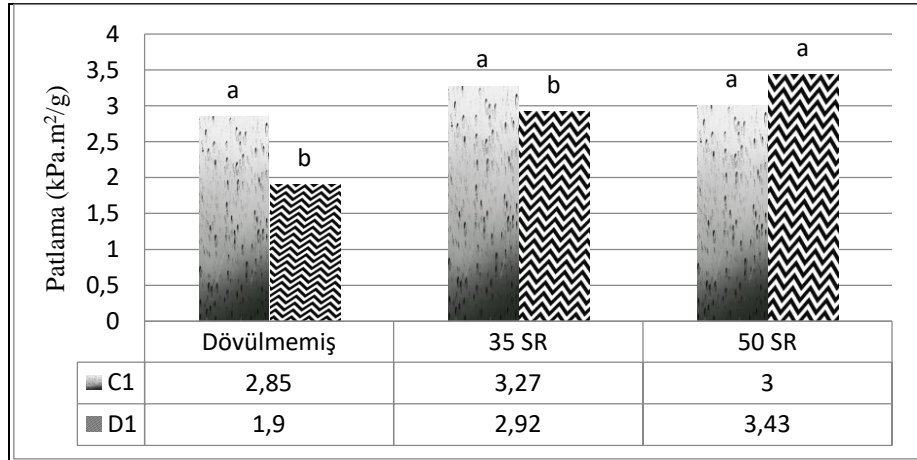
4.3.4.3 Kağıtların Patlama İndisi Üzerine Aktif Alkali Oranın Etkisi

Patlama indisinin belirlenmesinde; dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar schopper indisine kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.70: C1 ve D1 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C1	Dövülmemiş	8	2,85	0,17	0,000	0,003
D1		8	1,90	0,05		
C1	35	8	3,27	0,34	0,024	0,009
D1		8	2,92	0,15		
C1	50	8	3,00	0,22	0,001	0,461
D1		8	3,43	0,18		

Dövülmemiş ⁰SR ve 35 ⁰SR'e göre C1 ile D1 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmuştur (p<0,05). Dövülmemiş ⁰SR ve 35 ⁰SR'e göre C1 grubuna ait kağıtların patlama indisi D1 grubundakine göre yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre C1 ve D1 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,001, p>0,05).

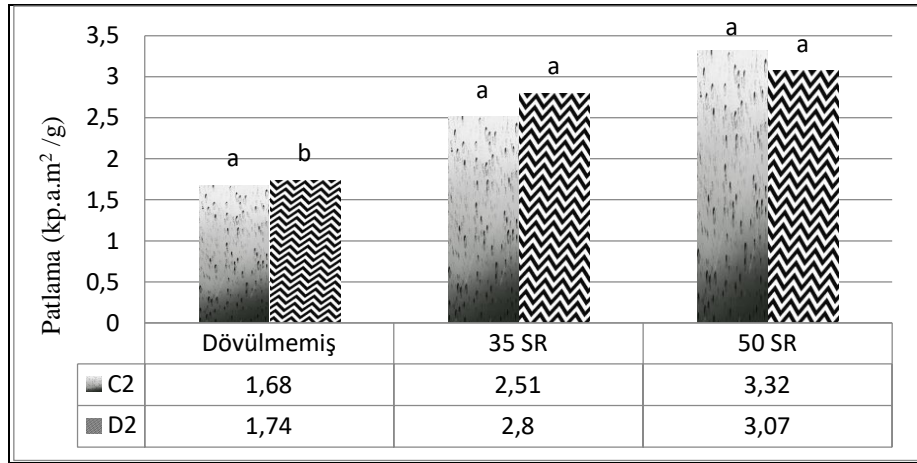


Şekil 4.63: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C1 ve D1 grubu kağıtların patlama indisine etkisi.

Tablo 4.71: C2 ve D2 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C2	Dövülmemiş	8	1,68	0,03	0,062	0,038
D2		8	1,74	0,06		
C2	35	8	2,51	0,15	0,003	0,605
D2		8	2,80	0,16		
C2	50	8	3,32	0,16	0,005	0,934
D2		8	3,07	0,15		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C2 ile D2 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,062, p<0,05). Buna göre D2 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (1,74) C2 grubununa ait kağıdın patlama ortalamasına (1,68) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre C2 ile D2 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,003, p>,05). 50 ⁰SR göre C2 ve D2 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,005, p>0,05).

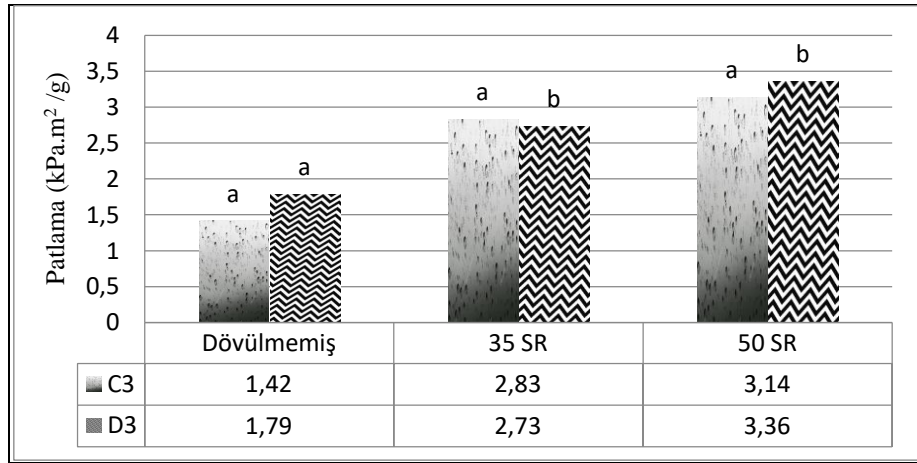


Şekil 4.64: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C2 ve D2 grubu kağıtların patlama indisine etkisi.

Tablo 4.73: C3 ve D3 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C3	Dövülmemiş	8	1,42	0,05	0,000	0,624
D3		8	1,79	0,06		
C3	35	8	2,83	0,02	0,081	0,017
D3		8	2,73	0,14		
C3	50	8	3,14	0,16	0,010	0,760
D3		8	3,36	0,14		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C3 ile D3 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre C3 ile D3 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,081, p<,05). Buna göre C3 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (1,83) D3 grubuna ait kağıdın patlama ortalamasına (2,73) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre C3 ve D3 patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,010, p>0,05).

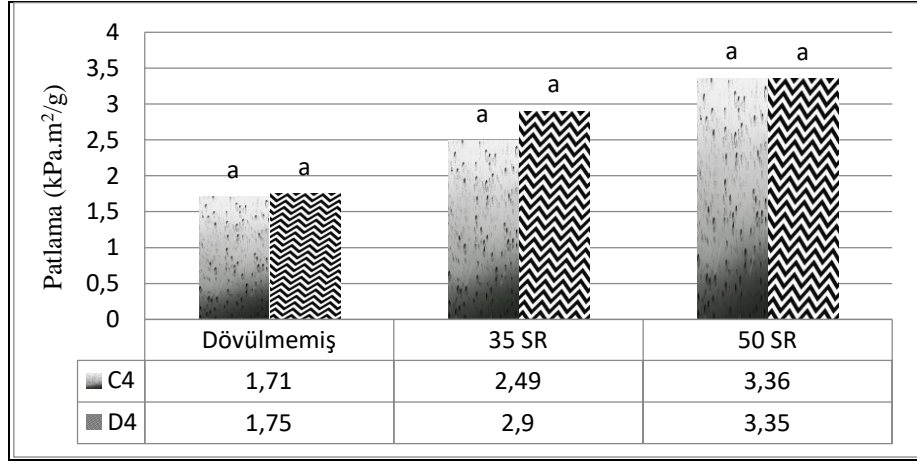


Şekil 4.65: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C3 ve D3 grubu kağıtların patlama indisine etkisi.

Tablo 4.73: C4 ve D4 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C4	Dövülmemiş	8	1,71	0,60	0,185	0,308
D4		8	1,75	0,50		
C4	35	8	2,49	0,06	0,000	0,057
D4		8	2,90	0,14		
C4	50	8	3,36	0,06	0,741	0,572
D4		8	3,35	0,08		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen C4 ile D4 grubu kağıtların patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

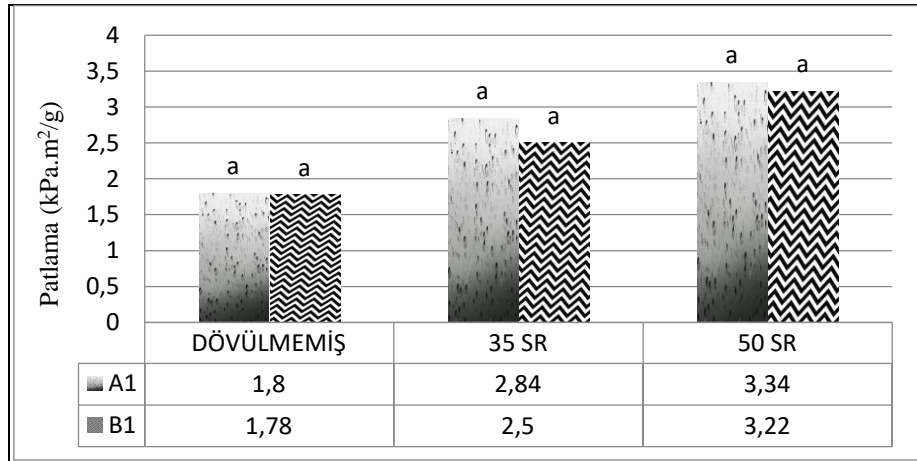


Şekil4.66: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen C4ve D4 grubu kağıtların patlama indisine etkisi.

Tablo 4.74: A1 ve B1 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	1,80	0,07	0,469	0,248
B1		8	1,78	0,05		
A1	35	8	2,84	0,06	0,000	0,091
B1		8	2,50	0,11		
A1	50	8	3,34	0,15	0,153	0,509
B1		8	3,22	0,18		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A1 ile B1 grubu kağıtların patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

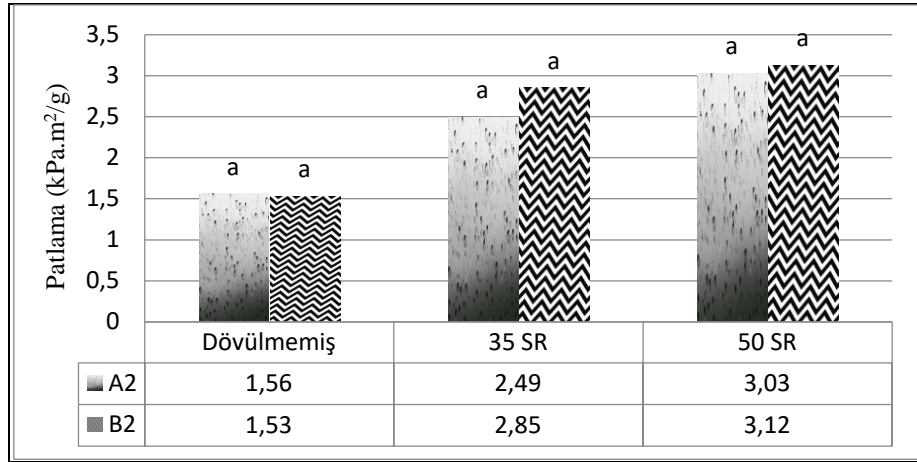


Şekil 4.67: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A1 ve B1 grubu kağıtların patlama indisine etkisi.

Tablo 4.75: A2 ve B2 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	1,56	0,04	0,288	0,301
B2		8	1,53	0,05		
A2	35	8	2,49	0,06	0,000	0,563
B2		8	2,85	0,07		
A2	50	8	3,03	0,10	0,106	0,991
B2		8	3,12	0,09		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A2 ile B2 grubu kağıtların patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

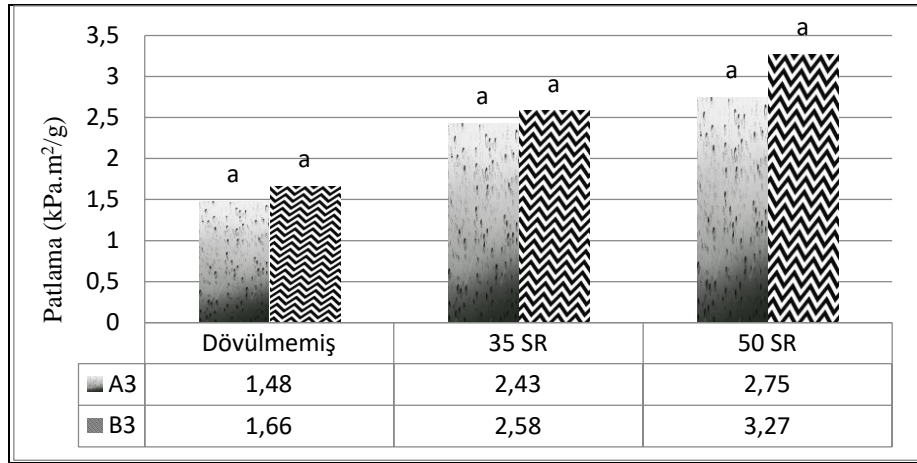


Şekil 4.68: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A2 ve B2 grubu kağıtların patlama indisine etkisi.

Tablo 4.76: A3 ve B3 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	1,48	0,07	0,000	0,111
B3		8	1,66	0,03		
A3	35	8	2,43	0,07	0,005	0,325
B3		8	2,58	0,09		
A3	50	8	2,75	0,11	0,000	0,790
B3		8	3,27	0,10		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A3 ile B3 grubu kağıtların patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

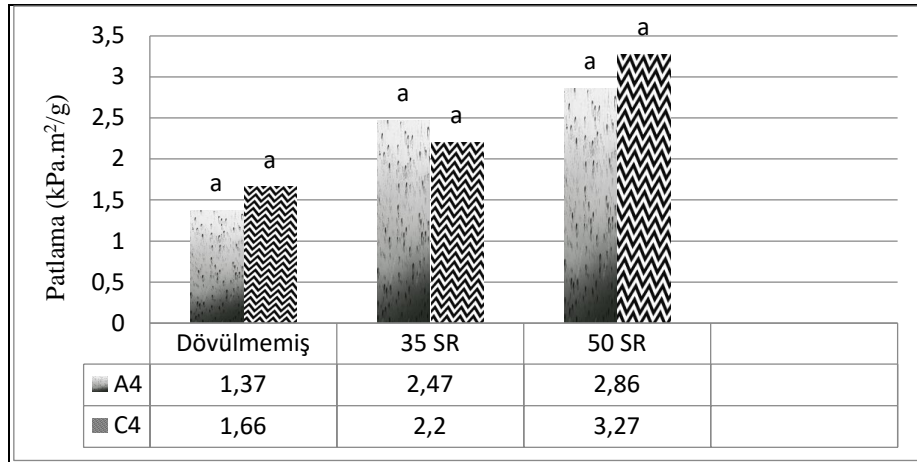


Şekil 4.69: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A3 ve B3 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların patlama indisi değerleri.

Tablo 4.77: A4 ve B4 gruplarındaki kağıtların patlama indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	1,37	0,84	0,000	0,669
B4		8	1,66	0,80		
A4	35	8	2,47	0,15	0,002	0,435
B4		8	2,20	0,13		
A4	50	8	2,86	0,12	0,000	0,421
B4		8	3,27	0,16		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A4 ile B4 grubu kağıtların patlama indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 4.70: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen hamurlardan elde edilen A4 ve B4 grubu kağıtların patlama indisine etkisi.

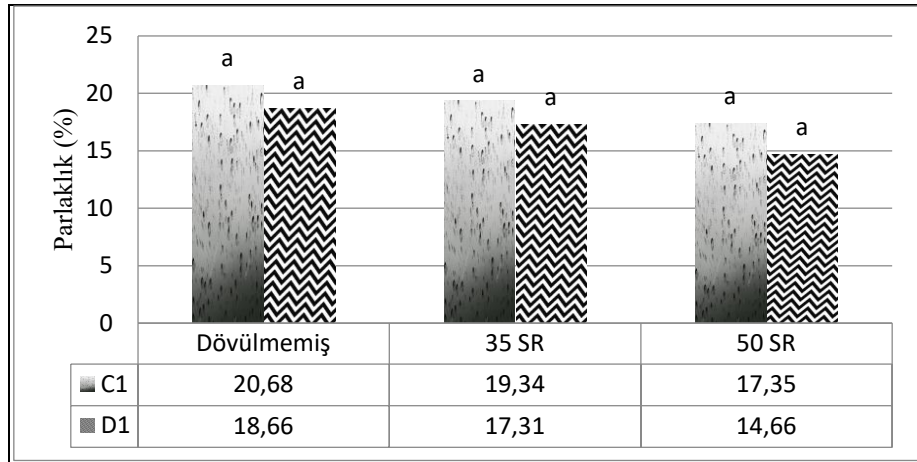
4.3.4.4 Parlaklık Üzerine Aktif Alkali Oranın Etkisi

Parlaklık indisi belirlenmesinde; dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.78: C1 ve D1 gruplarındaki kağıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C1	Dövülmemiş	8	20,68	0,14	0,000	0,340
D1		8	18,66	0,16		
C1	35	8	19,84	0,05	0,000	0,114
D1		8	17,31	0,21		
C1	50	8	17,35	0,23	0,000	0,655
D1		8	14,66	0,26		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen C1 ile D1 grubu kağıtların parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

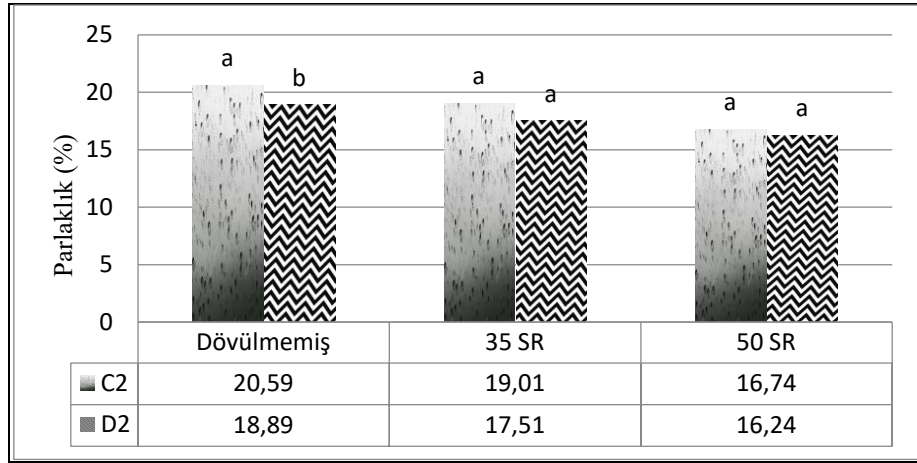


Şekil 4.71: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C1 ve D1 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların parlaklık indisi değerleri.

Tablo 4.79: C2 ve D2 gruplarındaki kağıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C2	Dövülmemiş	8	20,59	0,08	0,000	0,009
D2		8	18,89	0,04		
C2	35	8	19,01	0,27	0,000	0,947
D2		8	17,51	0,21		
C2	50	8	16,74	0,22	0,220	0,080
D2		8	16,24	1,08		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C2 ile D2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre C2 grubundaki kağıtların patlama ortalaması (20,59) D2 grubununa ait kağıdın parlaklık indisi ortalamasına (18,89) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre C2 ile D2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre C2 ve D2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05).

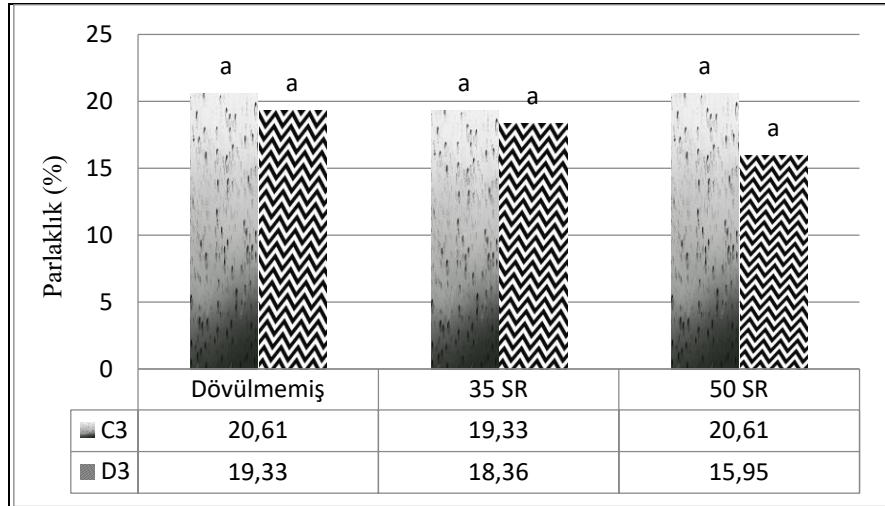


Şekil 4.72: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C2 ve D2 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların parlaklık indisi değerleri.

Tablo 4.80: C3 ve D3 gruplarındaki kağıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C3	Dövülmemiş	8	20,61	0,16	0,000	0,48
D3		8	19,33	0,12		
C3	35	8	19,33	0,11	0,000	0,087
D3		8	18,36	0,47		
C3	50	8	20,61	0,16	0,000	0,070
D3		8	15,95	1,79		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen C3 ile D3 grubu kağıtların parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

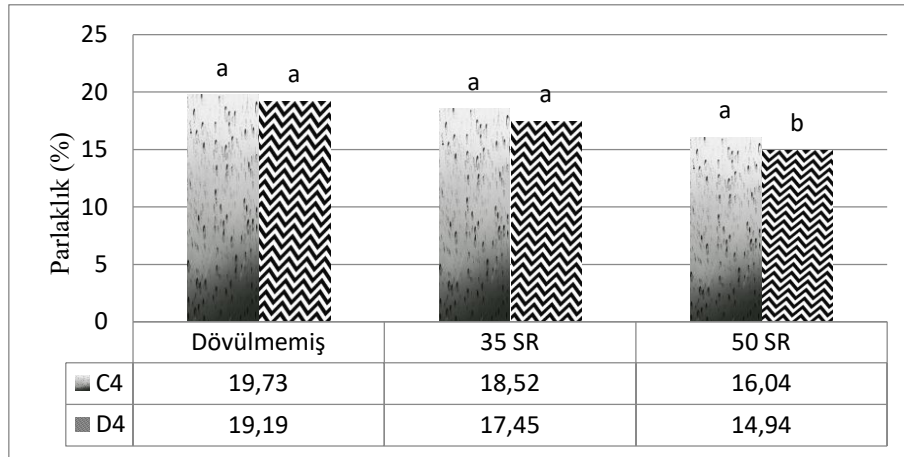


Şekil 4.73: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C3ve D3 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların parlaklık indisi değerleri.

Tablo 4.81: C4 ve D4 gruplarındaki kağıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C4	Dövülmemiş	8	19,73	0,24	0,000	0,392
D4		8	19,19	0,17		
C4	35	8	18,52	0,24	0,000	0,070
D4		8	17,45	0,12		
C4	50	8	16,04	0,27	0,000	0,005
D4		8	14,94	0,10		

Dövülmemiş ⁰SR ve 35 ⁰SR'e göre C4 ile D4 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır ($p>0,05$). 50 ⁰SR göre C4 ve D4 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur ($t:0,000$, $p<0,05$). Buna göre C4 grubundaki kağıtların parlaklık ortalaması (16,04) D4 grubununa ait kâğıdın parlaklık ortalamasına (14,94) göre daha yüksek bulunmuştur.

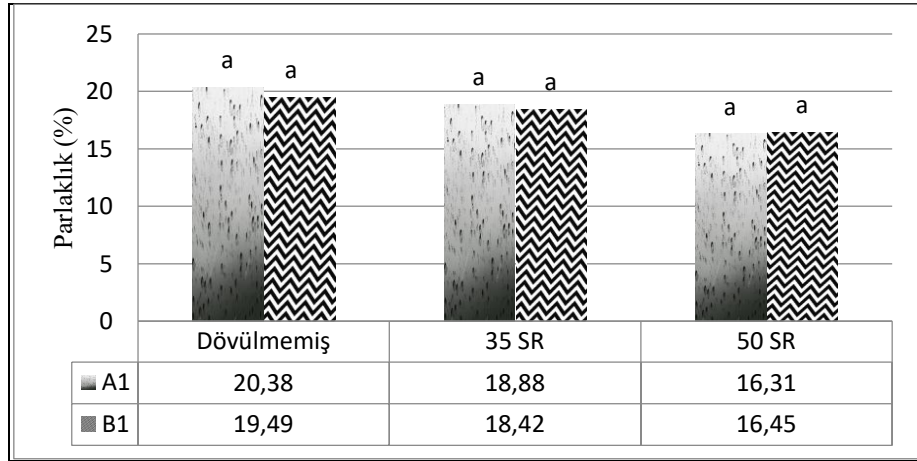


Şekil 4.74: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C4 ve D4 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların parlaklık indisi değerleri.

Tablo 4.82: A1 ve B1 gruplarındaki kağıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	20,38	0,10	0,000	0,063
B1		8	19,49	0,19		
A1	35	8	18,88	0,12	0,000	0,424
B1		8	18,42	0,19		
A1	50	8	16,31	0,29	0,295	0,422
B1		8	16,45	0,23		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A1 ile B1 grubu kağıtların parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

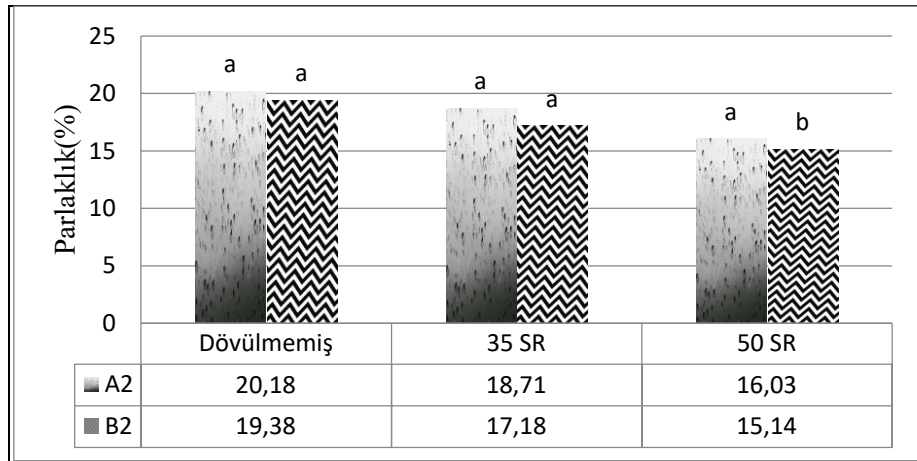


Şekil 4.75: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A1 ve B1 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların parlaklık indisi değerleri.

Tablo 4.83: A2 ve B2 gruplarındaki kağıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	20,18	0,17	0,000	0,189
B2		8	19,38	0,11		
A2	35	8	18,71	0,09	0,000	0,514
B2		8	17,78	0,10		
A2	50	8	16,03	0,45	0,001	0,000
B2		8	15,14	0,13		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A2 ile B2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre A2 ile B2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,000, p>0,05). 50 ⁰SR göre A2 ve B2 parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,001, p<0,05). Buna göre A2 grubundaki kağıtların parlaklık indisi ortalaması (16,03) B2 grubununa ait kağıdın parlaklık indisi ortalamasına (15,14) göre daha yüksek bulunmuştur.

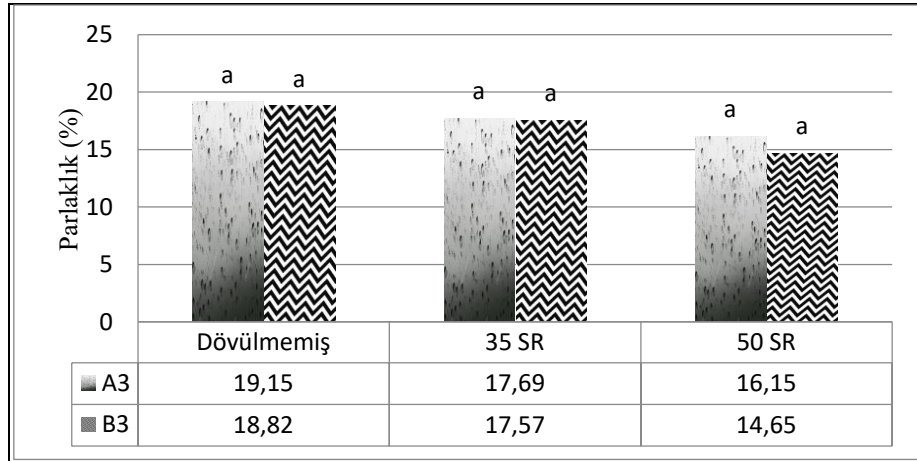


Şekil 4.76: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A2 ve B2 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların parlaklık indisi değerleri.

Tablo 4.84: A3 ve B3 gruplarındaki kağıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	19,15	0,05	0,000	0,136
B3		8	18,82	0,16		
A3	35	8	17,69	0,09	0,027	0,609
B3		8	17,57	0,11		
A3	50	8	16,15	0,30	0,000	0,318
B3		8	14,65	0,57		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A3 ile B3 grubu kağıtların parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

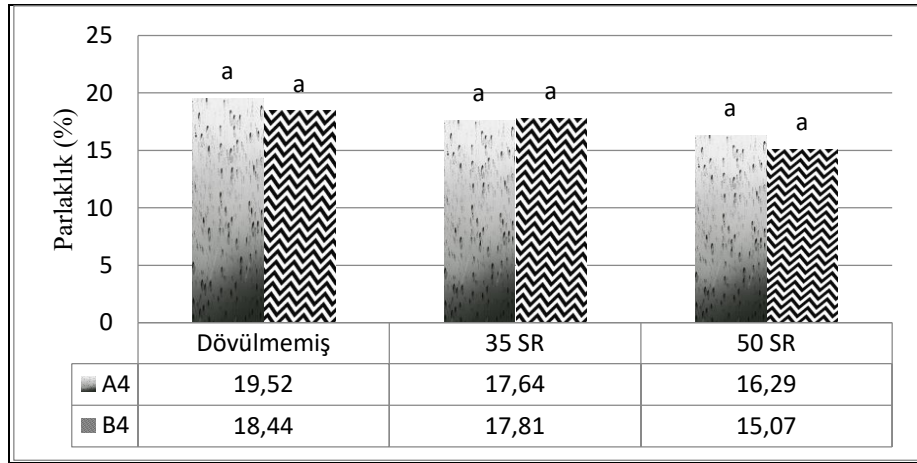


Şekil 4.77: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A3 ve B3 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların parlaklık indisi değerleri.

Tablo 4.85: A4 ve B4 gruplarındaki kâğıtların parlaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	19,52	0,09	0,000	0,782
B4		8	18,44	0,08		
A4	35	8	17,64	0,14	0,019	0,283
B4		8	17,81	0,09		
A4	50	8	16,29	0,30	0,000	0,988
B4		8	15,07	0,31		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A3 ile B3 grubu kâğıtların parlaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 4.78: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A4 ve B4 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kâğıtların parlaklık indisi değerleri.

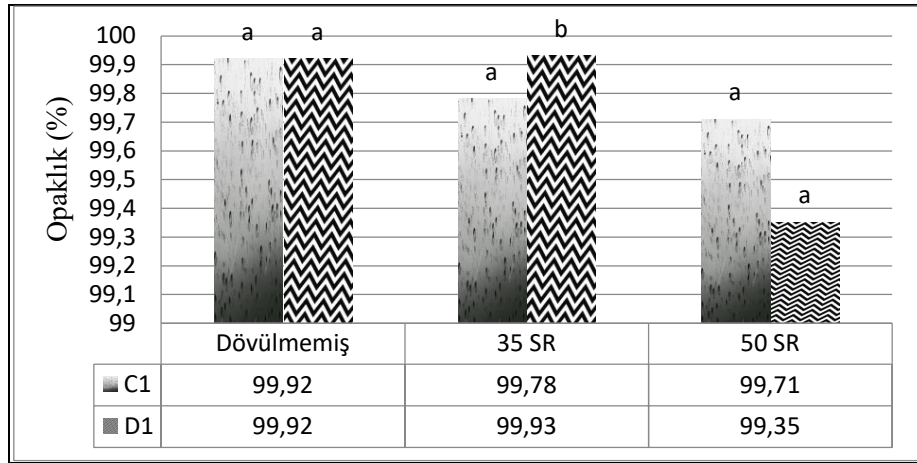
4.3.4.5 Opaklık İndisi Üzerine Aktif Alkali Oranın Etkisi

Opaklık indisinin belirlenmesinde; dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR'deki hamurlar kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.86: C1 ve D1 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C1	Dövülmemiş	8	99,92	0,10	0,980	0,833
D1		8	99,92	0,09		
C1	35	8	99,78	0,17	0,069	0,022
D1		8	99,93	0,07		
C1	50	8	99,71	0,16	0,040	0,275
D1		8	99,35	0,42		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C1 ile D1 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,980, p>0,05). 35 ⁰SR'e göre C1 ile D1 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,069, p<0,05). Buna göre D1 grubundaki kağıtların opaklık ortalaması (99,92) C1 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,78) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre C1 ve D1 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,040, p>0,05).

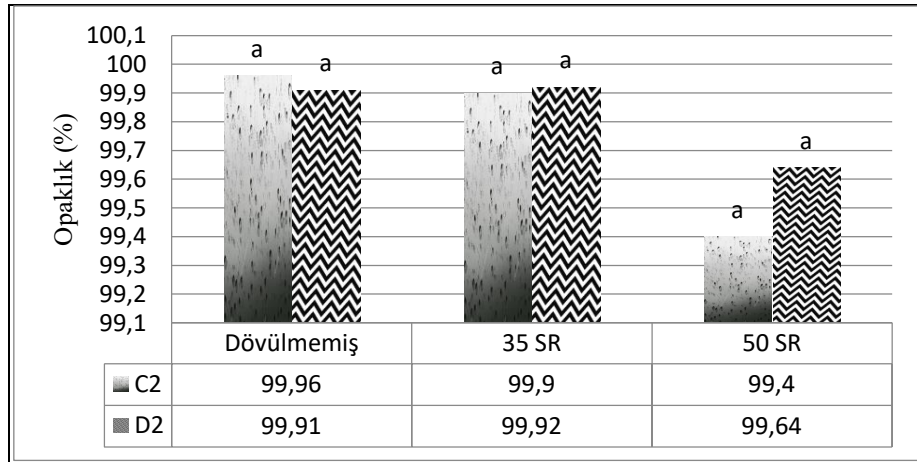


Şekil 4.79: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C1 ve D1 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri.

Tablo 4.87: C2 ve D2 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C2	Dövülmemiş	8	99,96	0,03	0,149	0,031
D2		8	99,91	0,08		
C2	35	8	99,90	0,10	0,727	0,482
D2		8	99,92	0,07		
C2	50	8	99,75	0,08	0,010	0,085
D2		8	99,64	0,21		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C2 ile D2 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,149, p<0,05). Buna göre C2 grubundaki kağıtların opaklık indisi ortalaması (99,96) D2 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,91) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre C2 ile D2 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,727, p>0,05). 50 ⁰SR göre C2 ve D2 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,010, p>0,05).

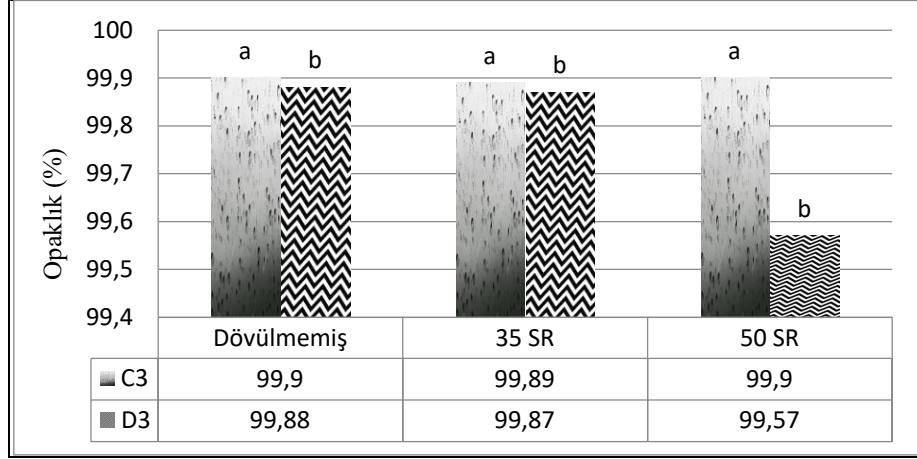


Şekil 4.80: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C2 ve D2 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri.

Tablo 4.88: C3 ve D3 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C3	Dövülmemiş	8	99,90	0,06	0,651	0,032
D3		8	99,88	0,12		
C3	35	8	99,89	0,04	0,682	0,013
D3		8	99,87	0,10		
C3	50	8	99,90	0,06	0,007	0,008
D3		8	99,57	0,24		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre C3 ile D3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,651, p<0,05). Buna göre C3 grubundaki kağıtların opaklık ortalaması (99,90) D3 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına(99,88) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre C3 ile D3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,0682, p<0,05). Buna göre C3 grubundaki kağıtların opaklık indisi ortalaması (99,89) D3 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,87) göre daha yüksek bulunmuştur. 50 ⁰SR göre C3 ve D3 opaklık indisi değişkenine arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,007, p<0,05). Buna göre C3 grubundaki kağıtların opaklık indisi ortalaması (99,90) D3 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,57) göre daha yüksek bulunmuştur.

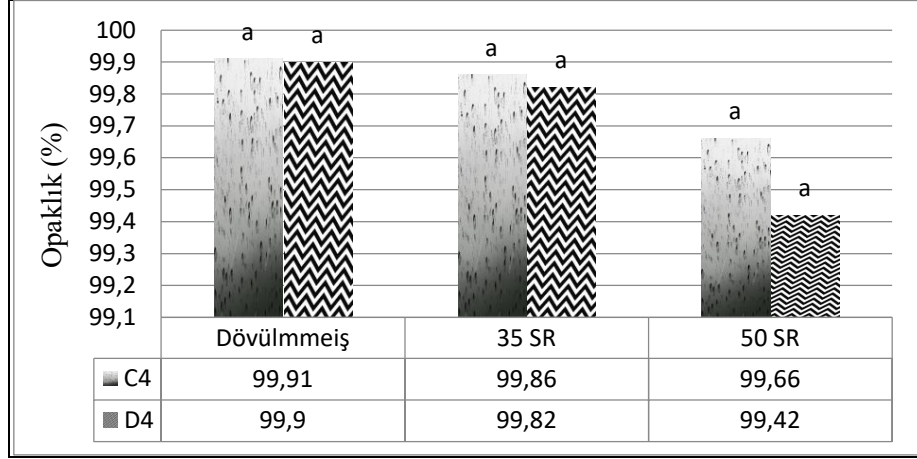


Şekil 4.81: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C3 ve D3 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri.

Tablo 4.89: C4 ve D4 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
C4	Dövülmemiş	8	99,91	0,08	0,719	0,230
D4		8	99,90	0,10		
C4	35	8	99,86	0,12	0,560	0,613
D4		8	99,82	0,11		
C4	50	8	99,66	0,18	0,007	0,367
D4		8	99,42	0,09		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen C4 ile D4 grubu kağıtların opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

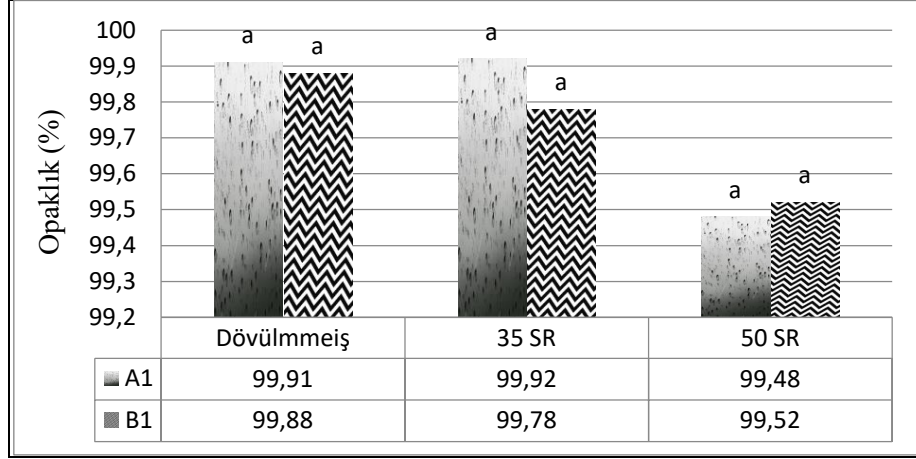


Şekil 4.82: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen C4 ve D4 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri.

Tablo4.90: A1 ve B1 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A1	Dövülmemiş	8	99,91	0,10	0,590	0,864
B1		8	99,88	0,08		
A1	35	8	99,92	0,14	0,070	0,895
B1		8	99,78	0,12		
A1	50	8	99,48	0,18	0,863	0,156
B1		8	99,52	0,55		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A1 ile B1 grubu kağıtların opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).

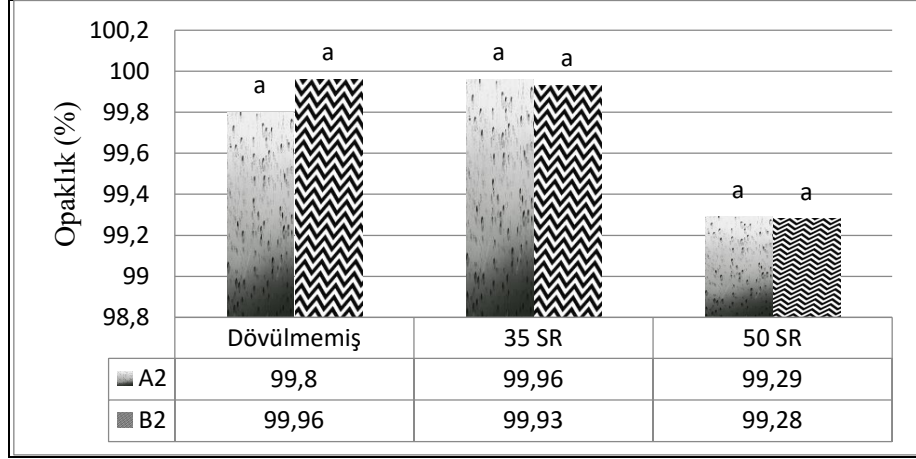


Şekil 4.83: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A1 ve B1 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri

Tablo 4.91: A2 ve B2 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	%SR	N	ORT	S.S	t	P
A2	Dövülmemiş	8	99,80	0,37	0,256	0,047
B2		8	99,96	0,08		
A2	35	8	99,96	0,07	0,490	0,308
B2		8	99,96	0,07		
A2	50	8	99,29	0,31	0,929	0,747
B2		8	99,28	0,34		

Dövülmemiş %SR, 35 %SR ve 50 %SR hamurlardan elde edilen A2 ile B2 grubu kağıtların opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

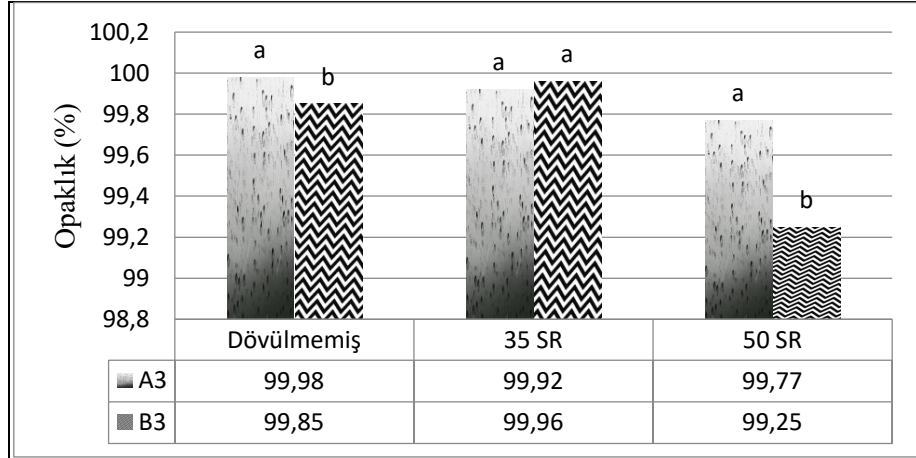


Şekil 4.84: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A2 ve B2 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri

Tablo 4.92: A3 ve B3 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A3	Dövülmemiş	8	99,98	0,05	0,044	0,034
B3		8	99,85	0,13		
A3	35	8	99,92	0,08	0,282	0,581
B3		8	99,96	0,07		
A3	50	8	99,77	0,26	0,000	0,011
B3		8	99,25	0,12		

Dövülmemiş ⁰SR'e göre A3 ile B3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,044, p<0,05). Buna göre A3 grubundaki kağıtların opaklık ortalaması (99,98) B3 grubununa ait kağıdın opaklık ortalamasına (99,85) göre daha yüksek bulunmuştur. 35 ⁰SR'e göre A3 ile B3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır (t:0,282, p>0,05). 50 ⁰SR göre A3 ve B3 opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur (t:0,000, p<0,05). Buna göre A3 grubundaki kağıtların opaklık indisi ortalaması (99,77) B3 grubununa ait kağıdın opaklık indisi ortalamasına (99,25) göre daha yüksek bulunmuştur.

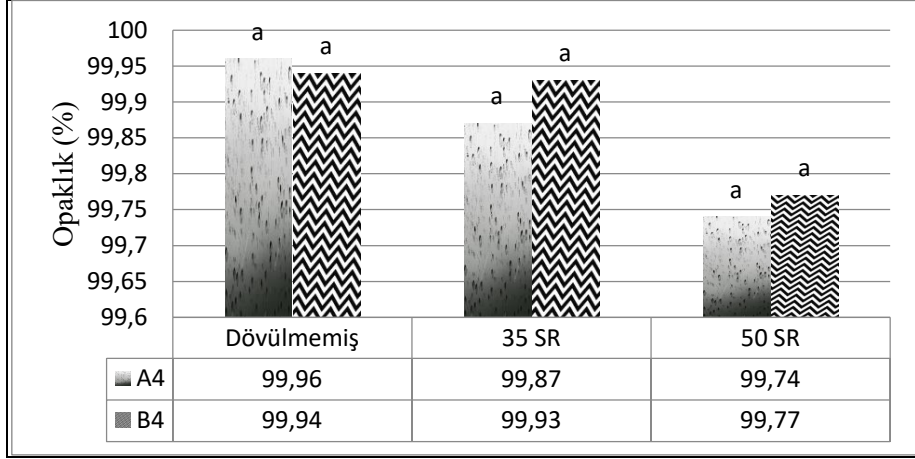


Şekil 4.85: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A3 ve B3 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri

Tablo 4.93: A4 ve B4 gruplarındaki kağıtların opaklık indisi üzerine aktif alkali oranının etkisini karşılaştırılmak için yapılan, T testi.

Grup	⁰ SR	N	ORT	S.S	t	P
A4	Dövülmemiş	8	99,96	0,05	0,395	0,301
B4		8	99,94	0,07		
A4	35	8	99,87	0,13	0,339	0,057
B4		8	99,93	0,08		
A4	50	8	99,74	0,13	0,762	0,189
B4		8	99,77	0,22		

Dövülmemiş ⁰SR, 35 ⁰SR ve 50 ⁰SR hamurlardan elde edilen A3 ile B3 grubu kağıtların opaklık indisi değişkeni arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 4.86: Avokado odunundan aynı aktif alkali/sülfidite şartlarında elde edilen elde edilen A3 ve B3 hamurlardan farklı dövme derecelerinde yapılan kağıtların opaklık indisi değerleri.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kraft metodu ile elde edilen avokado kâğıt hamurunda Aktif alkali/ sülfidite oranının kappa numarası ve viskoziteye etkisi incelendiğinde Aktif alkali /sülfidite oranı: A1 (20/20), A2 (20/22), A3 (20/24), A4 (20/26) pişirme şartları olan grupların sırası ile kappa numarası, 18,79, 18,02, 18,42, 18,92'dir. Aktif alkali/sülfidite oranı: B1 (18/20), B2 (18/22), B3 (18/24), B4 (18/26) pişirme şartlarına sahip B grubuna ait kappa numaraları sırası ile, 18,84, 18,46, 18,40, 18,32'dir. A Ve B grubu pişirmede maksimum pişirme sıcaklık süresi 90 dakika alınmıştır. Aktif alkali/sülfidite oranı: C1 (20/20), C2 (20/22), C3 (20/24), C4 (20/26) pişirme şartlarına sahip C grubuna ait kappa numaraları: 20,05, 19,97, 19,46, 18,98'dir. Aktif alkali /sülfidite oranı: D1 (18/20), D2 (18/22), D3 (18/24), D4 (18/26) pişirme şartlarına sahip D grubuna ait kappa numaraları: 25,91, 24,81, 23,50, 22,30'dur C ve D grubuna ait pişirmede maksimum pişirme süresi 75 dakikada pişirme yapılmıştır. Pişirmeler incelendiğinde sabit AA oranında sülfiditenin artması ile kappa numarasının düştüğü görülmektedir. Benzer şekilde, sabit sülfidite şartlarında AA 'nın artması ile kappa numarası düşmüştür. Bu durum, sülfidite ve AA oranlarının artışı ile deliğnifikasyon artmasından kaynaklanmaktadır.

Sıcaklığın artırılması ile kappa numarasının düşmesi sıcaklığın deliğnifikasyonu artırdığını göstermektedir.

Aktif alkali ve sülfidite oranlarının değiştirilmesi ile elenmiş verim incelendiğinde; bütün pişirmelerde sülfiditenin % 20' den % 22' ye çıkartılması sonucu bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu durumda sülfidite oranı % 22 olarak kabul edilebilir. En yüksek toplam verim D2 pişirme grubunda Aktif alkali / sülfidite koşulu 18/22, toplam verim ise 47,58' dir.

Aktif alkali oranının %18 alındığı pişirmeler ile % 20 alındığı pişirmeler incelendiğinde %18 Aktif alkalide elenmiş verim en yüksektir. Bu nedenle Aktif alkali oranı %18 sabit alınabilir. En yüksek elenmiş verim D2 grubu Aktif alkali / sülfidite 18/22, elenmiş verim

ise 47,25'dir.

Maksimum sıcaklıkta pişirme süresi 75 dakika olan pişirmeler ile 90 dakika olan pişirmeler incelendiğinde diğer bütün değişkenlerin kendi arasında sabit tutulduğu ve sürenin 75 dakika olduğu pişirmelerde elenmiş verim yüksektir. Bu durumda maksimum sıcaklık pişirme süresi 75 dakika alınabilir.

Tam bu değerler incelendiğinde D2 pişirme şartları: A:18 (%), Sülfidite:22(%), M.S.P.S: (75 (dak), sıcaklık: 168 (°C) olarak kabul edilebilir

Aktif alkali ve sülfidite oranlarının değişmesiyle kopma ve yırtılma değerlerinde belirgin bir fark görülmemektedir.

Patlama indisi incelendiğinde her bir grupta sülfidite oranı artıkça patlama indisinde bir düşüş görülmektedir. Bu durum sülfidite oranının artması ile hamurda kalan hemiselülozlar oranının azalmasından kaynaklanabilir. Hemiselüloz oranının azalması geçirgenliği azaltacağından patlama indisinin düşmesine sebep olacaktır.

Elenmiş verimin, kappa numarasının azalması da benzer şekilde gruplar içinde aynı düşüş seyrini göstermesi bu durumu desteklemektedir.

Elenmiş verimdeki düşüş Aktif alkali oranının azalması ile hemiselülozların uzaklaşması ve selülozların DP'sinin düşmesi ile açıklanabilir. Bu durumda Aktif alkali oranını % 18 almak daha uygundur.

Opaklık ölçümlerinde kraft yönteminin karakteristik özelliği olan yüksek opaklık elde edilmiştir. Pişirme süresinin 75 dakikadan 90 dakikaya çıkartılmasında bu değer yükselmiştir. Bunun nedeni, sürenin uzaması ile çözülmüş ligninin tekrar hamur üzerine çökmesi olabilir.

Parlaklık değerinde NaOH oranının %18 den %20'ye çıkmasının etkili olduğu bütün gruplarda gözlenmiştir. Ancak süre artışı ile düşüş gözlenmiştir. Bu durum opaklık ta olduğu gibi ligninin geri çökmesinden kaynaklanabilir.

Avokado odunun lif morfolojisine ait sonuçlar: Lif uzunluğu 0,106 mm, lif genişliği 25,8

μm , lümen genişliği 5,52 μm , çeper kalınlığı 4,80 μm olarak tespit edilmiştir. Lif özelliklerinden türetilen hesaplamalar: Elastiklik katsayısı 53,54, rijidite katsayısı 46,55, runkel katsayısı 0,70, keçeleşme oranı 41,21 olarak tespit edilmiştir.

Elastik katsayısı açısından incelendiğinde 50-75 arasında olan lifler çeper kalınlıkları fazla olmasına rağmen lümenleri geniş olduğundan kağıdın direnç özellikleri iyi olan kağıtlar elde edilebilir.

Rijidite katsayısı yüksek olan liflerden elde dılecek kâğıtların fiziksel direnç özellikleri etkilenmekte ve lifler arası bağlantı yeterince kurulmamakta ve rijidite katsayısının artması ile kâğıdın kopma ve patlama dirençleri azalmaktadır. Avokado odunundan elde edilecek kâğıtların kopma ve patlama direnci Okaliptus odunundan elde dılen kâğıtlara göre düşük olacaktır.

Runkel oranı 1'den küçük olan lifler ince çeperli lifler sınıfına girmektedir. Bu liflerden elde edilen kâğıtların yırtılma ve çift katlama direnci hariç diğer nitelikleri daima iyiye doğru bir gidiş göstermektedir. Avokado odunu runkel oranı 1'den küçüktür.

Keçeleşme katsayısı 70'den düşük olan liflerin kâğıtçılık açısından değersiz olarak değerlendirilse de, 70'den küçük yapraklı ağaç odunlarına ait liflerden üretilen kağıt hamurlarının fiziksel özelliklerinin iyi olması nedeniyle, kağıdın çeşitli fiziksel nitelikleri ile sistemli şekilde ilişkisi olmadığını, sadece kağıdın yırtılma direnci ile ilişkili olduğu bilinmelidir. Avokado odunu keçeleşme katsayısı 41,21 olarak tespit edilmiştir.

Avokado odununun kimyasal analiz sonucunda elde edilen sonuçlar: Holoselüloz 73,29, α -selüloz 55,05, lignin 14,9, Alkol çözünürlüğü 4,51, sıcak su çözünürlüğü 2,64, soğuk su çözünürlüğü 1,51, %1 NaOH çözünürlüğü 19,75 olarak tespit edilmiştir.

Kâğıt üretiminde α -selüloz oranı yüksek olan türler daha fazla tercih edildiğinden Avokado odunu Okaliptus odununa göre daha avantajlıdır.

Lignin miktarı düşük olduğu için hamur delignifikasyonun daha kolay olması beklenir.

Bu alışmada Avokado odunun kraft yöntemi ile kâğıt hamuru üretiminde uygunluğu incelenmiştir.

Avokado odunun diğer kimyasal ve mekanik yöntemlere uygunluğunun belirlenmesi için çalışmalar yapılabileceği kanaatindeyim.

KAYNAKLAR

- Akgül, M., Tozluoğlu A.,(2006). Kimyasal Termomekanik Hamur Yöntemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2006, ISSN 1302-7085, Sayfa: 156-174.
- Anonim, (2006). Çevre ve Orman Bakanlığı Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. <http://www.meteoroloji.gov.tr/2006/tahmin/tahmin-iller.aspx?m=ANTALYA>.
- Bayram, S. ve Demirkol, A. (2003). Antalya Koşullarında Yetiştirilen Bazı Avokado Çeşitlerinin Meyve Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Türkiye IV.. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi S: 95–98
- Bayram, S.,(2010). Ziraat Yüksek Mühendisi. BATEM. 2010 Yılı Avokado Gelişim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon (Türkçe).
- Bergh, B.D., (1992a). The Avocado and Human Nutrition. I. Some Human Health Aspects of the Avocado. Proc. of Second World Avocado Congress pp. 25-35.
- Bergh, B.D., (1992b). The Avocado and Human Nutrition. II. Avocados and Your Heart. Proc. of Second World Avocado Congress 1992 pp. 37-47.
- Bergh, B.O., (1975). Avokados ‘‘Advances in Fruit Breeding.’’ In: J. Janick and J.N. Moore (Eds.) Purdue University Press, West Lafayette, Indiana, 51-567.
- Chudnoff, M., (1984). Tropical timbers of the world. U.S.A. Department of Agriculture. Forest Service. Forest Products Laboratory. Madison, Wisconsin, EUA.
- Clark, d’A. J., (1978). Pulp Technology and Treatment for Paper, Miller Freeman Publications, SAN FRANCISCO, 751 pp.
- Côté, W. A. (1967). Wood ultrastructure: an atlas of electron micrographs; University of Washington Press: Seattle, Washington, , pp 64.
- Demirkol, A. (1997). Avokado Adaptasyon Projesi. (Ara Sonuç Raporu), Yayınlanmamış, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Demirkol, A., (2001). Avokado Islahı. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Demirkol, A., Bayram, S. ve Arslan, A. (2004). Antalya İlinde Avokado Adaptasyon, Antalya İlinde Avokado Adaptasyon Projesi. (Sonuç Raporu), Yayınlanmamış Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (2000). VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Kağıt Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.
- Doğrular, H.A., Şengüler, A. ve Tuncay, M. (1985). Avokado Yetiştiriciliği. T.C. Tarım

Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Turunçgiller Araştırma Enstitüsü Yayın No: 11.

- Gençer, A. Eroğlu, H. Yapıcı, F. (2012). Üretim Parametrelerinin Kâğıt Hamuru Verimi ve Kappa Numarasına Etkisi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2012, Cilt: 14, Özel Sayı 59-68.
- Göksel, E., Gürboy, B., Özden, Ö. ve Atik, C., (1995). Selüloz ve kağıt endüstrisinde *Eucalyptus grandis*, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim, Trabzon
- Göksel, E., Gürboy, B., Özden, Ö. ve Atik, C., (1997). Pulp and paper properties of *Eucalyptus grandis* grown in Turkey (Tarsus/Karabucak), 4th Meeting of Pulp and Paper Industry of Balkan Countries, İstanbul.
- Gönteki, E.. (2006). Sahil Çamı (*Pinus pinaster* Ait.) Yongalarından Kraft Yöntemiyle Kağıt Hamuru Üretimine NaBH_4 'ün Etkisi. Yüksek Mühendislik Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 124 s.
- Gullichsen, J., Paulapuro, H., Sundholm, J., (1999). Mechanical Pulping, Book Papermark Science and Technology, Published by Fabet Oy Published in Cooperation with the Finnish Paper Engineers Association and TAPPI, Finland.
- Güneş, G., ve Gürboy, B., (2002). Türkiye’de Biyomedikal Yayınlarında Asitsiz Kağıt Kullanımı Bir Karşılaştırma. Bilgi Dünyası. 3(1):100-111.
- Gürboy, B., (2000).Kâğıdın Tarihçesi, Laminart, Sayı 8, Haziran-Temmuz.
- Gürboy, B., Özden, Ö., (1994). *E. camaldulensis* ve *E. Grandis* Odununun Hacim- Ağırlık Değerleri ve Lif Morfolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 44(1):101-109.
- Hodul, Y., (2010). Atık Kâğıttan Kâğıt Üretimi Sanayi Profili. Sanayi Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- JAWA Committee (1989). IAWA list of microscopic features for hardwood identification JAWA Bulletin n.s., 10: 219–332.
- K., Gürboy B., (2000). Sahil çamı (*Pinus pinaster* A it.)’nın kimyasal bileşenleri İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. Seri A cilt 50 sayı 2.
- Knight, Jr. R.J., (2002). History, Distribution and Uses. In: A.W. Whiley, B Schaffer and B.N.Wolstenholme (Eds) The Avocado: Botany, Production and Uses; Pp: 1:10 Cabi Publishing.
- Kocabaşoğlu, U., Bulutgil, A., Çiloğlu, F.,Binbaş, İ.E.,Şeker, N., (1996). Kâğıt Hamuru Endüstri Ders Notları, K.T.Ü. Orm. Fak. Yayın. No: 63, Trabzon, 274s.
- Kocurek, M.A., (1989). Pulp and paper manufacture Alkaline Pulping. Vol.5, Tappi Press,

Atlanta, USA.

- Larios S.. P. (1979). Índices de calidad de las pulpas de dos coníferas. Tesis proesi Departamento de Bosques. Universidad Autónoma de Chapingo Chapingo México. 68 pp.
- Martínez-Pinillos C.,E. y J.L. Martínez C., (1996). Características de cepillado y lijado de 33 especies de madera. *Madera y Bosques* 2.11–27.
- Naamani, G. (2007). Developments in the Avocado World. *California Avocado Society Yearbook*, 90: 71-76.
- Newett, S.D.E., Crane, J.H. and Balerdi, C.F., (2002). Cultivars and Rootstocks. In: A.W.Whiley, B. Schaffer and B.N. Wolstenholme (Editör), *The Avocado Botany Production and Uses*, Pp: 162–169. Cabi Publishing.
- Orchse I.J. Soule, M.J. Diokman, M.J. and Wehlburg. C., (1966). *Tropical and Subtropical agriculture*. Vol: 1. The Macmillan Compny New York, 760p. 2ⁿPrinting).
- Pennigton, T.D. y J. Sarukhanán K., (1998). *Arboles tropicales de México*. Ediciones Científicas Universitarias. Serie Texto Científico Universitario. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. 521 pp.
- Pieterse, Z., Jerling, J. and Oosthuizen, W., (2003). Avocados (monounsaturated fatty acids), weight loss serum lipids *South African Avocado Gowers' Association Yearbook*. 26.65-71.
- Requejo-Tapia, L.C., Woolf, A.B., Roughan, G., Schroeder, R., Young, H. and Whit Richter., (2006). *Avocado Postharvest Research: 1998/99: Seasonal Changes in Lipid Content and Fatty Acid Composition of 'Hass' Avocados*. Report to.
- Simth, N.J.H.; Williams, J.T.; Plucknett, D.L.; Talbot, J.P., (1992). *Tropical Forests and their Crops*. Comstock Publishing Associates. Ithaca. USA. 568p.
- Silva G. J.A., (1998). *Elaboración de una clave analítica para identificación de las Maderas que se comercializan en México*. Tesis de Maestría en Ciencias De Productos Forestales. Departamento de Madera, Celulosa y Papel “Ing. Karl Augustin Grellmann” Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.
- Silva G. J.A, FJ Fuentes T., HG Richter, G. Angeles A. Ve R. Sanju D., (1999). Estructura de la madera de *Persea americana* var. *Gutemalensis* Değirmen. (Hass). *Madera Bosques* 5(1): 53-59.
- Şahin, H., İ., Güler, C., (2015). Hızlı Gelişen Dar Yapraklı Dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl) Odununun Orman Ürünleri Endüstrisinde Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part: C, Tasarım Ve Teknoloji GU J Sci Part: C* 3(1):357-365.
- Tamarit U., J., C., (1996). *Determinación de los índices de calidad de pulpa para papel de*

132 maderas latifoliadas. Madera y Bosques 2.29–41.

TANK ,T., (1980). Lif ve Selüloz Teknolojisi I. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. Yayın No.272/2362. Bozak Matbaası. İstanbul.

TAPPI 403 om–02, (2002). Bursting strength of paper.

TAPPI 414 om–98, (1998). Internal tearing resistance of paper (Elmendorf-type method).

TAPPI T 236 om-99, (1999). Kappa number of pulp.

TAPPI T 402 sp-03, (2003). Standard conditioning and testing atmospheres for paper, Board.

TAPPI T 402 sp-03, (2003). Standard conditioning and testing atmospheres forpaper board,

TAPPI T200 sp-01, (2001). Laboratory beating of pulp (Valley beater method).

TAPPI T275 sp-02, (2002). Screening of pulp (Somerville-type equipment).

TAPPI T494 om–01, (2001). Tensile Properties of Paper and Paperboard (Using) Constant.

TAPPI T519 om–02, (2002). Diffuse Opacity of Paper (d/0 paper backing).

TAPPI T525 om–02, (2002). Diffuse Brightness of Pulp (d/0) URL-3 (2015).

Tutuş, A.,Çiçekler, M., ve Ayaz, A., (2016). Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) odunu yongalarının kağıt hamuru ve kağıt üretiminde değerlendirilmesi. Türkiye Ormancılık Dergisi.17(1): 61-67.

URL-4, (2019). <http://www.lazerhorse.org/2013/09/10/humble-avocado-history-alligator>.

Vargas R., J., R. Sanjuán D., J.A. Silva G., J. Rivera P., F.J. Fuentes T. y H.G (2006). Properties of bleached pulp sheets of avocado wood (*Persea americana* Mill.) pulped by kraft and soda processes. Madera y Bosques. 12(1):29-36.

Wise, L.E. ve Jahn, E.C., (1952). Wood Chemistry. 2nd Edition, Vol 1-2, Reinhold Publication Co. New York, U.S.A, 1330.

Whiley, A.W., (1991). *Persea americane* Miller. Pages 249-354 In: Plant resources of, South East Asia 2: Edible fruits and nuts. Verheij, E. W. M & Coronel, R. E.(Eds.) Pudor Wageningen.

Willams, L.D (1976). The botany of the avokado and its relatives. J.W. Sauls, R.L. Philiand L.K. Jackson (eds.). The Avokado, pp: 9-15 Proc. Ist. Int Trop Fruit Short Course Univ. Of Florida Crop Ext. Serv. Gainesville, FL

- Yaltırık, F., Efe, A. (2000). Dendroloji Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Yaman, B. ve Gençer, A., (2005). Trabzon koşullarında yetiştirilen kivi (*Actinidia deliciosa* (A.Chev.) C. F. Liang& A. R. Ferguson)' nin morfolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A (2): 149-155.
- Yıldırım, B., Yılmaz, C., (2015). T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli-Mersin.
- Yıldız, S., (2002a). Odun Modifikasyonu Yöntemleri (Basılmamış Ders Notları). K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon.
- Yıldız, Ü.C., (2002b). Isıl İşlem Uygulanan Doğu Kayını ve Doğu Ladini Odunlarının. Fiziksel Mekanik Teknolojik ve Kimyasal Özellikleri. Doktora Tezi K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon (Türkçe).
- Yıldız, Ü.C., (2004). Odun Modifikasyonu. Ahşap Teknik Dergisi-3, Nisan, 72-79..
- Yorulmaz, H., (2014). Doğu Marmara Bölgesi Kâğıt Sanayi Sektör Raporu. Bölge Planları Yayınları Serisi-16. Yayın tarihi Ocak.
- Zentmyer, G.A., (1987). Avocados Around the World. Avocado Society Yearbook, 71: 63-77

BİBLİYOGRAFYA

- Alfred, A., (1943). Papermaking. von Dard Hunter. Knopf. Inc.
- Aribert, M., (1954). La Fabrication du Papier et des Pates a Papier, EFP, Grenoble 34
- Bailey, B., (1976). Hortus Third: A concise dictionary of Plants cultivated in the United States and Canada. Initially compiled by L. H. Bailey and E. Z. Bailey. New York: Macmillan.
- Barlow, C., (2000). The Ghosts of Evolution. Basic Books, Nem York, 291 pp.
- Bergh, B.O., (1969). Outlines of perenial crop breeding in the tropics. In: F.P Ferwerda and F Wits (Eds.). Avokado, pp: 23-51. Miscellaneous Papers 4.
- Berkel, A ., (1970). Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 147, Cilt:1, İstanbul.
- Bozkurt, A.Y., Erdin, N., (2000). Odun Anatomisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 466, İstanbul.
- Eroğlu, H. (1990). Kâğıt ve Karton Üretim Teknolojisi. K.T.Ü. Orman Fakültesi , Eds.; Yayın No:6, 623s.
- Eroğlu, H. (1990). Kâğıt ve Karton Üretim Teknolojisi 2. Baskı. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 90 Fakülte Yayın No: 6, Trabzon.
- Eroğlu, H. (2003). Kâğıt Hamuru ve Kâğıt Fiziği Ders Notları, Bartın Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın N0: 27, Fakülte Yayın No: 13. 144 sayfa.
- Eroğlu H., Usta M., (2004). Kâğıt ve Karton Üretim Teknolojisi I. Cilt. Selüloz ve Kâğıt Sanayi Vakfı, ISBN: 975-98513-0-X (Takım No) ISBN: 975-98513-1-8
- Daniel, L.W., (1973). Pulp and Paper Technology Course Lecture Notes, January- April, s.12-(1.Cilt), Esen Ofset Matbaacılık, Trabzon.16.
- Hayrgeen, J.G., Bowyer, L.L., (1996). Juvenile Wood, Reaction Wood, and Wood of Branches and Roots, Forest Products and Wood Science, An İntroduction, Iow State University Press/Ames, \02-\08.
- Henriksson, G., Brännvall, E. ve Lennhol, H., (2009). The trees, Chapter 2. In: Pulp and Paper Chemistry and Techology Volume 1 Wood Chemistry and Wood Biotechnology (Eds. M Ek, G Gellerstedt, G Henriksson). Walter de Gruyter, Berlin, pp. 13-44.
- Hodgson, R.W., 1947 . The California industry.
- Kırcı, H. (2000). Kâğıt Hamuru Endüstrisi Ders Notları. Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi, Ders Notları Yayın No:63, Trabzon.

- Kırcı, H., (2006). Kâğıt Hamuru Endüstrisi Ders Notları, KTÜ Orman Fakültesi Ders Notları Yayın No:86, Trabzon, 244s
- Lewie, R., (1936). Generalstaatsarchivar İ.R. Dr. Viktor Thiel, die geschitliche sendung de papiers. In: Wochenblatt für papierfabrikation. Prof. Robert Lewie (Eds.). 1935 Sondernummer, Manuel d' Anthropologie Culfurelle, Paris, pp. 138.
- Merev, N., (2003). Odun Anatomisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yayın No:209 Fakülte Yayın No: 31, Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası, Trabzon.
- Morton, J., (1987). Avocado: In: Fruits of warm climates. p. 91–102.
- Örs, Y., ve Keskin, H., (2001). Ağaç Malzeme Bilgisi, Atlas Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Panshin, A.J., Zeeuw, C.D., (1980). Textbook of Wood Technology. Fourty Edition, 772 p.
- Ramcharan. C., George C. and Morsıs, G., (1983). Avocado production and marketing. Coop. Ext. Serv. College of The Virgin Island, Extention Bulletin No: 4.18p.
- Usta, H., (2001). Kâğıt Sektörü Profil Araştırması. İstanbul Ticaret Odası: <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-47.pdf> adresinden alınmıştır.
- Van Wyk, B., (2005). Food Plants of the World. Timberland Press, Portland, Oregon.
- Wiedenhoeft, A.C. ve Miller, R.B., (2005). The structure and function of wood, ChapterIn. Handbook of Chemistry and Wood Composites, (Ed. RM Rowell) CRC Press, Boca Raton, FL, USA, pp. 9-33.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Gülşah Altunışık Bülbül
Doğum Yeri ve Tarihi : Kırıkkale - 01.02.1989

Eğitim Durumu

Önlisans Öğrenimi : 2009-2011 SDÜ Üniversitesi, Sütçüler MYO, Mobilya ve Dekorasyon
Lisans Öğrenimi : 2013-2016 Bartın üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrenimi : 2016-2019 Bartın üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Bilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyet/Yayımlar : Karaçam odunundan kâğıt hamuru üretiminde yonga Genişliğinin hamur verimi ve kâğıt özelliklerine etkisi. Ayhan GENÇER, Ceyda HATIL, Gülşah A. BÜLBÜL.

İş Deneyimi

Stajlar : Moda Life, Mobilya Fabrikası, Kırıkkale (30 iş Günü)
Bartın Orman İşletme Müdürlüğü Hasankadı Şefliği (30 iş Günü).
Projeler ve Kurs Belgeleri : Antalya İli Gazipaşa İlçesinde Yetişen Avokado (*Persea americana* Mill.) Odunun Kraft Kâğıt Koşullarının Belirlenmesi.
BÜNSEM Outocad Kursu,
MEB Bilgisayar kursu
Çalıştığı Kurumlar : Bartın Orman İşletme Müdürlüğü Kozcağız Orman İşletme Şefliği Son Emval Deposu Danışman Mühendis

görevi ile 6 ay 2018 yılında çalıştım. 2019 yılı 1 Nisan ayı itibari ile 8 ay süreli aynı görevime devam etmekteyim.

İletişim

E-Posta Adresi : glshysf@gmail.com

Tarih : 01/08/2019 (Tez Savunma Tarihi)